Encyklopädie

des

gesamten Eisenbahnwesens

in alphabetischer Anordnung.

Herausgegeben von

Dr. Victor Röll,

Oberinspektor der k. k. österr. Staatsbahnen,

unter redaktioneller Mitwirkung des Ingenieurs

Carl Wurmb

und in Verbindung mit

Abt, Askenasy, Barkhausen, Bernstein, Birk, Bissinger, v. Borries, Dr. Freiherr v. Buschmann, Busse, Dr. Cohn, Dr. Decher, Dolezalek, Doppler, Dietler, Ebermayer, Ebert, Dr. Eger, Eisner, v. Eysank, Fenten, Dr. Forchheimer, Frank, Funk, Gerstel, Geul, Dr. Gintl, Gleim, Göring, Dr. Gross, Hafferl, Hauck, Dr. Carl Haushofer, Dr. Max Haushofer, Heindl, Hentzen, Heusinger von Waldegg, Dr. Hilse, Hubert, Jungbecker, Jüttner, Karplus, Kecker, Keller, Kienesperger, Kirchweger, Kohlfürst, Kolster, Kreuter, Kühlwetter, Dr. Lange von Burgenkron, Launhardt, Dr. Lehr, Leonhardi, Dr. van der Leyen, Dr. Lewy, Loewe, Manderla, Maurer, Dr. Mecklenburg, Melan, Midelberg, v. Nördling, v. Oesfeld, Perk, Pintzker, Plessner, Rank, v. Romocki, Rübenach, Rybarz, v. Ržiha, Salomon, Schima, Julius Schreiber, Dr. Karl Schreiber, Schuster, Schützenhofer, Freiherr v. Seckendorff, Seidel, v. Seydewitz, Seyschab, Simon, Spitzer, L. v. Stein, Dr. Steinbach, Steiner, Storkenfeldt, Sundt, Ulbricht, Dr. Urbino, Dr. Voit, Walzel, Dr. Wedding, Wehrenpfennig, Dr. Wehrmann, Wetz, Dr. Wittmann, Woitechovski, Dr. Ziffer u. A.

Erster Band.

Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn bis Betrieb.

Mit 207 Originalholzschnitten, 8 Tafeln und 3 Eisenbahnkarten.

Wien.

Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn.

1890.

Vorwort.

Das Eisenbahnwesen hat sich während seines kaum fünfzigjährigen Bestands in so außerordentlicher Weise entwickelt, daß es dem Einzelnen nicht mehr möglich ist, dasselbe in seiner Gänze zu beherrschen; es greift daher naturgemäß eine immer weitergehende Gliederung der Hauptzweige desselben Platz, welche sich in der Eisenbahnverwaltung durch wachsende Arbeitsteilung äußert und auch auf die Eisenbahnlitteratur insofern einwirkt, als die Fachschriftsteller immer engere Gebiete der Eisenbahnkunde zum Gegenstand der wissenschaftlichen Behandlung wählen; unter diesen Verhältnissen bedarf der Fachmann, welcher seine Kenntnisse über die engere Berufssphäre hinaus auf ihm ferner liegende Gebiete des Eisenbahnwesens auszudehnen bestrebt ist, eines unverhältnismäßigen Aufwands an Zeit und Mitteln, um die zum Studium jeder einzelnen Frage dienlichen litterarischen Behelfe ausfindig zu machen, zu beschaffen und zu verwerten; noch schwieriger, wenn nicht ganz unmöglich wird es selbstverständlich dem außerhalb des Eisenbahnberufs Stehenden, sich in der vorhandenen Fachlitteratur zurecht zu finden und aus derselben vorkommenden Falls über bestimmte Eisenbahnfragen Belehrung zu holen.

Es tritt sonach immer dringender das Bedürfnis nach einem Werk auf, welches das ganze Gebiet des Eisenbahnwesens umfaßt und über das Wesentliche einer jeden einschlägigen Frage in einer die rasche Orientierung ermöglichenden Form verläßlichen Aufschluß giebt; trotzdem läßt bisher die deutsche und die sonstige Litteratur ein derartiges Werk, welches strengeren Anforderungen als die bisher erschienenen Eisenbahnkatechismen entspricht, vermissen.

Ich habe in meiner langjährigen Eisenbahnpraxis das Bedürfnis nach einem solchen Werk, für welches durch seinen Zweck, wie nicht minder durch die übergroße Fülle des zu bewältigenden Stoffs die encyklopädische Form von selbst gegeben ist, auf das lebhafteste empfunden und schon im Jahr 1885 den Entschluß der Herausgabe einer Eisenbahnencyklopädie gefaßt; der bekannte Eisenbahntechniker E. Heusinger v. Waldegg, Redacteur des Organs für die technischen Fortschritte im Eisenbahnwesen, übernahm die Redaktion des technischen Teils des Werks, und ist es insbesondere seinem Einfluß und seinen Verbindungen zu verdanken, daß die hervorragendsten Eisenbahntechniker in die Reihe der Mitarbeiter traten. Leider starb Heusinger bereits im Februar 1886 und gerieten infolge seines Tods die Arbeiten für den technischen Teil der Encyklopädie in

empfindliches Stocken. Erst nach längeren Verhandlungen gelang es mir, Herrn Baurat Dolezalek, Professor an der technischen Hochschule in Hannover, welcher schon zu Lebzeiten Heusingers demselben in der Redaktion des technischen Teils der Encyklopädie zur Seite gestanden war, zu bestimmen, die Erbschaft Heusingers in Bezug auf dieses Werk anzutreten. Doch auch dieser Gewinn war nur von kurzer Dauer. Dolezalek wurde im Herbst 1886 zum Rektor der technischen Hochschule in Hannover mit mehrjähriger Funktionsdauer gewählt, und mußte wegen der zahlreichen mit diesem Amt verbundenen Verwaltungsgeschäfte die Redaktion zurücklegen, blieb jedoch dem Werk als Mitarbeiter erhalten.

Dieser wiederholte Wechsel in der Redaktion des technischen Teils brachte selbstredend eine große Verzögerung in dem Fortgang der Arbeiten mit sich und veranlaßte mich, zur Vermeidung ähnlicher Zwischenfälle, die leitende Redaktion des gesamten Werks zu übernehmen, und zwar um so mehr, als sich mir im Lauf der Arbeiten die Notwendigkeit der Konzentrierung der Redaktionsgeschäfte immer mehr aufdrängte. Ich wurde übrigens seit dem Rücktritt Dolezaleks durch die Professoren der technischen Hochschule in München, Ferdinand Loewe und Dr. Max Haushofer, bei der äußerst umfangreichen Arbeit wirksamst unterstützt. Nicht minder wertvolle Mitwirkung leisteten mir Herr Ingenieur Karl Wurmb, welcher nun seit länger als Jahresfrist mit seltener Aufopferung seine Arbeitskraft dem Unternehmen widmet, sowie Herr Dr. Richard Ziffer.

Die Zahl der Mitarbeiter, welche an dem Werk thätig sind, beläuft sich schon dermalen auf mehr als 100 und befinden sich darunter die hervorragendsten Eisenbahnfachmänner der verschiedensten Länder.

Ich schulde ihnen insgesamt den größten Dank dafür, daß sie mit so großer Bereitwilligkeit und Uneigennützigkeit ihre Kräfte der Encyklopädie zur Verfügung gestellt haben, und trotz der vielfachen Verzögerungen, welche der Fortgang der Arbeiten, sowohl infolge des wiederholten Wechsels der Redacteure als auch infolge meiner Überbürdung mit Berufsgeschäften erlitten hat, dem Unternehmen nicht untreu geworden sind.

Die Schwierigkeiten, welche bei diesem eines eigentlichen Vorbilds entbehrenden Werk bewältigt werden mußten, sind ebenso außergewöhnlich groß wie die Arbeitslast, welche dem Herausgeber aufgebürdet wurde. Wenn es mir dennoch gelungen ist, das Werk soweit zu fördern, daß dessen Vollendung in nicht zu ferner Frist zu gewärtigen ist, so gebührt das Hauptverdienst hieran Seiner Excellenz dem Freiherrn Alois von Czedik, Präsidenten der österreichischen Staatsbahnen, welcher der Encyklopädie vom Anbeginn die größten Sympathien entgegenbrachte und dieses Werk in ganz außergewöhnlicher Weise gefördert hat. Ohne diese thatkräftige Einflußnahme wäre es mir wohl ähnlich ergangen, wie seinerzeit M. Maria v. Weber, welcher schon vor zwei Jahrzehnten die Idee der Herausgabe eines ähnlichen Werks gefaßt hatte, dieselbe jedoch schließlich mit Rücksicht auf die großen Schwierigkeiten, welche sich während der Arbeit ergaben, fallen ließ.

Ich gestatte mir, an dieser Stelle Sr. Excellenz dem Freiherrn von Czedik, dem Förderer allen Fortschritts auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens, meinen tiefgefühltesten Dank dafür auszusprechen, daß derselbe in voller Würdigung der Bedeutung des Werks für das Eisenbahnwesen mir seine mächtige Unterstützung in so reichem Maß angedeihen ließ.

Ich kann ferner nicht unerwähnt lassen, daß ich auch seitens der Verlagshandlung Carl Gerold's Sohn in Wien, sowie insbesondere seitens des Gesellschafters derselben, meines langjährigen Freundes Hermann Manz, das größtmögliche

Entgegenkommen gefunden habe, und daß die Verlagsbuchhandlung kein Opfer scheute, um das Werk, sowohl was den Text als auch die Illustrationen betrifft, in einer der Sache würdigen Weise auszustatten.

Die Encyklopädie umfaßt alle Gebiete des Eisenbahnwesens, sie behandelt ebensowohl die Gründung, den Bau, die Ausrüstung und den Betrieb der Eisenbahnen in allen seinen Zweigen, als auch das Eisenbahnrecht, die Eisenbahnpolitik und Ökonomik, das Eisenbahnfinanzwesen, die Eisenbahngeschichte, Geographie und Statistik, sowie die biographischen Skizzen der um das Eisenbahnwesen besonders verdienten Männer. Bei der engen Beziehung der Technologie sowie der Baukunde zu einzelnen Zweigen des Eisenbahnwesens wird in der Encyklopädie überdies eine Reihe allgemein technischer Abhandlungen über solche Materien, deren Nutzanwendung im Eisenbahnwesen besonders häufig ist, einbezogen.

Die in die Encyklopädie aufgenommenen Beiträge sind durchwegs selbständige Arbeiten und von den Verfassern zumeist mit dem Namen gezeichnet.

Die Wahl der Schlagworte ergab mancherlei Schwierigkeiten, und glaubte ich hierbei nicht so sehr ein bestimmtes System einhalten, als vielmehr das praktische Bedürfnis berücksichtigen zu sollen; übrigens wird durch zahlreiche Verweise, sowie durch ein Wortregister, welches am Schluß des Werks folgen wird, das rasche Nachschlagen wesentlich erleichtert werden.

Bei der Bearbeitung der einzelnen Artikel sind nicht nur die Verhältnisse Deutschlands und Österreichs, sondern soweit es nur irgend thunlich war, auch jene der anderen Staaten berücksichtigt, bezw. in Vergleich gezogen; ebenso ist bei den, den wichtigeren Artikeln beigegebenen Quellenangaben selbstverständlich auf die außerdeutsche Eisenbahnlitteratur Bedacht genommen.

Den technischen Artikeln sind zur Erläuterung des Textes zahlreiche, sorgfältig ausgeführte Abbildungen (Textfiguren und Tafeln) beigegeben; ebenso bringt die Encyklopädie zu den Artikeln, welche größere Bahnkomplexe abhandeln, Eisenbahnkarten.

Den vorkommenden Fachausdrücken sind zumeist auch die entsprechenden Bezeichnungen in englischer und französischer Sprache, und zwar unter Benutzung des Technologischen Wörterbuchs von Dr. Ernst Röhrig, Wiesbaden 1887, beigefügt.

Die in der Encyklopädie eingehaltene Rechtschreibung gründet sich auf die in den letzten Jahren in Deutschland in Übung gekommenen Regeln, wie solche in dem Orthographischen Wörterbuch von Duden, Leipzig 1888, verwertet sind.

Bei der Darstellung ist auf eine möglichst kurze und klare Ausdrucksweise, sowie auf Vollständigkeit und Verläßlichkeit der Angaben, welche durchwegs auf den neuesten Quellen beruhen, besonderer Wert gelegt.

Auch sonst wurde mit größter Gewissenhaftigkeit und Gründlichkeit vorgegangen, um das Werk so brauchbar als möglich zu gestalten. Ich verschließe mich jedoch keineswegs der Einsicht, daß dasselbe gleichwohl mancherlei Unvollkommenheiten, Lücken und Mängel aufweisen wird. Dieselben sind bei einem Werk von der Art und der Ausdehnung des vorliegenden wohl nicht vermeidlich. Ich werde den geehrten Fachgenossen, welche sich der Mühe unterziehen, mir etwaige Berichtigungen, Ergänzungen oder sonstige Wünsche mitzuteilen, nur Dank wissen, und einschlägige Winke in einem eventuellen Supplementband oder bei einer späteren Auflage gern berücksichtigen.

Wien, im Oktober 1889.

Dr. Röll.

Erstes Verzeichnis

der

Mitarbeiter der Encyklopädie des Eisenbahnwesens.

Abt, Ingenieur in Luzern.
Askenasy, Ingenieur in Frankfurt a. M.
Barkhausen, Regierungsbaumeister, Professor an der kgl. techn. Hochschule zu Hannover.
Bernstein, Ingenieur der Great Eastern Railway in London.
Birk, diplom. Ingenieur in Wien.
Bissinger, Baurat in Karlsruhe.
Borries, von, Eisenbahnbauinspektor in Hannover.
Buschmann, Freiherr v., Dr., Oberinspektor der k. k. Generalinspektion der österr. Eisenbahnen in Wien.
Busse, Obermaschineningenieur in Kopenhagen.
Cohn, Dr., Professor an der Universität in Göttingen.
Decher, Dr., Privatdocent an der kgl. techn. Hochschule in München.
Dietler, Direktor der Gotthardbahn in Luzern.
Dolezalek, geh. Regierungsrat, Professor und Rektor der kgl. techn. Hochschule in Hannover.
Doppler, k. k. Oberbaurat in Wien.
Ebermayer, Rat der Generaldirektion der kgl. bayr. Staatseisenbahnen in München.
Ebert, Brückeningenieur der Generaldirektion der kgl. bayr. Staatseisenbahnen in München.
Eger, Dr., Regierungsrat und Docent an der Universität in Breslau.
Eisner, kais. Rat und Oberinspektor der gal. Karl-Ludwig-Bahn in Wien.
Eysank, von, Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Fenten, Betriebsinspektor der kgl. preuß. Staatseisenbahnen in Köln.
Forchheimer, Dr., Professor an der kgl. techn. Hochschule in Aachen.
Frank, Professor an der kgl. techn. Hochschule in Hannover.
Funk, geheimer Regierungsrat, Oberbaurat a. D. in Hannover. †
Gerstel, Direktor der k. k. Eisenbahnbetriebsdirektion Wien.
Geul, Professor an der kgl. techn. Hochschule in München.
Gintl, Dr., Centralinspektor der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn a. D. in Wien.
Gleim, geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat im kgl. preuß. Ministerium für öffentliche Arbeiten in Berlin.
Göring, Professor an der kgl. techn. Hochschule in Berlin.
Groß, Dr., Privatdocent an der k. k. Universität in Wien.
Hafferl, Civilingenieur in Wien.
Hauck, Oberinspektor der Generaldirektion der kgl. bayr. Staatseisenbahnen, in Zuteilung beim kgl. Ministerium des Äussern in München.
Haushofer, Karl, Dr., Professor und derzeit Direktor an der kgl. techn. Hochschule in München.
Haushofer, Max, Dr., Professor an der kgl. techn. Hochschule in München.
Heindl, Oberinspektor der k. k. Generalinspektion der österr. Eisenbahnen in Wien.
Hentzen, kgl. Regierungsbaumeister in Hannover.
Heusinger von Waldegg, Oberingenieur in Hannover. †
Hilse, Dr., Professor an der kgl. techn. Hochschule in Berlin.
Hubert, Chefingenieur der belgischen Staatsbahnen in Brüssel.
Jungbecker, kgl. Regierungsbaurat in Hamburg.
Jüttner, kgl. Regierungs- und Baurat in Altona.
Karplus, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Kecker, kais. Eisenbahnbetriebsdirektor der Elsaß-Lothringischen Eisenbahnen in Metz.
Keller, Ingenieur der österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft in Budapest.

Kienesperger, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Kirchweger, Maschinendirektor in Hannover.
Kohlfürst, Oberingenieur a. D. in Prag.
Kolster, Oberingenieur in Helsingfors.
Kreuter, k. k. Professor in Brünn.
Kühlwetter, geheimer Regierungsrat in Köln.
Lange von Burgenkron, Dr., k. k. Regierungsrat, Oberinspektor der k. k. Generalinspektion der österr. Eisenbahnen in Wien. †
Launhardt, geheimer Regierungsrat, Professor an der kgl. techn. Hochschule in Hannover.
Lehr, Dr., Professor an der kgl. techn. Hochschule in München.
Leonhardi, Obermaschinenmeister a. D. in Köln.
Lewy, med. Dr., Docent für Gesundheitstechnik an der techn. Hochschule in Wien.
Leyen, van der, Dr., geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat im kgl. preuß. Ministerium für öffentliche Arbeiten in Berlin.
Loewe, Professor an der kgl. techn. Hochschule in München.
Manderla, Professor an der kgl. techn. Hochschule in München. †
Maurer, Rechnungsrat im kgl. ungar. Kommunikationsministerium in Budapest.
Mecklenburg, Dr., kgl. Eisenbahnbauinspektor in Frankfurt a. M.
Melan, Professor an der techn. Hochschule in Brünn.
Midelberg, Oberingenieur der niederländischen Staatseisenbahnen in Utrecht.
Nördling, von, k. k. Sektionschef a. D. in Paris.
Oesfeld, von, kgl. Eisenbahnassessor a. D. in Berlin.
Perk, Mitglied der permanenten militärischen Eisenbahnkommission für Holland in Haag.
Pintzker, Professor an der kgl. techn. Hochschule in Aachen.
Plessner, Baurat in Gotha.
Rank, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Romocki, von, Sekretär im internationalen Bureau der großen russ. Eisenbahnen in St.-Petersburg.
Rübenach, Sekretär des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in Berlin.
Rybarz, Centralinspektor der k. k. priv. österr. Nordwestbahn in Wien.
Rziha, von, Professor an der technischen Hochschule in Wien.
Salomon, Professor an der kgl. techn. Hochschule in Aachen.
Schima, Oberingenieur der Buschtèhrader Eisenbahn in Prag.
Schreiber, J., Centralinspektor der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn a. D. in Wien.
Schreiber, K., Dr., Rechtskonsulent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Schuster, Maschinenfabriksdirektor in Wien.
Schützenhofer, kais. Rat, Oberinspektor der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Seidel, Direktionsrat der kgl. bayr. Staatsbahnen in München.
Seckendorff, Freih. v., Eisenbahnassessor a. D. in München.
Seydewitz, von, Finanzrat der sächs. Staatseisenbahnen in Dresden.
Seyschab, Generaldirektionsrat der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.
Simon, Vorstand des Materialwesens der Elsaß-Lothringischen Eisenbahnen in Straßburg.
Spitzer, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.
Stein, Lorenz von, Dr., emer. Professor an der k. k. Universität in Wien.
Steinbach, Dr., k. k. Sektionschef im österr. Justizministerium in Wien.
Steiner, Professor an der deutschen techn. Hochschule in Prag.
Storkenfeldt, Maschinendirektor in Stockholm.
Sundt, kgl. Eisenbahnsekretär a. D. in Berlin.
Ulbricht, Direktor des statistischen Bureau der kgl. sächsischen Staatseisenbahnen in Dresden.
Urbino, Dr., Inspektor der spanischen Staatsbahnen in Madrid.
Voit, Dr. Professor an der techn. Hochschule in München.
Walzel, Sekretär der Kommission für die internationale Eisenbahnstatistik in Wien.
Wedding, Dr., geheimer Oberregierungsrat in Berlin.
Wehrenpfennig, Oberingenieur der österr. Nordwestbahn in Wien.
Wehrmann, Dr., Generaldirektionsrat der kgl. bayr. Staatsbahnen in München.
Wetz, Oberbaurath im hessischen Finanzministerium in Kassel.
Wittmann, Dr., Professor an der kgl. techn. Hochschule in München.
Woitechovski, Civilingenieur in Paris.
Ziffer, Dr., Concipist der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

A

Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn. Unter dieser Bezeichnung wurden bis zum Jahr 1866 zwei verschiedenen Gesellschaften gehörige Bahnen, nämlich

a) die Aachen-Neuß-(Düsseldorfer),

b) die Ruhrort-Crefeld-Kreis Gladbacher Eisenbahn

verstanden. Die Linie von der belgischen Landesgrenze bei Bleyberg über Aachen nach Neuß, 77,7 km lang, wurde am 12. August 1852 für den Personenverkehr und 17. Januar 1853 für den Güterverkehr, die Verbindungsbahn Neuß-Düsseldorf mit fester Rheinbrücke am 24. Juli 1870, die 42,10 km lange Linie M.-Gladbach über Viersen, Crefeld nach Homberg (mit Rheintrajekt nach Ruhrort) am 5. Oktober 1849 für den Personenverkehr, sowie am 15. Oktober 1851 für den Güterverkehr eröffnet. Der Betrieb wurde von der Eröffnung an bis 1866 durch die Königl. Direktion der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn für Rechnung der Gesellschaften geführt. Am 1. Januar 1866 wurden beide Bahn-Unternehmungen mit dem Netz der Bergisch-Märkischen Eisenbahn (s. diese) vereinigt. Rübenach.

Aachener Industriebahn, s. Aachen-Jülicher Bahn.

Aachen-Jülicher Eisenbahn (40,4 km), im Regierungsbezirk Aachen (Preußen) gelegen, führt von Aachen über Würselen und Höngen nach Jülich (27,6 km), von Aachen nach Rothe Erde (4,5 km) und von Morsbach über Würselen nach Stolberg (7,9 km). Dieselbe ist normalspurig und eingleisig gebaut. Abgesehen von der Strecke Höngen-Jülich, welche erst am 20. September 1880 konzessioniert wurde, erfolgte die Allerhöchste Genehmigung zum Bau sämtlicher Strecken am 23. November 1872. Durch die ersterwähnte Konzession wurde auch die Umänderung der Firma der am 6. April 1873 konstituierten Aachener Industriebahn-Aktien-Gesellschaft in Aachen-Jülicher Eisenbahn-Gesellschaft genehmigt. — Eröffnet wurden die Strecken Würselen-Höngen und Morsbach-Stolberg am 26. September 1875, Würselen-Aachen und Aachen-Rothe Erde (nur für Güterverkehr) am 31. Dezember 1875, endlich Höngen-Jülich am 1. Oktober 1882.

Die Bahn befördert hauptsächlich die aus den Gruben bei Würselen, Höngen, Morsbach und Grevenberg herrührenden Kohlen und vermittelt ferner die Zufuhr der von den zahlreichen an der Bahn gelegenen industriellen Etablissements benötigten Rohprodukte, sowie den Versand der aus den letzteren hergestellten Fabrikate. Die betreffenden Etablissements besitzen insgesamt 6,11 km lange Industriebahnen. Der Betrieb sämtlicher Strecken erfolgt nach den Bestimmungen der Bahnordnung für Bahnen untergeordneter Bedeutung. Auf Grund des Gesetzes vom 28. März 1887 wurde die A.-J. Bahn am 1. Mai desselben Jahrs vom preußischen Staat übernommen und dem Bezirk der kgl. Eisenbahn-Direktion Köln linksrheinisch zugewiesen, s. preußische Staatsbahnen. Rübenach.

Aachen-Mastrichter Eisenbahn, umfassend die Strecke Aachen-Mastricht-Hasselt (65,10 km, von der Aachen-Mastrichter Bahn gebaut), sowie die der Gesellschaft Mackenzie & Comp. gehörige gepachtete Strecke Hasselt-Landen (27,75 km); dieselben wurden am 17. Januar 1853 eröffnet. Am 1. August 1867 giengen beide Linien an die Grand Central Belge in Brüssel (s. diese) über. Rübenach.

Aargauisch-Luzernische Seethalbahn (Schweiz), normalspurige Straßenbahn, Linien: *a*) Lenzburg-Beinwyl-Hochdorf-Emmenbrücke (42,141 km), eröffnet 3. September 1883 und *b*) Beinwyl-Reinach (3,061 km), eröffnet 23. Januar 1887. Betrieb von der Gesellschaft selbst (mit dem Sitz in Hochdorf) geführt. Anlagekapital Ende 1887 3 608 447 Frs. (pro Kilom. 79,626 Frs.). Stärkste Steigung 35 pro Mille, kleinster Kurvenradius 160 m. Anschlüsse: in Lenzburg an die Schweizer Nordostbahn und an die Aarg. Südbahn und in Emmenbrücke an die Schweizer Centralbahn. Dietler.

Aargauische Südbahn (Schweiz), Linien: *a*) Rupperswyl-Wohlen (13,451 km), eröffnet 23. Juni 1874; *b*) Wohlen-Muri (9,531 km), eröffnet 1. Juni 1875; *c*) Muri-Rothkreuz (17,491 km), eröffnet 1. Dezember 1881; *d*) Rothkreuz-Immensee (7,056 km), eröffnet 1. Juni 1882; *e*) Brugg-Othmarsingen (8,078 km), eröffnet 1. Juni 1882; *f*) Othmarsingen-Hendschikon (1,864 km), eröffnet 1. Juni 1882, zusammen 57,471 km. Der Betrieb auf den Linien *a*)—*c*) und *e*)—*f*), sowie der Gemeinschaftsbetrieb auf der der Nordostbahn gehörigen Linie Aarau-Rupperswyl wird von der schweizerischen Centralbahn geführt, wogegen der Betrieb der Linie *d*) an die Gotthardbahn verpachtet ist. Die Betriebsführung erfolgt für gemeinsame Rechnung der schweizerischen Centralbahn und Nordostbahn, welche das Anlagekapital von 12 200 000 Frs. zu gleichen Teilen aufgebracht haben. Stärkste Steigung 10,5 mm, kleinster

Kurvenradius 244 m. Anschlüsse: in Rupperswyl und Rothkreuz an die Nordostbahn, in Immensee an die Gotthardbahn, in Wohlen an die Zweigbahn Wohlen-Bremgarten. Das auf Grund des Rechnungsgesetzes festgestellte Baukonto zeigt mit Ende 1887 11625531 Frs. (pro Kilom. 202285 Frs.). Die Bedeutung der Aarg. Südbahn liegt darin, Teilstück der kürzesten Bahnverbindung von Basel (via Olten) nach Immensee (Gotthardbahn) zu sein, weshalb der Großteil des deutsch-italienischen Gotthard-Güterverkehrs über diese Linie transitiert. Die Übernahme der A. durch die beiden Nachbarbahnen erfolgte durch den Vertrag vom 25. Februar 1872 mit der aarg. Regierung. Die Organisation der Verwaltung ist analog derjenigen der Bötzbergbahn (s. diese). Dietler.

Abblätterung der Schiene (*Exfoliation, scaling; Exfoliation*, f., *du rail*) kommt bei mangelhafter Schweißung der Schienenpakete bei eisernen Schienen vor, indem sich Splitter an der Lauffläche des Schienenkopfes loslösen und ein Auswechseln der beschädigten Schienen nötig machen. Wurmb.

Abbohren eines Sprengloches (*To bore, To finish the blast-hole; Achever le trou de mine*), Herstellung desselben im Gestein, entweder durch Hand- oder Maschinenarbeit. Bei der Handarbeit werden zum Abbohren gewöhnlich drei verschieden lange Bohrer verwendet, von denen der erste „Anfangs"-, auch „Ansatzbohrer", der zweite „Mittelbohrer" und der dritte, mit welchem das Bohrloch auf seine erforderliche Tiefe gebracht wird, „Abbohrer" genannt wird. Wurmb.

Abel (Julius v.), geb. 1819 in Ludwigsburg, studierte in Paris, praktizierte als *conducteur des travaux* bei der Basel-Straßburger Eisenbahn und wurde 1842 zur Teilnahme an den Vorarbeiten für Eisenbahnen in Württemberg berufen. Seit April 1844 fungierte A. als Vorstand des Planbureaus der damaligen Eisenbahn-Kommission, 1846—50 baute A. die Strecke Laupheim-Essendorf der Südbahn, worauf er 1856/57 die Stelle eines Betriebs-Bauinspektors in Ulm bekleidete. Während dieser Zeit besorgte er auch für die Südbahn die Vorstudien für die Linie Groß-Kanizsa-Stuhlweißenburg. Im Dezember 1857 wurde A. zur Leitung der Vorarbeiten für die Linie Heilbronn-Crailsheim, ein Jahr später als Oberingenieur dieser Linie in die damals neu errichtete Eisenbahnbau-Kommission berufen; in dieser Eigenschaft führte A. den Weinsberger Tunnel und den Übergang über die Thäler des Kochers und der Bühler aus. Diesen Bauten folgten die Schwarzwaldlinien zwischen Zuffenhausen, Horb, Pforzheim und Wildbad; später beteiligte sich A. an dem Neubau des Bahnhofs Stuttgart, baute den durch seine klare Anordnung hervorragenden Bahnhof Heilbronn, dann die Murrbahn und leitete endlich den Umbau des Bahnhofs Ludwigsburg. Er starb Juli 1883 zu Stuttgart (s. Techn. Org. 1884, S. 225). Heusinger.

Abdachung, f., einer Böschung, Dossierung, f. (*Sloping of a talus; Talus* m.). Die zulässige Abdachung oder Neigung der Böschungen ist bedingt bei Einschnitten durch die Kohäsion der Masse in ihrer natürlichen Lagerung, bei Dämmen durch die Reibung der gelösten Materialienteile und bei beiden außerdem noch durch das Verhalten der Masse gegen die äußeren Einwirkungen der Atmosphäre und des Wassers. Die Ermittlung des natürlichen Böschungswinkels ist für Aufträge durch Aufschüttung des gelösten Materials leicht zu bewerkstelligen. Für die Praxis ist es aber erforderlich, die Böschungen flacher zu halten, als dieser Winkel anzeigt, da sich derselbe auf den Zustand des Gleichgewichts bezieht, welches durch äußere Einwirkungen leicht gestört wird. Gewöhnlich wird es ausreichen, die Böschungen um die Hälfte mehr ausladen zu lassen. Bei Einschnitten ist es schwierig, die zulässige Neigung der Böschungen durch Versuche direkt zu bestimmen, indem in vielen, namentlich fetten Bodenarten, frisch abgestochene Wände sich bedeutend steiler halten, als sie sich später infolge der wechselnden Einwirkungen des Wetters böschen. Werden solche Einschnittswände schnell durch wirksame Bekleidungen gegen das Wetter geschützt, so gestatten sie oft eine steilere Lage als Dammböschungen in demselben Material. Dagegen sind Einschnittsböschungen in quelligem, mit durchlässigen Schichten durchzogenem Terrain mehr gefährdet und verlangen eine flachere Neigung als die Böschungen der aus solchem Material geschütteten Dämme, wenn die Aufschüttung sorgfältig unter Fernhaltung der vom Wasser durchweichten Massen geschehen ist. Nach der Praxis vieler Ingenieure werden, mit Ausnahme von Fällen letzterer Art, den Einschnitten steilere Böschungen gegeben als den Dämmen; gebräuchlicher ist es jedoch, in erdigem Terrain das Böschungsverhältnis für Dämme und Einschnitte gleich zu rechnen und nur bei Fels und Gestein verschieden. Allgemein gültige Regeln über die Neigung der Böschungen lassen sich nicht aufstellen, indem die Standfähigkeit einer und derselben Bodenart je nach den örtlichen Verhältnissen sehr verschieden sein kann. Unter gewöhnlichen Umständen empfiehlt Henz, Anleitung zum Erdbau: 1. in Gartenerde, Torf und anderm gleichartigen Boden 2fach (d. h. das Verhältnis der Basis zur Höhe ist wie 2 : 1), 2. in Lehm und Sand $1^1/_2$fach, 3. in Thon, Kies und Gerölle $1^1/_4$fach, 4. in weichem Tagegestein, Mergel 1fach, 5. in festem Gestein im Auftrag $^3/_4$fach, 6. in festem Gestein im Abtrag $^1/_3$fach bis senkrecht zu nehmen. Heusinger.

Abdampf, Auspuffdampf (*Exhaust steam; Vapeur d'échappement*) ist der in den Dampfcylindern der Lokomotive zur Bewegung der Kolben bereits benutzte Dampf. Derselbe wird gewöhnlich zur Erhöhung des Luftzugs für Feuerungszwecke durch das Blaserohr geleitet und entweicht durch den Schornstein ins Freie; bei Kondensationsmaschinen (s. d.) wird der A. in Kondensatoren verdichtet, um durch Bildung eines Raums mit verdünnter Luft vor dem Kolben dessen Retourbewegung zu fördern. Heusinger.

Abdämmen (Besetzen) eines Bohrlochs (*To tamp, to ram, to stem a blast-hole; Bourrer le trou de mine*), besonders bei Verwendung von Schwarzpulver, Ausfüllung desselben im Anschluss an den Sprengstoff zur Verhinderung des Ausblasens des Schusses und zur Erhöhung der Sprengwirkung. Das A. wurde seinerzeit mit Holzpflöcken bewirkt, später mit Thon, Lehm u. s. w. Gewöhnlich wird auf den Sprengstoff ein Papier- oder Heupfropfen gesetzt, und dann das Bohrloch mit losen Gesteinstücken, Sand, Erde u. s. w.,

welche Massen mit einem hölzernen Ladestock festgedrückt werden, vollgefüllt. Die Füllmasse heißt der Besatz. Wurmb.

Abdeckung von Gewölben (*Coat, mortar-bed; Chape,* f.) zum Schutze des Gewölbmauerwerks gegen Eindringen der Niederschläge besteht in den meisten Fällen aus einem 3—6 cm starken Cementüberguß, oder außerdem noch aus einer in Cement gelegten Schichte von Ziegelplatten mit versetzten Fugen, welche zuweilen auch noch mit einer dünnen Cementschichte überzogen wird. Nachdem infolge der Erschütterung beim Befahren der Brücken der Cement leicht rissig wird, so überzieht man die Cement- oder Plattenabdeckung häufig auch noch mit einer zähen Asphaltschichte von 1—1,5 cm Stärke oder belegt selbe mit Asphaltfilz oder präparierter Asphaltpappe (Isolierplatten) oder mit Asphaltplatten, deren Fugen mit Asphalt verstrichen werden. Die A. mit Bleiplatten wird wegen ihrer Kostspieligkeit selten angewendet. Wurmb.

Abdrehen, v. a., der Radreifen (s. diese), dann Abnutzung der Radreifen.

Abfälle, tierische, fäulnisfähige (*Garbage; Issues,* f. pl.) (frische Häute, Felle, Flechsen, Knochen, Hörner, Klauen u. dgl.), gehören zu denjenigen Gegenständen, welche nur unter Erfüllung besonderer (sanitätspolizeilicher) Bedingungen, als: Desinfektion, Verpackung in festen, verschlossenen Gefäßen, zum Bahntransport zugelassen werden (Anlage D zu § 48 des Betr.-Regl.). Bei Auftreten der Rinderpest wird der Bahntransport frischer tierischer Abfälle gänzlich untersagt, s. Bedingt zugelassene Transportgegenstände. Dr. Wehrmann.

Abfahren, Abgehen, Abfahrt des Zugs (*To start, to leave, to depart; Démarer,* v. n., *Départ,* f., *d'un train*), aus einer Station hat im allgemeinen zur fahrplanmäßig festgesetzten Abfahrtszeit (s. Abfahrtszeit) zu erfolgen. Vor A. ist jeder Zug in Hinsicht auf seinen betriebssicheren Zustand zu revidieren (§ 155 der techn. Vereinb. des V. D. E.-V.). Bei Personenzügen ist darauf zu achten, daß die an den Längsseiten befindlichen Thüren geschlossen sind (§ 25 des deutschen Bahnpolizei-Reglements). Die A. darf vom diensthabenden Beamten erst gestattet werden, wenn es sicher gestellt ist, daß auf dem von dem abfahrenden Zug zu benützenden Gleise (bei eingleisiger Strecke) kein Gegenzug zu erwarten steht, und daß gegen den letztabgegangenen Zug der gleichen Fahrtrichtung das vorgeschriebene Intervall eingehalten ist (s. Raumdistanz, Zeitdistanz, Blocksystem) (§ 156 der techn. Vereinb. des V. D. E.-V.). Ferner muß sicher gestellt sein, daß die Stationsausfahrt unbehindert sei (s. Weichenstellung, Wechselrevision). Sodann ist das jeweilig übliche A.-Signal (s. A.-S.) zu geben (§ 156 der techn. Vereinb. d. V. D. E.-V., § 25 des deutschen Bahnpolizei-Reglements, § 126 der Verkehrsvorschriften für die österr. Bahnen). Die erfolgte A. wird gewöhnlich telegraphisch der Nachbarstation oder cirkularisch bis zur nächsten größeren Station (Dispositionsstation, Bahnamt) angesagt. Ein auf kurrenter Strecke angehaltener Zug darf erst abfahren, nachdem der Oberschaffner (Zugführer) hierzu die Einwilligung gegeben hat. Dr. Röll.

Abfahren, Abholen, Abfuhr, Abrollen, Abstreifen, Bestätten, Zustellen, Zustreifen (*Carrying; Fastage,* f., *enlèvement,* f., *camionnage,* f.), das Zustreifen der Güter vom Bahnhof (Güterhallen, Ausladeplätzen) zur Behausung der Empfänger. In Deutschland, Österreich-Ungarn und den übrigen zum Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehörigen Bahngebieten ist im allgemeinen das A. Sache der Empfänger. Nur dort, wo eine Bahnverwaltung es für angemessen erachtet, können und werden von derselben besondere Rollfuhr-Unternehmer (s. dortselbst) zum An- und Abfahren der Güter innerhalb des Stationsorts oder von und nach seitwärts gelegenen Ortschaften bestellt, für welche sie, da sie sich derselben zur Ausführung des von ihr übernommenen Transports bedient, wie für ihre Leute haftet. (Betr.-Regl. d. V. D. E.-V. § 59 und 63). Solche Rollführer werden in der Regel nur auf größeren Stationen aufgestellt, mit denselben Verträge abgeschlossen und darin die Gebühren, welche sie für die An- und Abfuhr der Güter vom Publikum erheben dürfen, festgesetzt; der Gebührentarif wird an geeigneter Stelle (Güterschalter, Güterhalle) angeschlagen, hierdurch zur Kenntnis des Publikums gebracht und ist außerdem vom Güterführer, behufs Vorzeigung auf Verlangen, mit sich zu führen.

Die bahnseitige An- und Abfuhr erstreckt sich im allgemeinen nur auf die Stückgüter (Einzelgüter), und zwar auf alle mit Ausnahme derjenigen, welche Bahnhof restante gestellt oder an Empfänger adressiert sind, die der Expedition schriftlich angezeigt haben, daß sie die Abholung der für sie angekommenen Güter selbst oder durch andere als die von der Bahnverwaltung bestellten Fuhrunternehmer bewirken wollen.

Die Befugnis der Empfänger, ihre Güter selbst abzuholen oder durch andere als von der Bahnverwaltung bestellte Fuhrunternehmer abholen zu lassen, kann von der Eisenbahn im allgemeinen Verkehrsinteresse mit oder vorbehaltlich der Genehmigung der zuständigen Aufsichtsbehörde der betreffenden Verwaltung beschränkt oder auch aufgehoben werden.

Ausgeschlossen von der Selbstabholung sind diejenigen Güter, welche nach steueramtlichen Vorschriften oder aus anderen Gründen nach Packhöfen oder Niederlagen der Steuerverwaltung gefahren werden müssen.

Der von der Eisenbahn aufgestellte Fuhrunternehmer hat Gut und Frachtbrief gegen Empfangsbescheinigung und Einzug aller auf dem Gut haftenden Beträge, einschließlich der Rollfuhrgebühr, welch letztere auf dem Frachtbrief zur Kontrolle durch den Empfänger vorzutragen ist, an den Adressaten auszufolgen. Die Expeditionen haben darüber zu wachen, daß der Rollführer den vertragsmäßig übernommenen Verpflichtungen genau nachkommt, und zwar nicht nur gegenüber der Verwaltung, sondern auch gegenüber dem Publikum.

Die Einrichtung der An- und Abfuhr durch bahnseitig bestellte Fuhrunternehmer ist ökonomischer als die durch die einzelnen Empfänger, und liegt deshalb im allgemeinen im Interesse des Publikums; sie ermöglicht aber auch eine geordnete und durchschnittlich raschere Zustreifung der Güter und erleichtert dadurch den Dienst der Güterexpeditionen.

Im vollen Umfang ist die Einrichtung der Beförderung aller Güter samt Zu- und Abfuhr schon seit langem bei den englischen Bahnen eingeführt. Hier haben sich die Eisenbahnen nicht bloß den Frachtverkehr auf ihren

Schienen, sondern auch das Fuhrwesen von der Bahn und zu der Bahn und durchaus in der Richtung ihrer ganzen Entwicklung auf Centralisation und Einheit dienstbar gemacht, und zwar lediglich der Tendenz ökonomischer Zweckmäßigkeit und der Notwendigkeit für Abwicklung des gesamten Transportdienstes folgend. Während früher die Eisenbahnen bloß die Beförderung der Güter auf ihren Schienenwegen besorgten, und die Spediteure dieselben zu und abführten, wofür die letzteren ihre eigenen Sätze berechneten, hat dies gänzlich aufgehört. Jetzt besorgen die Zu- und Abfuhr lediglich die Eisenbahnen durch ihre eigenen Bediensteten, und ist die Berechnung der gesamten Frachtgebühren bloß eine Sache zwischen dem Publikum und der Eisenbahn selbst. Dieses Speditionswesen der Eisenbahnen ist bereits so geregelt, daß das Aufgeben oder Abholen der Güter an der Eisenbahnstation durch das Publikum nicht mehr stattfindet, ja unter Umständen gar nicht mehr stattfinden kann, soll nicht, besonders in Stationen mit großem Frachtenandrang, die Abwicklung des Dienstes gestört werden. Die Güter werden von den Aufgebern der Eisenbahn avisiert und von den Bediensteten derselben durch ihre Fuhrwerke bereits nach Routen gesammelt und zur Bahn gebracht; ebenso werden die ankommenden Güter nur von den Eisenbahnen selbst an das Publikum verführt. Diese Maßregel in der Zu- und Abfuhr ist nicht nur für die prompte Lieferung wesentlich, sondern sie ist für große Stationen, wie z. B. London, zur Verhinderung von Stockungen geradezu unerläßlich geworden. Die Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit der bahnseitigen Ab- und Zufuhr der Güter wird auch vom Publikum anerkannt, weil es pünktlicher, verläßlicher und auch billiger bedient wird. Für den großartigen Umfang dieses Nebengeschäfts der Bahnen spricht die Thatsache, daß die Midlandbahn zum Zweck der An- und Abfuhr über 3000 Pferde und circa 2300 verschiedene Straßenwagen in Verwendung hat (s. Österr. Eisenbahnzeitung 1886, S. 303 und 304).

In Frankreich besorgen die Eisenbahnen in fast allen größeren Orten das A. selbst, und zwar das A. von Eilgütern dann, wenn die Erklärung des Versenders nicht den Beisatz „*en gare*“ enthält, das A. der Frachtgüter, wenn die Erklärung des Versenders ausdrücklich den Beisatz „*à domicile*“ enthält. Die Bahnen sind zudem berechtigt, von amtswegen in die Wohnung des Empfängers oder in ein öffentliches Lagermagazin jede Ware abrollen zu lassen, welche, „*en gare*“ nach irgend einem Punkt des Netzes addressiert, nicht innerhalb 48 Stunden nach Aufgabe der von der Bahnverwaltung dem Empfänger geschriebenen Benachrichtigung abgeholt worden ist. Die Kosten der Abfuhr werden nach den genehmigten Tarifen berechnet. Die gleiche Bestimmung gilt ohne Unterschied auch für die Güter, welche auf die Laderampen gebracht oder auf den Wagen belassen wurden, um von den Empfängern entladen zu werden.

In Italien steht es den Eisenbahnverwaltungen frei, Einrichtungen für die Abholung und Anbringung der Güter von und nach der Wohnung zu treffen. Sie haben dem Publikum mittels besonderer Ankündigungen die Stationen, für welche derartige Einrichtungen getroffen sind, die Preise, die Übergabsfristen und die bezüglichen Bedingungen zur Kenntnis zu bringen. Auf den Stationen, auf welchen ein solcher Camionnagedienst besteht, ist die A. für alle Güter obligatorisch, und hat der Versender, welcher sich dieser Einrichtung nicht bedienen will, d. h. welcher nicht will, daß das Gut dem Empfänger an die Behausung oder das Geschäftslokal zugeführt werde, dies auf dem Frachtbrief an der hierzu vorgesehenen Stelle mit den Worten „*in stazione*“ zu erklären. Mangels einer solchen Erklärung ist die Verwaltung berechtigt, das Gut nach der Wohnung des Adressaten zu verbringen.

In Amerika wird das A. zumeist von eigenen Transportgesellschaften (Expresscompagnien) besorgt.

(Vergl. Eger, Deutsches Frachtrecht, II, S. 176; Schwabe, Über das englische Eisenbahnwesen, Wien 1870, S. 70; Cohn, Zur Beurteilung der englischen Eisenbahnpolitik, S. 71; Leber, Das Eisenbahnwesen in Frankreich im Jahr 1878; Guttmann, Der Gütertransport auf den englischen Eisenbahnen; Wehrmann, Reisestudien, Elberfeld 1877; Leven, Die nordamerikanischen Eisenbahnen, Leipzig 1885.)

Dr. Wehrmann.

Abfahrts- und Ankunftsseite (*Departure; Départ*, m., *arrival, arrivée*, f.) unterscheidet man in Stationen mit bedeutender Personenfrequenz (z. B. auch in Lokalstrecken), in welchen beiderseits der Bahn besondere Anlagen für die Abfertigung der abfahrenden, bezw. ankommenden Passagiere und des Gepäcks bestehen. In solchen Stationen sind eigene Abfahrts- oder Ankunfts-Perrons, Hallen, Gleise etc. angeordnet. Bei kleineren Stationen oder Stationen mit geringem Personenverkehr erfolgt der Zugang zu den Zügen, resp. der Abgang von denselben von denselben Punkten, s. auch Bahnhöfe. Wurmb.

Abfahrtssignal, Abfahrtszeichen (*Starting-signal; Signal*, m., *de départ*). A.-S. werden gegeben: 1. für das Publikum, 2. für das Fahrpersonal, 3. für das Streckenpersonal. Ad 1. Diese werden mittels der Stationsglocke (s. d.) gegeben, und zwar im Gebiet des V. D. E.-V.: (mindestens) 10 Minuten vor Abgang des Zugs aus der Station das Signal „Abfahrt erfolgt bald“, kurzes Läuten und ein deutlich markierter Schlag; 5 Minuten vor Abgang „Einsteigen“ (in Österreich kurzes Läuten und) zwei deutlich markierte Schläge; knapp vor Abgang „Abfahrt“, (in Österreich kurzes Läuten und) drei deutlich markierte Schläge. In der Schweiz wird das A. durch 1. kurzes Läuten und zwei Glockenschläge, 2. drei rasch aufeinander folgende Glockenschläge gegeben. Die Abgabe der A. wird in den Warteräumen ausgerufen. Auf englischen und amerikanischen Bahnen sind derartige A. nicht üblich. Ad 2. Das sub 1. erwähnte Signal „Abfahrt“ gilt für das Fahrpersonal als Befehl, alles zur Abfahrt bereit zu halten. Hierauf erteilt der Zugführer (Oberschaffner) mittels Mundpfeife oder Rufhorn das A. dem Lokomotivführer, welcher mittels der Dampfpfeife das Signal „Achtung“ giebt, ehe er den Zug in Bewegung setzt. Wird ein Zug auf der Strecke angehalten, so hat das Fahrpersonal vor Wiederantritt der Fahrt dieses A.-S. zu geben. In Frankreich wird vom Zugsexpedienten mittels Handglocke dem Lokomotivführer das

A.-S. gegeben, worauf dieser das Achtungssignal giebt. Auf englischen Bahnen wird vom Zugsexpedienten (*station-master*) oder vom Oberschaffner (*chief guard*) mittels Fahne oder nur mündlich der Auftrag an den Lokomotivführer zur Abfahrt gegeben. In Amerika giebt der Zugführer dem Lokomotivführer den Befehl zur Abfahrt, indem er auf der an der Maschine angebrachten Glocke mittels der Signalleine einen Schlag bewirkt. Ad. 3. Zur Verständigung der Streckenwächter und der Ausfahrtswechsel-Wächter wird am Kontinent fast allgemein kurz vor Abfahrt mittels elektrischer Glockenschlagwerke (s. d.) ein die Fahrtrichtung anzeigendes A.-S. gegeben (s. Zugsignale). Dr. Röll.

Abfahrtsversäumnis (*Ommission of the departure; Ommission*, m., *du départ*). Dem Reisenden, der die Abfahrtszeit versäumt, steht ein Anspruch weder auf Rückerstattung des Fahrgelds, noch auf irgend eine andere Entschädigung zu. Doch ist ihm gestattet, auf Grund des gelösten Fahrbillets mit einem am nämlichen oder nächstfolgenden Tag nach der Bestimmungsstation abgehenden, zu keinem höheren Tarifsatze fahrenden Zug zu reisen, sofern er sein Billet ohne Verzug dem Stationsvorsteher vorlegt und mit einem Vermerk über die verlängerte Gültigkeit versehen läßt. Eine Verlängerung der für Retourbillets, sowie für Billets zu Rundreisen und Vergnügungszügen festgesetzten Frist wird hierdurch nicht herbeigeführt. (Betr.-Regl. § 16.) Dr. Röll.

Abfahrtszeit eines Zugs (*Time of starting; Départ*, m.). Die Abfahrt eines Zugs von der Ausgangsstation oder von einer Zwischenstation hat im allgemeinen zu der in den behördlich genehmigten Fahrplänen festgesetzten Zeit zu erfolgen. Personen führende Züge dürfen vor dieser Zeit nicht abgelassen werden (§ 156 der techn. Vereinb. d. V. D. E.-V.). Für Güterzüge war früher auf den österreichischen Bahnen und ist noch auf den deutschen Bahnen gestattet, eine frühere als die normale A. festzusetzen, um einen in einer Station nicht benötigten Aufenthalt, sei es für langsamere Fahrt zur nächsten Station, sei es für Manipulation in dieser zu verwerten. Auf englischen Bahnen mit Blockbetrieb (s. Raumdistanz) ist es gestattet, Güterzüge vor ihrer normalen A. abzulassen, wenn das nächste Blocksignal auf „Freie Fahrt" (*line clear*) steht. (*General rules for Railway working.*) Bei eingleisigen Bahnen unterscheidet man früheste und späteste A. Unter frühester A. versteht man jene, zu welcher bei unmöglicher telegraphischer Korrespondenz ein Vorrangzug über die fahrplanmäßige Kreuzungsstation hinaus dem Gegenzug in die Nachbarstation entgegengesendet werden darf. Unter spätester A. versteht man jene, zu welcher bei unmöglicher telegraphischer Korrespondenz ein Nachrangzug unter Zugrundelegung seiner fahrplanmäßigen Fahrzeit und bei Annahme der Regelmäßigkeit des Vorrangzugs in die nächste Station behufs Kreuzung oder Überholung des letzteren abgelassen werden darf. Bei möglicher telegraphischer Korrespondenz ergiebt sich im Fall von Zugsverspätungen die A. für Folgezüge aus den Bestimmungen über Raum- oder Zeitdistanzen, für Gegenzüge aus den Bestimmungen über die Wahrung der Rangordnung der Züge.

Dr. Röll.

Abfalldifferenz, ein gebräuchlicher Terminus, welcher bei den Zonen- und Staffeltarifen (Tarife mit fallender Gebührenskala für weitere Distanzen) die Differenz zwischen je zwei aufeinander folgenden Zonensätzen bezeichnet; ist beispielsweise der Tarif pro 100 kg und Kilometer bei einer Entfernung von 1—100 km mit 40 kr. und bei einer solchen von 100—200 km mit 30 kr. fixiert, so beträgt die A. 10 kr. (s. Eisenbahntarif-Enquête 1882/83 Wien.) Dr. Röll.

Abfasen, Abkantung der Schienenenden (*Chamfret of the rails; Chanfreinage*, m., *des rails*) nennt man das Brechen der oberen Kante des Schienenkopfes mittels einer Feile. Nach §. 4 der techn. Vereinb. wird das Abfasen der Kanten der Schnittfläche in den von den Rädern berührten Stellen bis zu einer Breite von 2 mm, schräg gemessen, empfohlen. Wurmb.

Abfraisen der Schienen (*Shaping of rails; Fraisage*, f., *des rails*). Diejenigen Schienen, welche nach dem Abschneiden mit der Schienensäge nicht die richtige, innerhalb der zugestandenen Toleranz liegende Länge haben, werden, wenn sie zu lang sind, zu der Schienenfraise geführt, dort festgeklemmt und durch die in einer rotierenden Scheibe befestigten Fraismesser abgefraist. Bei guten Anordnungen stehen sich zwei Fraisapparate gegenüber, so daß die Arbeit gleichzeitig an beiden Schienenenden erfolgen kann, also ohne die Schiene umzuwenden. Die zu kurzen Schienen werden, wenn es angeht, auf eine kürzere Schienensorte abgeschnitten. Zeichnung und Beschreibung von Schienenfraisen vergl. Handbuch der spec. Eisenbahn-Technik, Leipzig, 1. Bd., IV. Kapit., §. 13., und Petzholdt, Fabrikation, Prüfung und Übernahme von Eisenbahn-Material, Wiesbaden, S. 18. Heusinger.

Abgaben, öffentliche (*Tax, impost; Droits publics*), für Zwecke des Staats, der Provinzen, Gaue, Kreise, Bezirke, Gemeinden und sonstiger öffentlichen Korporationen, insbesondere Steuern (direkte und indirekte), Gebühren und Stempel, haben die Eisenbahnen in der Regel gleich anderen juristischen Personen zu entrichten, wenn und soweit die gesetzlichen Voraussetzungen vorhanden sind und wo ferner nicht eine Abgabenbefreiung eintritt, wie solche häufig in Konzessionsurkunden für eine gewisse Zeit oder für gewisse A. zugesichert ist. Neben den allgemeinen A. kommen wohl auch besondere A. für Eisenbahnen vor (so die Eisenbahnsteuer in Preußen, die Frachtensteuer in Italien, die Passagiersteuer in England, die Transportsteuer in Frankreich und Ungarn, die besonderen Eisenbahnabgaben in einigen nordamerikanischen Staaten). Ist der Staat Besitzer der Eisenbahn, so unterbleibt die Bezahlung der Staatsabgaben; eine Veranschlagung derselben muß aber da stattfinden, wo die gewerblichen Unternehmungen des Staats nach dem Staatssteuerfuß zur Entrichtung lokaler Abgaben herangezogen werden. (S. auch: Besteuerung, dann Gebühren, Stempel, Zölle.) Dr. Röll.

Abgabsverzeichnis (*Tableau des remises*), hat nach den Vorschriften einzelner Bahnverwaltungen der Kondukteur aus den in der Ausgangsstation des Zugs sowie in den passierten Unterwegsstationen empfangenen Übergabsverzeichnissen, bezw. Eil- und Frachtgutkarten für jede Station, an welche Eil- oder Frachtgüter abzugeben sind, anzufertigen und dem Über-

nahmsbeamten zu übergeben, worin er die für die betreffende Station unmittelbar bestimmten oder von dieser auf eine Abzweiglinie übergehenden Güter vorzutragen hat, s. auch unter Übergabs- und Übernahmsdienst. Dr. Wehrmann.

Abgang an Gewicht, s. Gewichtsabgang (Manko, Kalo).

Abgang eines Gutes, Abspedierung, Abbeförderung tritt in dem Zeitpunkt ein, in welchem ein zum Transport aufgegebenes Gut, nachdem es alle durch die richtige Abfertigung bedingten Manipulationen erfahren hat, von der Station mit einem Zug weitergeht.

Abgängiges Gut (fehlendes, in Verlust geratenes Gut) solches Stück- oder Wagenladungsgut, welches bei der Verladung, Um- oder Ausladung auf Grund der vorliegenden Verrechnungs- und Begleitpapiere vermißt wird. Bezüglich des Feststellungs-, Melde- und Nachforschungsverfahrens bei solchem A. G. besteht für den Deutschen Eisenbahn-Verkehrs-Verband eine specielle Dienstanweisung vom Jahr 1886; in Österreich-Ungarn ist dieses Verfahren durch das Übereinkommen der österr.-ungar. Eisenbahnen rücksichtlich des Gütertransports im Anschlußverkehr und das Reklamationsverfahren (gültig vom 1. Juni 1881) Abschnitt VI geregelt. Neuestens steht im V. D. E.-V. ein Übereinkommen wegen Regelung obigen Verfahrens für sämtliche Vereinsbahnen in Verhandlung. Dr. Röll.

Abgangsjournal, Abgangsregister, Abgangsverzeichnis, Abgangsbuch, Versandregister (*Registre de départs*) ist das auf den Stationen geführte Verzeichnis der expedierten Güter, s. Versandregister.

Abgangs- und Zugangsentschädigungen. Ersatzpauschalien, welche die Bediensteten der preußischen Staatsbahnen bei Dienstreisen für Fahrspesen zu und von den Bahnhöfen, Gepäcksübertragung u. dgl. regulativmäßig erhalten, s. Reiseentschädigungen.

Abgrenzung, Vermarkung der Bahn (*Demarcation; Abornement*, m.), die Bezeichnung der Grenzen des Grundeigentums der Bahn durch Grenzsteine, Pflöcke u. dgl., welche zumeist als Merkmal die Anfangsbuchstaben der betreffenden Bahnfirma tragen.

Abhängige Signale sind solche, deren Einstellung abhängig ist von der Stellung eines andern Signals (beispielsweise Blocksignale), s. Zugdeckungssignale.

Abholen, Abfahren der angekommenen Güter (*Fetching off; Enlèvement*) steht nach § 59 des Betr.-Regl. d. V. D. E.-V. im allgemeinen dem Empfänger zu; jedoch sind die Eisenbahnen berechtigt, die Befugnis der Empfänger, ihre Güter selbst abzuholen oder durch andere als von der Bahnverwaltung bestellte Fuhrunternehmer abholen zu lassen, im allgemeinen Verkehrsinteresse zu beschränken oder ganz aufzuheben. In diesem Fall haben die Bahnen besondere Rollfuhr-Unternehmer zum An- und Abfahren der Güter innerhalb des Stationsorts oder von und nach seitwärts gelegenen Ortschaften aufzustellen. Sind solche Güterführer bahnseitig aufgestellt, und ist das Abholen seitens der Empfänger nicht ganz aufgehoben, so steht es diesen frei, die Zustellung der für sie angekommenen Güter durch die Güterführer besorgen zu lassen oder, wenn er seine Güter selbst abholen oder sich anderer als von der Bahnverwaltung bestellter Fuhrunternehmer bedienen will, dies der betreffenden Güterexpedition vorher, jedenfalls noch vor der Ankunft des Gutes und auf Erfordern der Güterexpedition unter glaubhafter Bescheinigung der Unterschrift schriftlich anzuzeigen. Ausgeschlossen von der Selbstabholung sind diejenigen Güter, welche nach steueramtlichen Vorschriften oder aus anderen Gründen nach Packhöfen oder Niederlagen der Steuerverwaltung gefahren werden müssen, s. unter Abfahren der Güter. Die Güter sind binnen der in den Tarifen festgesetzten lagerzinsfreien Zeit, welche nicht weniger als 24 Stunden nach Absendung, bezw. Empfang der Benachrichtigung betragen darf, während der vorgeschriebenen Geschäftsstunden abzunehmen. Für Bahnhof restante gestellte Güter, sowie für Güter derjenigen Empfänger, welche sich die Avisierung schriftlich ein für allemal verbeten haben, beginnt diese Zeit mit der Ankunft des Gutes. Die Fristen, binnen welcher die von dem Versender selbst verladenen Güter durch die Empfänger auszuladen und abzuholen sind, werden durch die besonderen Vorschriften jeder Verwaltung festgesetzt und auf jeder Station durch Aushang in den Expeditionslokalen, bezw. auch durch Bekanntmachung in einem Lokalblatt zur allgemeinen Kenntnis gebracht. Zwischenfallende Sonn- und Festtage werden überall nicht mitgerechnet. (§ 59 des Betr.-Regl. d. V. D. E.-V.; Eger, Frachtrecht Bd. II, S. 132, 171 u. 180; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement S. 133 ff.).

Dr. Wehrmann.

Abkühlungsvorrichtungen zur Abkühlung der Luft im Innern der Eisenbahnwagen kommen sowohl bei Personen- als auch bei Güterwagen vor. In den Ländern der gemäßigten Zone ist bezüglich der Personenwagen ein Bedürfnis nach solchen A. kein sonderlich großes; man beschränkt sich zumeist darauf, die Personenwagen zum Schutz gegen Hitze mit doppeltem Dach zu versehen, letzterem einen lichten Anstrich zu geben, sowie durch Anbringung von Ventilationsapparaten für Luftwechsel zu sorgen und damit auch auf eine Herabsetzung der Temperatur zu wirken.

In Deutschland und Österreich bestehen überdies ministerielle Vorschriften dahin, daß in den Sommermonaten die Decken der Wagen vor ihrer Einstellung in die Züge mit kaltem Wasser begossen und durch vorheriges Öffnen der Thüren und Fenster die Coupés gelüftet werden. Vereinzelt kommt es namentlich bei Salonwagen vor, daß dieselben zur Abkühlung mit feuchten Rasenziegeln belegt werden; auch werden bei solchen Wagen die Ventilationsröhren zur Abkühlung der Luft durch Behälter mit Wasser durchgeführt.

Erhöhte Bedeutung hat die Abkühlung der Luft in den tropischen Ländern, wo häufig plötzliche Todesfälle und Krankheiten durch die Hitze in den Eisenbahnwagen hervorgerufen werden.

Sanders, Maschinenmeister der Great India Peninsula-Bahn, hat eine A. konstruiert, mit welcher eine Abkühlung der Luft um 8—10° bewerkstelligt wird. Dieser Apparat besteht darin, daß unter dem siebartig durchlöcherten Fußboden des Wagens auf mehreren Rosten Matten von Kokos in drei oder mehr Lagen übereinander angebracht sind, und daß auf die

obere dieser Matten Wasser aus horizontalen Röhren, welche unter dem Wagenboden angebracht und mit vielen feinen Öffnungen versehen sind, in Form eines Regens herabträufelt. Durch drehbare Klappen unter beiden Enden des Wagenbodens streicht bei der Bewegung des Wagens die unter demselben befindliche Luft durch horizontale Öffnungen zwischen den verschiedenen Matten hindurch und tritt erst dann, nachdem sie sich durch die Berührung mit den feuchten Matten und die Verdunstung eines Teils des darin enthaltenen Wassers abgekühlt hat, durch den Fußboden des Wagens hindurch in den inneren Raum ein. An beiden Enden des Wagens sind an der Außenseite Wasserbehälter angebracht, welche den nötigen Wasservorrat für eine achtstündige Fahrt enthalten und womit die oben genannten Röhren, aus denen das Wasser auf die Matten tröpfelt, in Verbindung stehen.

Von weitaus größerer Bedeutung sind die A. für Güterwagen zum Transport leicht verderblicher Nahrungsmittel auf längere Strecken, es werden insbesonders zum Transport von Fleisch, Fischen, Bier, Milch besondere Kühlwagen verschiedener Systeme gebaut, s. Kühlwagen. Dr. Röll.

Abkürzungszeichen, sprachliche (*Abbreviatur*; *Signes d'abréviation*), sind im Eisenbahnwesen sehr gebräuchlich; so geschieht die Bezeichnung der Eisenbahnfirmen auf den einzelnen Bestandteilen der Fahrbetriebsmittel an der Außenseite (Langträger und Seitenwände) und im Innern mit den Anfangsbuchstaben der in der Firma enthaltenen Worte, z. B.:

K. Bay. Sts. B. = königl. bayr. Staatsbahnen,
M. N. B. = Main-Neckar-Bahn,
K. P. E. V. Berlin = königl. preußische Eisenbahn-Verwaltung, Eisenbahndirektion Berlin,
k. k. St. B. = kais. königl. österr. Staatsbahnen,
K. F. N. B. = Kaiser Ferdinands-Nordbahn,
H. S. M. = Holländische Eisenbahn,
P. O. = Orleansbahn,
$\frac{\text{S. F. I.}}{\text{R. M.}}$ = Italienische Mittelmeerbahn
u. s. w.

Dieselben Eigentumsmerkmale tragen auch die Grenzsteine, die Schienen, diverse Einrichtungsstücke in den Wartesälen, die Uniformknöpfe und Uniformsorten der Bediensteten u. s. w. Die Eigentumsmerkmale werden von dem Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen auch im Adressenverzeichnis (s. d.), sowie im alphabetischen Verzeichnis der Eigentumsmerkmale der Eisenbahngüterwagen veröffentlicht. Auf den Wagen, Lokomotiven und Tendern findet man außer der Firma auch gewisse Buchstaben oder Zahlen zur Bezeichnung von Gattung und Konstruktionsart.

Für die Bezeichnung verschiedener Begriffe in den Fahrordnungsbüchern haben sich gleichfalls stereotype A. herausgebildet, z. B.:

S. Z. = Schnellzug,
E. Z. = Eilzug,
Exp.-Z. = Expreßzug,
Kur.-Z. = Kurierzug,
Pstz. = Postzug,
Prsz. = Personenzug,
Lz. = Lokalzug,
Gmz. = Gemischter Zug,
G. Z. = Güterzug.

Die Beisetzung eines vertikalen Strichs neben oder eines horizontalen unter der Zeitangabe dient zur Bezeichnung der Nachtstunden.

Stationen, in denen sich Eisenbahnrestaurationen befinden, werden durch die Abbildung eines Bechers, solche, in denen einzelne Züge nur bedingungsweise anhalten, durch das Zeichen × ersichtlich gemacht etc.

Ein übliches A. ist auch E. B. D. S. = Eisenbahndienstsache.

Zu den A. gehören ferner die telegraphischen Rufzeichen der Stationen, sowie die sonstigen abgekürzten Telegraphenzeichen im Eisenbahndienst, s. Alphabet der Morseschrift. Dr. Röll.

Abladen, Ausladen, s. Auf- und Abladen.

Ablagerung, seitliche (*Depositing the earth; Dépôt*, m., *de terres*), toter Damm, Deponie, unregelmäßig geformte Anhäufung von Erd- oder Aushubsmaterial überhaupt seitlich des Bahnkörpers, welches zu dessen Herstellung nicht verwendet wurde, entweder weil es überschüssig oder aber hiezu ungeeignet war, s. Erdarbeiten. Loewe.

Ablaßhähne (*Delivery cock, clow-off cock: Robinet*, m., *de vidange*) zur Entleerung der

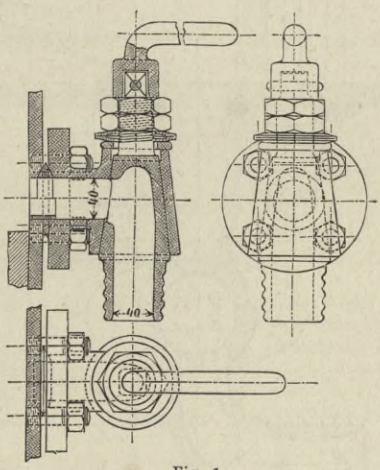


Fig. 1.

Lokomotivkessel sind meistens an einem möglichst tiefgelegenen Punkt der Feuerkiste angebracht. Bei geöffnetem A. kann das Wasser, wenn es sich nicht unter Druck im Kessel befindet, nur dann ausfließen, wenn gleichzeitig Luft in den Kessel einzutreten vermag. Es müssen daher die Probierhähne oder die Füllschale zu diesem Zweck geöffnet werden. Die Ablaßhähne werden auch zum Füllen der Kessel verwendet. In diesem Fall besitzen dieselben an ihrem freien Ende Schlauchgewinde.

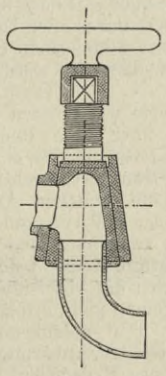


Fig. 2.

Fig. 1 zeigt einen A. für Lokomotiven nach der Normalkonstruktion der österreichischen Staatsbahnen.

Fig. 2 zeigt einen solchen für Tender.

Fig. 3 und 4 zeigt die Normalkonstruktion eines Ablaßhahns der k. preuß. Staatsbahnen.

Spitzner.

Ablaufgleise werden geneigte Eisenbahngleise genannt, auf welchen das Rangieren der Züge unter Benutzung der Schwerkraft ausgeführt werden kann, s. Bahnhöfe und Rangieren der Züge.

Ableitung des elektrischen Stroms (*Derivation, conductor of a lightning conductor; Derivation, déviation*). Findet der elektrische Strom, dem durch die Drahtleitung der dem Zweck entsprechende Weg vorgeschrieben ist, durch zufällige leitende Verbindung des Drahts mit der Erde einen zweiten Rückweg zu dem Ausgangspunkt, d. i. der Elektricitätsquelle, so bezeichnet man dies als eine Ableitung. Der elektrische Strom wird sich nach dem Gesetz der Stromteilung an dem Berührungspunkt in zwei Zweige spalten, deren Stärke umgekehrt proportional dem Leitungswiderstand jedes der beiden Zweige ist. Ableitung wirkt unter allen Umständen nachteilig auf jeden elektrischen Betrieb ein und muß raschestens beseitigt werden.

Prasch.

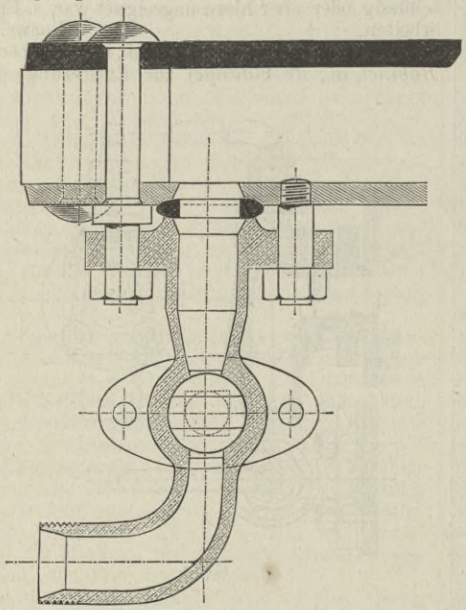


Fig. 3.

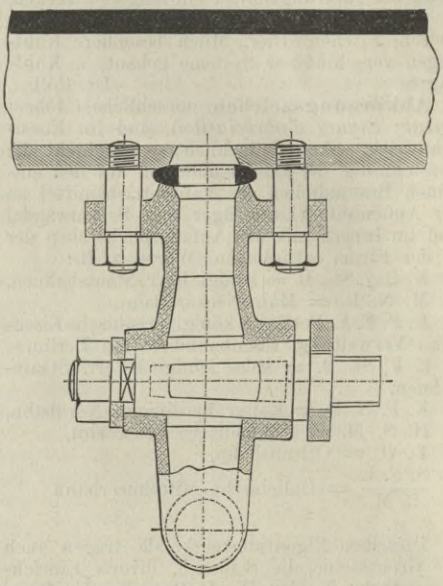


Fig. 4.

Ablenkung der Transporte von Gütern ist die Abfertigung derselben über eine Route, welche nach den Instradierungsvorschriften eines bestimmten Verkehrs nicht transportberechtigt ist; nach der in Deutschland üblichen Auffassung wird unter A. auch der Fall verstanden, in welchem die Abfertigung zwar über eine an und für sich transportberechtigte Route, jedoch zu einer Zeit erfolgt, in welcher die Abfertigung über dieselbe vereinbarungsgemäß nicht erfolgen soll (s. Fehlinstradierung). Der ablenkenden Verwaltung wird nach den Kartellvereinbarungen ein Pönale (zumeist 3 Mk. pro Expedition) zu Gunsten der durch die A. geschädigten Verwaltungen auferlegt; im weiteren Sinn kann man unter A. auch jene Abfertigung subsumieren, welche nicht über die vom Aufgeber vorgeschriebene Route geschieht, s. Verschleppung.

Als A. bezeichnet man ferner die auf Tarifmaßnahmen beruhende Ableitung von Transporten von der natürlichen (kürzesten) Route zwischen Versand- und Zielstation und Heranziehung derselben auf eine längere Konkurrenzroute, ferner die Ableitung von Transporten über Hilfsrouten (s. d.) im Fall von Verkehrsstörungen oder Verkehrsstauungen.

Dr. Röll.

Ablenkungsweichen (abweisende Weichen, Sicherheitsweichen). Zur Sicherung der Fahrt eines Zugs innerhalb einer Station ist es nicht nur erforderlich, daß das von ihm zu befahrende Gleis frei ist und alle in demselben liegenden Weichen in richtiger Stellung sich befinden, sondern es muß dieses Gleis (Hauptgleis) auch dagegen gesichert sein, daß in dasselbe während der Durchfahrt des Zugs aus den benachbarten Gleisen (Nebengleisen) Wagen, bezw. Züge gelangen können, welche dort zufällig, etwa durch Wind oder auch absichtlich, in Bewegung gesetzt werden.

Müssen in solchem Fall die Fahrzeuge, um in das Hauptgleis zu gelangen, eine im Nebengleis liegende Weiche durchfahren, so ist die verlangte Sicherung des Hauptgleises dadurch zu erreichen, daß diese Weiche während der Durchfahrt eines Zugs in der vom Hauptgleis ablenkenden Stellung gehalten wird; derartige Weichen heißen deshalb Ablenkungsweichen (Sicherheitsweichen). Gehören diese Weichen zu keiner Centralanlage, so wird ihre ablenkende Stellung dadurch gesichert, daß dieselbe als Normalstellung für die Weiche vorgeschrieben und letztere nötigenfalls in dieser Stellung durch besonderen Verschluß (s. Weichenschloß) solange gehalten wird, als Züge im Hauptgleis verkehren. Erfolgt dagegen die Stellung der Weichen und Signale einer Station durch Centralapparate (s. Centralisierung), so müssen alle Weichen, welche als Ablenkungsweichen in

Frage kommen, in die Centralapparate einbezogen werden, damit ihre Stell- bezw. Verriegelungshebel, ebenso wie die Hebel der von den Zügen direkt befahrenen Weichen durch die

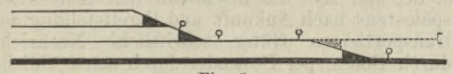


Fig. 5.

betreffenden Signalhebel in richtiger Stellung festgehalten werden können.

Fehlen bei der Einrichtung von Centralanlagen die Ablenkungsweichen und ist nach

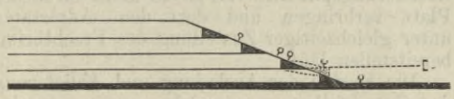


Fig. 6.

Lage der örtlichen Verhältnisse die Gefahr nicht ausgeschlossen, daß Wagen aus den Nebengleisen während der Durchfahrt eines Zugs in das Hauptgleis gelangen können, so ist, damit die durch die Centralisierung beabsichtigte Erhöhung der Betriebssicherheit möglichst vollkommen erreicht wird, die nachträgliche Einlegung besonderer Ablenkungsweichen erforderlich. Es geschieht dies in manchen Fällen zweckmäßig durch Einlegung einer einfachen Weiche in das Nebengleis kurz vor dessen Einlauf in das Hauptgleis (Fig. 5), bezw. auch durch Erweiterung der ersten einfachen Weiche des Nebengleises zu einer ganzen englischen Weiche (Fig. 6).

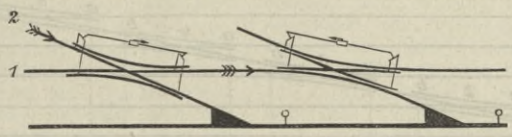


Fig. 7.

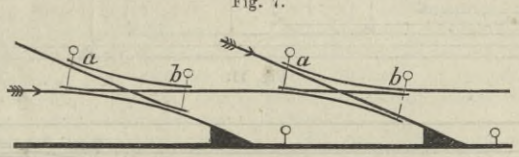


Fig. 8.

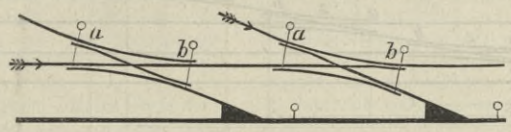


Fig. 9.

Meist erhält in solchen Fällen die Ablenkungsweiche, um dem abgelenkten Fahrzeug einen gefahrlosen Auslauf zu gestatten, ein Stumpfgleis—Ablenkgleis—das bei beschränktem Raum von der Weiche an mit starker Steigung (selbst bis 1 : 5) angelegt werden kann. Fehlt das Ablenkgleis ganz, so wird die Ablenkungsweiche zur „Entgleisungsweiche“, da die versehentlich in dieselbe geratenden Fahrzeuge entgleisen müssen. In solchen Fällen wird dann zuweilen die Weiche noch dadurch verkürzt, daß gleich hinter der Zunge der abzweigende Strang in kurzer, scharfer Kurve anschließt oder aber es kann die ganze Weiche durch anderweitige Vorrichtungen (Entgleisungsriegel und dergleichen), welche eine Entgleisung der auflaufenden Wagen herbeiführen, ersetzt werden. Bei allen derartigen auf Entgleisung gerichteten Anlagen ist indes mit großer Vorsicht zu verfahren, da die entgleisten Fahrzeuge infolge der in ihrem Lauf eintretenden Unregelmäßigkeiten (durch Umstürzen u. dgl.) doch noch in das Normalprofil des zu sichernden Hauptgleises geraten könnten. Selbstverständlich dürfen solche Entgleisungsanlagen nur dort in Frage kommen, wo in den abzuschließenden Gleisen (wie z. B. bei Anschlußgleisen) nur einzelne Wagen, nicht aber ganze Züge, namentlich keine Personenzüge verkehren.

Falls englische Weichen zur Ablenkung benützt werden sollen, ist eine Abänderung in der Zungenanordnung derselben erforderlich, da diese Weichen sonst je nach ihrer Stellung stets den aus einem der anschließenden Nebengleis (1 oder 2 in Fig. 7) anlaufenden Wagen den Weg nach dem Hauptgleise frei lassen.

Die Abänderung besteht darin, daß die gewöhnliche, vorstehend gezeichnete „Gegenschaltung“ der Zungen durch die Parallelschaltung derselben ersetzt wird, so daß dann bei den nachstehend (Fig. 8 und 9) gezeichneten beiden ersten Stellungen der Weiche die aus beiden Nebengleisen anlaufenden Wagen vom Hauptgleis abgelenkt werden.

Die Parallelschaltung hat im Vergleich zur Gegenschaltung den Nachteil, daß zwei voneinander unabhängige Stellvorrichtungen für die beiden Weichenhälften *a* und *b* erforderlich sind, um die bei der englischen Weiche möglichen vier Fahrstraßen herzustellen. Für die Sicherung des Hauptgleises ist hierbei übrigens nur die Parallelschaltung der Zungen in der vom Hauptgleis entfernteren Weichenhälfte *a* erforderlich, während die Zungen der Weichenhälfte *b* beliebig gegen- oder parallelgeschaltet werden können.

In manchen Fällen läßt sich die besondere Stellung, bezw. Verriegelung von Ablenkungsweichen ersetzen durch eine zweckmäßige Verbindung einzelner Weichen untereinander, derart, daß zwei solche, welche ohnehin nur gleichzeitig in bestimmten Stellungen zu benutzen sind, auch mit derselben Stellvorrichtung bedient werden. Das einfachste Beispiel hierfür ist die Verbindung der beiden Weichen eines zwischen zwei Parallelgleisen liegenden Verbindungsgleises (Fig. 10), wodurch erreicht wird, daß, solange ein Zug das eine Gleis befährt, die

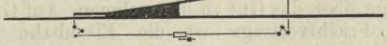


Fig. 10.

darin liegende Weiche also auf das gerade Gleis gestellt ist, auch die mit ihr verbundene Weiche im anderen Gleis in ablenkender Stellung erhalten bleibt, ohne daß diese Stellung besonders herbeigeführt und festgehalten zu werden braucht.

In ähnlicher Weise ergiebt sich in englischen Weichenstraßen bei Parallelschaltung der Zungen die richtige Stellung der Ablenkungs-

weichen von selbst, sobald die einander abgewandten Zungen je zweier nebeneinander liegenden Weichen gleichzeitig mit derselben Stellvorrichtung gestellt werden (Fig. 11), da die Verbindung dieser Zungen, damit eine Befahrung der Weichenstraße selbst möglich bleibt, eine derartige sein muß, daß, sobald ein Parallelgleis, z. B. Gleis III, befahren wird, die Ablenkungsweichen (hier 2 *a* und 4 *b*) stets richtig stehen müssen.

Auch bei Befahrung eines Teils der Weichenstraße, z. B. Einfahrt in Gleis III (Fig. 12) und Ausfahrt aus Gleis IV durch die Weichen 3 und 4 stellen sich die Ablenkungsweichen 2 *a* und 5 *b* bei richtiger Stellung der zu durchfahrenden Weichen ebenfalls richtig. Wetz.

Ablieferung des Gutes, Ausfolgung, Aushändigung, Ausantwortung, Auslieferung, Abgabe (*Delivering of goods; Livrasion des marchandises*) die thatsächliche Übergabe des Gutes am Bestimmungsort an den im Frachtbrief bezeichneten Empfänger; nach der Praxis der deutschen Gerichte ist dagegen als Ablieferung im Sinn des Betriebs-Reglement jener Akt anzusehen, durch welchen die Eisenbahn die Gewahrsam, welche sie durch die Auflieferung (Übergabe) des Gutes erhielt, nach beendigtem Transport mit Einwilligung des Empfängers wieder aufgiebt und den letzteren oder dessen Bevollmächtigten durch Anzeige von der Ankunft des Gutes und durch Zustellung des Frachtbriefs in den Stand setzt, die weitere Sorge über das Gut zu übernehmen. Auf Grund des Frachtvertrags ist die Eisenbahn verpflichtet, das Gut am Bestimmungsort an den im Frachtbrief bezeichneten Empfänger abzuliefern, d. h. in dessen Wohnung oder Geschäftslokal zu verbringen und demselben auszuhändigen, soferne nicht die Bahnen, wie dies zumeist in Deutschland und Österreich der Fall ist, von der ihnen reglementmäßig zustehenden Befugnis Gebrauch machen, die Beförderung der aufgelieferten Güter nur bis zum Bahnhof der Bestimmungsstation bewerkstelligen und es im übrigen den Empfängern überlassen, das Abholen und Verbringen in die Wohnung selbst zu besorgen oder einem dritten zu übertragen (s. Abfahren der Güter). In diesem Fall ist das Gütermagazin, bezw. der Bahnhof die Ablieferungsstelle, und hat die Eisenbahn den Adressaten spätestens nach Ankunft und Bereitstellung der transportierten Güter schriftliche Nachricht durch Boten, per Post oder durch sonst übliche Gelegenheit zuzusenden. Besteht die Einrichtung, daß dem einzelnen Empfänger in den Bahnhofräumen ein für allemal ein bestimmter Platz zur Hinterstellung der für ihn ankommenden Güter zugewiesen ist, so genügt die Bahn ihrer Ablieferungspflicht, wenn sie die Kolli auf diesen Platz verbringen und dort dem Adressaten unter gleichzeitiger Zustellung des Frachtbriefs bereitstellen läßt.

Die Kosten der Ausladung und Ablieferung des Gutes fallen, wenn nichts anderes vereinbart ist, der Bahn zur Last; jedoch wird für das Verbringen der Güter vom Bahnhof in die Wohnung oder das Geschäftslokal des Adressaten eine besondere Gebühr (Rollgeld) erhoben. Auch muß bei Wagenladungsgütern der Empfänger die bezüglichen Kosten tragen, da Güter dieser Art von der Bahn nur bis in den Bahnhof der Bestimmungsstation transportiert und dort dem Empfänger zur Entladung und Abfuhr bereitgestellt, eventuell auf dessen Kosten entladen werden. Wie bei Wagenladungsgütern, entfällt die Verpflichtung zur Überbringung und bezw. Zustellung der Güter auch in folgenden Fällen:

1. wenn der Empfänger die schriftliche Erklärung bei der Expedition abgegeben hat, daß er die für ihn ankommenden Sendungen selbst oder durch einen dritten abholen wolle;
2. wenn der Adressat nicht auf der Bestimmungsstation des Gutes wohnt;
3. bei Bahnhof restante gestellten Gütern;
4. bei Gütern, welche nach der Ankunft auf der Bestimmungsstation an Zoll- oder Revisionsschuppen abgeliefert werden müssen;
5. bei Gütern, deren Ab- oder Annahme verweigert wird, und solchen, deren Abgabe nicht thunlich ist.

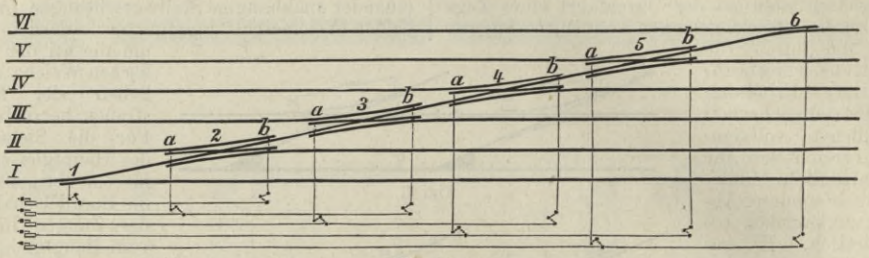


Fig. 11.

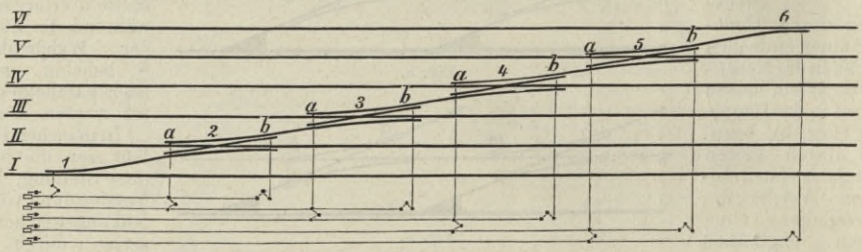


Fig. 12.

In allen diesen Fällen tritt an die Stelle der Überbringung die Verbindlichkeit, die Güter dem Adressaten oder seinem Bevollmächtigten zur Abnahme bereitzustellen und denselben von der Ankunft und Bereitstellung des Gutes in Kenntnis zu setzen.

Die Ablieferung darf nur an den im Frachtbrief bezeichneten Empfänger oder an eine von diesem zur Empfangnahme bevollmächtigte Person erfolgen. Eine solche Vollmacht ist nicht ohne weiteres aus brieflichen oder telegraphischen Äußerungen des Empfängers an einen dritten zu folgern. In der Regel ist aber der Überbringer des vom Adressaten abquittierten Avisos zur Einlösung des Frachtbriefs und zur Empfangnahme des Gutes für ermächtigt zu halten; eine andere Quittung ist dagegen nur dann als ausreichend anzuerkennen, wenn die Handschrift des Adressaten genau bekannt oder die Güterexpedition in der Lage ist, sich sonst davon zu überzeugen, daß das Gut in die Hand des Empfangsberechtigten gelangt. Bei auswärtigen Personen genügt die Vorzeigung des Frachtbrief-Duplikats zu ihrer Legimation. Folgt die Empfangsexpedition das Gut an eine andere als die im Frachtbrief bezeichnete Person aus, so gilt dasselbe in Hinsicht auf die Ersatzpflicht der Eisenbahn als zu Verlust gegangen. Auch die unrichtige Bezeichnung des Wohnorts des Adressaten im Frachtbrief rechtfertigt nicht die Aushändigung des Gutes an einen andern als den im Frachtbrief angegebenen Empfänger.

Über die Zeit, binnen welcher die Ablieferung zu geschehen hat, ist im Reglement bestimmt, daß nach geschehener Zahlung der etwa noch nicht berichtigten Fracht und der auf den Gütern haftenden Auslagen und Gebühren gegen Einlieferung der Empfangsbescheinigung und Vorzeigung des quittierten Frachtbriefs die Auslieferung des Gutes in den Expeditionslokalen (auf den Güterböden) und die Stellung der Wagen zur Entladung auf den Entladungsplätzen, und zwar mit folgenden näheren Zeitbestimmungen zu erfolgen hat:

1. Die Güter sind binnen der im Tarif festgestellten lagerzinsfreien Zeit, welche nicht weniger als 24 Stunden nach Absendung, bezw. Empfang der Benachrichtigung betragen darf, während der vorgeschriebenen Geschäftsstunden abzunehmen. Für Bahnhof restante gestellte Güter, sowie für Güter derjenigen Empfänger, welche sich die Avisierung schriftlich ein für allemal verbeten haben, beginnt diese Zeit mit der Ankunft des Gutes.

2. Die Fristen, binnen welcher die von dem Versender selbst verladenen Güter durch die Empfänger auszuladen und abzuholen sind, werden durch die besonderen Vorschriften jeder Verwaltung festgesetzt und auf jeder Station durch Aushang in den Expeditionslokalen, bezw. auch durch Bekanntmachung in einem Lokalblatt zur allgemeinen Kenntnis gebracht.

3. Zwischenfallende Sonn- und Festtage werden überall nicht mitgerechnet.

4. Wegen nicht erfolgter Ankunft eines Teils der in demselben Frachtbrief verzeichneten Sendung, wovon jeder Teil ohne Zusammenhang mit dem Ganzen einen gemeinen Wert hat, kann die Annahme des angekommenen Teils und die Zahlung des verhältnismäßigen Frachtbetrags vom Adressaten nicht verweigert werden, unbeschadet der auf Grund der § 62 ff. von ihm zu erhebenden Entschädigungsansprüche.

Eilgüter werden, sofern außergewöhnliche Verhältnisse nicht eine längere Frist unvermeidlich machen, binnen zwei Stunden nach der Ankunft avisiert, bezw. binnen sechs Stunden dem Adressaten in seine Behausung zugeführt. Die Avisierung, bezw. Zuführung der später als 6 Uhr abends angekommenen Eilgüter kann erst am folgenden Morgen verlangt werden. Die im § 57 getroffenen Festsetzungen werden hierdurch nicht berührt.

Die Auslieferung findet bei den einzelnen Verwaltungen während der durch lokale Vorschriften festgesetzten Zeiten statt, und in gleicher Weise sind die Abnahmefristen durch den Tarif, bezw. durch die hierzu erlassenen, durch Aushang zu veröffentlichenden Bestimmungen festgesetzt. Hat eine Überschreitung der publizierten Abholungs-, bezw. Entladefristen stattgefunden, so ist vor der Ablieferung des Gutes das verfallene Lagergeld einzuheben. Wird die Zahlung von solcherart erwachsenem Stand- oder Lagergeld vom Empfänger verweigert, weil derselbe die Berechtigung der Eisenbahn zur Erhebung dieser Gebühr bestreitet oder dem Abholer die nötigen Mittel fehlen, so ist von dem Frachtgut ein solcher Teil zurückzubehalten, welcher das Stand- und Lagergeld sicher deckt.

An Sonn- und Festtagen wird gewöhnliches Frachtgut nicht ausgeliefert, dagegen findet die Ausfolgung von Eilgut auch an solchen Tagen statt, aber nur in der ein für allemal bestimmten, durch Aushang in den Expeditionslokalen und bezw. in einem Lokalblatt bekanntgemachten Tageszeit.

Mit der Ablieferung an die zur Empfangnahme berechtigte Person hat die Eisenbahn den Frachtvertrag erfüllt. Der Ablieferung an den Adressaten steht in Hinsicht der Haftpflicht die Ablieferung an Zoll- und Revisionsschuppen nach Ankunft des Gutes auf der Bestimmungsstation und die zulässige Ablieferung des Gutes an Lagerhäuser oder an einen Spediteur gleich. Dagegen ist die Aushändigung des Gutes an eine Steuer- oder Zollstelle außerhalb des Ablieferungsorts (unterwegs) nicht der Ablieferung an den Adressaten gleichzuachten. Unrichtige Ablieferung an eine nicht empfangsberechtigte Person oder Ablieferung eines unrichtigen Gutes infolge Verwechslung zweier Sendungen begründen die Haftung der Bahn nach Maßgabe der gesetzlichen und reglementarischen Bestimmungen.

Eine notwendige Modifikation der Ablieferungspflicht tritt ein bei Sendungen, welche nicht nach Eisenbahnstationen bestimmt, und bei solchen, bei welchen mehrere Bestimmungsorte angegeben sind. Ersterenfalls ist mit der Ankunft des Gutes auf der Endstation und Übergabe desselben an die Person, welche den Weitertransport gemäß Anordnung des Versenders oder der Eisenbahn auszuführen hat, der Frachtvertrag seitens der Bahn erfüllt und der Ablieferungspflicht Genüge geleistet. Im zweiten Fall ist die Eisenbahn nur bis zur Ablieferung an die vom Absender auf dem Frachtbrief bezeichnete Eisenbahnstation verantwortlich; (vergl. Betr.-Regl. §§ 59, 64, 65 und 66; Eger, Frachtrecht, I, S. 219 ff., II, S. 1 ff., 131 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsregle-

ment, Weiden 1880, S. 120 ff.; Wehrmann, Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 170 ff.).

Die schweizerischen Bahnen haben längstens 24 Stunden nach Ankunft des Frachtgutes an der Endstation, auch wenn die vertragsmäßige Lieferzeit noch nicht abgelaufen sein sollte, dem Adressaten den Frachtbrief zuzustellen oder doch eine schriftliche Anzeige an denselben durch übliche Gelegenheit abzusenden und ihm sodann ohne weiteren Verzug die Güter nebst dem Frachtbrief gegen Zahlung des Frachtlohns und der übrigen auf den Gütern etwa haftenden Auslagen auszuliefern. Handelt es sich um Güter, bei welchen möglichste Beschleunigung der Ablieferung speciell vorbehalten ist (Eilfracht, *grande vitesse*), so muß die Zustellung der Frachtbriefe, bezw. die Absendung der Avisbriefe längstens vier Stunden nach erfolgter Ankunft (bei den später als 5 Uhr abends ankommenden Gütern längstens bis 9 Uhr folgenden Morgens) erfolgen. Die Bahnverwaltungen sind auch verpflichtet, dem Empfänger zur Abholung des Gutes unentgeltlich die nötige Frist zu gewähren, sowie auf Verlangen die Güter vor deren Ablieferung gegen eine durch das Reglement festzusetzende Gebühr abzuwägen und das Gewichtsergebnis im Frachtbrief oder auf einem besonderen Schein zu notieren (Schweizer Transportgesetz 1875, Art. 19 und 21).

Die italienischen Bahnen haben Eilgüter auf der Empfangsstation nicht später als nach zwei Stunden zur Abholung bereitzustellen; auf die gewöhnlichen Dienststunden der Güterexpeditionen wird hierbei in der Regel keine Rücksicht genommen. Die Ablieferung der Güter überhaupt darf nur an den Empfänger oder dessen rechtmäßigen Vertreter gegen Empfangsbescheinigung erfolgen. Bei der Einlösung der Sendung und gegen Zahlung der Fracht, Spesen und Nachnahmen erhält der Empfänger den Auslieferungsschein, welcher die bei der Absendung oder bei der Ankunft bezahlte Fracht ausweist und ihm das Recht zur Abholung des Gutes giebt. Die einer steueramtlichen Behandlung unterworfenen Güter werden dem Empfänger in den Räumen der Steuerbehörde zur Verfügung gestellt.

Auf den französischen Bahnen sind Eilgüter zwei Stunden nach Ankunft dem Empfänger zur Verfügung zu stellen. Frachtgüter sind den Empfängern während des Tags, welcher demjenigen ihrer wirklichen Ankunft auf dem Bahnhof folgt, bereitzustellen. Die Stationen sind für die Auslieferung im Sommer von 6 Uhr früh bis 6 Uhr abends, im Winter von 7 Uhr früh bis 5 Uhr abends geöffnet; an Sonn- und Festtagen werden die Güterbahnhöfe mittags geschlossen; die übrigen Auslieferungen für diesen Tag werden auf die erste Hälfte des folgenden Tags verschoben.

In Rußland werden angekommene Güter den Adressaten nur gegen Vorzeigung des Duplikat-Frachtbriefs ausgeliefert; es sind deshalb zu allen Transporten Duplikat-Frachtbriefe auszufertigen und den Versendern mit dem Bemerken auszuhändigen, daß die Aushändigung des Gutes auf der Adreßstation nur dann erfolgt, wenn der Empfänger in der Lage ist, das Duplikat des Frachtbriefs vorzuzeigen.

Dr. Wehrmann.

Ablieferungsfrist (*Term for delivery; Delai*, m., *de livraison des marchandises*) ist die Zeit, innerhalb welcher die Eisenbahn verpflichtet ist, das zur Beförderung übernommene Gut nach der Ankunft auf der Bestimmungsstation an den im Frachtbrief bezeichneten Empfänger abzuliefern, s. Ablieferung.

Ablieferungshindernisse (*Obstacles; Empêchements à la livraison*), der Ablieferung des Gutes an den Adressaten entgegenstehende Umstände. Die Ablieferung seitens der Bahn kann auf Hindernisse stoßen, so daß dieselbe ohne Verschulden nicht in der Lage ist, ihrer Verpflichtung aus dem Frachtvertrag zur Ausfolgung des Gutes an den im Frachtbrief bezeichneten Empfänger nachzukommen. Ein solches Hindernis liegt vor, wenn der Adressat die Ab- und Annahme des Gutes verweigert oder nicht rechtzeitig bewirkt, ferner wenn die Abgabe wegen Unbekanntsein des Empfängers nicht thunlich ist, und wenn Güter, welche unter der Adresse „Bahnhof restante“ angekommen sind, länger als die durch die besonderen Vorschriften nachgelassene Frist nach der Ankunft ohne geschehene Meldung des Empfängers daselbst lagern. In diesen Fällen lagern die Güter auf Gefahr und Kosten der Versender, welche mit thunlichster Beschleunigung hiervon zu benachrichtigen sind. Auch hat die Eisenbahn das Recht, solche Güter unter Nachnahme ihrer darauf haftenden Kosten und Auslagen in ein öffentliches Lagerhaus oder einem ihr als bewährt bekannten Spediteur für Rechnung und Gefahr dessen, den es angeht, auf Lager zu übergeben und sie da zur Disposition des Versenders unter sofortiger Benachrichtigung desselben zu stellen.

Der Versender erklärt sich durch die Aufgabe des Gutes auch damit einverstanden, dass die Eisenbahn Güter, deren An- und Abnahme verweigert oder nicht rechtzeitig bewirkt wird, oder deren Abgabe nicht thunlich ist, wenn sie dem schnellen Verderben ausgesetzt sind, oder endlich solche Güter, deren angebotene Zurücknahme durch den Versender bei verweigerter Abnahme seitens des Adressaten, oder im Fall, daß der Adressat nicht zu ermitteln ist, unterbleibt, ohne weitere Förmlichkeit bestmöglichst, und zwar Güter, die dem schnellen Verderben ausgesetzt sind, ohne Verzug, alle anderen aber frühestens vier Wochen nach Ablauf der lagerzinsfreien Zeit verkauft.

Das Gleiche gilt für den Fall, daß der Versender nicht zu ermitteln ist.

Die Eisenbahn haftet nur für den redlichen Verkauf, welcher öffentlich sein muß und sich nur soweit erstrecken darf, als zur Bezahlung der Fracht und übrigen Forderungen der Eisenbahnen erforderlich ist, und hat den Überschuß aus dem Erlös dem Versender herauszugeben. Andererseits wird der Absender durch den bahnseitigen Verkauf des Gutes nicht von seiner Zahlungspflicht frei; er hat vielmehr, insoweit das nicht bezogene und mangels einer anderweitigen Verfügung verkaufte Gut die Forderungen der Eisenbahnen nicht deckt, diese zu befriedigen.

Bei Bahnhof restante-Sendungen, bei welchen die Eisenbahn weder zur Avisierung noch zur Ermittlung des Adressaten verpflichtet ist, kann sie behufs Deckung der Fracht den Verkauf des Gutes auch ohne den Nachweis bewerkstelligen, daß der Empfänger nicht auszumitteln ist.

Wenn eine der Voraussetzungen für die Zulässigkeit des Verkaufs vorliegt, darf die Eisen-

bahn zum Verkauf des Gutes auch schreiten bei kasueller Unmöglichkeit der Ablieferung unterwegs, d. i. vor der Vollendung des Transports, in welchem Fall der Lagerungsort an die Stelle des Bestimmungsorts tritt.

Was das Verfahren der Expeditionen anlangt, so ist im Fall der Annahmeverweigerung seitens des Empfängers zunächst festzustellen, ob dieselbe durch einen bahnseitig zu vertretenden Umstand herbeigeführt ist oder nicht. Wenn ja, so haben die Expeditionen — wenn nötig telegraphisch — die Versandstationen zu benachrichtigen und um Vermittlung beim Adressaten zum Zweck entsprechender Verfügung über das Gut zu ersuchen. Gleichzeitig ist Anzeige zu machen und der Absender zur Erhebung seines Reklamationsanspruchs zu veranlassen.

Wird die Einlösung des Frachtbriefs verweigert oder nicht binnen einer gewissen Zeit nach der Avisierung, bezw. nach der Ankunft bahnhoflagernd gestellter Güter bewirkt, so hat die Empfangsstation der Versandstation unter Angabe des Sachverhalts sofort Mitteilung zu machen und anderweitige Verfügung des Absenders zu verlangen. Wagenladungsgüter sind zu entladen und wenn thunlich auf Lager zu nehmen.

Meldet der Adressat, nachdem er die Annahme der Sendung verweigerte und der Versender zu anderweitiger Verfügung aufgefordert wurde, sich vor Eingang dieser Verfügung zur nachträglichen Annahme des Gutes, so darf die Auslieferung nur dann geschehen, wenn der Adressat das Einverständnis des Absenders beizubringen vermag.

Bei leicht verderblichen Gütern ist die Verfügung des Versenders auf telegraphischem Weg einzuholen und darf vor Eingang der Disposition mit dem Verkauf des Gutes nicht vorgegangen werden.

Alle Benachrichtigungen der Versandstation sind stets direkt, also mit Umgehung etwaiger Zwischenkartierungsstationen unter deutlicher Bezeichnung des Absenders, des Empfängers und des Gutes zu erlassen. Wenn eine nicht bezogene Sendung mit Nachnahme belastet ist, so ist in der Meldung an die Versandstation besonders darauf hinzuweisen, damit die Auszahlung der Nachnahme unterbleibt.

Die durch die Meldungen entstehenden Porti und Telegraphengebühren, sowie die Gebühren etwa zugezogener Sachverständiger sind auf den Frachtbriefen in Rechnung zu stellen und mit den übrigen auf den Sendungen haftenden Beträgen einzuziehen.

Wenn der Verkauf eines Gutes stattfindet, so ist darüber ein Protokoll aufzunehmen und in demselben die Art der erfolgten Bekanntmachung, der Name des Käufers, sowie das Meistgebot ersichtlich zu machen (s. Art. 407 d. D. H. G. B.; § 61 des Betr.-Regl.; Eger, Frachtrecht, II, S. 437 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, S. 151 ff.; Wehrmann, Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 187 ff.; Übereinkommen der österr.-ungar. Eisenbahnverw. § 122—132; Weil, Transportdienst, S. 234 ff.).

Für die italienischen Bahnen gelten folgende Bestimmungen:

Kann der Empfänger nicht aufgefunden werden, oder verweigert er die Abnahme der Güter, so ist die Verwaltung berechtigt, dieselben, sofern sie leicht verderblich oder beschädigt sind, sofort ohne weitere gerichtliche Förmlichkeit auf Rechnung dessen, den es angeht, zu verkaufen. Der Erlös des Verkaufs wird nach Abzug der der Verwaltung zustehenden Kosten und Gebühren zur Verfügung des Eigentümers gehalten, welcher hiervon zu benachrichtigen ist; erhebt dieser ihn nicht innerhalb einer Frist von zwei Jahren, so verfällt er zum Besten der Pensions- und Unterstützungskasse der Eisenbahnbeamten.

Bei nicht verderblichen Gegenständen benachrichtigt die Verwaltung den Versender von der Zurückweisung oder dem Lagern, wobei es auch als ausdrückliche Zurückweisung angesehen wird, wenn der Empfänger trotz gehöriger Avisierung sich nicht zur Abholung des Gutes einfindet.

Die Zurückweisung wird dem Versender innerhalb 24 Stunden von dem Zeitpunkt ab mitgeteilt, in welchem der Empfänger seine Entschließung zu erkennen gegeben hat. Im Fall des Lagerns aus anderen Gründen wird die bezügliche Benachrichtigung binnen zehn Tagen nach der Ankunft gegeben.

Wenn der Versender nicht innerhalb sechs Monaten die Sachen abholen läßt oder die Rücksendung verlangt, so werden dieselben als herrenlos angesehen; die Verwaltung kann deren Verkauf veranlassen, indem sie wie oben angegeben verfährt.

Die Frist von sechs Monaten kann abgekürzt werden, wenn die Lagergelder und andere auf der Sendung lastenden Gebühren den Wert des Gutes übersteigen.

Nachnahmen auf solche Sendungen sind vollkommen wirkungslos.

Bevor die Gegenstände oder der Verkaufserlös dem Eigentümer ausgehändigt werden, hat dieser die betreffende Transportgebühr, eventuell auch die Lagergelder zu zahlen und außerdem der Verwaltung die entstandenen Auslagen zu ersetzen.

Im Fall der Unanbringlichkeit von Gütern kann die Verwaltung nach einmonatlicher Lagerung und vorheriger Benachrichtigung des Versenders, wenn solche möglich, die Güter — gegen Erstattung der Transport- u. Bewachungsgebühren — in ein Privatlagerhaus schaffen lassen.

Die Verwaltung kann sich wegen aller Beträge, für welche sie infolge des Verlassens der Güter ungedeckt bleiben sollte, stets an den Versender halten.

Für die Schweizer Bahnen ist das Verfahren durch Art. 22 des Bundesgesetzes vom 20. März 1875 nachstehend geregelt:

Wenn das Frachtgut nicht angenommen wird, bezw. bei Nichtzahlung der auf dem Frachtgut haftenden Forderungen, oder wenn der Empfänger nicht ermittelt werden kann, so hat die Bahnverwaltung den Absender hiervon zu benachrichtigen und inzwischen das Frachtgut bei sich selbst oder bei einem dritten auf Gefahr und Kosten des Absenders niederzulegen.

Güter, welche einem schnellen Verderben ausgesetzt sind, oder deren vermutlicher Wert die darauf haftenden Kosten nicht deckt, müssen ohne Verzug, und Güter, über welche weder der Absender, noch der Empfänger innerhalb 30 Tagen verfügt hat, können zu Gunsten wessen

Rechtens verkauft werden. Insoweit möglich sind die Beteiligten von der Anordnung des Verkaufs zu benachrichtigen. Der Verkauf kann in den erstgenannten zwei Fällen, sofern weder vom Empfänger noch vom Absender oder einem Stellvertreter desselben amtliches Verfahren beantragt war, außeramtlich vorgenommen werden. Im letzteren Fall ist von dem betreffenden Angestellten der Bahnverwaltung ein Unbeteiligter zuzuziehen und für ortsübliche Bekanntmachung zu sorgen.

Der Verkauf ist sodann in einem von diesen beiden Personen zu unterzeichnenden Protokoll zu konstatieren, von welchem dem Absender Abschrift zu erteilen ist.

Die Bahnverwaltung hat bei Ausübung aller in diesem Artikel ihr eingeräumten Befugnisse die vermutlichen Interessen des Eigentümers bestmöglichst zu wahren und kann für nachweisbare Fahrlässigkeit auf Schadenersatz belangt werden.

Nach dem russischen Eisenbahngesetz (1885) werden Güter, welche binnen 30 Tagen nach der Ankunft nicht abgeholt worden sind, als „nicht abgeforderte“ angesehen und nach vorheriger Benachrichtigung des Absenders und öffentlicher Bekanntmachung in weiteren drei Monaten verkauft. Güter, welche dem schnellen Verderben ausgesetzt sind, werden nach Verlauf einer kurzen, behördlich festgestellten Frist verkauft.

Dr. Wehrmann.

Abmeldesignal wird unmittelbar vor Abgang eines Zugs aus einer Station von dieser gegeben, um die in Frage kommende Strecke, bezw. Nachbarstation von der Abfahrt des Zugs in der bestimmten Richtung in Kenntnis zu setzen, s. Durchlaufende Liniensignale.

Abmeldung der Züge. Der Ausfall eines regulären oder eines außergewöhnlichen, aber bereits angekündigten Zugs muß sowohl den Stationen als auch dem Streckenpersonal rechtzeitig bekannt gegeben werden. Die Verständigung der Stationen erfolgt entweder schriftlich oder telegraphisch, die des Streckenpersonals mittels Laufzettel. Ist zu letzterer die Zeit jedoch zu kurz, so erfolgt die A., vorausgesetzt daß sich auf dem Gleis, welches der Zug befahren soll, bis zur nächsten Station kein Zug befindet, durch das zur fahrplanmäßigen Abfahrtszeit des Zugs gegebene Glockensignal: „Ein Zug geht nicht ab in der Richtung gegen“. Muß der Zug aus irgend einer Ursache auf der offenen Strecke anhalten, und kann derselbe die Weiterfahrt nicht vor 10 Minuten antreten, so wird auf der Glockenlinie das Absagesignal (s. d.) gegeben. Bedarf der Zug der Hilfe, so werden dem Absagesignal die Hilfssignale (s. d.) angefügt. Die Weiterfahrt des Zugs wird mittels eines der beiden nicht obligaten Signale: „Der Zug fährt von der Strecke gegen den Anfangs- oder Endpunkt der Linie“ angemeldet. Fährt jedoch ein Zug auf die Strecke, um dort zu manipulieren, so erfolgt das Absagesignal erst nach beendigter Manipulation und wird diesem Signal eines der beiden vorerwähnten Signale angeschlossen. Setzt der Zug nach beendeter Manipulation die Fahrt bis zur nächsten Station fort, so wird gar kein Signal gegeben.

Prasch.

Abmessungen der Fahrzeuge hinsichtlich des Normalprofils für den lichten Raum, s. Umgrenzungslinie.

Abnahme der Bahn (*Reception; Réception*, f.), jener Akt der Staatsgewalt, durch welchen nach vorhergegangener Untersuchung und Prüfung der Bahnanlage vom betriebstechnischen Standpunkt die Bewilligung der Regierung zur Eröffnung des Verkehrs erteilt wird. In einzelnen Staaten (so beispielsweise in Österreich) gehört zur A. noch jene weitere Amtshandlung, bei welcher nach vollkommener Fertigstellung und eventuell erst nach Eröffnung der Bahn die Übereinstimmung der Ausführung der Bauobjecte mit den genehmigten Projekten konstatiert wird; unter A. wird auch jener Akt verstanden, bei welchem die Enthaftung des Bauunternehmers hinsichtlich der von ihm bewirkten Herstellungen erfolgt.

Nahezu alle Staaten haben sich in Eisenbahngesetzen und Verordnungen, bezw. in den Konzessionsurkunden das Recht der Abnahme vorbehalten.

Die A. erfolgt nicht bloß bezüglich der Privat- sondern auch bezüglich der Staatsbahnen.

Nach § 22 des preußischen Eisenbahngesetzes vom Jahre 1838 darf eine Bahn dem Verkehr nicht eher übergeben werden, als nach vorgängiger Revision der Anlage von der Regierung die Genehmigung dazu erteilt wird. Diese landespolizeiliche und eisenbahntechnische Prüfung erstreckt sich auf den ganzen Bahnkörper und die Gebäude samt allem Zubehör, sowie auf die Betriebsmittel, überhaupt auf alles, was für die Vollständigkeit und Sicherheit des Betriebes erforderlich ist. Diese Prüfung soll so zeitig geschehen, daß etwaigen Mängeln noch vor der Betriebseröffnung abgeholfen werden kann.

Bei Privatbahnen wird die Revision durch die Eisenbahnkommissariate, gemeinschaftlich mit Kommissarien der Regierung vorgenommen, und es ist dann Sache der letzteren, über die Eröffnung zum Betrieb zu verfügen.

Bei Staatsbahnen erfolgt die Revision statt durch Kommissäre der Bezirksregierung durch Ministerialorgane unter Teilnahme der mit der Bauausführung betrauten Behörde. Über die Revision wird ein Protokoll aufgenommen und unter entsprechender Antragstellung dem Minister zur Entscheidung unterbreitet. Ähnliche Bestimmungen gelten auch in den übrigen deutschen Staaten. So beispielsweise bestimmt die bayr. Konzessionsverordnung vom 20. Juli 1855, daß vor Eröffnung der Fahrten die Genehmigung des Staatsministeriums zu erwirken ist.

Nach der österreichischen Eisenbahn-Betriebsordnung (kaiserl. Verordnung vom 16. November 1851, § 1) ist zur Eröffnung des Betriebs auf einer neuen Eisenbahn — ohne Rücksicht ob Staats- oder Privatbahn — die Bewilligung des Handelsministeriums erforderlich. Die bezüglichen Amtshandlungen sind in der Ministerial-Verordnung vom 25. Januar 1879 unter den Begriff „Staatliche Kollaudierung der Eisenbahnen“ zusammengefaßt. Es werden hierbei unterschieden 1. „technisch-polizeiliche Prüfung“, 2. „Kollaudierungen“.

1. Der technisch-polizeilichen Prüfung geht eine Vorrevision, sowie die Erprobung der Brücken und Lokomotiven voraus, und wird nach befriedigendem Ausfall dieser Amtshandlungen die eigentliche technisch-polizeiliche Prüfung von einer aus einem Vertreter der zu-

ständigen Landesbehörde und zwei Abgeordneten der k. k. Generalinspektion zusammengesetzten Kommission vorgenommen. Diese Kommission hat sich zu überzeugen, ob auf der zu eröffnenden Bahn ein regelmäßiger, ungestörter und sicherer Betrieb mit vollem Grund erwartet werden kann, ob die Bahn und die Gebäude entsprechend gebaut sind, die Bahn mit den nötigen und entsprechenden Fahrbetriebsmitteln versehen ist, für die Erfordernisse zur Verhütung von Unglücksfällen die erforderlichen Vorkehrungen getroffen, die Mittel zur Unterstützung, Rettung u. s. w. bei etwa eintretenden Unglücksfällen in hinreichender Menge und gehöriger Beschaffenheit vorhanden sind, ob endlich die Bahn mit den zu einem geordneten Betrieb erforderlichen, gehörig qualifizierten Angestellten versehen ist, und ob dieselben bereits die nötigen Dienstvorschriften erhalten haben. Einen besonderen Gegenstand der Prüfung bilden die feuersicheren Herstellungen. Den Benutzungskonsens erteilt das Handelsministerium auf Grund des Kommissionsgutachtens.

2. Kollaudierungen. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen der staatlichen Kollaudierung, welche zwischen den Organen der Regierung und den Konzessionären stattfindet, und der Kollaudierung, welche zwischen dem Bauherrn und dem Bauunternehmer abzuwickeln ist. Beide Kollaudierungen können gleichzeitig abgehalten werden, behalten aber deshalb doch beiderseits ihren besonderen Charakter. Bei garantierten Bahnen soll die staatliche Kollaudierung niemals später als die Privatkollaudierung vorgenommen werden. Die staatliche Kollaudierung wird durch die Generalinspektion vorgenommen und unterscheidet man eine allgemeine, welche bei allen Bahnen ohne Ausnahme, eine speciell fiskalische, welche nur bei garantierten und subventionierten Bahnen stattfindet. Bei der allgemeinen staatlichen Kollaudierung ist festzustellen, ob alle Herstellungen den Projekten und sonstigen Bestimmungen entsprechend ausgeführt sind, ob die für das Unternehmen bestimmten Grundflächen demselben auch thatsächlich übergeben wurden, ob die ausgeführten Bauten in Rücksicht auf die öffentliche Sicherheit die nötige Gewähr bieten, und endlich ob im Interesse der Sicherheit etwa noch weitere Herstellungen geboten wären. Der staatlichen Kollaudierung soll die Übergabe der von der Bahnverwaltung hergestellten Kommunikationen, feuersicheren Herstellungen etc. an die zur weiteren Erhaltung Verpflichteten vorangehen. Für die staatliche Kollaudierung bei garantierten Bahnen bestehen besondere Verordnungen.

In Frankreich erfolgt die A. (*réception*) durch eine vom Minister ernannte Specialkommission. Die Verpflichtung zum Ansuchen um die A. obliegt den Konzessionären und nicht dem Bauunternehmer. Der *réception générale et definitive,* welche sich auf die Prüfung des Zustands des Bahnkörpers, der Kunstbauten, insbesonders der Brücken, dann des festen und rollenden Materials (Maschinen und Wagen) erstreckt, kann eine provisorische A. einzelner betriebsfähiger Teile der Bahn auf Verlangen der Gesellschaft seitens eines oder mehrerer Kommissäre unter Vorbehalt einer späteren Revision vorausgehen, auf Grund welcher die Regierung über die beabsichtigte Eröffnung der betreffenden Strecke entscheidet. Zur Abnahme des zweiten Gleises einer bereits im Betrieb stehenden Bahn ist der *ingénieur en chef du contrôle* ermächtigt.

In England steht die A. dem Railway Departement des Board of trade zu, welche Behörde auf Grund des Gesetzes vom Jahr 1842 das Recht besitzt, die Eröffnungsbewilligung zu verweigern, wenn der zur Untersuchung des Zustands der Bahn in Betreff der Sicherheit des Verkehrs delegierte Ingenieur des Board of trade diesfalls etwas zu beanständen findet. Das englische Recht kennt zwar keine Kollaudierung, wohl aber eine Verantwortlichkeit der Behörde für die Eröffnung. Dieselbe muß genau den Zustand der Bahn kennen und die Befahrung erlauben, sowie zugleich die zur Sicherheit des Betriebs nötigen Maßnahmen anordnen, bevor die wirkliche Eröffnung stattfinden kann.

Das Railway Departement hat im Jahr 1872 eine Zusammenstellung aller Vorschriften in Betreff der Aufsicht über Bau und Betrieb im „Railways-Clauses Consolidations-Act“ herausgegeben, worin insbesonders auch die Vorschriften über die Bahneröffnung behandelt sind.

In der Schweiz steht die A. nach Art. 17 des Bundesgesetzes vom Jahr 1872 nicht mehr den betreffenden Kantonregierungen, sondern dem Bundesrat zu.

Dagegen ist in Amerika die A. keine Bundesangelegenheit und erfolgt hier die A. in den einzelnen Staaten. Dr. Röll.

Abnahmefristen, s. Annahme.

Abnutzung der Bahnanlage (*Wear and tear of the railway; Usure,* f., *du chemin de fer*), die durch fortgesetzten Gebrauch eintretende Verschlechterung (Entwertung) der Bahnanlage und ihres Zugehörs.

Die A. ist durch die Beschaffenheit der benutzten Gegenstände, durch die Art ihres Gebrauchs, insbesonders die Intensität des Verkehrs, durch die Einwirkung von Naturkräften und verschiedene andere Momente bedingt.

Charakteristische Formen der A. werden beim Bahnbetriebe durch Reibung hervorgerufen und betreffen die Schienen und Radreifen; es wird deshalb vielfach unter A. im Eisenbahnwesen nur die A. an Schienen (Gleisen) und Radreifen verstanden und werden diese beiden Formen der A. nachstehend besonders behandelt. Neben denselben ist aber auch die A. der Gebäude, der Brücken, des Oberbaumaterials, der Lokomotivkessel, Achsen etc., von großer ökonomischer Bedeutung.

Beim eigentlichen Bahnkörper (insbesonders Schienen, Schwellen, Kleinzeug) wird die A. durch periodische Auswechslung schadhafter Teile (s. Ausnutzungslinien) ausgeglichen, wodurch sich nach Ablauf einer gewissen Zeit eine vollständige Erneuerung der Bahnanlage ergiebt; ebenso ergiebt sich bei Fahrbetriebsmitteln schließlich die Notwendigkeit der gänzlichen Kassierung und Erneuerung. Zur Deckung der Auslagen für die Erneuerung der infolge Abnutzung zur Auswechslung (Rekonstruktion) kommenden Bahnbestandteile dienen die Erneuerungs- (Reserve-) Fonds, deren Bildung und Dotierung aus Betriebsmitteln in den meisten Staaten teils durch allgemeine Gesetze, teils von

Fall zu Fall durch die Bestimmungen der einzelnen Konzessionsurkunden den Bahnen auferlegt ist; diesem Erneuerungsfonds fließt anderseits der Erlös aus der Verwertung des ausrangierten Materials zu.

Soweit es sich um A. handelt, welche weder ersetzt noch durch Amortisation (s. d.) ausgeglichen wird, soll die durch die A. bedingte Verminderung des Werts der Bahnanlage zur Abschreibung (s. d.) gelangen. Dr. Röll.

Abnutzung der Eisenbahnschienen (*Wear and tear of the rails; Usure*, f., *des rails*). Unter Abnutzung der Gleise im weiteren Sinn versteht man das Unbrauchbarwerden der dieselben zusammensetzenden Teile infolge Einwirkung verschiedenartiger Umstände, im engeren Sinn aber wird dieser Ausdruck auf das Schadhaftwerden der von den Rädern unmittelbar beanspruchten Teile der Gleise, nämlich der Fahrschienen, der sogenannten Eisenbahnschienen bezogen.

Die Abnutzung (der Verschleiß) dieser Schienen vollzieht sich in verhältnismäßig kurzer Zeit und der Wiederersatz der abgenutzten Stücke erfordert so bedeutende Geldmittel, daß von jeher alle Mühe auf Klarstellung der die Abnutzung beeinflußenden Umstände verwendet und auf Mittel gesonnen wurde, deren Wirksamkeit möglichst zu beschränken. Wenn der hierbei erzielte Erfolg vielleicht nicht immer im richtigen Verhältnisse zu den aufgewendeten Mühen stand, so ist der Grund hiervon in der Schwierigkeit der fraglichen Angelegenheit zu suchen, indem eine große Zahl der verschiedenartigsten Umstände sich dabei geltend machen, infolge dessen mannigfaltige Kombinationen dieser Umstände auftreten und das zur Klärung der Sachlage gesammelte statistische Material nur selten gleichwertig genannt und unmittelbar in gegenseitige Beziehung gesetzt werden kann, ein Umstand, der noch dadurch merklich verschärft wurde, daß die Einrichtung der einschlägigen statistischen Tabellen in früheren Jahren nicht immer ganz entsprechend getroffen worden war.

Die Abnutzung der Eisenbahnschienen ist jedenfalls abhängig von dem Material derselben und ihrer Erzeugungsweise, außerdem von der Form sowohl der Schienen als der mit ihnen in Berührung stehenden Radreifen und von der Stärke der ersteren. Daß sodann die Art des ganzen Oberbaues und die Sorgfalt, mit welcher derselbe in Stand erhalten wird, wie auch die Größe des Verkehrs, d. h. die Summe der innerhalb einer gewissen Zeit über das Gleis gehenden Bruttolasten von wesentlichem Einflusse auf die Dauer der Bahnschienen sein müsse, ist ebenfalls nicht schwer einzusehen; weniger naheliegend möchte es sein, daß auch die Fahrgeschwindigkeit der Eisenbahnzüge und die Art, wie die Last auf die einzelnen Fahrzeuge verteilt wird, also die Größe der Achsenbelastung nicht gleichgültig für den Zustand der Gleise sein kann. Insoferne dann die Fahrgeschwindigkeit in Beziehung zu den Steigungsverhältnissen einer Bahn steht und durch dieselben besondere Bremseinwirkungen veranlasst werden, dürfen diese (die Vertikalprojektion einer Linie) beim Studium der Abnutzung nicht außer Betracht gelassen werden; dasselbe gilt von den Krümmungsverhältnissen (Horizontalprojektion) einer Bahnlinie, da in den gekrümmten Gleisstrecken besondere Widerstände und in deren Gefolge stärkere Abnutzungsbeträge hervortreten, wie auch endlich von klimatischen und gewissen örtlichen Einflüssen, insoferne z. B. sich das Schienenmaterial bei strenger Winterkälte gewöhnlich weniger widerstandsfähig als sonst erweist und die Gleisstränge Beschädigungen ausgesetzt sind, wenn eine sichere Lage derselben an weniger gut entwässerten Stellen der Bahn nicht erzielt werden kann.

Beobachtet man ein mit eisernen Schienen hergestelltes Gleis einer Eisenbahn von dem Zeitpunkt ab, da dieselbe dem Betrieb übergeben wurde, so bemerkt man, daß in den ersten Jahren der Benutzung verschiedenartige mehr oder weniger bedenkliche Schäden und Mangelhaftigkeiten hervortreten, bald da bald dort, ohne irgend eine Gesetzmäßigkeit zu befolgen, welche die Auswechslung der betroffenen Stücke früher oder später veranlassen. Es sind dies die verschiedenen Formen der unregelmäßigen Abnutzung, welche zuweilen auch mit dem Namen „Zerstörung“ der Schienen bezeichnet werden. Zu ihnen gehören Schienenbrüche, d. h. Risse und Sprünge, welche quer durch die Schienen in größerer oder geringerer Ausdehnung verlaufen und häufig in den Laschenbolzenlöchern oder den Einklinkungsstellen ihren Anfang nehmen, sodann mancherlei Abblätterungen und Abstauchungen von Teilchen des Schienenkopfes infolge fehlerhafter Stellen der Schweißflächen, weiter die mit dem Namen „Ausbrüche“ bezeichneten, unter den Drucken und Stößen der Räder entstehenden Abbröcklungen, und endlich jene kleinen, muldenartigen Vertiefungen in der Oberfläche des Schienenkopfes, welche unter gleichzeitiger Verbreiterung desselben hervortreten und zuweilen „Druckflecken“ genannt werden.

Alle diese Erscheinungsformen sind veranlaßt durch eine fehlerhafte Beschaffenheit des Materials, aus welchem die Schienen bestehen, oder aber durch Mängel, welche bei ihrer Erzeugung und der Hantierung mit ihnen unterlaufen sind. Was zunächst die Schienenbrüche betrifft, so sind dieselben zeitweilig in geradezu besorgniserregendem Maße hervorgetreten, besonders in der ersten Zeit der Verwendung von Gußstahl, so daß manche Ingenieure sogar zu der Anschauung gelangten, das Stahlmaterial sei zur Schienenerzeugung überhaupt nicht vollkommen geeignet. Mit der Zeit hat sich diese Ansicht freilich richtiggestellt, indem man erkannte, daß ein Hauptgrund eintretender Brüche in der chemischen Beschaffenheit des Stahls zu suchen sei, nämlich in einem gewissen Gehalt an Phosphor, Kupfer, Silicium und anderen fremdartigen Stoffen, außerdem aber in kleinen, dem unbewaffneten Auge nicht bemerklichen mechanischen Verletzungen, wie sie sich beim Geradrichten der Schienen im kalten Zustand, bei nicht sorgfältig genug durchgeführter Lochung der Schienenenden u. dgl., endlich bei nicht geeigneter Hantierung mit den Schienen ergeben können. Man hat denn auch durch eine entsprechende Rücksichtnahme in den angedeuteten Richtungen gelernt, die Schienenbrüche wesentlich zu vermindern. Während z. B. nach der im preußischen Handelsministe-

rium im März 1876 angelegten Zusammenstellung über die Auswechslung der auf 24 preußischen Bahnen bis Ende 1874 vorhandenen Bessemer-Stahlschienen in der Zahl von 1393382 Stück im ganzen 3920 Stück oder 0,21%, und zwar infolge von Bruch

durch die Einklinkungen (Kerben am Schienenfuß)	94	Stück
durch die Laschenbolzenlöcher	462	„
durch das volle Profil	1622	„
zusammen	2178	Stück = 0,16%

infolge anderer Ursachen aber nur ..... 742 Stück = 0,05% ausgewechselt werden mußten, wonach 75% aller zur Auswechslung gekommenen Stücke auf Querbrüche entfiel, betrug nach der „Statistik über die Dauer der Schienen", Erhebungsjahre 1879—1884, herausgegeben von der geschäftsführenden Direktion des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Berlin 1887, welche die Ergebnisse einer großen Zahl von Versuchsstrecken behandelt, die durchschnittliche Auswechslung bei Inanspruchnahme des Gleises durch je 1 Million Tonnenkilometer bei Gleisen auf Querschwellen 1,96 m und bei solchen auf Langschwellen 2,23 m, wobei 0,05, bezw. 0,04 Stück Schienen dem Bruch verfallen waren. Rechnet man die durchschnittliche Schienenlänge zu 7 m, so erhält man als durchschnittliche Auswechslung infolge Querbruchs 0,35, bezw. 0,28 m, oder ungefähr 18 und 13% der Gesamtauswechslung.

Die oben an zweiter Stelle genannten Abblätterungen und Abstauchungen, zuweilen auch Spaltungen, sind allein durch fehlerhafte Schweißung bedingt und treten deshalb nur bei den sogenannten Schweißmetallschienen, insbesondere den Eisenschienen auf, welche aus einem Block gewalzt wurden, der seinerseits durch Zusammenschweißen einer größeren Anzahl von plattenförmigen Teilen gewonnen wurde (s. Schienenerzeugung). Für diese geschweißten Schienen bilden sie die hauptsächlichste Form der unregelmäßigen Abnutzung, während sie bei den aus einem gegossenen, vollen Block gewalzten Flußmetallschienen gänzlich entfallen, so daß diese sich auch in solcher Hinsicht von den geschweißten Schienen vorteilhaft unterscheiden. Ähnliches gilt von den Ausbrüchen, welche durch Abbröckeln eingewalzter Schlackenteilchen und unfertiger oder verbrannter Eisenpartikeln entstehen und dadurch unangenehm und gefährlich werden, daß die Räder beim Darüberrollen starke Aufschläge erleiden, wie auch von den zuletzt erwähnten Druckflecken, die beim Einsinken von Hohlräumen im Innern des Schienenkopfes zu stande kommen und ebenfalls den Aufschlag sämtlicher Räder verursachen.

Nachdem die verschiedenen Formen der unregelmäßigen Abnutzung alle in Fehlern des Materials und der Herstellungsweise begründet sind, haben sich die Bahnverwaltungen von jeher gegen dieselben durch eingehende Lieferungsbedingungen zu sichern gesucht. Sie bestimmten in ihren Bedingnisheften zu dem Zweck, oft nur zu eingehend, die Art des gewünschten Materials, die Paketierung und den ganzen Verlauf der Herstellung; sie behielten sich das Recht vor, die Arbeit des liefernden Hüttenwerks durch besonders abgeordnete Beamte in ihrem ganzen Umfang zu überwachen und einen bestimmten Prozentsatz der fertigen Schienen genau vorgeschriebenen Proben zu unterwerfen. Bei der Übernahme wurden die Schienen noch einer genauen Durchsicht unterzogen, und falls sich hierbei Mängel ergaben, noch am Ablieferungsplatz zurückgewiesen. Zum Schluß wurde der Lieferant noch längere Zeit hindurch für alle unterdessen hervortretenden Schäden haftbar gemacht. Näheres hierüber s. den Art. Schienenproben.

Neben der unregelmäßigen Abnutzung tritt, erst nach längerer Zeit deutlich wahrnehmbar, eine gesetzmäßig verlaufende „regelmäßige Abnutzung" (oder kurzweg Abnutzung) hervor, welche in einer nahezu gleichmäßigen Verminderung der Höhe und Breite des Schienenkopfes, letzteres besonders in gekrümmten Gleisen, besteht. Sie ist das natürliche Ergebnis der Reibung von Radkranz und Schienenkopf aneinander und deshalb unvermeidlich, wenn auch die Zeitdauer, innerhalb welcher sie sich vollzieht, je nach dem Vorhandensein der oben aufgeführten einflußnehmenden Umstände eine sehr verschiedene sein kann. Von größter Bedeutung für dieselbe ist die Güte des Schienenmaterials; je härter dasselbe ist und je größer seine Homogenität, desto langsamer und gleichmäßiger tritt die regelmäßige Abnutzung auf. Auch in dieser Hinsicht übertreffen die von Jahr zu Jahr in immer steigender Zahl verlegten Flußmetallschienen die älteren Schweißeisenschienen in hohem Maß; während man z. B. bei den letzteren nur auf eine geringe, gleichmäßig verlaufende Abnutzung rechnen konnte, so daß man das volle Profil der neuen Schiene den äußeren Angriffen entsprechend zu bemessen pflegte, wird bei den Stahlschienen immer zwischen neuer und abgenutzter Schiene, deren Höhen bis ungefähr 10 mm voneinander abweichen, unterschieden, und die Stärke von vorneherein so angenommen, daß die erforderliche Tragfähigkeit auch nach vollständiger Ausnutzung der Schiene eben noch vorhanden ist. Sehr wichtig für die Schonung sowohl der Schienenköpfe, wie der Radkränze ist es, daß die Form beider mit sorgfältiger Beachtung der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen gewählt wird, und es sind gerade in dieser Hinsicht noch mancherlei Verbesserungen zu gewärtigen (siehe unter anderem die Besprechungen dieser Angelegenheit von Wöhler im Centralbl. d. Bauverwaltung 1881, S. 181 und 194, sodann ebenda 1884, S. 177).

Im Jahr 1874 stand die Frage: „Welche Grundsätze sind für die Gewinnung einer richtigen Statistik über die Dauer der Schienen zu befolgen?" auf der Tagesordnung der damals in Düsseldorf tagenden VI. Technikerversammlung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und es wurde auf Grund des eingebrachten Referats und der gepflogenen Verhandlungen die nachstehende Schlußfolgerung angenommen: „Die Führung einer allgemeinen Statistik der in der freien Bahn verlegten Eisen- und Stahlschienen ist zur Ermittlung einer durchschnittlichen Schienendauer, und um über die Bedeutung derjenigen Faktoren, welche außer der über die Schienen bewegten Bruttolast auf die Zerstörung derselben von Einfluß sind, Klarheit zu erhalten, notwendig. Die

statistischen Nachweisungen sind nach dem für die Schienen verwendeten Material und Profil getrennt zu führen, und haben die Zahl, die Länge und die mittlere Zeit der Verwendungsnahme der zusammenhängend verlegten Schienenpartien, den Namen des Lieferanten, das Ergebnis einer etwa vorgenommenen chemischen Analyse, die Konstruktion des Oberbaues, die Zahl und das Material der verwendeten Unterlagen, die Achsenbelastung der schwersten, auf den betreffenden Strecken verkehrenden Maschinen, die Steigungs-, Gefälls- und Richtungsverhältnisse, sowie die mittlere Radbelastung und die mittlere Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge zu enthalten."

„Als eigentliche Grundlage der Schienenstatistik wird die bewegte Bruttolast und die durch dieselbe schadhaft gewordene Schienenzahl angenommen. Durch vergleichende Beobachtungen ist ferner die größere Inanspruchnahme der Schienen

a) durch die Steigungen und Gefälle gegenüber der horizontalen Bahn,

b) durch die Krümmungen gegenüber der geraden Bahn,

c) durch die wirkliche mittlere Radbelastung gegenüber einer aus den mittleren Radbelastungen aller Bahnen ermittelten durchschnittlichen Radbelastung, und

d) durch die wirkliche mittlere Geschwindigkeit gegenüber einer aus den mittleren Geschwindigkeiten aller Bahnen ermittelten durchschnittlichen Geschwindigkeit festzustellen und durch Koefficienten zu bestimmen.

Die auf Bahnstrecken mit den verschiedensten Anlage- und Verkehrsverhältnissen bewegten Bruttolasten und die damit im Zusammenhang stehenden Schienenauswechslungen können dann mit Hilfe dieser Koefficienten auf eine gerade, horizontale Bahn und normale Radbelastung und Geschwindigkeit, d. h. auf eine allen Bahnen gemeinschaftliche Basis zurückgeführt und die aus den reducierten Bruttolasten sich ergebenden Durchschnittsziffern zu Vergleichen über die Schienengüte im allgemeinen und zur Ermittlung einer durchschnittlichen Schienendauer benützt werden."

Diese Schlußfolgerung war gestützt durch interessante Beobachtungen und Untersuchungen über Schienenabnutzung auf der österreichischen Nordbahn, über welche an dieser Stelle noch berichtet werden muß. Wie der damalige Centralinspektor Stockert in der Zeitschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins 1872 berichtet, hatte man im Bereich der genannten Bahnverwaltung schon seit dem Jahr 1855 auf 20 Strecken mit den verschiedensten Steigungs-, Krümmungs- und Verkehrsverhältnissen, auf welchen Eisen- und Puddelstahlschienen verschiedener Herkunft verlegt waren, sorgfältige Beobachtungen über deren Dauer angestellt. Um eine gute Übersicht über die Ergebnisse zu erzielen, wurden dieselben bildlich dargestellt, indem man in einem rechtwinkligen Achsenkreuz YOX (Fig. 13) die Verkehrsgrößen in Bruttocentnern als Abscissen und die zugehörigen Schienenauswechslungen, der Einfachheit halber in Prozenten der auf jeder Strecke ursprünglich verlegten Gesamtzahl der Schienen, als Ordinaten auftrug. Dabei fand man, daß die in solcher Weise bestimmten Punkte in allen Fällen auf einen Linienzug hinwiesen, der, vom Schnittpunkt O der Achsen ausgehend, gegen die X-Achse gebaucht mit wachsender Krümmung verlief und ganz entsprechend durch eine Viertelellipse ersetzt werden konnte. Die in der Y-Achse gelegene kleine Halbachse (b) der

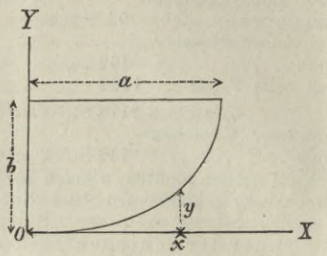


Fig. 13.

Ellipse stellte hiernach die Gesamtzahl der ursprünglich in eine Strecke verlegten Schienen dar, bezw. die Zahl 100, wenn die Auswechslung in Prozenten jener Anzahl ausgedrückt worden war, und durch die wagrechte Halbachse (a) wurde die Gesamtlast zur Darstellung gebracht, welche bis zur vollständigen Abnutzung aller ursprünglich eingelegten Schienen über dieselben gegangen war. Das Verhältnis beider Halbachsen zu einander stellte sich für die einzelnen Strecken sehr verschieden, der Ellipsenbogen fiel nämlich um so mehr langgestreckt aus, je günstiger alle auf Abnutzung wirkenden Umstände bei der betreffenden Bahnlinie waren, je größer also der Verkehr sein konnte, durch welchen auch die letzte Schiene zur Ausnutzung gelangte.

Es ist wohl selbstverständlich, daß die beobachteten und in der beschriebenen Weise aufgetragenen Größen auf Punkte führen, welche mehr oder weniger von dem idealen Ellipsenbogen abweichen; es ist dies Folge mancherlei Fehler, welche bei der Beobachtung unvermeidlich unterlaufen. Die größten Abweichungen der durch die Beobachtung bestimmten Punkte von der gesetzmäßig gebildeten Kurve zeigte sich immer in der Nähe des Kreuzpunkts O, am Anfang des Linienzugs, weil sich gerade in der ersten Zeit des Betriebs die verschiedenen, keiner Gesetzmäßigkeit folgenden Formen der unregelmäßigen Abnutzung besonders stark geltend machen, und ebenso wurde eine stärkere Abweichung aus verschiedenen Gründen gegen Schluß der Ausnutzungszeit beobachtet, in der Hauptsache aber konnte der Ellipsenbogen als eine genügend richtige Darstellung des Verlaufs der regelmäßigen Abnutzung von geschweißten Schienen betrachtet werden. Stockert nannte ihn deshalb die „Ausnutzungslinie" (s. d.) der Schienen und gab bei weiterer Verfolgung der Sache an, auf welche Weise sich dieselbe praktisch verwerten lasse. Vor allem könne man die Ausnutzungslinie verwenden, um die in einem kommenden Zeitraum zur Gleisunterhaltung erforderliche Schienenzahl mit größerer Sicherheit als bisher zu bestimmen. Hierzu ist in der That unter der Voraussetzung, daß auf den zu erwartenden Verkehr sicher genug gerechnet werden kann, nur die Kenntnis der für die fragliche Bahnlinie gültigen großen Halbachse des derselben zugehörigen Ellipsenbogens

erforderlich. Denn aus der Gleichung der in Fig. 13 dargestellten Kurve

$$b^2 x^2 + a^2 (y^2 - 2by) = 0$$

oder

$$10\,000\, x^2 + a^2 (y^2 - 200\, y) = 0,$$

wenn nämlich die Auswechslung in Prozenten der Gesamtschienenzahl ausgedrückt und demgemäß diese Zahl $b = 100$ gesetzt wird, läßt sich aus jedem Abscissenunterschied der zugehörige Ordinatenunterschied rechnen, sobald nur a ziffermäßig bekannt ist.

Man wird also, sobald man annehmen kann, daß die unregelmäßige Abnutzung in der Hauptsache zu Tage getreten ist, wiederholt zusammengehörige Werte von x und y beobachten, für jedes dieser Paare aus der Gleichung

$$a = \frac{bx}{\sqrt{2by - y^2}} = \frac{100\, x}{\sqrt{200\, y - y^2}}$$

einen Wert für a bestimmen und das arithmetische Mittel aus diesen als gültigen Wert für die in Frage stehende Bahnlinie betrachten.

Weiter ließe sich mit Zuhilfenahme der Ausnutzungslinien die Güte zweier Schienensorten miteinander vergleichen, wenn man im stande wäre, den Einfluß der verschiedenen, die Abnutzungsgröße bedingenden Umstände einzeln rechnerisch zur Darstellung zu bringen. Man brauchte dann nur die eine Sorte auf einer bestimmten Bahnlinie, die andere auf einer zweiten zu verlegen, für jede derselben die zugehörige große Halbachse auf die oben beschriebene Weise festzustellen, die gefundenen Werte von a, welche vorerst noch durch die auf den beiden Bahnstrecken nicht übereinstimmenden Steigungs- und Krümmungsverhältnisse u. s. w. beeinflußt und deshalb nicht unmittelbar vergleichbar sind, auf durchaus gleiche Verhältnisse zurückzuführen und dann erst miteinander in Vergleich zu setzen. Nachdem die beiden reduzierten Werte von a je eine Anzahl von Bruttotonnen x vorstellen, welche die beiden fraglichen Schienensorten bis zu ihrer vollständigen Ausnutzung voraussichtlich ertragen würden, falls beide auf durchaus geraden, horizontalen und in jeder anderen Hinsicht miteinander übereinstimmenden Linien unter ganz gleichen Betriebsverhältnissen zur Anwendung gelangten, so werden die Schienen jener Versuchsstrecke als die besseren bezeichnet werden müssen, welcher die größere von den reduzierten Halbachsen zugehört.

Was nun die zur Reduktion erforderlichen Zahlenkoefficienten betrifft, so hat man versucht, solche aus den Beobachtungsergebnissen der Nordbahn abzuleiten. Demnach wäre der Einfluß einer Steigung durch die folgenden Zahlen:

Steigungsverhältnis	Koeff.	Steigungsverhältnis	Koeff.
1 : 1000	0,28	1 : 400	0,70
1 : 900	0,31	1 : 300	0,93
1 : 800	0,35	1 : 250	1,12
1 : 700	0,40	1 : 200	1,40
1 : 600	0,47	1 : 150	1,87
1 : 500	0,56		

ausgedrückt, d. h. unter sonst gleichen Umständen ist auf einer Steigung von beispielsweise 1 : 500 eine um 56% größere Abnutzung zu erwarten wie auf der Horizontalen, oder mit anderen Worten: dieselbe Wirkung, welche die Verkehrsgröße x $(1 + 0{,}56)$ auf der Horizontalen ausübt, wird auf einer Steigung von 1 : 500 schon durch die Verkehrsgröße x hervorgerufen.

In derselben Weise wären die Gefälle 1 : 250, 1 : 200 und 1 : 150 mit den Koefficienten, beziehungsweise 0,12, 0,40 und 0,87 in Rücksicht zu bringen, während alle Gefälle bis zu ungefähr 1 : 280 wagrechten Strecken gleich geachtet werden könnten. Der Einfluß der Gleiskrümmung an sich wäre je nach der Größe des Halbmessers $r_0 = 1000$, 900, 800, 700, 600, 500, 400, 300 und 200 Klafter zu 0,15, 0,17, 0,19, 0,21, 0,25, 0,30, 0,38, 0,50 und 0,75 anzunehmen, und den ungünstigen Einflüssen nicht vollständiger Entwässerung der Einschnitte soll im Durchschnitt mit dem Koefficienten 0,06 Rechnung getragen werden können, ja auch für die Bedeutung der Achsenbelastung wird ein mathematischer Ausdruck abzuleiten gesucht.

Es ist schon gelegentlich erwähnt worden, daß sich die auf der österreichischen Nordbahn angestellten Beobachtungen alle auf sogenannte Schweißmetallschienen bezogen, welche aus Blöcken gewalzt wurden, die selbst durch Zusammenschweißen mehrerer Teile gewonnen worden waren. Für die Flußstahlschienen liefert die vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen veranlaßte, oben schon erwähnte Statistik über die Dauer der Schienen höchst wertvolle Angaben.

Was die Größe der regelmäßigen Abnutzung betrifft, so sind aus früherer Zeit, als fast ausschließlich Schweißeisenschienen in Verwendung waren, nur ganz allgemein gehaltene Angaben über Schienendauer vorhanden, meist ohne irgend welche nähere Mitteilung über die besonderen Umstände, unter welchen dieselben als gültig erfunden worden waren, so daß dieselben nur als grobe Durchschnittswerte gelten können. Unter anderen giebt A. Belpaire in seinem Buch: Traité des dépenses d'exploitation aux chemins de fer, Bruxelles 1847, an, daß man nach angestellten Versuchen die Abnutzung der Schienen proportional annehmen könne der mechanischen Arbeit des Reibungswiderstandes, durch welchen sie hervorgerufen wird. Durch Einwirkung der Wagen auf die Eisenbahnschienen werde für 1000 mkg ausgeübte mechanische Arbeit 0,04 bis 0,05 g Gewichtsverlust bewirkt bei Eisen von mittlerer Härte; bei gleitender Reibung und langsamer Bewegung von Eisen auf Eisen betrage der Gewichtsverlust nur 0,02 bis 0,03 g für hartes, dagegen 0,05 bis 0,06 g für weiches Eisen; wirke das Treibrad einer Lokomotive heftig auf eine Schiene ein und finde dabei Wärmeentwicklung statt, so könne der Verlust bis auf 0,06 und 0,10 g steigen. Jede Last, welche von einer Lokomotive gezogen über die Bahn gehe, bewirke eine zweimal größere Abnutzung, als wenn dieselbe Last auf andere Weise bewegt werde. Die gesamte Abnutzung an beiden Schienensträngen eines Gleises betrage nach Durchlaufung von

10 km 100 g für eine Maschine ohne Wagenzug,
„ $12^1/_2$ „ „ einen leeren Wagen,
„ 4 „ „ eine Tonne transportierte Last.

Hier einschlägige Litteraturnachweise sind im Handbuch für Specielle Eisenbahntechnik, Bd. IV, Kap. XV, S. 410 ff., zu ersehen, auch ist an die in den Ergänzungsbänden des Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens nieder-

gelegten Verhandlungen der Technikerversammlungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zu erinnern, welche für Eisenschienen jedoch auch nur Durchschnittswerte über Schienendauer lieferten.

Von größerer Bedeutung sind, wie mehrmals schon hervorgehoben worden ist, Angaben über den Wert der Abnutzung der Schienen aus Stahl, und namentlich solcher aus Flußstahl, wie sie jetzt von Jahr zu Jahr in größerem Umfang zur Verwendung kommen. Trotz der verhältnismäßig kurzen, zur Verfügung stehenden Beobachtungszeit liegen doch schon zahlreiche diesbezügliche Beobachtungsergebnisse vor; in erster Linie solche, welche die Überlegenheit der Stahl- über die Eisenschienen im allgemeinen darthun, welche beispielsweise in der Art gewonnen wurden, dass man in den einen Strang eines Gleises eine Anzahl Eisenschienen hintereinander verlegte und ihnen gegenüber in den andern Strang ebensoviele Stahlschienen, und nun feststellte, wie oft die ersteren ausgewechselt werden mußten, bis die letzteren zur erstmaligen Auswechslung kamen, wobei sich in einem Fall der Stahl dem Eisen zwanzigfach überlegen zeigte. Wichtiger wie solche einfache Vergleichszahlen sind damit verbundene Angaben über die Größe der Abnutzung, wie sie von den französischen Eisenbahnverwaltungen erhoben und bemerkenswerterweise schon anfangs der Siebzigerjahre veröffentlicht wurden. Man hatte dort wiederholt kleine Versuchsstrecken teils mit breitfüßigen Vignoles-, teils mit Stuhlschienen aus Bessemer- und Martin-Stahl belegt, welche fast immer das gleiche Profil wie die neben ihnen in Verwendung befindlichen Eisenschienen hatten und von den verschiedensten Hüttenwerken bezogen worden waren. Bei einem solchen Versuch in dem sehr belebten Bahnhof Villette hatte man im März 1866 60 Stahl- und ebensoviele Eisenschienen in Gruppen von je sechs Stück verlegt. Als der Verkehr über dieselben 24 Mill. Tonnen erreicht hatte, war keine der Eisenschienen mehr vorhanden, während die Stahlschienen nur eine ganz gleichmäßige Abnutzung zeigten, welche bei 26 Mill. Tonnen erst 1 mm betrug und eine lange Dauer dieser Schienen in Aussicht stellte. Die Nordbahn-Verwaltung hatte die Erfahrung gemacht, daß gewöhnliche Eisenschienen keinen Verkehr über 17 Mill., die besten Eisenschienen keinen solchen über 20 Mill. Tonnen ertrugen, während ihre Stahlschienen hierbei nur eine ganz regelmäßige Abnutzung von 1 mm aufwiesen. Auf den Linien der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn endlich fand man, daß die Eisenschienen durch einen Verkehr von 80 000 Bahnzügen vollständig unbrauchbar wurden, die Stahlvollschienen dagegen durch 40 000 Züge nur eine regelmäßige Abnutzung von 0,8 mm erlitten hatten.

Später lieferte der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen auf Grund umfangreicherer Erfahrungen Zahlenwerte für die Abnutzung der Stahlschienen. Die Frage nämlich: „Liegen auf den Bahnen des Vereins schon Erfahrungen über die Abnutzung des Kopfes der Schienen aus Stahl vor, wieviele Züge oder Achsen, bezw. welche Bruttolasten sind für die Abnutzung von 1 mm Höhe nach den bisherigen Erfahrungen anzunehmen?“, welche der Techniker-versammlung zu Stuttgart im Jahre 1878 zur Beratung vorlag, erhielt als Beantwortung folgende Schlußfolgerung: „Die bis jetzt vorliegenden Erfahrungen über Abnutzung des Kopfes der Stahlschienen genügen zwar, um die große Überlegenheit der letzteren gegenüber den Eisenschienen in Bezug auf Widerstand gegen Verschleiß darzuthun; es ist indes, um in dieser Beziehung zu bestimmten Ergebnissen zu gelangen, welche ermöglichen, die mutmaßliche Abnutzung des Kopfes bei übrigens gegebenen Verhältnissen annähernd genau vorher zu berechnen, erforderlich, daß die Beobachtungen nach einheitlichen Grundsätzen, wie solche bereits zur Schienenstatistik angeordnet sind, fortgesetzt werden. Soweit es die mitgeteilten Angaben erkennen lassen, dürfte sich die Bruttolast, welche 1 mm Abschleifen des Kopfes herbeiführt, bei Bahnen mit schwachen Steigungen (mehr als 1 : 180) und großen Kurvenhalbmessern für Strecken, auf welchen nicht gebremst wird, auf 10—20 Mill. Tonnen stellen, je nach der Güte des Materials und je nachdem die Verhältnisse etwas weniger oder ganz besonders günstig sind. Auf Strecken mit mittleren Gefällen (1 : 120 bis 1 : 150) und Kurven von großen Halbmessern, wo teilweise gebremst wird, vermindert sich obige Bruttolast auf 6 bis 7 Mill. Tonnen. Auf Bahnstrecken mit Gefällen von 1 : 60 bis 1 : 100 und Kurven von etwa 500 m Halbmesser stellt sich die Bruttolast, welche 1 mm Abschleifen herbeiführt, auf ungefähr 4 Mill. Tonnen. Auf Gebirgsstrecken mit Steigungen bis 1 : 40 und Kurven von etwa 200 m wird eine Abnutzung des Kopfes von 1 mm schon durch den Verkehr einer Bruttolast von 1 bis 2 Mill. Tonnen herbeigeführt.“

Neuerdings endlich liefert die wiederholt angeführte Statistik über die Dauer der Schienen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ein umfassendes Zahlenmaterial, welches auch gestattet, Koefficienten zur Bestimmung des Einflusses der verschiedenen, die Abnutzung bedingenden Umstände aufzustellen. So enthält insbesondere der im Jahr 1887 erschienene, die Erhebungsjahre 1879—1884 umfassende Band dieser Statistik schon Durchschnittswerte für die Größe der Abnutzung für einen Verkehr von 1 Mill. Tonnen Bruttolast bei den verschiedenen, auf Vollbahnen vorkommenden Steigungs- und Krümmungsverhältnissen, wobei Gleise auf Quer- und Langschwellen unterschieden werden. Auch Zeichnungen, welche die Abnutzung einiger Schienenköpfe darstellen, in wirklicher Größe, sind beigegeben.

Über Instrumente, welche zur Messung der Abnutzung dienen, s. den Art. Abnutzungsmesser. Loewe.

Abnutzung der Radreifen (*Wear and tear of the railway tires; Usure*, f., *des bandages d'une roue*) ist der Materialverlust an den Laufflächen und Spurkränzen derselben, welcher durch Reibung und Anlaufen an den Schienen und bei gebremsten Rädern außerdem durch Reibung an den Bremsklötzen hervorgerufen wird.

Da die Abnutzung nicht gleichmäßig längs der Laufflächen und der Spurkranzhohlkehlen stattfindet, so wird das ursprüngliche Profil des Radreifens deformiert, wodurch nach einem

gewissen Fortschritt der Profilabnutzung ein neuerliches Abdrehen des Radreifens bedingt wird.

Die Größe der Abnutzung der Radreifen ist abhängig:

1. Von der Beschaffenheit (Gleichmäßigkeit und Härte) des Radreifenmaterials.

2. Von dem Raddurchmesser und der Radbelastung. Die Abnutzung ist umgekehrt proportional dem Raddurchmesser und gerade proportional der Radbelastung.

3. Von dem Quotienten

$$\frac{\text{Radstand}}{\text{Bahnkrümmungshalbmesser}},$$

beziehungsweise von der Größe des Anlaufwinkels, d. i. jenes Winkels, welcher von der Ebene des anlaufenden Vorderrads mit der Tangente im Berührungspunkt des Schienenbogens und Radspurkranzes gebildet wird.

Bei großem Radstand empfiehlt es sich, die Fahrbetriebsmittel mit Lenkachsvorrichtungen behufs Radialeinstellung der Achsen zu versehen, um die Abnutzung der Radreifen zu verringern.

4. Von der Gleichmäßigkeit der Lagerung des Oberbaues und von der Art der Ausführung der Bahnkrümmungen, insbesonders in den Übergängen von der Geraden zum Bogen (zur Vermeidung von Stößen an den Laufflächen und Spurkränzen).

5. Von der Größe des Bremsdrucks und dem Material der Bremsklötze. Harte eiserne Bremsklötze werden selbstverständlich einen rascheren Verschleiß der Radreifen bewirken.

6. Von der Handhabung der Bremse. Festgestellte Radreifen zeigen in kürzester Zeit flache Stellen auf den Laufflächen.

Bestimmungen über die zulässige Abnutzung der Radreifen an Fahrbetriebsmitteln der Eisenbahnen sind enthalten: in den technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupteisenbahnen, §. 71, al. 4, § 72, al. 2, und § 73, al. 1, im Übereinkommen, betreffend die gegenseitige Wagenbenutzung im Bereiche des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Anlage I, § 7, al. 5, 6 und 7, Anlage II, lit. A, al. 6 und 7, endlich auch in den internationalen Bestimmungen für den Übergang der Wagen nach den Vereinbarungen der internationalen Conferenz in Bern de dato 15. Mai 1876, §§ 6 und 7.

Mit Rücksicht auf die dortselbst enthaltenen Bestimmungen, wonach die geringste noch zulässige Stärke der Radreifen, im Laufkreis gemessen, für Lokomotiven, Tender, Personen-, Post- und Gepäckswagen auf 24 mm, für alle übrigen Fahrzeuge auf 20 mm festgesetzt ist, empfiehlt es sich, die Radreifen möglichst stark zu machen, um dieselben wiederholt abdrehen zu können.

Die Stärke der neuen Radreifen beträgt, an der Lauffläche gemessen, zumeist 60—70 mm.

Erfahrungsgemäß müssen bei lebhaftem Verkehr Lokomotiv- und Tenderradreifen durchschnittlich alle Jahre, Wagenradreifen dagegen alle zwei Jahre abgedreht werden.

Bei Fahrzeugen, welche hauptsächlich nur nach einer Richtung mit derselben Achse als Vorderachse verkehren, wie z. B. Lokomotiven, wird eine wesentlich größere Abnutzung an den Radreifen der Vorderachse eintreten, deren thunlichste Verminderung durch Schmierung der Spurkränze angestrebt wird.

Nach statistischen Aufschreibungen über Radreifenabnutzung kann im Durchschnitt für Materiale mittlerer Härte und bei mittlerer Radbelastung die Abnutzung der Radreifen pro 1000 Fahrkilometer

von Lokomotivlaufrädern mit ca.... 0,17 mm
„ Trieb- und Kuppelrädern mit ca. 0,13 „
„ Tenderrädern mit ca. ..... 0,15 „
„ ungebremsten Wagenrädern m. ca. 0,025 „
„ gebremsten Wagenrädern mit ca. 0,035 „

angenommen werden.

Zum Messen der Radreifenabnutzung bedient man sich besonderer Apparate, von welchen der Patrik'sche Profilapparat zur Aufnahme der Abnutzungsprofile von Eisenbahnmaterial (F. Wirth & Cie. in Frankfurt a. M.) zu empfehlen ist. Schützenhofer.

Abnutzungsmesser. Die zur Messung der Schienen- (oder Radreifen-) Abnutzung dienenden Werkzeuge müssen eine Ablesung von etwa $^1/_{10}$ mm gestatten und so eingerichtet sein, daß ihre Befestigung am Schienenstrang nicht nur vollkommen sicher, sondern auch zu verschiedenen Zeiten immer wieder genau an der gleichen Stelle wie bei der vorausgegangenen Messung geschehen kann. Im Hinblick auf die Art des Messungsergebnisses lassen sich unterscheiden:

1. Werkzeuge, mittels welchen die Umrißfigur des Schienenkopfes durch einzelne Stichmaße festgelegt wird, welche erst nachträglich zu einer bildlichen Darstellung vereinigt werden müssen, und

2. Apparate, welche eine solche Zeichnung des vollständigen Kopfumrisses als unmittelbares Ergebnis der Messung selbst liefern.

Zur ersten Gruppe gehört zunächst ein etwas älteres, von Oberingenieur Pollitzer in Wien gelegentlich einer Abhandlung über Schienenstatistik im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1877, S. 162, beschriebenes und in Fig. 14 abgebildetes Werkzeug.

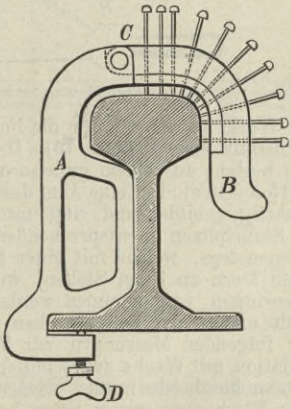


Fig. 14.

Dasselbe, aus Metall hergestellt, besteht aus zwei Teilen, *A* und *B*, welche im Punkt *C* drehbar miteinander verbunden sind. Der Teil *A* wird von der Seite her an den Steg und von oben auf den Fuß der Schiene gedrückt und mittels der Klemmschraube *D* an letzteren befestigt. In dem Teil *B*, welcher während

des eben beschriebenen Vorgangs zurückgeklappt war, hernach aber wieder eingedreht wird, stecken, normal zur Umrißfigur des noch nicht abgenutzten Kopfes gerichtet, zehn verschiebbare Meßstifte. Dieselben sind aus Stahlblech zusammengebogen, so daß sie leicht federn, und mit einer Millimeterteilung versehen, deren Nullpunkt am inneren Rand des Bügels *B* anliegt, sobald ihr vorderes Ende den vollen Schienenkopf berührt. Abnutzungen werden auf der Teilung von Null aufwärts als positiv, vorgekommene Verdrückungen aber von Null abwärts als negativ angegeben. Die gewonnenen Stichmaße, in eine Zeichnung des Schienenquerschnitts nach den ein für allemal feststehenden Richtungen eingetragen, bestimmen zusammen mit der Linie des vollen Kopfes die jeweilige Abnutzungsfläche.

Dem vorigen ähnlich, jedoch größere Genauigkeit in der Einstellung und Ablesung bietend, ist das von Hattemer, Telegrapheninspektor der Berlin-Görlitzer Eisenbahn, angegebene Werkzeug (Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1879, S. 75). Der Körper desselben besteht aus einem gußeisernen Bügel *A* (Fig. 15 *a*—15 *c*). Der eine Arm desselben ist flanschenartig gebildet und sitzt mit drei gehärteten Stahlspitzen in entsprechenden Löchern des Schienenstegs, welche mit einer Schablone und einem Dorn an jenen Stellen, wo wiederholte Messungen vorgenommen werden sollen, hergestellt und in der Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Messungen zur Verhütung von Oxydation mit Wachs zugeschmiert werden. Erzielt man hierdurch immer wieder dieselbe Lage des Werkzeugs gegen einen bestimmten Schienenquerschnitt, so erfolgt die Feststellung mit Hilfe des am andern Bügelarm angebrachten, excentrisch wirkenden Griffstücks *B*. An dem eisernen Bügel ist sodann ein Messingbogen angeschraubt mit neun gleichweiten Schlitzen zur Führung des Meßstifts *C*. Letzterer ist von seiner Spitze ab in Millimeter eingeteilt und trägt eine mit einem Nonius versehene Hülse *D*, welche etwas mehr Reibung an dem Stift, wie dieser in den Schlitzen besitzt. Bei der Messung wird der Stift der Reihe nach in die neun Schlitze eingeschoben und nach jedesmaligem leichten Andrücken der Hülse *D* an die Fläche des Messingbogens zur Ablesung herausgenommen. Um endlich eine in der Zeit zwischen zwei Messungen eingetretene Verbiegung des Schienenstegs erkennen zu können, ist noch eine besondere Prüfung ermöglicht, und zwar mit Hilfe des drehbaren Teils *E*. Derselbe berührt nämlich die Außenseite des Schienenkopfes mit einem Stahlstift und seine Stellung hierbei wird durch einen besonderen Nonius angegeben; vor jeder Messung überzeugt man sich, daß die ursprünglich gefundene Noniusablesung auch jetzt noch vorhanden ist, nachdem der bewegliche Teil bis zu seiner Berührung mit der Schiene eingedreht worden.

In gleicher Weise wie bei dem vorstehend besprochenen Apparat erfolgt die Messung bei dem von Zimmermann in Berlin angegebenen, insofern auch bei ihm ein Meßstift der beschriebenen Art in verschiedene Schlitze eines Messingbogens eingeschoben und die Stichmaße an einem verschiebbaren Noniusteil abgelesen werden; eigentümlich hingegen ist die Befestigungsweise mittels einer Zange *A* (Fig. 16) am Schienenkopf. Das Maul dieser Zange, an welcher der Meßbogen *B* befestigt ist, legt sich mit vier Stahlstiften an den Schienensteg und be-

Fig. 15 *a*.

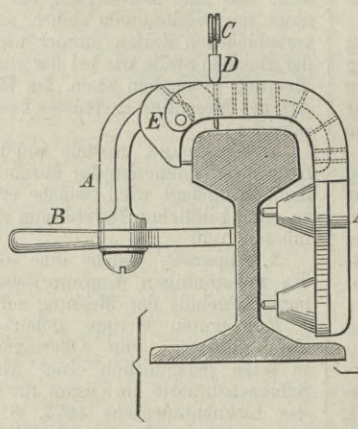
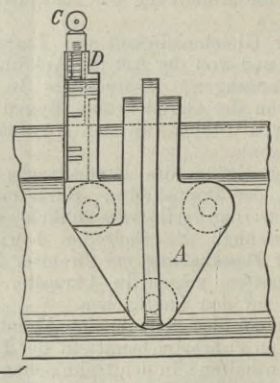


Fig. 15 *b*.



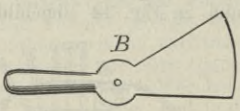


Fig. 15 *c*.

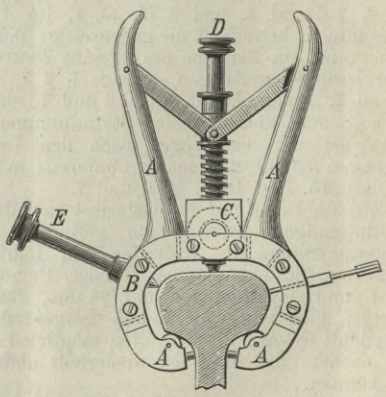
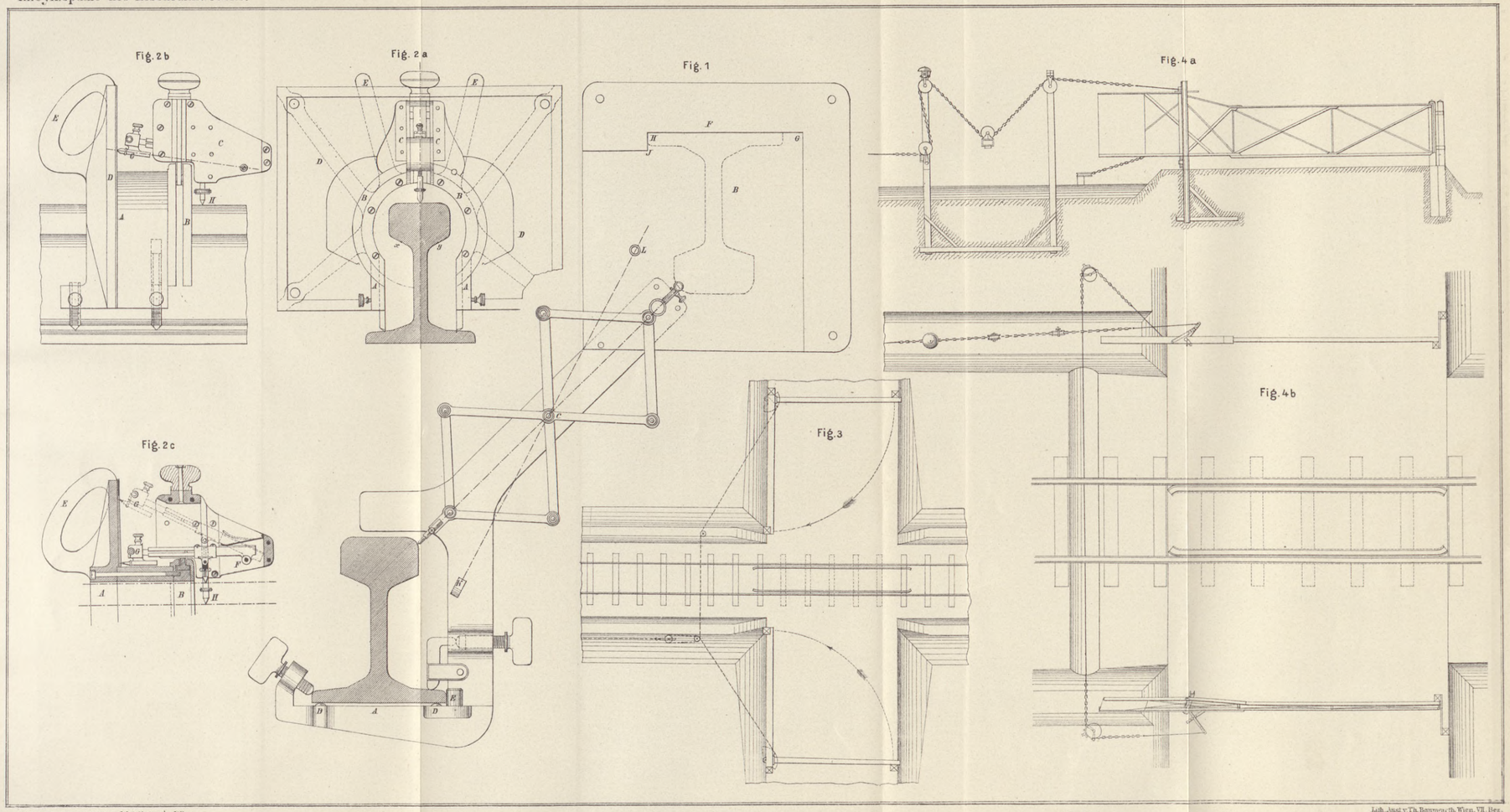


Fig. 16.



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

rührt die Laschenanschlußflächen mit zwei Rollen, deren eine zwei, die andere nur einen vorstehenden Berührungsring besitzt. Durch die Drehachse *C* der Zange und senkrecht zu derselben reicht eine Druckschraube *D*, welche nach oben soweit verlängert ist, daß auf ihr eine Spiralfeder und eine Hülse aufgesteckt werden kann. An letzterer sitzt ein Kniehebel, dessen Knie in der Achse der Schraube liegt, und der außerdem mit den Zangenarmen in Verbindung steht. Derselbe dient zur Führung der Druckschraube und bewirkt außerdem, daß die Kraft der eingeschalteten Feder den Schluß der Zange herbeiführt.

Drückt man die Zange zusammen, so öffnet sich deren Maul so weit, daß es über den Schienenkopf herabgeführt und beim Nachlassen des Drucks den Steg der Schiene fassen kann. Hierauf wird die Zange mittels der Druckschraube gehoben, bis die vorerwähnten kleinen Stützwalzen an den Laschenanschlußflächen anzuliegen kommen, womit die Feststellung voll-

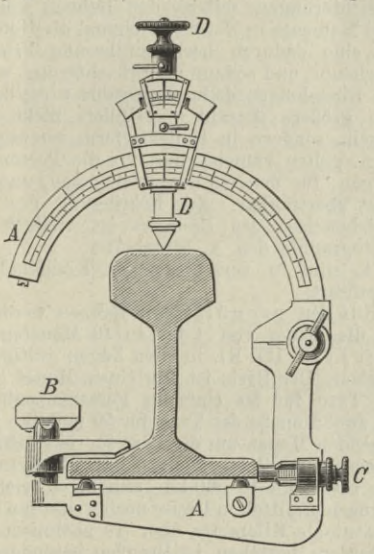


Fig. 17.

endet ist. Um endlich dieselbe Lage bei allen folgenden Messungen genau wieder herstellen zu können, wird noch vor der erstmaligen Messung an der Außenseite des Schienenkopfes mittels des Bohrers *E* durch eine Hülse des Instruments hindurch ein Körnerpunkt ausgeführt, auf welchen immer wieder sicher eingestellt werden kann.

Ebenfalls noch zur ersten Gruppe der Abnutzungsmesser gehört ein von Fr. Bischoff, Baudirektor der Kaiserin Elisabeth-Eisenbahn zu Wien, im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1878, S. 135, mitgeteilter Apparat (Fig. 17). Er unterscheidet sich von den bisher besprochenen Apparaten dadurch, daß bei ihm die Messung nicht auf wenige vorbezeichnete Punkte des Schienenkopfes beschränkt bleibt, sondern an jeder beliebigen Stelle desselben vorgenommen werden kann. Der Hauptkörper, ein geteilter Gradbogen *A*, wird am Schienenfuß mit Hilfe der Klemmschraube *B* befestigt und eine annähernde Einstellung auf die Achse der Schiene mittels der geteilten Schraube *C* bewirkt. Eine scharfe Einstellung ist keineswegs erforderlich, dagegen dient die an der letzterwähnten Schraube gemachte Ablesung dazu, die erstmalige Lage des Werkzeugs bei allen späteren Messungen immer wieder zu erzielen. Ein am Gradbogen verschiebbarer Meßstift *D* läßt sich an jede Stelle desselben bringen, hierauf mit Hilfe eines besonderen kleinen Gradbogens senkrecht zur Oberfläche des Schienenkopfes einstellen und in dieser Richtung bis zur Berührung mit der Schiene bringen, worauf die Ablesung an der Teilung des Stifts erfolgt. In der Regel erfolgt die Messung an besonders markierten Stellen des Gradbogens, die der Form des Schienenkopfes entsprechend gewählt werden. In der Figur sind zehn solche Stellen angegeben.

Unter den Abnutzungsmessern, welche eine Zeichnung der Umrißfigur des Schienenkopfes liefern, ist zunächst jener der großherzoglichen Generaldirektion der badischen Staatsbahnen zu erwähnen, über welchen sich eine Mitteilung im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1879, S. 245, findet. Es ist dies ein Pantograph besonderer Art. Sein Gestell *A* (Taf. I, Fig. 1), welches am Schienenstrang befestigt wird, trägt eine mit Papier bespannte Tafel *B*, sowie die Drehachse *C* eines Doppel-Parallelogramms, an dessen Enden einerseits der Fahr-, andererseits der Zeichnungsstift sitzen. Die Befestigung an der Schiene geschieht in verschiedener Weise, je nachdem es sich um den Quer- oder Langschwellen-Oberbau handelt. Im ersten Fall liegt der Schienenfuß, wie in der Figur angegeben, auf drei kleinen Erhöhungen *D* des Gestells auf und lehnt sich außerdem mit seiner Innenkante gegen zwei cylindrische Vorsprünge *E* desselben, während zur Feststellung zwei Klemmschrauben dienen. Das Papier auf der Tafel *B* wird durch den Klemmwinkel *F* festgehalten, dessen Innenkanten *GH* und *HI* zugleich als Einstellungslinien benutzt werden. Erstere (*GH*) ist zu dem Zweck gleichlaufend mit dem Schienenfuß und außerdem so angenommen, daß sie selbst, sodann eine durch *C* parallel zum Schienenfuß gezogene Gerade und die Schienenunterkante gleiche Abstände voneinander besitzen, während die Linie *HI* der inneren Schienenfußkante entspricht, sobald diese, die Drehachse *C* und die Ecke *H* in einer Geraden liegen. Die erforderliche Gleichheit der Abstände der Achse *C* vom Fahr- und Zeichnungsstift wird mit Hilfe der beiden Marken *K* und *L* geprüft und etwaige Fehler mittels einer Stellschraube am Fahrstift beseitigt. Mit Benutzung der bei der erstmaligen Aufnahme auf das Papierblatt übertragenen Richtungslinien läßt sich dieses bei allen folgenden Messungen genau wieder in die ursprüngliche Lage bringen, so daß die gewonnenen bildlichen Darstellungen ohne weiteres die abgenutzten Flächen zur Anschauung bringen. Über die Einrichtung des Werkzeugs bei Verwendung desselben an Radreifen giebt die Originalabhandlung näheren Aufschluß.

Dem vorigen ähnlich ist ein anderer, nach Schubert und Hattemer benannter Apparat, welcher im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1881, S. 90, zur Veröffentlichung gelangte. Auch er ist ein Storchschnabel, jedoch mit einfachem Parallelogramm,

welcher ein vergrößertes Bild des Kopfumrisses, einschließlich der nichtbefahrenen Teile desselben, liefert. Seine Befestigung geschieht am Schienensteg, einerseits durch drei in Körnerlöcher eingreifende Spitzschrauben, andererseits durch eine Flügelschraube.

Auf einem andern mathematischen Satz beruht der Abnutzungsmesser von Brüggemann (Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens **1884**, S. **161**). An einem mit dem Schienenstrang in bestimmter Weise verbundenen Gestell sitzt in der Querschnittsebene der Schiene ein festes Zahnrad, auf welchem ein anderes von gleicher Größe sich rollend bewegen kann, während ein Stift, dessen Länge gleich dem Teilkreisdurchmesser der Zahnräder ist, vermöge einer Geradführung stets in der Verbindungslinie der Kreismittelpunkte gehalten wird. Bei solcher Anordnung ritzt eine Stahlspitze an dem einen Ende des Stifts, während eine solche am andern Ende den Kopfumfang der Schiene durchläuft, ein Bild desselben in wirklicher Größe auf eine, auf das rollende Zahnrad befestigte Zinkplatte.

Anderer Art ist ein „Profilzeichner“ von O. Frühling in Bromberg, welcher im Deutschen Reich vom 28. November 1880 ab patentiert und in Dinglers Polytechnischem Journal **1882**, Bd. **246**, S. **365**, besprochen wurde. Er besteht nach den Figuren 2 *a*—2 *c* auf Tafel I in der Hauptsache aus dem Gestell *A*, der Kreisführung *B*, dem Kreisschieber *C* und der Zeichentafel *D*.

Das Gestell ruht mit drei Spitzen, deren zwei auf der einen, die dritte auf der andern Seite sich befinden, und welche in vorgekörnte Löcher eingesetzt werden, auf dem Fuß der Schiene, und wird während der Messung durch leichten Druck auf die Griffe *E*, *E* gehalten. Die Spitzen sind beweglich und mit Teilungen versehen, um den Apparat bei wiederholter Messung genau so wie früher einstellen und ihn auch für Schienen verschiedener Höhe verwenden zu können. Am Gestell sitzt die Kreisführung *B*, welche den Schieber *C* zwingt, sich in der vorgeschriebenen kreisförmigen Bahn um den Schienenkopf zu bewegen. Um die vom Schieber getragene Achse *F* (Fig. 2 *c*) dreht sich ein Hebel mit dem Schreibstift *G* und dem Führungsstift *H*; dem größeren Abstand des ersteren vom Drehpunkt entsprechend wird die von demselben gezeichnete Figur in größerem Maßstab gewonnen als die vom Führungsstift umfahrene. Der Schreibstift wird durch eine in seiner Hülse befindliche Feder stets gegen die Tafelebene gedrückt. Ähnliches ist beim Fahrstift der Fall, welcher außerdem mittels einer Schlittenvorrichtung in senkrechter Stellung zur Kreisbahn des Schiebers erhalten wird. Die Tafel *D* endlich dient zur Befestigung des Papiers, auf welches das Bild des Kopfumrisses in entsprechender Vergrößerung gezeichnet werden soll. Letzteres wird dabei auf zwei rechtwinklige, durch den Mittelpunkt der Kreisführung gehende Achsen bezogen, welche mittels Marken in der Tafel auf das Papierblatt übertragen werden. Das Vorkörnen der Schiene bei der ersten Messung hat mit besonderen Schablonen zu geschehen, und es empfiehlt sich, auch die Punkte *x* und *y* am Schienenkopf (Fig. 2 *a*) als Anfangs- und Endpunkte der Messung zu körnen, welche bei etwaiger Verbiegung der Schiene eine genaue Vergleichung der gemessenen Umrißlinien ermöglichen. Loewe.

Abonnementbillets (*Season tickets*, pl.; *Billets d'abonnement*, m. pl.), Eisenbahnbillets, welche bei Vorauszahlung des Preises für öftere Fahrten auf derselben Linie oder innerhalb desselben Bahngebiets Ermäßigungen gegenüber dem Fahrpreis der Billets für Einzelfahrten gewähren.

Die A. lauten entweder auf eine bestimmte Anzahl von Fahrten für eine bestimmte Strecke oder auf beliebige Fahrten innerhalb eines Zeitraums (Jahres-, Saison-, Quartals-, Monats- und Wochenbillets). Im ersten Fall bestehen die A. aus Bücheln, mit der entsprechenden Anzahl abzutrennender Billets, im letzteren Fall aus einer vorzuweisenden Legitimation. Außerdem bestehen bei vielen Bahnen besondere A. für Arbeiter (s. Arbeiterbillets) und Schüler (s. Schülerkarten).

Als Interesse für die Gewährung solcher Erleichterungen seitens der Bahnen kommen zwei Momente in Betracht: einmal die Hoffnung auf eine dadurch herbeizuführende Frequenz überhaupt, und sodann die Erleichterung, welche den Einnehmern dadurch gewährt wird, daß sie eine größere Anzahl von Billets nicht mehr einzeln, sondern in Kollektivform verausgaben.

A. gelten zumeist nur für die Person desjenigen, für den sie ausgestellt sind, und sind nicht übertragbar. Zur Erbringung des Identitätsbeweises des Besitzers ist vielfach eine Photographie den A. beigeheftet.

A. sind in verschiedensten Kombinationen eingeführt.

Auf den preußischen Bahnen werden A. auf die Dauer von 1 bis zu **12** Monaten, zur Fahrt I., II., III. Kl. in allen Zügen gültig, ausgegeben. Der Preis ist für einen Monat gleich der Taxe für **30** einfache Personenzugbillets, für zwei Monate der Taxe für **50** und für jeden folgenden Monat um die Taxe für je **15** einfache Personenzugbillets mehr. Für Entfernungen von mehr als **10**—**60** km ermäßigen sich die hiernach ermittelten Preise noch weiter um soviel Prozent als Kilometer über **10** abonniert sind. Außerdem bestehen in Preußen besondere Familienabonnements, ferner Bade-A. für **30**, **60**, **90** Fahrten, gültig **2**, bezw. **4** Monate.

Wenn die Karte weniger als einen Monat lang benutzt ist, kann vom Tag des Beginns des Abonnements bis zur Rückgabe der Karte pro Tag der Preis eines Retourbillets der betreffenden Wagenklasse, bei längerer Benutzung der dem Zeitraum der Benutzung entsprechende Abonnementpreis angerechnet und die Differenz gegen den ursprünglichen Gesamtpreis der Abonnementkarten zurückgezahlt oder bei Einziehung des Betrags für eine neu auszufertigende Karte in Anrechnung gebracht werden.

Die sächsischen Staatsbahnen geben A. für bestimmte Strecken von **1** Monat bis zu **1** Jahr aus, wobei die Personenzugpreise für je eine tägliche Fahrt in jeder Richtung zwischen den betreffenden Stationen zu Grunde gelegt wurden. Die Ermäßigung beläuft sich bei einem A. für **1** Monat auf **55**% und steigt bei einem A. für **6** Monate bis auf **68**%.

Auch auf der Mehrzahl der österr. und ungar. Bahnen bestehen A. So werden für die österr. Staatsbahnen Jahres-Permanenzkarten

(I. Kl. 400 fl., II. Kl. 300 fl., III. Kl. 200 fl.) für das ganze Netz und für Teilstrecken, dann Saisonkarten (vom 1. Mai bis 31. Oktober) für das ganze Netz, endlich A. für den Lokalverkehr nach der Umgebung größerer Städte in Paketen à 20 Karten ausgegeben.

Die Kaiser Ferdinands-Nordbahn, die Karl Ludwig-Bahn, die Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn, dann die Böhmische Westbahn und die ungar. Staatsbahnen geben ähnliche Jahres-A. für das ganze Netz und für Teilstrecken aus. Die Österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft hat Saisonkarten für bestimmte Relationen in Heften zu 40 Karten eingeführt; ähnliche Karten für Strecken von mehr als 133 km giebt seit Mai 1889 auch die Südbahn, und zwar mit außergewöhnlich großen Nachlässen aus.

In der Schweiz werden A. für 3, 6 und 12 Monate und beliebige Anzahl von Fahrten, ferner solche für 12, 20 und 30 Hin- und Rückfahrten auf einer bestimmten Strecke ausgegeben. Der Nachlaß gegenüber den normalen Taxen ist sehr bedeutend und erhebt sich bei ersteren A. von 41 % auf kurzen Strecken bis auf 83 % bei längeren Strecken; bei letzteren A. schwankt der Nachlaß zwischen 37 und 74 %.

Auf der französischen Ostbahn werden A. für jede Entfernung für 3, 6, 12 Monate zu einheitlichen, nach der Entfernung abgestuften Preisen ausgegeben; dieselben betragen auf der Vincenzer Linie für die II. Kl.:

für 3 Monate	bis 6 km	22 Frs.
	17—21 „	84 „
„ 6 „	bis 6 „	30 „
	17—21 „	112 „
„ 12 „	bis 6 „	45 „
	17—21 „	168 „

Auf Grund dieser A. werden 50 kg Freigewicht gewährt.

Die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn giebt auf allen ihren Routen Rundreise-A. für I., II., III. Kl. und 3, 6 oder 12 Monate Gültigkeit zu ermäßigten Preisen für Strecken von 300 bis 400 km mit Nachlässen von 20—50 % aus.

In Italien werden nach Artikel 27 des Kapitels II der Tarife vom 1. Juli 1885 sowohl im inneren Verkehr des eigenen Netzes, wie auch im direkten Verkehr mit den anderen Netzen, deren Betrieb vom Staat verpachtet ist und mit denen ein solcher Dienst eingerichtet ist, jährliche, halbjährliche, vierteljährliche und monatliche A. beliebiger Klasse ausgegeben.

Es kostet ein A. II. Klasse:

	für 3 Monate	für 6 Monate	für 12 Monate
bis 5 km	39,55 L.	67,8 L.	124,3 L.
für 100 „	175,15 „	288,15 „	514,5 „
„ 1000 „	— „	598,9 „	1028,3 „
„ 6000 „	— „	1237,35 „	1957,5 „

Die bei den belgischen Staatsbahnen eingeführten A. werden nach drei verschiedenen Zonen mit einer Gültigkeitsdauer von 3, 6 und 9 Monaten, dann von einem Jahr ausgegeben. Die Zonen sind eingeteilt in Entfernungen von 1—35 km, von 36—75 km von 76—229 km und über 229 km (für das Gesamtnetz gültig).

Im Jahr 1887 wurden zusammen 12 605 A. ausgegeben;

hiervon entfallen auf die I. Zone	5 290
„ „ II. „	1 808
„ „ III. „	629
und für das ganze Netz.....	4 878

Die Kosten solcher A. II. Kl. für gewöhnliche Züge betragen:

	für 3 Mon.	für 6 Mon.	für 12 Mon.
bis 5 km	48 Frs.	69 Frs.	111 Frs.
für 100 „	162 „	244 „	401 „
für das ganze Netz	342 „	515 „	851 „

Die Einnahmen aus den A. betrugen im Jahr 1887: 3 697 570 Frs. gegenüber dem Jahr 1880 mit 800 835 Frs.

Auf den englischen Bahnen werden A. von 8 Tagen bis zu 1 Jahr geltend, je nach den Bestimmungen der betreffenden Bahnen für gewisse Zeiträume, für die I. und II. Wagenklasse der Eisenbahnen (bei der Midland-Bahn auch III. Kl.) unter Gewährung von Ermäßigungen und eines besonderen Rabatts bei Abnahme mehrerer A. für eine Familie ausgegeben, wobei außerdem noch für Schüler unter 15 Jahren und Studenten bis zu 18 Jahren nur der halbe Abonnementpreis berechnet wird. Außerdem haben viele Bahnen noch Wochenabonnements zu besonders billigen Preisen für Arbeiter (*workmen's tickets*) für den Marktverkehr etc., wie auch einzelne Bahnen für die mit ihnen in Beziehung stehenden Geschäftsleute Abonnements (*tradesmen's tickets*) zu besonders ermäßigten Preisen abgegeben. Das *season ticket* muß man stets mit sich führen und auf Verlangen vorzeigen. Hat man es vergessen und wird kontrolliert, so hat man auf der Endstation, bezw. im Coupé gegen Quittung den gewöhnlichen Betrag der Fahrt zu erlegen, erhält denselben jedoch gegen Vorzeigung des *ticket* und der Quittung zurück. Bei Entnahme eines Jahresbillets (*annual ticket*) ist es gestattet, den Abonnementpreis in Vierteljahrsraten zu zahlen, ohne daß eine Preiserhöhung eintritt. Die Bedeutung des Abonnementverkehrs in Großbritannien erhellt wohl am besten aus dem Umstand, daß daselbst im Jahr 1887 mehr als 1 Million A. ausgegeben und hiefür eine Einnahme von nahe 2 Mill. Liv. Sterl. erzielt wurde.

Auch die amerikanischen Bahnen geben Zeit-A. (Comutationsbillets) mit sehr großen Nachlässen aus.

Auf der Rock-Island-Bahn werden zwischen Chicago und Blue-Island, sowie nach zwischenliegenden Stationen Monatsbillets zu sehr billigen Preisen verkauft. Der Preis beträgt bei täglich einmaliger Fahrt, was als Regel anzusehen ist, $^5/_8$ Cts. pro Mile (= ca. 1,61 Pf. pro Kilometer).

Vorgedachte Sätze werden noch unterboten durch die New-Yorker Bahnen. Auf der New-York-Central- und Hudson-R.-B. wird der Fahrpreis nach einer fallenden Skala berechnet; für einen Monat ist die Taxe am höchsten und fällt von Monat zu Monat bis zu einem Jahr. Für 16 Miles (= 25,75 km) beträgt der Durchschnittspreis 5,75 Doll. (= 23,86 Mk.) pro Monat. Auf der New-Haven- und der Erie-Bahn besteht dasselbe System; der Durchschnittsmonatspreis ist dort 5,25 Doll. (= 21,79 Mk.) für 16 Miles. Der Monatsfahrpreis der Pennsylvania-Bahn beläuft sich für die gleiche Entfernung auf 6 Doll. 50 Cts. (= 27 Mk.); der Jahrespreis 65 Doll. (= 270 Mk.), wonach sich ein Monatsdurchschnittspreis von 5,42 Doll. (= 22,5 Mk.) ergiebt. Die Delaware-, Lackawanna- und Western-Bahn hat den höchsten Satz, 8 Doll. (= 33,2 Mk.) pro Monat für 16 Miles, resp. 70 D. (= 290,5 Mk.) pro Jahr, also nach letzterem einen Durchschnitts-

preis pro Monat von 5,83 Doll. (= 24,21 Mk.). Auf der Erie-, der Lackawanna- und der Pennsylvania-Bahn gelten diese Billets auch für die Fahrt über den Hudson mittels der Fähre.

Eine besondere Art der A. sind die Meilenbillets (*mileage tickets*) in Amerika, und die Kilometerbillets, sowie die Kilometerwertmarken in Österreich und Ungarn.

Meilenbillets (man giebt bei der einzelnen Fahrt soviel Meilenbillets ab, als die betreffende zu befahrende Strecke Meilen ausmacht) werden in Amerika zu 500 oder 1000 Stück in kleinen Büchern, welche pro Seite 20 Stück enthalten und nur gültig sind, wenn sie vom Schaffner aus dem Buch abgetrennt werden, ausgegeben. Im Staat Massachusetts kostet das gewöhnliche Billet am Schalter pro Kilometer 5,6 bis 12 Pf., das Mileagebillet nur 4,8 Pf., wobei die kleinste zu durchfahrende Strecke mit 3 km angenommen ist.

Bei dem amerikanischen Stadtbahnbetrieb werden Meilenbillets in Posten zu 10 Billets mit 10% Ermäßigung und zu 20 Billets mit 20% Ermäßigung ausgegeben. Außerdem giebt es auch persönliche Abonnements von einer Station zu einer andern mit 3- oder 6monatlicher Gültigkeit. Diese kosten nur 2 Pf. pro Kilometer. Sie sind gleichfalls in kleinen Büchern geheftet und enthalten 2 Billets pro Seite. Das Buch lautet auf den Namen, ist mit Datum versehen und für 162 Reisen während der angegebenen Zeit von 3 oder 6 Monaten gültig.

Neuestens wurden Kilometerbillets bei der österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft eingeführt und soll deren Einführung auch bei französischen Bahnen geplant sein.

Bei den österr. Staatsbahnen gelangten Wertmarken zur Einführung, welche darauf beruhen, daß um einen bestimmten Betrag Wertmarken auf Geldbeträge von 5 fl. bis zu 10 kr. lautend, ausgefolgt werden (für Wertmarkenhefte von 75 fl. nominal kommen 60 fl. zu erheben; für das erste Zusatzheft zu 75 fl. sind 60 fl., für das zweite Zusatzheft von 30 fl. sind 18 fl. zu zahlen), welche binnen Jahresfrist bei Lösung der Billets an Zahlungs Statt verwendet werden können.

Die Wertmarkenhefte können nur von demjenigen, auf dessen Namen sie lauten, sowie von den mit ihm fahrenden Familienmitgliedern zur Lösung von Billets benutzt werden.

Auf Grund getroffener Vereinbarungen gelten die von den österr. Staatsbahnen ausgegebenen Wertmarken auch für die Linien der Aussig-Teplitzer und Wien-Aspanger Bahn. Die Wertmarkenhefte wurden später von den ungar. Bahnen (ausgenommen die ungar. Linien der Südbahn und Staatseisenbahngesellschaft) eingeführt. Dr. Röll.

Abonnementtarif *(Tarif d'abonnement)*. Unter einem Abonnementtarif versteht man den ermäßigten Frachtsatz, welcher seitens einer Transportunternehmung einem oder mehreren Versendern unter der Bedingung ausnahmsweise eingeräumt wird, daß diese sich verpflichten, das von ihnen in bestimmten Verkehrsrelationen zur Verfrachtung gelangende Güterquantum mit Ausschluß jedes andern Transportwegs über die betreffende Route zu befördern. In Frankreich und Amerika sind derartige Abonnementtarife hauptsächlich gegen die Wasserkonkurrenz (Kanäle und Flüsse) gerichtet. In einem andern Sinn versteht man unter A. den ermäßigten Frachtsatz, welcher den Absendern für die wiederkehrende Aufgabe eines bestimmten Tagesquantums, namentlich bei Milch und anderen Lebensmitteln, gewährt wird. J. F. Schreiber.

Aborte (*Privy, closet, W. C.; Aisance, cabinet*, m., *d'aisance, lieu*, m.) sind Anlagen zur Sammlung und eventuellen Ableitung der menschlichen Abfallstoffe. Überall dort, wo Bahnbedienstete wohnen, oder wo sie in ihrer beruflichen Beschäftigung thätig sind, dort, wo die Aufnahme von Reisenden stattfindet, muß für Aborte gesorgt werden; somit bei Wohn- und Wächterhäusern, bei Frachten-Zugförderungs- und Werkstättenanlagen, bei Aufnahmsgebäuden, Hallen, auf Zwischenperrons etc.

In neuerer Zeit werden auch die auf größere Distanzen verkehrenden Waggons mit Aborten ausgestattet; auch sind in fast allen Gepäckswagen der Personen führenden Züge Aborte eingerichtet.

Über die Anlage der Aborte in Wohnhäusern für Bahnbedienstete ist nach denselben Regeln vorzugehen wie bei Privatwohngebäuden; wenn irgend thunlich, ist für jede Wohnung eine separate Abortkammer einzurichten.

Bei Wächterhäusern, welche nur die Wohnung für eine Wächterfamilie enthalten, werden die Aborte entweder freistehend oder in kleinen Anbauten oder im Wächterhaus selbst angelegt; enthält das Wächterhaus Wohnungen für mehrere Wächter, so empfiehlt es sich die Aborte innerhalb der Gebäude, und zwar für jede Wohnung eine Kammer, einzurichten.

Bei den Güterdienstanlagen werden meist freistehende Aborte für das Verladpersonal und die Kutscher, und in den Kanzleianbauten für die Beamten vorgesehen. Ebenso kommen bei den Anlagen für den Zugförderungsdienst entweder freistehende Aborte für die Kohlenlader, und in Anbauten an den Heizhäusern Aborte für die Beamten, Lokomotivführer etc., oder nur freistehende Aborte zur Ausführung. Nach den gleichen Principien wird auch bei der Anlage von Aborten für Werkstätten vorgegangen.

Bezüglich der Ausführung von Aborten bei den für die Aufnahme und die Absetzung der Reisenden bestimmten Anlagen enthalten die „Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupteisenbahnen“ unter dem Titel „Bau der Stationen“ im § 53 folgende Bestimmungen:

„Aborte sollen sowohl vom Empfangsgebäude als auch von den Perrons leicht zugänglich sein und womöglich in überdeckter Verbindung mit denselben stehen. Sie sind mit weithin sichtbarer Bezeichnung zu versehen und regelmäßig zu reinigen. Wasserspülung der Pissorte ist dringend zu empfehlen.“

Diesen Bestimmungen nach werden:

a) bei kleineren Durchgangsstationen — bis zu 100 m Perronlänge — die Aborte für die Reisenden in einem freistehenden Gebäude eingerichtet, das vom Perron leicht erreicht werden kann;

b) beträgt die Perronlänge der Durchgangsstationen über 100 m bis zu 150 m, dann werden an beiden Perronenden freistehende Aborte aufgeführt;

c) bei Perronlängen endlich über 150 m empfiehlt es sich, nebst den freistehenden Aborten an den Perronenden noch Aborte in der Nähe der Wartesäle und der Ausgangshallen anzuordnen;

d) sind Zwischenperrons vorhanden, welche nur unterirdisch durch Tunnels oder auf Überbrückungen der Gleise erreicht werden können — und wo somit die Gleise von den Reisenden im Bahnniveau nicht überschritten werden dürfen — so sind auf diesen Zwischenperrons jedenfalls Aborte anzulegen;

e) bei den Endbahnhöfen müssen für die Reisenden, welche mit den Zügen abfahren, in der Nähe der Wartesäle, für die Reisenden, welche ankommen, in der Nähe der Ausgangshallen leicht auffindbare Aborte angeordnet werden;

f) auf die Anlage von Aborten ist ferner von Einfluß, ob der Zutritt zu den Perrons nur gegen Vorweisung der Fahrkarten gestattet ist oder nicht; im ersteren Fall wird es unbedingt notwendig, entweder im Aufnahmsgebäude in der Nähe der Kassen Aborte einzurichten, oder bei den freistehenden Aborten Abteilungen herzustellen, welche auch vom Bahnhofvorplatz zugänglich sind, während im zweiten Fall die Aborte an den Perrons bei kleineren Stationen jedenfalls genügen werden;

g) für die Anordnung der Aborte ist ferner maßgebend die Bedeutung der Station in Bezug auf ihren absoluten Personenverkehr, oder als Abzweige- und Kreuzungsstation, ihre Entfernung vom Endpunkt der Linie, der Umstand, ob die Waggons mit Aborten ausgerüstet sind oder nicht, die Dauer der Zugsaufenthalte etc., nachdem der Verkehr zu verschiedenen Zeiten in seiner Intensität wechselt, die Zugsaufenthalte mit den Fahrordnungen und auch durch Zugsverspätungen sich ändern können, heute noch viele Waggons im Verkehr sind, welche keine Aborte enthalten: so wird ein Zuviel eher sich rechtfertigen lassen als ein Zuwenig;

h) auf die Detailausführung der Abortanlagen ist ferner von Einfluß, ob es möglich ist, die Fäkalien in ein bestehendes oder in ein neu anzulegendes Kanalnetz, oder in einen Wasserlauf einzuleiten, in welchem Fall die Aborte stets auf Spülung einzurichten sind, wenn das Wasser hiefür irgendwie beschafft werden kann.

Ist die Ableitung der Abfallstoffe nicht möglich, und müssen dieselben angesammelt und dann abgeführt werden, so ist es meist am entsprechendsten, sich demjenigen Verfahren anzuschließen, welches ortsüblich, oft auch durch Bauordnungen speciell vorgeschrieben ist; es kommen dann Senkgruben oder Tonnen zur Ausführung, in welchen die Fäkalien entweder vermengt mit trockener Humuserde, Torf, Torfmull, Holzkohle, Sägespänen, mit Kali-, Natron- oder Magnesiasalzen, mit Karbolsäure, gebrannter Kohle, Chlorkalk u. dergl., oder auch ohne Beimischungen gelagert, und nach Füllung des Behälters abgeführt werden. Öfters werden auch die flüssigen von den festen Bestandteilen getrennt (Separation), die ersteren, mehr und weniger durch chemische Zusätze gereinigt, in einen Wasserlauf abgeleitet, die letzteren abgeführt.

Bei Abortanlagen, welche vorherrschend von Männern benutzt werden, müssen jedenfalls Pissoirs angeordnet werden, welche zur Aufnahme des Urins bestimmt sind.

Jede Abortanlage soll hauptsächlich folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Der Abort muß genügende Dimensionen haben.
2. Die Materialien, aus welchen die einzelnen Teile hergestellt werden, sollen den zerstörenden Einflüssen der Fäkalien und der daraus sich entwickelnden Gase möglichst lange widerstehen.
3. Der Abort muß gut beleuchtet,
4. gut gelüftet sein.

Bei den Aborten auf Bahnhöfen kommen hierzu noch die Bedingungen:

5. daß die Aborte leicht aufgefunden werden können, ohne daß es
6. möglich ist, in die Pissoirs oder Abortkammern von den Zügen oder Vorplätzen aus zu sehen.

Bei jeder Abortanlage hat man zu unterscheiden:

1. die Abortkammer,
2. die Aborteinrichtung,
3. das Abfallrohr,
4. die Einrichtung zur Sammlung oder Ableitung der Fäkalien.

Die Abortkammer ist der Raum, in welchem die Aborteinrichtung aufgestellt wird, und müssen dieselben möglichst bequem, daher wenigstens 1 m breit, 1,50 m tief angeordnet werden. Die Abortkammern sollen bei den größeren öffentlichen Anlagen nicht direkt vom Freien oder von einem Korridor oder von einem Vestibule zugänglich sein, es soll denselben vielmehr ein besonderer Vorraum vorgelegt werden, in welchem oft eine Waschtoilette-Einrichtung aufgestellt wird. Die Breite dieses Vorraums ist im Minimum mit 1 oder 2 m zu bemessen, je nachdem die Thüren gegen die Kammern oder gegen den Vorraum sich öffnen. Die Umfassungswände der Abortkammern werden in Gebäuden stets gemauert, sollen mindestens 30 cm stark sein, werden mit besonderer Sorgfalt ausgeführt und mit fein verriebenem Cementverputz, oft auch mit Porzellanfliesen oder Marmorplatten verkleidet. Freistehende Aborte erhalten entweder gemauerte Umfassungswände oder solche aus Holz; sind mehrere Abortkammern nebeneinander, so werden die Trennungswände meistens aus Holz, oft auf gemauertem Unterbau oder auf einem solchen aus Marmor hergestellt. Alles Holzwerk soll einen gut schützenden Ölfarbenanstrich erhalten. An den Wänden werden Kleiderhaken angebracht. Die zu den Abortkammern führenden Thüren, welche mindestens 0,60 m breit und 2 m hoch sein sollen, müssen von außen schließbar, von innen mittels eines Schubriegels oder Einhänghakens sperrbar sein; in Wohngebäuden, dann auf größeren Bahnhöfen, wo die Aborte unter specieller Aufsicht von Wärterinnen stehen, werden die Abortthüren meist auch von außen sperrbar eingerichtet. Der Fußboden der Abortkammern wird aus wasserdichten Materialien, Cementestrich, Asphalt, Thonfliesen, Steinplatten etc. hergestellt; er soll eben sein, um die Reinhaltung zu erleichtern, aber nicht zu glatt, um das Ausgleiten zu verhindern. Sind die Aborte als Hockaborte eingerichtet, dann ist es notwendig, unmittelbar vor dem Sitz einen Ablauf anzuordnen, der am unteren Ende in das Abortrohr mündet, dagegen am oberen Ende einen Wasserverschluß erhalten

muß; der Fußboden wird mit einem Gefälle gegen diesen Ablauf ausgeführt. Zur Beleuchtung der Aborte bei Tag dienen Fenster, welche bei Aborten in Gebäuden womöglich gegen Lichthöfe angeordnet werden müssen; bei freistehenden Aborten werden die hochliegenden Fensteröffnungen meist nur mit einem Netzwerk vergittert und dienen dann auch zur Ventilation. Zur Nachtzeit müssen die Abortkammern, insbesondere jene der öffentlichen Aborte ausgiebig beleuchtet werden.

Die Aborteinrichtung ist verschieden, je nachdem die Aborte als Sitz- oder Hockaborte ausgeführt werden; sie wird ferner davon beeinflußt, ob die Fäkalien gesammelt oder abgeleitet, ob Wasser zu ihrer Verdünnung, chemische Zusätze zu ihrer Reinigung, erdige Beimengungen zur Bindung der die Verwesung und den üblen Geruch erzeugenden Stoffe verwendet werden oder nicht. Aus diesen mannigfaltigen Formen, nach welchen die Fäkalien entweder nutzbar oder unschädlich gemacht werden sollen, ergeben sich so vielfache Konstruktionen der Aborteinrichtungen, daß hier auf ein Detail nicht eingegangen werden kann, sondern auf die betreffenden Fachwerke, insbesondere auf das „Handbuch der Architektur, III. Teil, 5. Band“ hingewiesen werden muß, in welchem dieser Gegenstand von Baumeister Knauff in Berlin, Baurat Salbach in Dresden und Professor Dr. Schmitt in Darmstadt in ausführlicher und erschöpfender Weise behandelt ist.

Die Aborte in den Wohngebäuden, bei den Wächterhäusern, dann die öffentlichen Aborte bei kleineren Anlagen werden stets zum Sitzen eingerichtet; die Aborte für Arbeiter bei Zugförderungs-, Werkstätten- und Güterdienstanlagen werden entweder zum Hocken oder zum Sitzen, bei öffentlichen Aborten größerer Anlagen wird oft ein Teil der Kammern als Sitz-, der Rest als Hockaborte ausgestattet.

Der Abortsitz ist im allgemeinen ein hölzerner Kasten, der meistens an drei Umfangswände der Abortkammer anschließt, in welchem das Abortbecken aufgestellt wird. Die Höhe des Kastens über dem Fußboden oder über ein dem Sitz vorgelegtes Podium beträgt für Erwachsene am besten 45 cm.

Die obere Begrenzung des Abortsitzes bildet die Sitzplatte, welche jedenfalls aus Holz hergestellt wird und am besten einen hellfarbigen Lackanstrich oder auch Politur erhält. — Die Breite des Sitzbrettes vom vorderen Rand desselben bis zum Abfallrohr, resp. bis zum Wasserkasten oder bis zur rückwärtigen Begrenzungswand wird mit 50 cm bemessen, wenn nicht der Verschluß- oder Spülmechanismus eine größere Breite erfordert.

In der Sitzplatte befindet sich die Sitzöffnung oder Brille, welche entweder kreisrund oder oval gemacht wird und von der Vorderkante des Sitzbrettes 8 cm absteht. Die Brille ist meist kreisrund mit 30 cm Durchmesser oder oval mit 30 cm größerer und 25 cm kleinerer Achsenlänge. Die Brille erhält einen Verschlußdeckel aus Holz oder Blech, der die Öffnung möglichst gut verschließen soll und entweder zum Abheben oder zum Umklappen eingerichtet wird.

Die Abschlußwände des Abortsitzes werden entweder in Mauerwerk mit Verputz in Stein oder in Holz ausgeführt; das Sitzbrett wird entweder fest mit den Wänden verbunden oder abhebbar oder um ein Scharnier drehbar eingerichtet; letzteres jedenfalls dann, wenn der Abortmechanismus ein öfteres Revidieren, Einschmieren oder Reparieren erfordert.

Sehr oft werden bei solchen Abortsitzen, insbesondere bei öffentlichen Aborten Vorkehrungen getroffen, um das Stehen auf denselben zu hindern; das einfachste Mittel besteht darin, dem Sitz eine solche Form (cylindrisch, prismatisch) zu geben, resp. die Sitzplatte in solchen Dimensionen auszuführen, dass das Stehen auf derselben unmöglich ist. Bei den sogenannten „Hockaborten“ kommt an Stelle des Abortsitzes ein erhöhter steinerner Tritt oder eine über dem Fußboden angebrachte gußeiserne Platte mit Brillenloch; auf denselben sind oft noch erhöhte Fußspuren und vertiefte Rinnen, letztere zur Sammlung des Urins angebracht; diese Platten sind 90 cm breit, haben als Länge die Breite der Abortkammern, und die kreisrunden, 25 cm weiten Brillen stehen 15 cm vom rückwärtigen Rand der Platten ab.

Nur bei den primitivsten Abortanlagen, insbesondere bei freistehenden Aborten, dann bei den Aborten mit Hock- und Streueinrichtungen fallen die Fäkalien frei durch die Brille und das Abfallrohr in die Senkgrube, in die Tonne oder in den Kanal. Bei vollkommeneren Anlagen, insbesondere in Wohnungen, dann bei öffentlichen Aborten in Städten wird zwischen Brille und Abfallrohr das Abortbecken eingeschaltet, welches trichterförmig gebildet, meist aus emailliertem Eisen, Steingut, Fayence, Porzellan hergestellt und meist so eingerichtet wird, dass kein Luftzug in den Aborten während ihrer Benutzung stattfinden kann. Zur Verhinderung des Luftzugs und zur Reinigung der Becken werden oft nur Klappen angewendet; bei eingerichteter Spülung wird das Wasser auch zur Erzielung eines luftdichten Verschlusses benutzt. Alle diese Einrichtungen sollen immer möglichst einfach, bei den öffentlichen Aborten die Mechanismen zur Ingangsetzung der Spülung dem Publikum nicht zugänglich, und bei Benutzung von Wasser sollen die Anlagen vor der Beschädigung durch Frost gesichert sein. Es werden daher größere Abortanlagen oft mit Heizung versehen, die Spülung wird intermittierend oder so eingerichtet, daß sie bei Benutzung des Aborts, durch das Öffnen oder Schließen der Thüre der Abortkammer, durch das Öffnen oder Schließen des Brillendeckels, oder auch durch das Niederdrücken oder Entlasten des Sitzbrettes in Funktion tritt. Besonders zu erwähnen sind, weil in neuerer Zeit zu den öffentlichen Abortanlagen auf Bahnhöfen vielfach und mit Vorteil angewendet, die sog. Trogaborte; bei diesen reicht ein eiserner Behälter oder Trog unter mehrere Abortsitze hindurch und nimmt die Fäkalien auf; das im Trog befindliche Wasser zerteilt die Fäkalien, vermindert den üblen Geruch und ermöglicht, daß bei kräftiger Durchspülung die fein verteilten Stoffe sicher abgeführt werden.

Pissoirs werden auf Bahnhöfen meist in dem Vorraum der Männeraborte oder auch getrennt von letzteren in separaten Abteilungen eingerichtet, und entweder als Einzelnpissoirs oder als Massenpissoirs, im letzteren Fall für die gleichzeitige Benutzung durch mehrere Per-

sonen ausgeführt. Die Einzelnpissoirs bestehen bei Werkstätten oft auch nur in einzelnen tragbaren Gefäßen, die in der Nähe der Werkstättengebäude möglichst versteckt aufgestellt werden. Wenn genügend Wasser zur Verfügung steht und eine entsprechende Ableitung des Urins eingerichtet werden kann, dann sind die Pissoirs unbedingt mit Spülung zu versehen. Über das Detail der bei Pissoirs angewendeten Konstruktionen enthält das bereits angeführte Werk ausführliche Beschreibungen und Detailzeichnungen. In den Waggons werden die Abortkammern, die Abortsitze, Becken etc. im allgemeinen nach denselben Principien wie in den Gebäuden angelegt, nur werden die Dimensionen auf ein Minimum reduziert, und die Ausstattung der Wagenklasse angepaßt. Die Fäkalien werden nicht gesammelt, sondern direkt am Bahnkörper fallen gelassen; Klappenverschlüsse sind für die Verhinderung des Luftzugs angebracht, und meist ist auch für eine Spülung vorgesorgt.

Die Abortrohre oder Abfallrohre bilden das Mittelglied zwischen dem Abortbecken und der Senkgrube; sie werden bei einfachen Anlagen, bei Wächterhausaborten, bei Abortanlagen in kleineren Stationen, Werkstätten u. dergl. oft nur aus sorgfältig geteertem Holz kastenartig hergestellt; bei Aborten in Wohn- und Aufnahmsgebäuden, bei allen Aborten mit Spülung werden jedoch entweder glasierte Steinzeugrohre oder Rohre aus innen emailliertem Gußeisen verwendet. Die Innenfläche der Rohre muß möglichst glatt sein, die Glasur und das Email sollen nicht abbröckeln, das Material der Rohre soll dem Angriff der Säuren und Alkalien widerstehen, endlich muß auch die Verbindung der einzelnen Rohre untereinander eine derartige sein, daß an der Verbindungsstelle weder Fäkalien noch deren Zersetzungsprodukte durchdringen können. Die Abortrohre funktionieren um so sicherer und sind um so weniger einer Verstopfung ausgesetzt, wenn sie vertikal vom Abortsitz, resp. dem Abortbecken in die Senkgrube oder den Kanal führen; dies ist aber nur bei den ebenerdigen Aborten leicht ausführbar. Wenn in Gebäuden Aborte in mehreren Geschoßen übereinander angelegt sind, dann wird meistens nur ein Abfallrohr ausgeführt, in welches von den einzelnen Abortbecken geneigt angelegte Zweigrohre einmünden. Diese Zweigrohre bedürfen einer besonders sorgfältigen Ausführung und Anordnung, da sie sehr leicht zu Verstopfungen Anlaß geben. Bei Streuaborten, bei welchen Erde, Torf oder Torfmull etc. mit den Fäkalien vermengt wird, sollen die Abfallrohre immer vertikal angelegt werden, da das Gemenge an geneigten Wandungen haften bleibt und Verlegungen des Abfallrohrs herbeiführt. Zur Ventilation der Senkgrube, der Tonne, selbst auch des Abortraums wird das Abortrohr, wenn auch nur mit einem geringeren Durchmesser, bis über das Dach hinaus geführt.

Die Einrichtungen zur Sammlung der Fäkalien bestehen in Abortgruben, stabilen oder fahrbaren Fäkaltonnen, welche verschieden eingerichtet werden, je nachdem die Fäkalien so gesammelt werden, wie sie sich ergeben, oder je nachdem eine Trennung der festen von den flüssigen Stoffen oder eine Desinfektion des Grubeninhalts beabsichtigt ist. Die Abortgruben werden meist aus Mauerwerk hergestellt, und ist es die Hauptaufgabe, sie so sorgfältig und kunstgerecht auszuführen, daß in das umgebende Erdreich keine flüssigen Stoffe durchsickern und in die Luft keine gasförmigen Zersetzungsprodukte ausströmen können. Es soll also das beste undurchlässigste Material und auf die Arbeit die größte Aufmerksamkeit verwendet werden; die Umfassungsmauern werden daher entweder aus hartgebrannten Ziegeln, aus Granit, Basalt oder aus Beton hergestellt; meist wird die innere und oft auch noch die äußere Umgrenzung der Mauer mit Mörtel aus nicht treibendem Portlandcement mindestens 3 cm stark verputzt, oft noch die ganze Grube mit einer 30 cm starken Lehmschichte umgeben. Die in der Decke anzubringende Entleerungsöffnung wird meist mit doppeltem Deckel und Erdüberschüttung versehen. Für die Größe der Grube ist zu beachten, daß die Exkremente eines Menschen pro Jahr nahezu 0,5 m^3 Rauminhalt erfordern. Statt gemauerter Abortgruben werden auch Reservoirs aus Beton (System Monier mit einem Geripp aus geglühtem Eisendraht) oder aus verzinktem Eisenblech hergestellt, welche entweder in einer Kellerräumlichkeit aufgestellt oder wie die Abortgruben in das Erdreich versenkt werden und wegen geringerer Durchlässigkeit dem Mauerwerk vorzuziehen sind.

Die Beseitigung des Grubeninhalts erfolgt durch Abfuhr, und zwar soll dieselbe, um den Dungwert der Fäkalien möglichst auszunutzen und schädlichen Gasentwicklungen bei dem Zersetzungsprozeß vorzubeugen, möglichst oft vorgenommen werden; die Fäkalien werden aus der Grube in das Abfuhrgefäß gebracht, entweder mittels Handarbeit durch Überschöpfen oder mittels feststehenden Pumpen oder mittels transportabler Pumpen, endlich auf pneumatischem Weg (Latrinen-Reinigungsapparate); die letztere Methode ist mit der geringsten Belästigung der Umgebung verbunden. Die fahrbaren oder transportablen Fäkaltonnen dienen zur Sammlung und Abfuhr der Fäkalien, sie werden in letzterer Zeit häufiger angewendet, da sie die großen Vorteile gewähren, daß der Boden nicht verunreinigt wird, und die Exkremente rasch und in nicht belästigender Weise aus dem Bereich der menschlichen Wohnungen gebracht werden können. Die Tonnen werden selten aus Holz, meist aus Eisenblech hergestellt, letzteres entweder sorgfältig gestrichen oder verzinnt oder verzinkt. Der Durchmesser der tragbaren Tonnen wechselt von 40—45 cm, die Höhe von 80—90 cm, der Inhalt von 100—105 l, das Gewicht der gefüllten Tonne von 135—140 kg, so daß zwei Arbeiter im stande sind, die Tonne unter dem Abfallrohr wegheben und auf das Abfuhrgefäß schaffen zu können. In tragbare Tonnen ist meistens nur ein Abfallrohr eingeführt. Sind die Tonnen auf zweiräderigen oder auf vierräderigen Wagengestellen aufmontiert, so daß sie direkt abgeführt werden können, dann sind sie meist größer dimensioniert und münden oft zwei, auch vier Abfallrohre in eine Tonne. Bezüglich der Detailkonstruktion bei den Tonnen und der hierbei angewendeten Einrichtungen zur Scheidung der festen und flüssigen Stoffe, welch letztere oft durch ein separates Kanalnetz abgeleitet werden, dann wegen der mit dem Tonnensystem manchmal verbundenen Ein-

richtungen zur Desinfektion der Exkremente, wird auf das wiederholt citierte Buch hingewiesen.

Die Frage der Verwertung der menschlichen Abfallstoffe kann hier nicht näher berührt und soll nur angeführt werden, daß bei dem VI. internationalen Kongreß für Hygiene und Demographie zu Wien 1887 über das III. Thema: „Gegenwärtiger Stand der Reinigung der Abwässer und der Verwertung der menschlichen Abfallstoffe mit besonderer Rücksicht auf die Reinhaltung der Flüsse, eventuell auch mit Vorschlägen für gesetzliche Bestimmungen, um dieselbe zu erzielen“ nach eingehender Debatte kein Beschluß gefaßt worden ist, und daß über das IV. Thema: „Welche Erfahrungen wurden bisher mit den ‚Separatsystemen‘ (System Waring und System Shone) gemacht, und wie verhalten sich dieselben in der Praxis in hygienischer, technischer und finanzieller Beziehung dem einheitlichen Schwemmsysteme gegenüber?“ die Debatte mit der Bemerkung geschlossen wurde, „daß, insoferne über die Lebensumstände der Mikroorganismen im Innern der Apparate keine präcisen Aufschlüsse gegeben, der Kongreß sich enthalten solle, durch allgemeine Vorschläge die öffentliche Meinung zu beeinflussen, die nur je nach lokalen Umständen sich des einen oder des andern Systems bedienen möge“.

Ob die (Semaine des constructeurs 1888, S. 17) neueste Entdeckung des englischen Chemikers Webster, die Klärung des Kanalunrats durch Anwendung des elektrischen Stroms, eine vorteilhaftere Verwertung der menschlichen Abfallstoffe und eine bessere Reinhaltung der Wasserläufe erzielen wird als bisher — die Lösung dieser Frage muß der Zukunft vorbehalten bleiben. v. Eysank.

Abrechnung, (*Account*; *Décompte*, m.). Die Darstellung der jeden Teilnehmer an einem Eisenbahnverband zum Zweck gemeinschaftlicher oder wechselseitiger Dienstesbesorgung — aus Anlaß der Ausführung der betreffenden Leistungen treffenden Schuld- und Forderungsquoten und der jedem einzelnen nach Abgleichung (Kompensation) der Rechnungsergebnisse als schließliche Forderung oder Schuld zustehenden Beträge (der Saldi).

Gegenstand der Abrechnung zwischen den Eisenbahnen sind demnach vorzugsweise: die gemeinschaftliche oder für Rechnung Dritter übernommene Ausführung baulicher Anlagen oder sonstiger Arbeiten, die gegenseitige Reparatur laufunfähig gewordener Fahrbetriebsmittel, die Entschädigungen für Betriebsleistungen aus Anlaß der einheitlichen Besorgung des Dienstes in gemeinsamen Grenzstationen zweier oder mehrerer Bahnen, eventuell der gemeinschaftlichen Betriebführung auf einer und derselben Bahnstrecke (Péagebetrieb), die Entschädigungen für die gegenseitige Benutzung der Wagen, und endlich die Verteilung der bei directer Abfertigung von Personen und Sachen erzielten Transporteinnahmen.

Während für Bauausführungen und sonstige besondere Arbeiten naturgemäß fallweise Abrechnung eintritt, führt die regelmäßige Wiederholung gleicher Leistungen und Gegenleistungen aus den übrigen vorangeführten Veranlassungen zur periodischen Abrechnung der hieraus entstehenden Forderungen. Die Festsetzung der Abrechnungsperioden für Entschädigungen aus Betriebsleistungen wechselt je nach dem Umfang des Abrechnungsobjekts und den inneren Einrichtungen der Beteiligten mannigfach (von einem Vierteljahr bis zu jährlicher Abrechnung), dagegen kann rücksichtlich der Entschädigungen für die gegenseitige Benutzung der Wagen, dann rücksichtlich der Transporteinnahmen aus den direkten Personen- und Sachenverkehren die Aufstellung monatlicher Abrechnungen gegenwärtig als allgemeine Norm angenommen werden, von welcher nur ausnahmsweise in einzelnen Fällen abgegangen wird.

Wie für die Festsetzung der Abrechnungsperioden, sind auch hinsichtlich der Bestimmungen über die Aufstellung der als Grundlage der Abrechnungen über besondere wechselseitige Betriebsleistungen (gemeinschaftliche Dienstesbesorgung in Grenzstationen, Péagebetrieb u. s. f.) dienenden Aufschreibungen und deren formelle Behandlung die betreffenden, je nach Umständen vielfach voneinander abweichenden Verträge maßgebend. Die Feststellung einheitlicher Bestimmungen für solche Fälle kann auch im Hinblick auf den hierbei stets nur in Betracht kommenden beschränkten Interessentenkreis füglich entbehrt werden.

Wohl aber bestehen derlei Vereinbarungen über eine gleichmäßige Herstellung der Abrechnungsunterlagen und die Aufstellung der Abrechnung selbst, sonach über einheitliche Abrechnungssysteme

a) hinsichtlich der Abrechnungen über Entschädigungen für die gegenseitige Wagenbenutzung und die Reparatur beschädigter Wagen, gegen Ersatz der Reparaturkosten durch jene Verwaltung, in deren Benutzung der Wagen zur Zeit des Eintretens der Beschädigung stand, ferner

b) hinsichtlich der Transporteinnahme für direkt abgefertigte Personen- und Sachentransporte.

Für die Abrechnung der Entschädigungen aus der gegenseitigen Wagenbenutzung und der diesfalls vorkommenden Wagenreparaturen im Bereich des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ist ein einheitliches Abrechnungsverfahren durch das Übereinkommen, betreffend die gegenseitige Wagenbenutzung im Bereich des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vom 1. Januar 1889 festgesetzt. Grundlage des Verfahrens ist die Konstatierung des Wagenübergangs in den Grenz- (Übergangs-) Stationen durch Aufkleben von „Übergangszetteln“ und Auswechslung der nach Maßgabe der Aufschreibungen dieser Stationen zu verfassenden „Schuldrapporte“ seitens jener Verwaltungen, in deren Benutzung der fremde Wagen übergegangen ist. Desgleichen dienen die den beschädigten Wagen durch die entdeckende, eventuell durch die Übergangsstation aufzuklebenden „Meldungen“ über wahrgenommene Gebrechen jenen Verwaltungen, welche die Reparatur besorgen, als Beleg für die Einbringung des ihnen zukommenden Kostenersatzes.

Das gleiche Verfahren findet nach Maßgabe des „Übereinkommens zum Regulativ für die gegenseitige Wagenbenutzung etc.“, gültig

vom 1. September 1882, im engeren Bereich der österreichisch-ungarischen Eisenbahnen und durch das „Regulativ“ für die gegenseitige Wagenbenutzung im Verkehr zwischen den italienischen Bahnen einerseits und deutschen, österreichischen, schweizerischen, belgischen und holländischen Bahnen andererseits“, vom 1. Januar 1885, auch für den Bereich der vorgenannten Bahnen Anwendung.

In England bilden die Wagenübergangs-Verzeichnisse der Transitstationen unmittelbar die Grundlage der weiteren Operationen einer gemeinschaftlichen Abrechnungsstelle (*Clearing house*, s. unten).

Eine große Mannigfaltigkeit zeigen die in Anwendung stehenden Abrechnungssysteme für Transporteinnahmen, als deren hauptsächlichste zu nennen sind:

Abrechnung durch die End- (Versand- oder Empfangs-) Bahnen.

Dieselbe beruht auf dem Grundsatz, daß jene Verwaltung, welche einen Transport zur direkten Abfertigung übernommen, bezw. die Transportgebühr empfangen hat, auch allen übrigen ihr im Transport folgenden Verwaltungen gegenüber Rechnung zu legen verpflichtet sei. Es macht hierbei keinen Unterschied, ob die Stationsrechnungen über abgesendete Transporte der Abrechnung unmittelbar zu Grunde gelegt werden, wie es hinsichtlich der Personen- und Gepäckstransporte der Fall ist, oder ob die Function der Anteilsverteilung auf jeden Teilnehmer der Bestimmungsbahn überlassen wird, wie dies für den Güterverkehr zum Zweck der Zeitgewinnung deshalb geschieht, weil nur die Bestimmungsbahn an Hand der ihr zu Gebote stehenden Originalbegleitpapiere (der Karten) den thatsächlich verfolgten Lauf und das wirkliche Eintreffen des Transports in der Zielstation rasch zu konstatieren in der Lage, außerdem aber auch im Besitz der auf den Gütern haftenden Zahlungsbeträge (Transport- und Nebengebühren, Nachnahmen u. dgl.) ist, welche erfahrungsgemäß stets das Vielfache der als „Frankatur“ erhobenen Einnahmen betragen.

Die von der „rechnunglegenden“ Verwaltung aufgestellten Abrechnungen werden bei diesem Verfahren durch die ihr (als Versand-, bezw. Bestimmungsbahn) gegenüber stehende Verwaltung verifiziert; die Verwaltungen der Durchzugsbahnen erhalten Abrechnungsauszüge, welche die vorgekommenen Transporte und die für selbe der betreffenden Durchzugsbahn zustehenden Bezugsanteile entnehmen lassen und von der mit der „Rechnungsprüfung“ betrauten Endbahn als richtig anerkannt sind, wodurch den Durchzugsverwaltungen gegen eine irrthümliche Nichtverrechnung vorgekommener Transporte Schutz geboten wird.

Dieses Abrechnungsverfahren wird im Personen- und Sachenverkehr zwischen England, Belgien und Nord-Frankreich einerseits und Holland, Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz andererseits, ferner hinsichtlich des gegenseitigen Personen- und Gepäcksverkehrs zwischen einer größeren Anzahl deutscher Eisenbahnen unter sich und mit österreichisch-ungarischen Bahnen praktiziert.

Abrechnung auf Grundlage von Versand-, bezw. Empfangsrapporten.

Auch bei diesem Verfahren werden die seitens der „rechnunglegenden“ Bahn an Hand der Stationsrechnungen verfaßten Rapporte (Zusammenstellungen) durch die Verwaltung der Bestimmungsbahn auf Grundlage der dortselbst eingelangten Originalbelege (d. i. der abgenommenen Fahrkarten, Gepäcksscheine und der Güterbegleitkarten) geprüft und richtiggestellt. Die Verteilung der Bezugsanteile an die Interessenten und die Aufstellung der eigentlichen Abrechnungen indessen wird, mit Ausnahme der Verkehre zwischen Nachbarbahnen, im Hinblick auf die Notwendigkeit einer einheitlichen Darstellung der Abrechnungsergebnisse für eine größere Anzahl von Teilnehmern und auf die hierdurch den Verwaltungen der Durchzugsbahnen gebotene größere Sicherheit, in der Regel einer besondern Abrechnungsstelle, als welche übrigens auch die hierzu berufene Dienststelle eines Teilnehmers fungieren kann, übertragen.

Dieses Abrechnungssystem, welches bei verhältnismäßiger Einfachheit jedem Teilnehmer einen klaren Einblick in die seinerseits als Versand-, Empfangs- oder Durchzugsbahn vollzogenen Transportleistungen und die ihm hierfür zukommenden Kompetenzen bietet, steht für den Verkehr zwischen den meisten deutschen, dann für den Verkehr zwischen diesen und den österreichisch-ungarischen, sowie für den Verkehr zwischen den Verwaltungen der vorgenannten Gruppen und Frankreich, Holland und der Schweiz in Anwendung, und bildet auch die Grundlage der in jüngster Zeit zwischen den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen über die Regelung des Abrechnungsdienstes getroffenen Vereinbarungen.

Grenz-Abrechnung.

a) Unter gesonderter Abfertigung der Transporte bis zur und ab der Grenze.

Diese Abrechnungsform setzt das Vorhandensein von Tarifen oder zu diesen gehörigen Tabellen voraus, welche die für die Transportstrecken von der Versand- bis zur Grenzstation, dann von dieser bis zur Bestimmungsstation entfallenden Taxanteile getrennt entnehmen lassen, auf Grund deren dann thatsächlich streckenweise (gebrochene) Abfertigung stattfindet.

Grundlagen der Abrechnung sind in solchen Fällen die von den übergebenden Organen der Grenzstation auszufertigenden, von den übernehmenden Organen in derselben Station als richtig anerkannten Verzeichnisse (*Bordereaux*) der übergegangenen Transporte, in welche die bis zum Grenzpunkt erlaufenen und auf dem Gut haftenden Transportgebühren und Nachnahmen einerseits, sowie die allenfalls von der Versandstation erhobenen, auf die Teilstrecken von der Grenze bis zur Bestimmungsstation entfallenden Frankaturen aufgenommen werden. Die Aufwicklung der Summen der einzelnen Verzeichnisse ergiebt sofort die gegenseitige Abrechnungsschuldigkeit, welche demnach in beliebigen Perioden abgeglichen werden kann.

Die Anwendung dieses Abfertigungs- und Abrechnungssystems beschränkt sich auf den Verkehr zwischen Frankreich und Italien, bezw. der Schweiz, dann teilweise auf den Verkehr

zwischen den russischen und deutschen, bezw. österreichisch-ungarischen Bahnen.

b) Unter direkter Güterabfertigung. In der direkten Abfertigung von der Versand- bis zur Bestimmungsstation tritt in diesem Fall eine Beschränkung nicht ein; die Transporte werden jedoch von zwei gleichlautenden Kartenexemplaren begleitet, deren eines das Gut bis zur Bestimmungsstation begleitet, wogegen das zweite Kartenexemplar in der Grenzstation eingezogen wird. Diese letztere tritt in Bezug auf die Prüfung der Richtigkeit der angewendeten Taxen und die Verrechnung der eingezogenen Kartenduplikate in die Funktionen der Versand-, bezw. der Bestimmungsstation, vollzieht aber im übrigen die Übergabe an die Organe der im Transport folgenden Bahn in ähnlicher Weise wie in dem unter *a*) bezeichneten Fall, indem sie die übernehmende Verwaltung in den Übergabsverzeichnissen mit allen bis zur Grenzstation aufgelaufenen Gebühren und Nachnahmen belastet und derselben dagegen die Anteile aus den Frankaturen von der Grenz- bis zur Bestimmungsstation vergütet. Voraussetzung ist somit auch hier das Vorhandensein von Schnitttarifen für die Grenzstation oder entsprechenden Teilungstabellen.

Die letztere Form der Abrechnung steht im Verkehr zwischen Italien und Deutschland, Österreich-Ungarn, der Schweiz, dann Belgien, Holland und England, ferner im Verkehr zwischen Rußland und den deutschen, sowie den österreichisch-ungarischen Bahnen in Anwendung.

Beide Formen der Grenzabrechnung können selbstverständlich nur für den Güterverkehr praktiziert werden. So empfehlenswert diese Abrechnungsform unter Umständen dort sein kann, wo es sich um internationale Verkehre auf große Entfernungen handelt, ebenso kostspielig ist dieselbe, da sie unter allen Umständen eine doppelte Abrechnung unter den beteiligten Bahnen bis zur Grenze und von dort bis zu der Bestimmungsstation bedingt.

Anschlußverkehrs-Abrechnung. Die Abfertigungsform als Anschlußverkehr beschränkt sich auf die Fälle der Einführung einer direkten Güterabfertigung zwischen Bahnen, deren divergentes Tarifsystem weder eine ausreichende Herstellung brauchbarer direkter Tarife, noch eine einheitliche Einteilung der Waren in die verschiedenen Tarifklassen zuläßt. Dieselbe besteht demnach nur in der Zulassung der direkten Kartierung zwischen Stationen verschiedener Bahnen, unter Anrechnung der Transportgebühren nach den Lokaltarifen der am Transport beteiligten Bahnen. Nachdem diese Gebühren in den Karten und Rechnungen schon vorweg für jede Bahn getrennt nachgewiesen werden müssen, ergiebt der Abschluß und die Aufsummierung der Stationsrechnungen zugleich direkt die Abrechnungsforderung, bezw. Schuldigkeit der beteiligten Bahnen.

Das System der kommissionellen Abrechnung setzt in der Regel die vorgängige Feststellung der als Grundlage der Abrechnung dienenden Transportmengen und Beträge durch die Versand- und Empfangsbahnen voraus, ist somit bezüglich dieser Funktionen dem Abrechnungsverfahren auf Grund von Versand-, bezw. Empfangsrapporten ähnlich. Die weiteren Arbeiten, als: Verteilung der Bezugsanteile, Austragung vorgefundener Rechnungsanstände und Gegenüberstellung der Forderung und Schuld jedes Teilnehmers, werden dagegen durch periodisch zusammentretende Fachorgane der beteiligten Bahnen vorgenommen, welche hierbei durch Einsichtnahme in die vorliegenden Abrechnungsunterlagen das Interesse ihrer Verwaltungen zu wahren haben.

Diese Abrechnungsform wird z. B. im Verkehr zwischen Österreich-Ungarn einerseits, dann Holland und dem Rhein andererseits, ferner zum Teil für die niederschlesischen Kohlenverkehre, mit Rücksicht auf die bestehende Verkehrsgemeinschaft und die aus letzterer entspringende Mannigfaltigkeit der Verkehrsleitung, praktiziert.

Alle vorerwähnten Abrechnungssysteme haben indes stets die vorgängige vollständige Prüfung und Richtigstellung der als Abrechnungsunterlage dienenden Stationsrechnungen zur Voraussetzung, sei es, daß diese Prüfung durch die Verwaltungen selbst oder durch eine von den Teilnehmern hierzu bestimmte anderweitige Dienststelle vorgenommen wird; ebenso erhalten in allen diesen Fällen die einzelnen Teilnehmer stets eine mehr oder minder übersichtliche Darstellung des stattgehabten Verkehrs und der aus demselben für sie entfallenden Einnahmenquoten, mindestens aber der letztern, somit eine „Abrechnung“, deren Schlußergebnisse erst bei den Verwaltungen selbst nach ihren internen Bestimmungen zur buchmäßigen Durchführung gelangen, somit lediglich die Grundlage des vorzunehmenden Geldausgleichs bilden.

Hiervon wesentlich verschieden ist das bei den englischen Bahnen in Ansehung ihres gegenseitigen direkten Verkehrs (also unter Ausschluß des Lokal- und des Verkehrs mit dem Kontinent) bestehende Abrechnungssystem, indem dieselben das Verhältnis der im direkten Verkehr stehenden Bahnen zu einander als solches von „Teilnehmern an einer Erwerbsgesellschaft“ auffassen, deren Buchführung, unter Conto-Eröffnung für jeden Teilnehmer, bei einer gemeinsamen Centralstelle, dem *Clearing house* (s. d.) vereinigt ist.

Diese Stelle erhält nicht nur unmittelbare Rapporte der Expeditionsstellen über die vorgekommenen Transporte und erzielten Einnahmen, welch letztere sie nach meist sehr einfachen Grundsätzen (fast durchwegs im Verhältnis der zurückgelegten Wege) auf die Teilnehmer umlegt; dieselbe berücksichtigt hierbei auch die als Abfall von den bezüglichen Einnahmen in Betracht zu ziehenden Zahlungen für zuviel erhobene Gebühren, für Verlust, Beschädigung oder Verzögerung bei Gütertransporten und ermittelt die zu leistende Entschädigung für die gegenseitige Wagenbenützung, sondern sie führt auch vollständige laufende Rechnung für jeden Teilnehmer und besorgt durch den beigegebenen Kassierer und die mit dem *Clearing house* verbundenen Bankhäuser unmittelbar die aus der eigenen Gebarung entspringenden Kassengeschäfte, indem sie die fälligen Schuldbeträge einzieht und Zahlungen auf Rechnung der Guthabungen (durch Cheks) leistet, sobald genügend Geld von Seite der buchmäßig als Schuldner des *Clearing house* erscheinenden Verwaltungen in der Bank verfügbar ist, wobei jeder Gläubiger einen *pro rata*-Anteil des ganzen bezahlten Betrags erhält,

angemessen der Summe, welche zu seinen Gunsten in den Hauptbüchern des *Clearing house* verzeichnet steht.

Das *Clearing house* übt aber auch die Kontrolle über die Richtigkeit der ihm zugehenden Eingaben durch eigene in den Knotenpunkten aufgestellte Organe (*numberman*) aus, welche ihre Berichte über den Lauf der Transporte der genannten Stelle unmittelbar vorlegen.

Durch die Dotierung mit einem eigenen, außer jeder Verbindung mit den einzelnen Teilnehmern stehenden Personalstand ist die Unabhängigkeit des *Clearing house* gewahrt und dessen Stellung als eine gemeinsame Centralstelle gesichert.

Wenn auch nicht in so vollkommener Weise wie in England, wird immerhin auch auf dem Kontinent dem Bedürfnis nach einer raschen und einfachen Abwicklung der Abrechnungsgeschäfte durch die Errichtung von Abrechnungs-Verbänden und Verbands-Abrechnungsstellen Rechnung getragen.

Zu nennen sind:

Die Eisenbahn-Central-Abrechnungs-Bureaux in Österreich (Wien) und in Ungarn (derzeit Szegedin), welchen auf Grund des vom 1. Mai 1887 an gültigen gemeinsamen Statuts, jedoch unter vollständig getrennter Verwaltung jedes der beiden Bureaux, die Anteilsverteilung und Abrechnung der ihnen zugewiesenen Verkehre, die Zinsenermittlung und Veranlassung des Geldausgleichs, die Ermittlung und Ausgleichung der Ersatzquoten aus Anlaß von Gebühren-Rückvergütungen, Fehlexpeditionen und Reexpeditionen und endlich auch die Ermittlung und Ausgleichungen der Entschädigungen aus Verkehrsgemeinschaften obliegt.

Der Personalstand dieser Bureaux wird teils durch Zuweisung von Beamten aus dem Stand der Teilnehmer, teils durch unmittelbare Aufnahme von Hilfspersonal gebildet, welchem unter Umständen auch eine Altersversorgung gesichert wird.

Die Aufsicht über die Verwaltung jedes Bureaus steht einem aus den Teilnehmern gewählten Auschuß zu.

Das Central-Abrechnungs-Bureau der kgl. preußischen Staatsbahnen in Hannover, unter ausschließlicher Verwaltung und Leitung der kgl. Eisenbahndirektion daselbst, als Abrechnungsstelle für eine größere Anzahl Verbandsverkehre zwischen deutschen, dann deutschen und österreichisch-ungarischen Bahnen.

Das Central-Abrechnungs-Bureau für den süddeutschen Eisenbahn-Verband und für den deutsch-italienischen, sowie den böhmisch-italienischen Verband, unter ausschließlicher Verwaltung der Generaldirektion der königl. bayrischen Staatsbahnen, welche auch das erforderliche Personal beistellen.

Das ähnlich organisierte Central-Abrechnungs-Bureau für den süddeutsch-französischen und den deutsch-italienischen Verkehr via St. Gotthard in Straßburg, unter Verwaltung der kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen u. a. m.

In ähnlicher Weise werden für eine größere Reihe von Abrechnungsverbänden die Funktionen gemeinsamer Abrechnungsstellen durch die betreffenden Fachabteilungen einer oder der andern beteiligten Verwaltung (meist der geschäftsführenden) wahrgenommen.

Besonders zu nennen sind noch wegen des ihnen zugewiesenen speciellen Wirkungskreises:

Die Abrechnungsstelle des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in Berlin, welche als Vereinsorgan unter Leitung der geschäftsführenden Verwaltung (derzeit königl. Eisenbahndirektion Berlin) den Zweck hat, Guthaben und Schuldposten der Vereinsverwaltungen zusammenzustellen, periodisch die hiernach zu empfangenden, bezw. zu zahlenden Beträge für jede einzelne Verwaltung in einer Summe zu ermitteln und die Ausgleichung dieser Beträge zu bestimmen (Übereinkommen vom 1. Januar 1886), somit die Aufgabe verfolgt, durch Abgleichung (Kompensation) bereits feststehender Forderungen die erforderlichen Barausgleichungen auf den möglichst geringsten Betrag zu reduzieren.

Die Abrechnungsstellen der verschiedenen Verbände, direkten Verkehre, Abrechnungskonferenzen etc. haben nach Fertigstellung der Monatsabrechnungen, bezw. der Rechnungs-Generalabschlüsse sofort (nach einem besonderen Muster) der Abrechnungsstelle die Endergebnisse an Guthaben oder Schuld der einzelnen Bahnen — nach Währungen getrennt — kostenfrei mitzuteilen. Schuldposten aus anderen Geschäften, wie Wagenreparaturen, Mieten, Gasbeleuchtungskosten etc. sind von der schuldenden Verwaltung der Abrechnungsstelle auf einem besonderen Muster zu überweisen. Ausgenommen hiervon sind die Schuldbeträge an Vereins-, Verbands-, Tarif-, Druck- u. Insertionskosten, welche von der empfangsberechtigten Verwaltung angemeldet werden können, unbeschadet der nachträglichen Ausgleichung von Anständen.

Die Überweisung solcher sonstigen Schuldpostenbeträge, welche aus den Abrechnungen über direkte oder Verbandsverkehre nicht herrühren, erfolgt entweder durch die Mitglieder des V. D. E.-V. (Direktion, Verwaltungsrat etc.) oder durch die von denselben der geschäftsführenden Direktion besonders bezeichneten nachgeordneten Dienststellen unter gleichzeitiger Benachrichtigung der forderungsberechtigten, bezw. schuldenden Verwaltungen.

Am 15. und am letzten eines jeden Monats wird die Abrechnung abgeschlossen.

Nach Schluß der Anmeldungen wird von der Abrechnungsstelle der Saldo aus den Abrechnungen, sowie den sonstigen Posten für die einzelnen Bahnverwaltungen in derjenigen Währung festgestellt, in welcher die betreffenden Abrechnungsabschlüsse angemeldet sind.

Die Vereins-Abrechnungsstelle übersendet allen Verwaltungen, welche in der betreffenden Periode Guthaben und Schuldposten angemeldet haben, bis zum 5., bezw. 20. eines jeden Monats einen Auszug der sie betreffenden Posten nebst Ausgleichsantrag. Bei Überweisung der Zahlung hat die Abrechnungsstelle die Wünsche der Verwaltung thunlichst zu berücksichtigen.

Die nach den Abschlüssen der Abrechnungsstelle von den betreffenden Verwaltungen herauszuzahlenden Summen sind sofort zur Zahlung anzuweisen, und zwar sind die Verwaltungen verpflichtet, spätestens bis zum letzten, bezw. bis zum 15. eines jeden Monats den Zahlungs-

verbindlichkeiten nachzukommen. Die Zahlung geschieht auf Gefahr und Kosten der zahlenden Verwaltung.

Im Lauf eines Monats werden im Durchschnitt bei der Abrechnungsstelle etwa 10 000 Forderungs- und Schuldposten und circa 20 Mill. Mark angemeldet, welche durch das Ausgleichungsverfahren auf etwa 400 Posten und 6 Mill. Mark verringert werden.

Das mit 1. Januar 1886 ins Leben gerufene, unter Verwaltung der kgl. belgischen Staatsbahnen stehende Central-Saldierungs-Bureau (*Bureau central de compensation*) in Brüssel vollzieht ähnliche Aufgaben hinsichtlich der Ausgleichung von Forderungs- und Schuldbeträgen zwischen den Teilnehmern an der internationalen englisch-französisch-holländisch-belgisch-deutsch-schweizerisch-österreichisch-ungarisch-italienischen Liquidationsgruppe; endlich besteht noch zum Zweck der Aufstellung der Abrechnungen über Entschädigungen für die gegenseitige Wagenbenutzung die

Central-Wagen-Kontrolle in Magdeburg, als kompetente Abrechnungsstelle für die Wagenmiete-Abrechnung im Vereinsgebiet, und die

Central-Liquidations-Stelle in Budapest für die gegenseitige Wagenmiete-Abrechnung der österr.-ungar. Eisenbahn-Verwaltungen. Seyschab.

Abrechnungsbuch heißt bei deutschen Eisenbahn-Verwaltungen ein von den Güterexpeditionen geführtes Buch, welches das laufend geführte Einnahme-Soll der Güterexpedition (bezw. Kasse) bildet. Es hat zu enthalten: die Tagessummen der erhobenen Frankaturen, der überwiesenen Nachnahmen und Frachten (einschließlich Nebengebühren) und der aus der Überweisung erwachsenen Nebengebühren; also die Summen des Frankaturenbuchs, des Empfangsregisters, des Extraordinarienbuchs und die von der Stations- oder Hauptkasse etwa erhobenen Barvorschüsse in Einnahme; die auf letztere in Anrechnung kommenden Versandnachnahmen in Gutschrift und die geschehenen Barablieferungen an die Stations-, bezw. Hauptkasse in Ausgabe. Die an die Stationskasse täglich abgeführten Ablieferungen werden im Abrechnungsbuch abquittiert.

Haushofer.

Abrollen der Güter, s. Abfahren.

Abrutschung (*Slipping of the ground; Eboulement*, m., *d'une masse de terre*) bezeichnet eine besondere Form der Gleichgewichtsstörungen an Erdbauwerken, wobei nur ein Teil derselben sich löst und auf der in Ruhe verbleibenden Masse in Bewegung kommt, siehe Gleichgewichtsstörungen an Erdbauwerken.

Absagesignal, Abmeldung der Züge.

Abschlußtelegraph (*Covering signal of a station; Signal*, m., *de protection d'une gare*), Signalvorrichtung, welche bestimmt ist, die Einfahrt in einen Bahnhof freizugeben oder zu untersagen, s. Bahnzustandssignale.

Abschlußvorrichtungen oder Schranken (*Barrier, railway-gate, guard; Barrière*, f.) dienen dazu, den Verkehr auf gewöhnlichen Landstraßen, bei deren in gleicher Höhenlage erfolgenden Kreuzung mit Eisenbahnen, während des Vorübergangs der Bahnzüge zu unterbrechen. Bei wichtigen Bahnlinien mit schnellfahrenden Zügen dürfen an solchen Kreuzungsstellen (Überfahrten) Absperrvorrichtungen niemals fehlen, dagegen können sie bei Bahnen von untergeordneter Bedeutung, auf welchen sich die Fahrzeuge nur mit mäßiger Geschwindigkeit bewegen, in Wegfall kommen. Wenn irgend möglich, werden sie senkrecht zu der abzusperrenden Straße aufgestellt, auch bei schiefwinkligen Übergängen, um die von ihnen zu beherrschende Länge auf das geringste Maß zu beschränken, und der kleinste noch zulässige Abstand derselben vom nächstliegenden Gleis wird mit Rücksicht auf das Normallichtprofil bestimmt; übrigens wird man nur selten bis zu dieser äußersten Grenze gehen, da meist andere Umstände ausschlaggebend sein werden, so z. B. örtliche Verhältnisse oder die Forderung, daß ein zwischen den Schranken eingeschlossenes Fuhrwerk noch Raum zwischen dem vorübergehenden Bahnzug und der Abschlußvorrichtung haben soll (9 m) u. dgl. m.

Eine zweckentsprechend ausgeführte Vorrichtung zum Abschluß eines Kreuzungsplatzes muß ein ziemlich rasches Schließen und Öffnen zulassen, und zwar, bei Bedienung von einer einzigen Stelle aus, gleichzeitig auf beiden Seiten der Bahn, sie soll außerdem bei ihrer Bewegung keinen allzugroßen Raum in Anspruch nehmen, sich durch Einfachheit und Dauerhaftigkeit auszeichnen und im geschlossenen Zustand bei Tag und Nacht auf größere Entfernung hin sichtbar sein.

Man unterscheidet Schranken, welche vom Wärter an Ort und Stelle bedient werden (Lokalbarrieren), und solche, deren Bedienung aus der Entfernung mittels Drahtzug oder elektrischer Leitung erfolgt (Distanzbarrieren). Letztere sollen neben den schon angegebenen Bedingungen auch noch diejenigen erfüllen, welche in dem § 22 der Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen niedergelegt sind, nämlich:

§ 22. 1. Zugschranken, welche mehr als 50 m von den Wärterposten entfernt stehen, sind nur zur Sperrung von nicht stark benutzten Wegübergängen zulässig.

2. Die Bahnwärter, welche dieselben bedienen, sollen von ihrem Standort aus den Übergang übersehen oder auf andere Weise kontrollieren können.

3. Die Zugschranken sind mit einer Glocke zu versehen, mit welcher vor dem Sperren zu läuten ist, und empfiehlt es sich, diese Glocke selbstthätig einzurichten.

4. Diese Schranken sollen auch mit der Hand geöffnet und geschlossen werden können, wobei es sich empfiehlt ein Signal anzubringen, welches dem bedienenden Wärter anzeigt, daß die geschlossene Schranke mit der Hand geöffnet wird.

5. Die Glocke und die Einrichtung zum Öffnen der Zugschranke mit der Hand kann fehlen, wenn die Schranken mindestens 7,5 m von der nächsten Schiene entfernt aufgestellt sind.

Diese Forderungen erscheinen nicht ungerechtfertigt, weil es sich z. B. ereignen kann, daß ein den Übergang passierendes Fuhrwerk von den sich plötzlich schließenden Schranken auf dem Bahnkörper festgehalten wird, ohne daß der entfernt davon befindliche Wärter, etwa bei nebligem Wetter, Kenntnis davon erhält.

Das Öffnen der geschlossenen Schranken durch die Fuhrleute hat jedoch wiederholt zu

Unfällen geführt, weshalb von dieser Forderung mehrfach Umgang genommen wurde.

Abgesehen von der Art der Bedienung pflegt man je nach der Konstruktion 1. Ketten-, 2. Schiebe-, 3. Dreh- und 4. Schlagschranken zu unterscheiden. In sehr einfacher, freilich nicht allen gestellten Bedingungen entsprechender Weise wird zuweilen auf beiden Seiten der Bahn eine einfache Kette verwendet, welche mit ihrem einen Ende an einem zur Seite der abzusperrenden Straße aufgestellten Pfosten befestigt ist, deren anderes Ende aber vom Wärter an einem gegenüber stehenden Pfosten zum Zweck der Absperrung zeitweilig eingehängt wird. Auch hat man Kettenschranken schon zur Bedienung aus der Ferne eingerichtet. So wird z. B. bei der in Fig. 18 dargestellten Kettenzugschranke von Reder die Kette durch einen Drahtzug angespannt, so daß sie die in der Figur punktierte Lage einnimmt. Beim Nachlassen des Drahtzugs legt sich dieselbe unter Beihilfe der beiden an ihr befestigten Gewichte G und G' und indem sie zwischen den Doppelpfosten P geführt wird, in einen quer über die Straße reichenden, mit Hölzern oder Eisenschienen gebildeten Schlitz ein, so dass sie vor Beschädigungen durch die über sie weggehenden Fahrzeuge geschützt ist. (Der Schlitz ist in der Figur der Länge nach durchschnitten gedacht.)

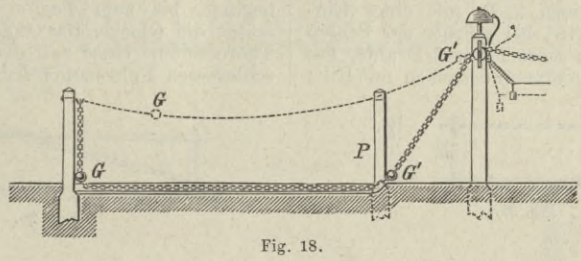


Fig. 18.

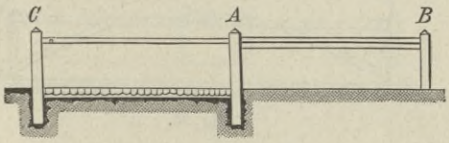


Fig. 19.

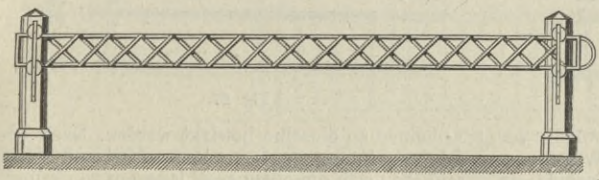


Fig. 20.

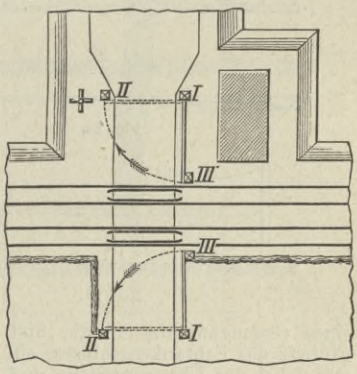


Fig. 21.

Ähnlich ist die Kettenzugschranke von Basler angeordnet, nur daß zur Erzielung eines vollständigeren Abschlusses an der Hauptkette eine Anzahl kurzer Kettenstücke in mäßigen Abständen voneinander befestigt sind, welche mit ihren unteren Enden an einer in der Querrinne befindlichen Stange sitzen, und sich samt der Hauptkette beim Nachlassen des Drahtzugs in diese Rinne einlegen. Hierdurch wird allerdings ein sehr guter Abschluß erzielt, dagegen bleibt der Nachteil bestehen, daß die Sichtbarkeit der aufgezogenen Ketten zu wünschen übrig läßt, unter Tags, weil sich die mit Straßenschmutz bedeckte Kette nicht gut gegen den Hintergrund abhebt, bei Nacht, weil eine richtige Lage der anzuhängenden Laternen nur selten stattfinden wird. Die einfachste, schon lange verwendete Schiebeschranke besteht in einer etwa 0,1 m dicken, mittels Handgriff verschiebbaren Stange, welche für gewöhnlich nach Fig. 19 in einem in der Querschnittsrichtung der Straße auf den Pfosten A und B gelagerten Schutzkasten, im geschlossenen Zustand aber mit ihrem vorderen Ende auf dem am andern Straßenrand befindlichen Pfosten C aufruht. Da solche Stangen mit kreisrundem Querschnitt sehr schwer werden und sich stark durchbiegen, so wendet man statt diesen bei größerer Breite der abzusperrenden Straße zuweilen hölzerne Latten mit hochkantigem Querschnitt an, welche der leichteren Beweglichkeit wegen auf Rollen laufen oder auch zwischen Rollenpaaren geführt werden. In Eisen sind solche Schranken in verschiedener Weise zur Ausführung gelangt, z. B. als Gitterträger (Fig. 20), deren Höhe ungefähr $^1/_{25}$ ihrer Länge beträgt, mit Gurtungen aus Winkel- oder T-Eisen und bandartigen oder steifen Ausfüllstücken, oder aber, um die Absperrung möglichst gründlich durchzuführen, als Gitterwände, welche bis nahe an die Straßenoberfläche herabreichen und auf einem dortselbst versenkt eingelegten Schienenstrang mittels größerer Laufrollen verschoben werden. Auch die verschiedenen Arten der Schiebeschranken (Schiebethore) erfüllen die oben zusammengestellten Anforderungen nicht in genügendem Maß, insbesondere ist hervorzuheben, daß sie alle viel Zeit zur Bedienung erfordern und zum Teil schwer beweglich sind, sowie daß sie seitlich der Straße einen Platz in Anspruch nehmen, der nicht immer zur Verfügung steht, jedenfalls nicht, wenn Bahn und Straße an der Kreuzungsstelle in bedeutender Auffüllung liegen.

In dritter Linie wurden die Drehschranken genannt. Eine solche besteht aus einer Stange, Balken oder einem ein- oder zweiflügeligen Thor, welche alle sich beim Öffnen oder Schließen um eine lotrechte Achse drehen (Fig. 21).

Eine Drehschranke der einfachsten Art, aus Stange und drei Pfosten bestehend, zeigt Fig. 22.

Da das Gewicht der Stange bei etwas größeren Spannweiten zu groß wird, als daß die Bedienung noch bequem und sicher genug stattfinden könnte, so hat man nach Art der Fig. 23 Drehschranken mit Gegengewichten hergestellt oder von einem etwas höher hergestellten Drehpfosten aus ein Zugband ausgehen lassen, welches das Gewicht der Stange aufzunehmen im stande ist, Fig. 24, oder aber, was besonders häufig geschieht, nach Fig. 25 und 26 der Stange einen Stützpunkt von unten her durch eine Strebe gewährt, die samt jener in einer in Angeln hängenden Säule steckt. Um den Abschluß noch besser durchzuführen, kann man die in den Figuren 25 und 26 behandelten Formen in hölzerne, oder besser eiserne Geländer oder Thore umbilden, wobei sich dann allerdings noch manche besondere Einzelnheiten ergeben werden.

Zur Bedienung aus der Ferne mittels Drahtzügen sind auch Drehschranken wiederholt zur Ausführung gekommen, z. B. mit einer Einrichtung von Scheffler, bei welcher der Schluß der Schranke durch Anziehen des Drahts, das Öffnen aber beim Nachlassen desselben mit Hilfe eines Gegengewichts erfolgt, und wobei vor Eintritt des Schrankenschlusses ein Warnungssignal bei der Übergangsstelle und, sobald ein Öffnen der geschlossenen Schranke aus freier Hand stattfindet, ein Meldesignal am Wärterposten zu stande kommt. Bei einer andern Konstruktion von Eichhorn ist die Drehachse der nach Fig. 25 gebildeten Schranke schief gestellt, so daß sich diese vermöge ihres eigenen Gewichts stets zu schließen sucht, während ihr Öffnen durch Anziehen des Drahts bewirkt wird. Im ganzen dieselbe Form haben die Schranken nach der Angabe von Kreuzinger auf der Pilsen-Priesen-Komotauer Eisenbahn, wobei ein Paar derselben zu beiden Seiten der Bahn untereinander gekuppelt ist. Fig. 3 auf Tafel I zeigt den Grundriß einer solchen Anordnung.

Vollkommener ist die Drahtzugschranke mit Drehthor von Trouchon. Von den beiden zu jeder Seite der Bahn befindlichen schmiedeisernen Drehthoren T_1 und T_2 (Tafel I, Fig. 4 *a* und 4 *b*) ist das eine, wie gewöhnlich, lotrecht gestellt, während die Drehachse des andern sowohl gegen die Bahn, wie auch gegen die Straße hin geneigt steht, so daß sich dasselbe stets zu schließen sucht und damit zugleich das andere, mit ihm durch eine Querkette verbundene Thor. Das Öffnen beider Thore geschieht durch Anziehen des an dem ersteren sitzenden Drahtzugs wieder unter Vermittlung der Querverbindung. In der Drahtleitung, gleich hinter dem Thor, ist eine dieselbe belastende Rolle *R* eingeschaltet, welche sich beim Anziehen des Drahts hebt, beim Nachlassen aber senkt. Hierdurch wird eine Veränderlichkeit der auf das Thor übertragenen Zugkraft bewirkt; sie wächst beim Anziehen des Drahts so lange, bis sie das Übergewicht des einen Thors und die Reibungswiderstände zu überwinden im stande ist, worauf das Öffnen der beiderseitigen Schranken erfolgt, umgekehrt aber, beim Nachlassen des Drahts sinkt die Rolle, es tritt eine Verminderung der Zugkraft ein bis sich ein ganz langsamer Schluß der Thore vollzieht. Von dem Augenblick an, da die Rolle *R* sich zu senken beginnt, bis zum Beginn des Thorschlusses ertönt die Glocke. Das Öffnen der geschlossenen Thore seitens eines auf der Überfahrt eingeschlossenen Fuhrmanns kann durch einfaches Anlehnen an dieselbe bewirkt werden. Nach erfolgter Öffnung der Schranken an Ort und Stelle schließen sich dieselben ganz langsam von selbst, ebenso wie beim Eintritt eines Drahtbruchs.

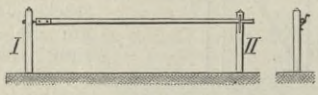


Fig. 22.

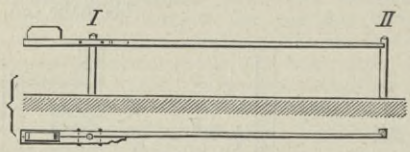


Fig. 23.

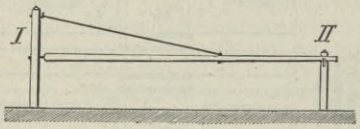


Fig. 24.

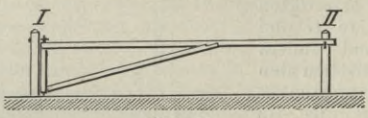


Fig. 25.

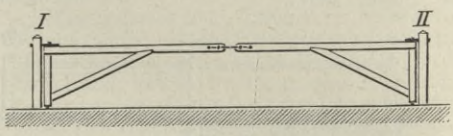


Fig. 26.

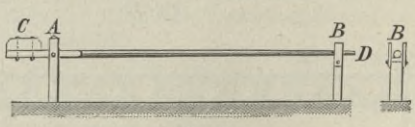


Fig. 27.

Anderer Art sind die um eine horizontale Achse drehbaren Schlagschranken, welche sich namentlich zur Bedienung aus der Entfernung eignen, das Öffnen und Schließen bei ihnen besonders rasch zu beiden Seiten der Bahn gleichzeitig geschehen kann, endlich weil sie bei ihrer Bewegung in einer lotrechten Ebene wenig Raum in Anspruch nehmen und die Lage der Schranke bei Tag und Nacht auf die Entfernung hin leicht sichtbar gemacht werden kann. In Fig. 27 ist eine Schlagschranke einfachster Anordnung dargestellt. Der kürzere, über *A* hinausreichende Teil des Schlagbaums ist durch das Gegengewicht *C* in dem Maß beschwert, daß der Schluß der Schranke nur eintritt, wenn das Gegengewicht gehoben wird. Letzteres geschieht bei der Bedienung an Ort und Stelle durch den Wärter aus freier Hand oder mit Benutzung einer Windevorrichtung, besonders wenn die Bedienung aus der Ferne mittels Drahtzügen erfolgen muß; dabei wird in der Regel Sorge ge-

tragen, daß die auf beiden Seiten der Bahn aufgestellten Schlagbäume durch eine Rollenleitung miteinander verbunden sind und vom Standort des Wärters aus gleichzeitig in Bewegung gebracht werden können.

Eine vollkommenere, bei den meisten österr. Bahnen mit bestem Erfolg verwendete Konstruktion ist die von Stefan v. Götz & Söhne (Fig. 28), bei welcher an dem Schlagbaum eine Vergitterung aus Stahldrähten angeordnet ist, welche an ihrem unteren Ende einen Querstab (Rohr) tragen. Die Gitterstäbe sind beweglich in Öhre eingehängt und so einstellbar, daß das Gewicht des unteren Stabs auf alle gleichmäßig verteilt ist. Bei geöffnetem Schlagbaum legt sich die Vergitterung selbstthätig an denselben an. Der

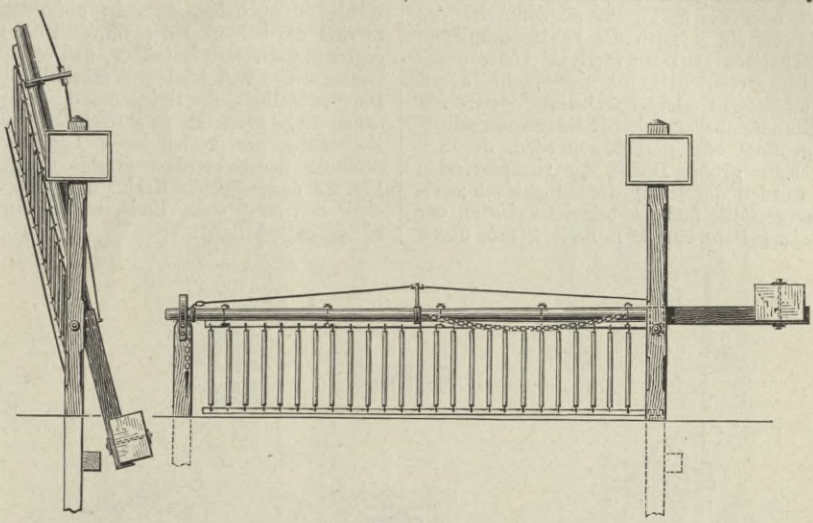


Fig. 28.

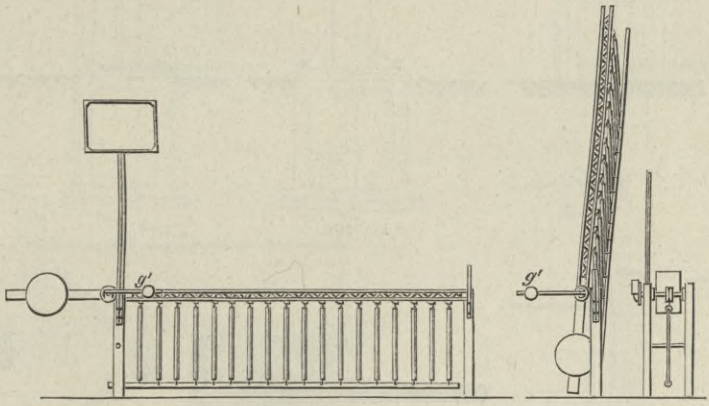


Fig. 29.

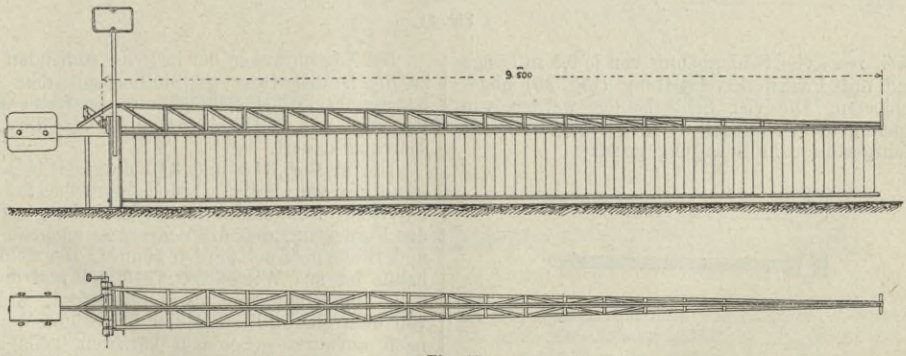


Fig. 30.

Schlagbaum selbst ist durch ein Sprengwerk gegen Durchbiegung gesichert. Zum Schließen des Schlagbaums ist entweder eine Kette angeordnet, oder wie in Fig. 29 an der Achse des Schlagbaums ein je nach der Schlagbaumlänge um eine horizontale oder vertikale Achse drehbarer kleiner Gewichtshebel angebracht, durch dessen einfaches Umlegen nach links oder rechts der vollständig ausbalancierte Schlagbaum selbstthätig geöffnet oder geschlossen wird.

Bei sehr großer Breite der zu sperrenden Straße wurden die Schlagbäume mehrfach zweiteilig hergestellt, und ist beispielsweise an der Karl Ludwig-Bahn eine 19 m breite Straße durch zwei, resp. vier Schlagbäume von je 9,5 m Länge und mit Fachwerksversteifung (Fig. 30) abgeschlossen. Die vier Schlagbäume werden von einem gemeinschaftlichen Antrieb (Fig. 30 *a*) mit Rohrgestänge in Bewegung gesetzt.

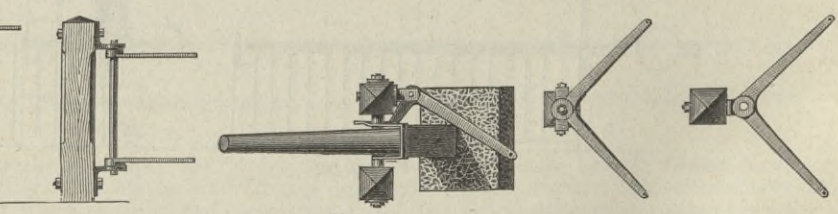


Fig. 30*a*.

Fig. 31.

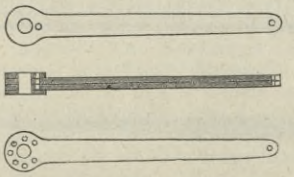


Fig. 32.

Bei Einrichtung der in Fig. 28 dargestellten Konstruktion zur Bedienung aus der Entfernung ist besonders hervorzuheben, daß bei Ablenkung der Drahtleitung keinerlei Rollen, sondern nur die in Fig. 31 dargestellten Winkelhebel Anwendung finden. Nachdem bei den verschiedenen Aufstellungen von Schranken mit einem fixen Winkel das Auslangen nicht gefunden wurde, so sind die Schenkel der Winkelhebel (Fig. 32) gegeneinander so verstellbar, daß selbe je nach Bedarf sieben verschiedene Winkel bilden können. Die Feststellung der Hebelarme in der erforderlichen Lage geschieht in einfachster Weise unter Benutzung der vorhandenen Lochungen. Die Stellung der Schranken erfolgt durch den in Fig. 33 dargestellten Krahn unter Verwendung einer Schraube ohne Ende, welche eine Sperrklinke entbehrlich macht.

Bei Zugschranken der in Rede stehenden Art ist die Drahtleitung gewöhnlich mit dem belasteten Ende des Schlagbaums in fester Verbindung und solange gespannt, als die Absperrung dauert.

Die in Fig. 34 *a* und 34 *b* dargestellte Konstruktion von Saller, welche derselbe für die bayrische Staatsbahn ausgeführt hat, erfüllt die Forderung, daß die Schranken auch an Ort und Stelle geöffnet werden können. Der Schlagbaum ist aus Winkeleisen gebildet und durch eine Zugstange von oben unterstützt, welche von dem oberen Ende seines im rechten Winkel nach aufwärts gebogenen kürzeren Teils ausgeht. An demselben Ende ist auch eine Kette befestigt, die über eine Rolle *R* läuft und an ihrem Ende ein besonderes Gegengewicht *G* trägt, welches bei geschlossener Schranke den Boden erreicht. Das Drehmoment des Gegengewichts übertrifft das des Schlagbaums um etwas und die Rolle *R* steht mit dem Drahtzug

in Verbindung. Wird nun dieser angezogen oder nachgelassen, so hebt, bezw. senkt sich die Rolle R und es erfolgt (da der Baum sich stets zu heben sucht, seine Wirkung aber hinter der des Gewichts G zurücksteht) das Schließen, bezw. Öffnen der Schranke. Ist aber der Draht gespannt und die Schranke geschlossen, so läßt sich der Baum an Ort und Stelle heben, ohne daß die Rolle R ihre Lage in der Höhe verbeweglich macht (Fig. 35). Beim Anziehen des Drahts, der wie gewöhnlich an diesem Gegengewicht befestigt ist, hebt sich dasselbe allein, und der Schlagbaum, welcher ohne Belastung seines kürzeren Arms das Übergewicht nach vorne hat, legt sich nieder. Beim Nachlassen des Drahts dagegen senkt sich das hohle Gewicht mantelartig über das Ende des Baums und drückt diesen selbst in die Höhe. Hiernach

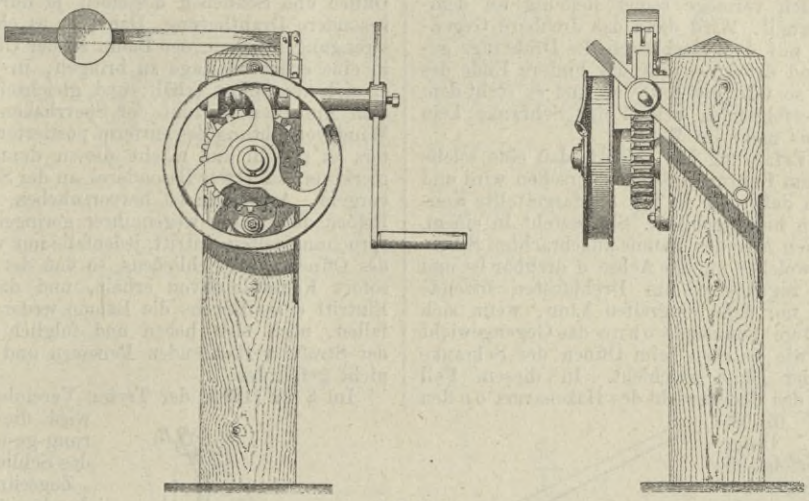


Fig. 33.

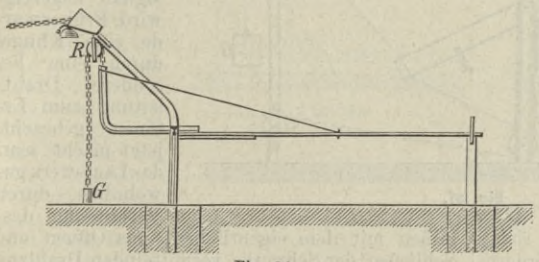


Fig. 34a.

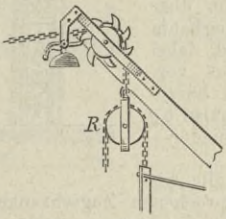


Fig. 34b.

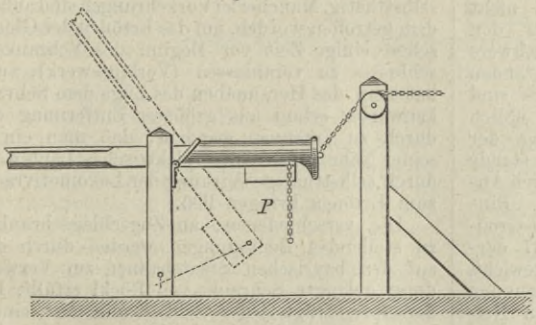


Fig. 35.

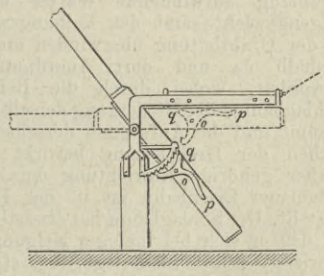


Fig. 36.

ändert, indem man nur die geringe Mehrwirkung des Gewichts G überwindet.

Den gleichen Zweck erreicht man nach dem Vorgang Kirchwegers dadurch, dass man das Hauptgegengewicht des Schlagbaums, welches demselben das Bestreben zum Aufschlagen verleiht, nicht fest mit diesem verbindet, sondern in Form eines hohlen Gußstücks selbst um eine wagrechte, am Drehpfosten befindliche Achse ist es möglich, während der Drahtzug gespannt ist und das Gegengewicht in der wagrechten Lage verbleibt, den Baum für sich aus freier Hand zu heben.

Um dieses Heben möglichst zu erleichtern, wird der Schlagbaum durch Anbringung einer kleinen Belastung P an seinem hinteren Ende nahezu ausbalanciert, und um endlich zu vermeiden, daß der den Schrankenschluß stets an-

strebende Baum nicht mit der Hand erhoben gehalten werden muß, wodurch der eingeschlossene Fuhrmann, falls ihm nicht jemand zu Hilfe kommt, verhindert wäre, seine Pferde zu führen, sind verschiedene Mittel in Vorschlag und auch zur Anwendung gebracht worden. Unter anderem hat man ein kurzes Kettenstück (s. Fig. 35) benützt, das von unten her in einen am Drehpfosten eingeschlagenen Haken eingehängt wird, wo es sich vermöge seiner Reibung an demselben erhält. Wird dann das drehbare Gegengewicht mit dem Nachlassen des Drahtzugs gesenkt und drückt es auf das hintere Ende des Baums, so fällt die Kette ab und es steht dem später erfolgenden Schluß der Schranke kein Hindernis mehr im Weg.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß eine solche Kette vom Fuhrmann leicht übersehen wird und hat sich daher die in Fig. 36 dargestellte Konstruktion herausgebildet. Sie besteht in einem, am kurzen Arm des Baums angebrachten Sperrhaken, welcher um die Achse *o* drehbar ist und in das zugehörige, am Drehpfosten sitzende Sperrad nur dann eingreifen kann, wenn sich das hintere Baumende ohne das Gegengewicht senkt, wie es eben beim Öffnen der Schranke aus freier Hand geschieht. In diesem Fall bewirkt das Übergewicht des Hakenarms *op* den Eingriff in das Sperrad. Umgekehrt erfolgt die Auslösung und die Verhinderung jedes Eingriffs, sobald sich das Gegengewicht über dem Schlagbaum lagert und dabei den etwas vorstehenden kürzeren Hakenarm *oq* wieder niederdrückt.

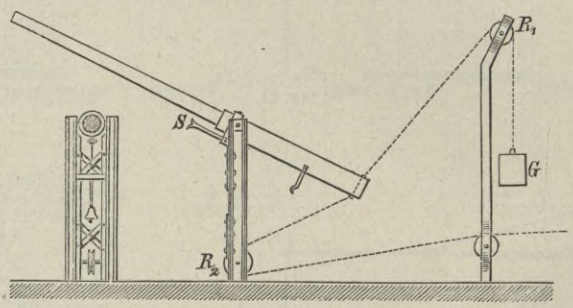


Fig. 37.

Fast alle bis jetzt besprochenen Zugschranken öffnen sich, sobald der Drahtzug zerreißt, auch erfordert das Schließen dieser Schranken einen nicht unbedeutenden Kraftaufwand, weil der den Drahtzug aufwindende Wärter das schwere Gegengewicht samt den Reibungswiderständen in der Drahtleitung überwinden muß. Es sind deshalb da und dort Anordnungen üblich geworden, wobei durch die Belastung der Schlagbäume der Niedergang derselben zu stande kommt und das Aufsteigen derselben durch Anziehen der Drahtleitung bewirkt wird. Eine hieher gehörige Einrichtung der Zittau-Groß-Schönauer Eisenbahn ist in der Fig. 37 dargestellt. Der Schlagbaum hat etwas Übergewicht, so daß er sich bei mäßiger Neigung gegen den Horizont selbst niederlegt, bei steileren Neigungen wird sein Niedergang durch das Gewicht *G* bewirkt, welches durch Vermittlung der über die Rolle R_1 geführten Kette auf das hintere Ende des Baums einwirkt. Das Heben des Schlagbaums dagegen wird immer mit Hilfe des Drahtzugs durch Anziehen desselben durchgeführt. Die kleine in Fig. 37 angedeutete Stütze *S* dient dazu, den Schlagbaum festzuhalten, nachdem er aus freier Hand, ohne Vermittlung des entfernt stehenden Wärters, gehoben worden ist; sie wird zu dem Zweck mit ihrem fischschwanzähnlichen Ende auf die Kreuzungsstelle zweier Gitterstäbe des eisernen Drehpfostens eingestellt.

Wesentlich verschieden von allen bisher aufgeführten, aus der Entfernung zu bedienenden Zugschranken ist die nach ihrem Erfinder Oberbeck benannte. Hier ist der Schlagbaum so ausbalanciert, daß er in jeder Lage zu verharren sucht und niemals andauernde Spannungen auf den Drahtzug überträgt, und es erfolgt das Öffnen und Schließen desselben je durch eine besondere Drahtleitung. Dabei ist es ohne Anstrengung möglich, den Baum an der Überfahrt in eine erhobene Lage zu bringen, in welcher er sich von selbst erhält, und gleichzeitig mit dem Aufheben beginnt der Sperrhaken an der Windevorrichtung des entfernt postierten Wächters zu rasseln und macht diesen darauf aufmerksam, daß etwas Besonderes an der Schranke vorgeht. Außerdem ist hervorzuheben, daß ein Reißen der Drähte wegen ihrer geringen Beanspruchung selten eintritt, jedenfalls nur während des Öffnens und Schließens, so daß der Wärter sofort Kenntnis davon erhält, und daß beim Eintritt eines Bruchs die Bäume weder niederfallen, noch sich heben und folglich die auf der Straße verkehrenden Personen und Wägen nicht gefährden.

Im § 22 (1889) der Techn. Vereinbarungen wird die Forderung gestellt, daß das Schließen der Zugschranken durch ein Glockensignal angezeigt wird. Früher wurde eine Klingel durch eine besondere Drahtleitung zum Ertönen gebracht, jetzt macht man das Läutewerk gewöhnlich durch Verbindung desselben mit dem eigentlichen, das Öffnen und Schließen der Schranke vermittelnden Drahtzug selbstthätig. Mancherlei Vorkehrungen sind außerdem getroffen worden, um das Ertönen der Glocke schon einige Zeit vor Beginn des Schrankenschlusses zu veranlassen (Vorläutewerk); auch hat man das Herannahen des Zugs dem Schrankenwärter schon aus größerer Entfernung dadurch zu erkennen gegeben, daß man ein in seiner Nähe aufgestelltes elektrisches Läutewerk durch selbstthätige Wirkung der Lokomotivräder zum Ertönen bringen ließ.

Die verschiedenen, an Zugschlagschranken zu stellenden Bedingungen werden durch die, auf den bayrischen Staatsbahnen zur Verwendung gelangte Schranke von Röckl erfüllt. Bei derselben trägt jeder Schlagbaum an seinem kürzeren Arm eine starke Belastung, die aber durch ein Gegengewicht an der Windevorrichtung des Wärters nahezu ausbalanciert ist. Sobald der Wärter die Kurbel dreht, schlägt die Glocke an der Überfahrt an und erst kurze Zeit danach beginnen die Schlagbäume sich zu senken. Die liegenden Bäume können, und zwar beide gleichzeitig, an Ort und Stelle aus freier Hand aufgehoben werden, wobei am Wärterposten ein akustisches und ein optisches Signal hervortritt; in jeder hierbei erhaltenen Lage verbleiben

die Bäume von selbst. Auch das Schließen der Schranke kann aus freier Hand bewirkt werden und das hierauf folgende Öffnen ebensowohl aus freier Hand, wie mit Hilfe des Drahtzugs. Beim Reißen des Hauptdrahts erheben sich die Schlagbäume, und es ist auch jetzt noch möglich, vom Wärterposten aus das Glockensignal an der Überfahrt zu geben und die demnächst zu erwartende Ankunft eines Bahnzugs wenigstens anzumelden.

Ungefähr auf gleicher Stufe mit der Röcklschen Schranke steht die nach Büssing benannte, welche ebenfalls auf einer Reihe von Bahnen Anwendung gefunden hat.

Bei der Anordnung von Wilke erfolgt das dem Schließen der Schranke vorausgehende Läuten dadurch, daß beim Anziehen der Drahtleitung ein Gewicht gehoben wird, welches erst einen gewissen Stand erreicht haben muß, bevor die Senkung der Schlagbäume unter fortwährendem Ertönen der Glocke erfolgen kann. Beim Öffnen der Schranke aus freier Hand wird eine Glocke am Wärterposten mittels eines besonderen Drahtzugs angeschlagen.

Bei der nach de Nerée benannten Zugschranke sind Schlagbäume und Drahtleitung so ins Gleichgewicht gesetzt, daß zum Öffnen und Schließen nur eine sehr geringe Kraft ausreicht, und die Bedienung sogar von der Strecke aus ohne Windevorrichtung erfolgen kann.

Um die Dauer des Vorläutens je nach Bedürfnis bemessen zu können, hat Schubert bei seiner Zugschranke mit doppelter Drahtleitung die Einrichtung nach den Figuren 38*a*, 38*b*, 38*c* getroffen. Hiernach läuft nämlich die Leitung L_1, L_2 vom Wärterposten her über die Rolle R_1 und vermittels der Rolle R_2 dorthin zurück. An ihr ist im Punkt *a* ein etwa 2 m langes Kettenstück befestigt, dessen anderes Ende am Schlagbaum bei *b* festsitzt. Soll die Schranke geschlossen werden, so wird die Drahtleitung mit der Windevorrichtung in der Richtung der Pfeile (Fig. 38*a*) bewegt, das Niedergehen des nahezu im Gleichgewicht befindlichen Baums beginnt jedoch erst in dem Augenblick, da die Stelle *a* in die Lage *a'* (Fig. 38*b*) gekommen ist und es ist vollendet, wenn der Punkt *a* die Endlage *a''* (Fig. 38*c*) erreicht hat; während der Bewegung des Punkts *a* nach *a'* findet das Vorläuten an der über den Rollen befindlichen Glocke *G* statt. Umgekehrt muß der Wärter seine Kurbel in entgegengesetztem Sinn drehen, bis die Stelle *a''* (Fig. 38*c*) in die Nähe des Orts *a* (Fig. 38*a*) gelangt ist, dann erst vollzieht sich das Aufsteigen des Baums, und es ist vollendet, sobald die fragliche Stelle den Ort *a* in Fig. 38*a* wieder erreicht hat. Hiernach ist einleuchtend, daß das Vorläuten um so länger anhält, je länger das Kettenstück *ab* von vornherein gewählt worden.

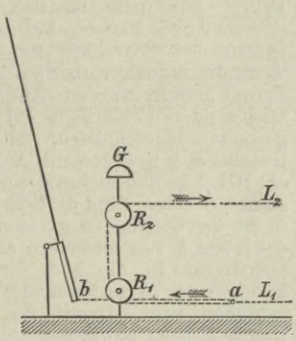


Fig. 38*a*.

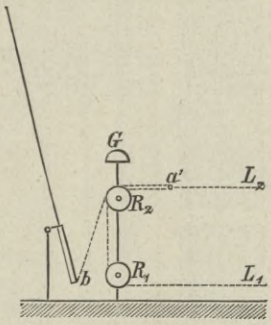


Fig. 38*b*.

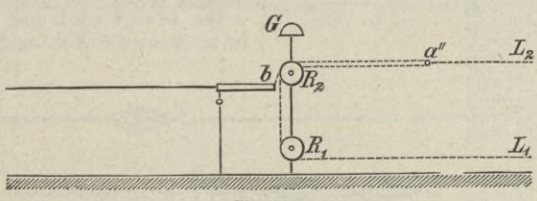


Fig. 38*c*.

Ein anderer Gesichtspunkt kommt bei der Anordnung von Trouchon zur Geltung, bei welcher unter Festhaltung der Bedingung, daß beim Reißen des Drahts der Niedergang der Schlagbäume erfolgt, die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt eines Drahtbruchs verschwindend klein gemacht wird, indem jede übermäßige Anspannung desselben verhindert werden soll. Es wird dies durch Einschalten einer schweren gußeisernen Kette in den Drahtzug nahe bei dessen Angriffspunkt am Schlagbaum erzielt, so zwar, daß deren ganzes Gewicht zur Erhaltung des geöffneten Baums in seiner Lage verwendet, beim Anziehen des Drahts aber mehr und mehr aufgehoben wird, bis das Niedergehen des Schlagbaums infolge eines kleinen Übergewichts desselben nach vorne langsam zu stande kommt, umgekehrt aber beim Nachlassen des Drahts immer mehr Glieder der Gußeisenkette zum Öffnen herangezogen werden, bis ihre Anzahl reicht, um dasselbe ganz allmählich einzuleiten. Während die Kette sich aus ihrer tiefsten in die höchste Lage bewegt, findet ein etwa 30 Sekunden andauerndes, der Willkür des Wärters entzogenes Vorläuten statt.

Eine ähnliche Anordnung des Vorläutewerks stellt die in Fig. 39 veranschaulichte Konstruktion von Stefan v. Götz & Söhne dar, welche bei jedem beliebigen Läutewerk oder Schrankensystem Anwendung finden kann. Durch diese auf den österr. Bahnen hauptsächlich in Verwendung stehende Einrichtung ist der Wärter gezwungen, vor Schließen der Schranken das Vorläuten vorzunehmen. Mit dem Gehäuse der Rolle *r* ist die vom Krahn kommende Zugleitung *z* in fester Verbindung; über diese Rolle *r* läuft eine Kette oder Drahtseil einerseits zum Läutewerk, anderseits zur Aufwindtrommel samt Sperrad *t* und von da zum Schranken. Auf der zum Läutewerk führenden Leitung ist eine Kugelmarke *m* angebracht, deren Weg begrenzt ist, einerseits durch den Sperrhebel *h*, anderseits durch das Gehäuse der Rolle *r*, und richtet sich die Zeitdauer des Vorläutens nach der Entfernung der Marke (resp. Anschlaghebel) von der Rolle. Beim Schließen der Schranken wird die Zugleitung *z* angezogen und das Läutewerk so lange bethätigt, bis die Marke *m* an die be-

wegliche Rolle r gelangt, worauf nun auch die zum Schranken führende Leitung angezogen wird. Hierauf erfolgt eine Drehung der Trommel t_1, die Schrankenleitung wird aufgewickelt und die Schranken schließen sich. Beim Nachlassen der Zugleitung behufs Öffnen des Schrankens hindert der Hebel h die Bewegung der Trommel t_1 solange, bis die Marke m an denselben gelangt ist, worauf der Hebel aus dem Sperrad ausgeklinkt wird. Hierdurch wird die Bewegung der Zugleitung zum Schranken ermöglicht und öffnen sich sodann die Schlagbäume.

die Kraft im Zugdraht an einem viel längeren Hebelarm wirkt, weshalb Drahtbrüche eher vermieden werden können.

Zur Erhöhung der Sicherheit wurden in neuerer Zeit die Wegschranken vielfach mit Bahnsignalen in Verbindung (Abhängigkeit) gebracht. Ein solcher Schranken mit außergewöhnlicher Schlagbaumlänge ist unter anderem im Bereich der Station St. Veit der k. k. österr. Staatsbahnen nach der Konstruktion der Firma Stefan v. Götz & Söhne ausgeführt (s. Fig. 40, 41 und 42). Die Schlagbäume sind aus konisch zusammengenieteten, durch Sprengwerk versteiften eisernen Röhren (17 m Länge) hergestellt und mit Fallgitterwerken versehen. Der gemeinschaftliche Antrieb für die eine Hauptstraße abschließenden großen, sowie für die einen Nebenweg sperrenden kleineren Schranken ist mit einer Riegelvorrichtung versehen, welche die Stellung der beiderseits der Wegübersetzung befindlichen Ein- und Ausfahrtsignale der bestehenden Weichensicherungsanlage auf „Freie Fahrt“ nur dann möglich macht, wenn die Schranken geschlossen sind, und umgekehrt das Öffnen der Schranken nur dann ermöglicht, wenn die Signale vorher auf „Halt“ (Verbot der Fahrt) gestellt wurden. Auf der Welle des Antriebständers (Detailfigur 42) ist ein Schraubengewinde eingeschnitten, mittels welchem ein Gleithaken g bewegt wird. Auf demselben gleitet ein Hebel h, dessen Arme eine vertikale Riegelstange S trägt. Sind die Schranken geschlossen, so ist der Gleithaken g soweit vorgerückt, daß der Hebel h von demselben ab- und mit seinem Sperrhaken in die Nut der Rolle s einfällt, wodurch die Weiterbewegung der Antriebkurbel gehindert wird. Damit ist auch die Riegelstange S nach abwärts gesunken, so daß der Ansatz der Riegelrolle r, welche durch einen eigenen Hebel des Weichen- und Signalstellwerks bewegt wird und mit den Signalhebeln in mechanische Abhängigkeit gebracht ist, in

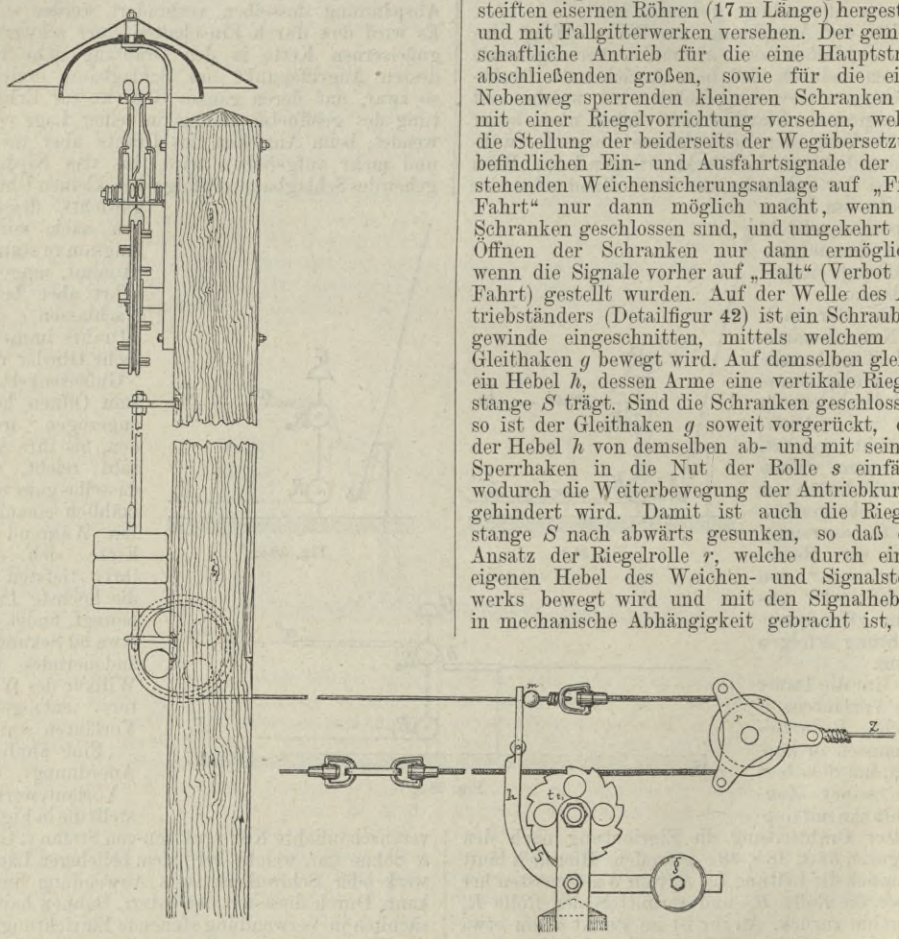


Fig. 39.

Außer den besonders häufig angewendeten Schlagschranken sind aber auch wiederholt um lotrechte Achsen bewegliche Drehschranken mit Drahtzugbedienung eingerichtet worden, welche folgende Vorteile bieten: Zugschranken mit Drehthoren könnten bei entsprechender Einrichtung durch einen eingeschlossenen Fuhrmann durch einfaches Anstemmen geöffnet werden, so daß derselbe seine Hände zur Führung der Pferde frei behält, auch ist es bei ihnen leichter, einen vollständigen Abschluß nach Breite und Höhe zu erzielen. Außerdem können solche Drehschranken leichter konstruiert werden, weil bei ihnen ein Gegengewicht in Wegfall kommt und

den Ausschnitt der Riegelstange eintreten kann. Ist der Ansatz in diesen Ausschnitt eingetreten, so kann die Riegelstange nicht mehr gehoben, daher die Antriebkurbel nicht mehr bewegt werden, und ist somit das Öffnen der Schranken verhindert. Nur bei dieser Stellung können die Signale durch die Hebel des Stellwerks auf freie Fahrt gebracht werden. Das selbstthätig wirkende Läutewerk zu diesen Schranken ist über dem Antriebständer direkt angebracht. Bei dieser Wegübersetzung kreuzt auch die Dampftramway die Bahn, und es sind auch für diese eigene Armsignale angeordnet, welche ebenfalls durch die Schlagbäume bei deren Auf- und

Niedergang selbstthätig auf „Halt“ oder „Freie Fahrt“ gestellt werden.

Um die Unzukömmlichkeiten, welche der einfachen Drahtleitung anhaften, zu beseitigen, und welche hauptsächlich durch das unregelmäßige, ruckweise Nachziehen der Leitung mittels der Gegengewichte des Schrankens entstehen, wodurch die Beanspruchung des Drahtzugs sehr bedeutend und außerdem das Abfallen der Leitung von den Umlenkrollen begünstigt wird, ist man neuester Zeit auf die Anwendung doppelter (endloser) Drahtzüge (aus hartem Stahldraht) übergegangen. Durch dieselben geschieht sowohl das Schließen als auch das Öffnen des Schrankens durch das Anziehen je eines Drahts. Bei den in Fig. 43 und 44 dargestellten Konstruktionen von Stefan v. Götz & Söhne ist der Schlagbaum ausbalanciert, so daß derselbe beim Reißen des Drahtzugs in der jeweiligen Stellung verbleibt und dann an Ort und Stelle in die erforderliche Lage gebracht werden kann.

Die Elektricität ist bei der Konstruktion der Absperrvorrichtungen wiederholt zur Anwendung gebracht worden, hauptsächlich um eine Kontrolle über deren Lage zu gewähren und dem Schrankenwärter die zu erwartende Ankunft eines Bahnzugs früh genug zu signalisieren, in selteneren Fällen aber auch zur Bewegung der Schranken selbst. Als Beispiel mag die elektrische Schranke von Pollitzer hier kurze Erwähnung finden. Das Öffnen und Schließen derselben geschieht durch Wechselströme, welche von einem am Wärterhaus angebrachten Induktor geliefert werden, indem durch dieselben ein Triebwerk ausgelöst wird und infolge dessen ein an einem hohen Mast aufgehängtes Gewicht ins Sinken kommt. Der Weg, welchen dieses Gewicht bei jedesmaliger Auslösung (wodurch regelmäßig abwechselnd Schluß und Öffnung der Schranken bewirkt wird) zurücklegt, beträgt je nach der besonderen Einrichtung nur 15—30 mm, so daß bei einer Masthöhe von 8 m erst nach 533—266 Auslösungen das Aufziehen des Triebwerks und das Heben des Gewichts mittels einer besonderen Kurbel erfolgen muß. Die Schranken sind als Schlagbäume konstruiert, doch haben sie die Einrichtung, daß sie sich im geschlossenen Zustand aus freier Hand auch horizontal bewegen lassen und nach Aufhören der wirkenden Kraft von selbst wieder in die ursprüngliche Lage zurückkehren. Das Vorläuten mit einem an

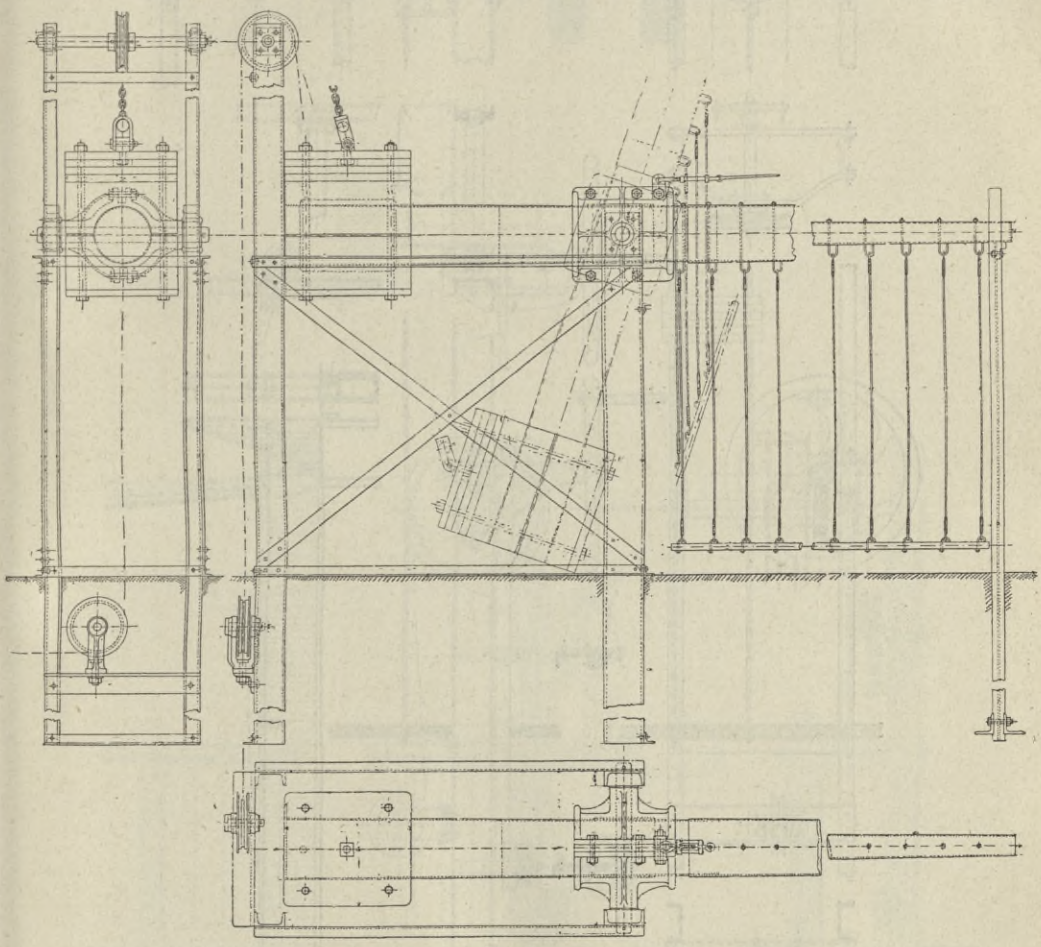


Fig. 40.

dem erwähnten Mast angebrachten Läutewerk wird durch eine besondere Manipulation des Wärters auf elektrischem Weg besorgt, der auch die Dauer desselben nach Erfordernis bemessen kann. So lange die Schranken geschlossen sind, ertönt am Wärterhaus ein Kontrollklingelwerk (Organ f. d. F. d. E. 1881, S. 87). Über Verbesserungen an dieser Art Schranken siehe auch dieselbe Zeitschrift 1884, S. 72.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über die sogenannten Seitenschranken für Fußgänger, welche an belebten Übergängen zuweilen neben den die Fahrbahn der Straße abschließenden Hauptschranken angebracht werden, um das

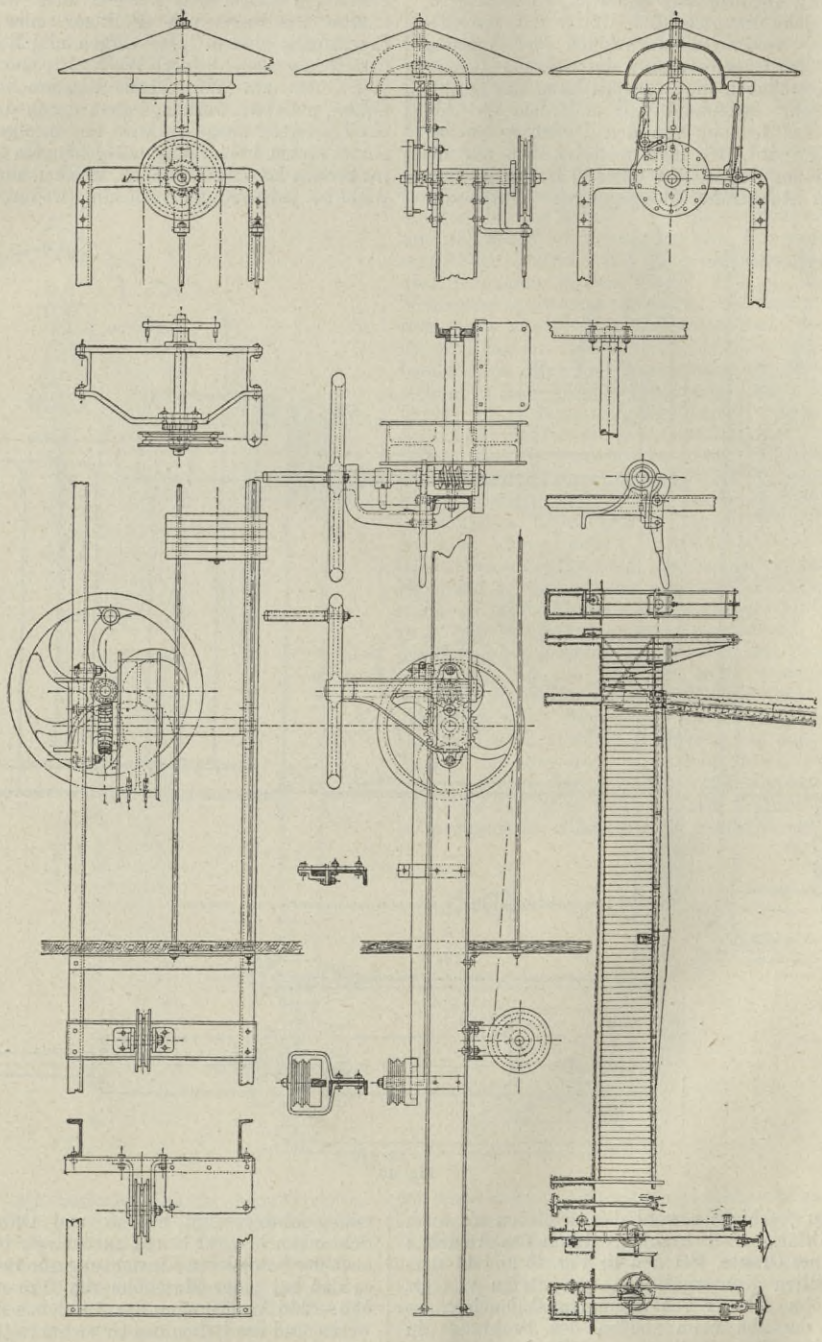


Fig. 41.

Überschreiten der Kreuzungsstelle durch Personen bis kurz vor Ankunft des Zugs gestatten zu können, während der Abschluß der Fahrbahn geschieht in der Regel in solcher Weise, daß sich dieselben hinter jeder Person selbstthätig zu schließen suchen, Tieren aber den Durch-

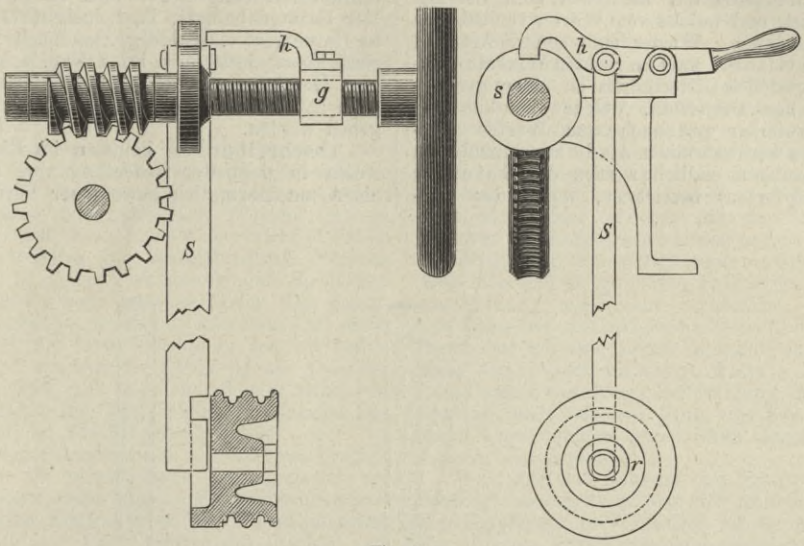


Fig. 42.

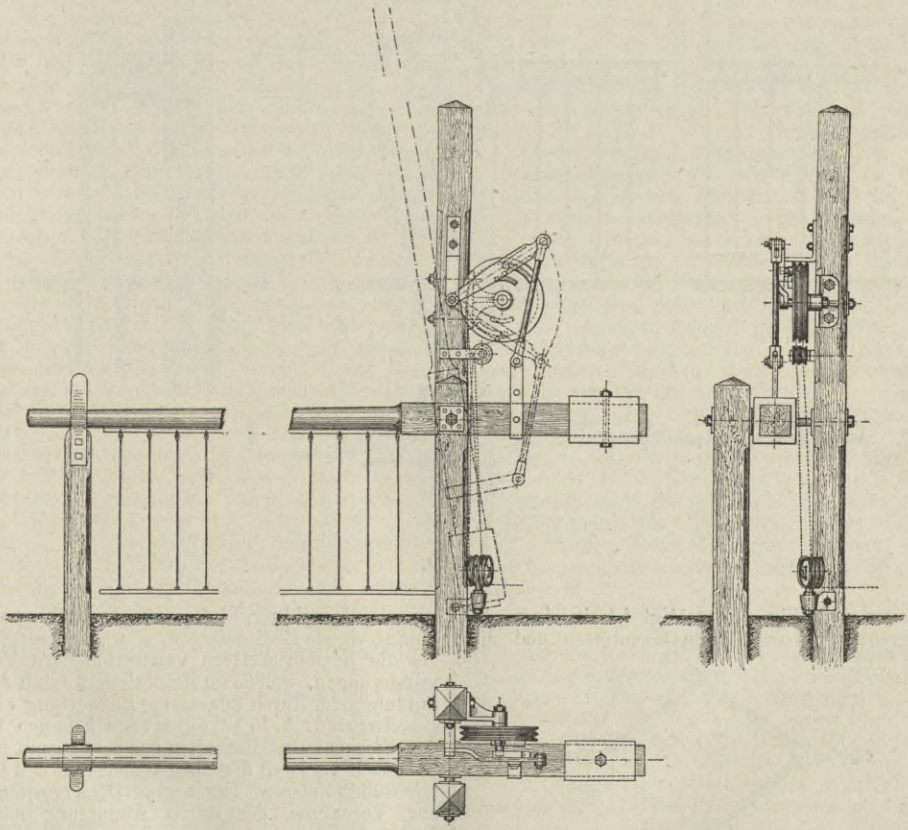


Fig. 43.

der größeren Schwerfälligkeit der Fuhrwerke wegen schon früher erfolgen muß.

Die Ausführung derartiger Seitenschranken gang möglichst verwehren. Abgesehen von den zuweilen angewendeten bekannten Drehkreuzen (Tourniquets), welche den erwähnten Bedin-

gungen nur unvollständig entsprachen, kommen als Seitenschranken gitterförmige Drehschranken vor, welchen durch eine entsprechende Neigung ihrer Drehachse das Bestreben zum Zufallen erteilt ist, und welche vom Wärter verschlossen werden können. Wieder eine andere Art sind die Portillons, zwei im rechten Winkel zu einander gestellte Gitterthüren an einer gemeinschaftlichen Drehsäule, welche ebenfalls von selbst zufallen und auch vom Wärter abgeschlossen werden können. Als die zweckmäßigsten Vorrichtungen endlich werden die Guichets (Schlupfpforten) bezeichnet, wobei der Fußgänger nach Fig. 45 genötigt ist, in einen abgegrenzten kleinen Raum einzutreten und die

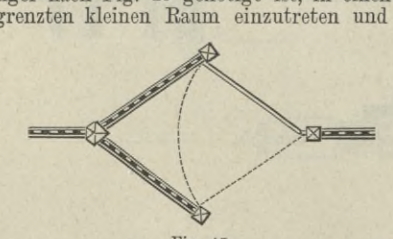


Fig. 45.

Thüre hinter sich zu schließen, um auf der entgegengesetzten Seite wieder austreten zu können, während Tiere kaum im stande sind, eine solche verwickelte Bewegung auszuführen.

Eine eingehende Behandlung haben die Abschlußvorrichtungen gefunden in E. Schmitt, Der Erdkunstbau, II. T., Leipzig 1871, sodann in Heusinger v. Waldegg, Handbuch für Specielle Eisenbahntechnik, Bd. I, Kap. X, bearbeitet von Heusinger v. Waldegg und G. Osthoff, wo auch zahlreiche besondere Litteraturhinweise gegeben werden. Loewe.

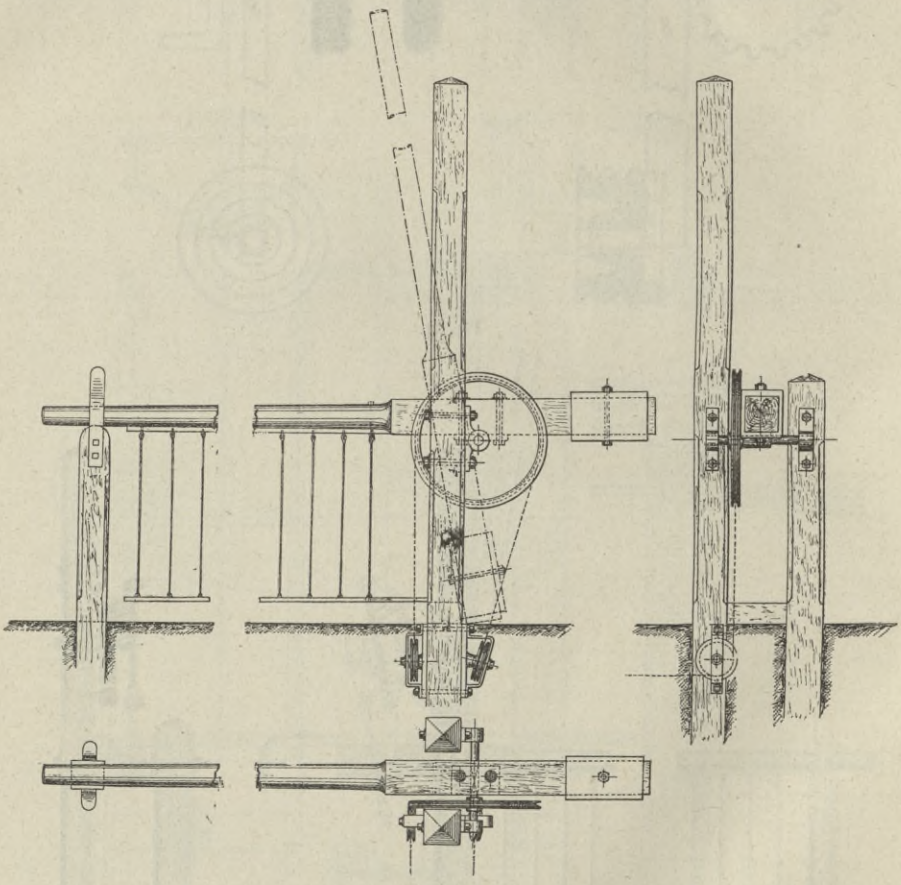


Fig. 44.

Abschreibungen kommen im Eisenbahnwesen in doppelter Bedeutung vor, zunächst als A. uneinbringlich gewordener Forderungen gegen Unternehmer, Lieferanten, Frachtkommittenten, eigene Bedienstete u. s. w., andererseits als die in den Aktiven vorzunehmenden Verminderungen, welche im Kapitalswert durch Abnutzung oder durch allgemeine Entwertung eingetreten sind. A. in letzterem Sinn kommen bei den Eisenbahngesellschaften aus dem Grund nur vereinzelt vor, weil dieselben zumeist aus den Betriebsüberschüssen Erneuerungs(Reserve-)fonds zur Vornahme der durch Abnutzung nötig werdenden Erneuerungen, sowie zur Deckung sonstiger Wertverluste bilden, andererseits ihr Anlagekapital in einer Weise amortisieren, welche die Vornahme weitergehender A. entbehrlich macht. Dr. Röll.

Absender (*Mittente*, m.; *Expéditeur*, m.), Aufgeber, Versender ist diejenige Person, welche den Frachtvertrag mit der Eisenbahn im eigenen Namen abschließt — nicht diejenige, welche das Gut auflieferte und verladet. In sehr vielen Fällen wird zwar Auflieferung des Gutes und Vertragsabschluß von der nämlichen Person bewirkt werden und deckt sich dann Auflieferer und Absender; aber es trifft dies nicht immer zu.

Im kaufmännischen Verkehr versteht man unter „Versender" denjenigen, für dessen Rechnung der Frachtvertrag abgeschlossen wird; „Versender" und „Absender" können also ein und dieselbe Person, müssen aber nicht identisch sein und fallen im kaufmännischen Verkehr bei der häufigen Verwendung der Spediteure als Absender meistens auseinander. Der Eisenbahn gegenüber ist aber in letzterem Fall nicht derjenige, für dessen Rechnung das Gut befördert wird, sondern der Spediteur als Absender zu betrachten, und hat daher dieser, nicht sein Kommittent für Unrichtigkeiten (falsche Deklaration) im Frachtbrief zu haften.

Da der Absender beim Abschluß des Frachtvertrags als unmittelbare Vertragspartei erscheint, erwachsen ihm in der Richtung gegen den andern Kontrahenten (die Eisenbahn) und in Bezug auf das Transportgut Rechte und Pflichten, die teils schon in den allgemeinen Rechtsprincipien begründet sind, teils der besondern Natur des Frachtvertrags entspringen oder auf specieller gesetzlicher Bestimmung beruhen. Nach den Bestimmungen des deutschen und österreichischen, sowie ungarischen Handelsgesetzbuchs und den darauf basierenden Reglements hat der Absender zu jeder von ihm aufgegebenen Sendung einen mit seiner Unterschrift oder vorgedruckten oder gestempelten Zeichnung seines Namens oder seiner Firma versehenen Frachtbrief der Eisenbahn zu übergeben; er haftet für die Richtigkeit der Angaben des Frachtbriefs und hat alle Folgen zu tragen, welche aus unrichtigen, undeutlichen oder ungenauen Angaben im Frachtbrief entspringen. Er hat in Österreich-Ungarn und sonstigen Bahngebieten die Pflicht und bezw. das Recht, im Frachtbrief dann, wenn vom Absendungsnach dem Bestimmungsort verschiedene Wege führen, neben der Adresse den Transportweg bestimmt anzugeben; in Deutschland ist ihm diese Pflicht und bezw. dieses Recht der Instradierung genommen, indem durch Beschluß des Bundesrats vom 12. März 1885, § 50, Ziff. 3, das Bahnreglement dahin abgeändert wurde, daß der Absender dann, wenn vom Absendungs- nach dem Bestimmungsort verschiedene Wege führen, nur mehr bei Sendungen, welche einer zollamtlichen Abfertigung unterliegen, berechtigt ist, die zu berührende Zollabfertigungsstelle vorzuschreiben.

Der Absender hat auch während der Dauer des Transports eine gewisse Einwirkung auf das Gut; er ist nämlich berechtigt, über dasselbe nachträglich, d. i. nach der Aufgabe zu verfügen und hat die Eisenbahn seinen späteren Anweisungen wegen Zurückgabe des Gutes oder wegen Auslieferung desselben an einen andern als den im Frachtbrief bezeichneten Empfänger solange Folge zu leisten, als sie nicht letzterem nach Ankunft des Gutes am Ort der Ablieferung den Frachtbrief übergeben hat (vergl. Verfügung, nachträgliche). Dieses im deutschen Handelsgesetzbuch normierte Rechtsverhältnis zwischen Absender und Empfänger zeichnet sich durch die Klarheit und Einfachheit seiner Bestimmungen vor allen andern Systemen aus und entspricht auch in Rücksicht auf die Sicherheit und Beweglichkeit in hohem Grad den Anforderungen des Verkehrs, indem der Absender genau weiß, bis zu welchem Moment ihm die Dispositionsbefugnis zusteht, und ebenso beim Empfänger kein Zweifel darüber bestehen kann, in welchem Augenblick er in die Rechte des Absenders eintritt. Der Absender ist ferner als Transportnehmer, welcher mit der Bahn den Frachtvertrag abgeschlossen und auf Grund desselben die der Transportleistung entsprechende Gegenleistung zu gewähren hat, in erster Linie zur Zahlung der Fracht verpflichtet, und hat die Bahn bei unfrankierten Gütern in dem Fall, wenn der Adressat nicht annimmt oder nicht zahlt und sie auch auf andere Weise (z. B. durch den Verkauf des Gutes) Befriedigung ihrer Ansprüche nicht erlangen kann, ihr Forderungsrecht ungeschmälert gegen ihren Gegenkontrahenten, den Absender.

Wird das Gut während des Transports beschädigt oder geht es vor der Ablieferung an den Empfänger in Verlust, so ist der Absender der alleinige Entschädigungsberechtigte; nach erfolgter Ablieferung kann er Rechte aus dem Frachtvertrag nur im Einverständnis, bezw. mit Einwilligung des Empfängers geltend machen und verfolgen (vergl. Eger, Deutsches Frachtrecht, I, S. 53 ff., II, S. 59 ff.; O. Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 45 ff., 68 f.).

Dr. Wehrmann.

Absperrsignal, Deckungssignal s. d.

Absteckungen (*To stake out the line, tracing, laying-out; Piqueter, tracer*) im Gelände werden insbesondere jene Arbeiten des Ingenieurs genannt, bei welchen die Mittellinie eines projektierten Verkehrswegs oder Erdbauwerks auf dem Erdboden vorübergehend oder länger andauernd bezeichnet wird. Diese Mittellinie ist zusammengesetzt aus geraden und kreisförmig gekrümmten Linien (Kurven), sowie anderen Kurven, welche jedoch hauptsächlich nur für die Absteckungen der Gleisanlagen auf dem fertigen Bahnkörper in Betracht kommen, siehe Übergangskurven. Absteckungen können je nach Zweck und Mitteln, sowie nach den Entfernungen und der Bodengestaltung sehr einfach oder auch sehr umständlich sein. Im allgemeinen ist es üblich, weil einfacher, zuerst die geraden Linien auszustecken und diesen die Kreisbögen berührend anzupassen.

1. Absteckung von geraden Linien (*To mark out straight-lines, to line out; Aligner un terrain*). Kurze Gerade werden mit freiem Auge abgesteckt durch Einweisen zwischen gegebene Punkte oder durch Einrichten in der Verlängerung der durch jene bestimmten Geraden; sie können durch Wiederholung des letzteren Verfahrens jede beliebige Ausdehnung erhalten. Lange Gerade werden mit bewaffnetem Auge (z. B. mit einem Passageinstrument) durch Einweisen abgesteckt, wenn sie von einem der Endpunkte übersehen werden können; ist dies nicht möglich, so muß die Absteckung mit Benutzung eines Theodolits geschehen, indem die Verlängerung der gegebenen Richtung z. B. durch

wiederholtes Messen eines Winkels von 180° erreicht wird. (Absteckung der Achse im Gotthardtunnel, s. die schweizerische Zeitschrift „Die Eisenbahn“, Bd. VI, 1877, Nr. 12 und 13.) Der Anschlußunterschied wird proportional den Entfernungen vom Anfangspunkt auf die Zwischenpunkte verteilt. Die Absteckung langer Geraden mit Hindernissen erfordert mittelbare Messungen, deren Art und Umfang von der Beschaffenheit der Hindernisse abhängt.

2. Absteckung der Kreisbögen (*To range out a curve; Piqueter une courbe*) im Anschluß an die gegebenen Geraden als Berührende setzt die Kenntnis des Winkels zwischen diesen und des Bogenhalbmessers voraus. Man unterscheidet Absteckung der Hauptpunkte (Anfang, Mitte und Ende des Bogens) und Absteckung der Zwischen- oder Bogenpunkte, letztere in solchen Abständen, daß weitere nötige Punkte nach dem Augenmaß eingeschaltet werden können. Der Schnittpunkt S der beiden Geraden in Fig. 46 sei zugänglich und der von

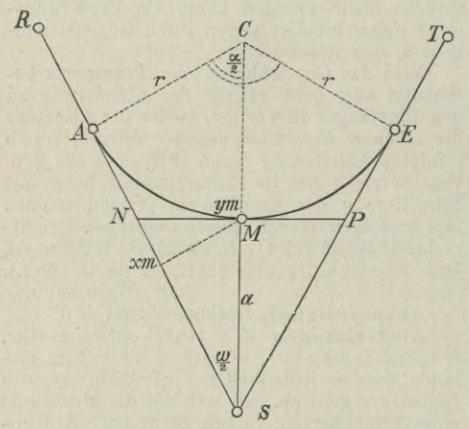


Fig. 46.

ihnen gebildete Winkel $\omega = \sqrt{RST}$ sei gemessen worden. Aus diesem ergiebt sich der Centriwinkel $\frac{\alpha}{2} = \sqrt{ACS} = ECS = 90 - \frac{\omega}{2}$ und sodann mit dem gegebenen Halbmesser r

1. die Tangentenlängen $SA = SE = T$

$$T = r\ tg\ \frac{\alpha}{2},$$

2. der Scheitelabstand $S = a$

$$a = \frac{r}{cos\frac{\alpha}{2}} - r = r\ tg\ \frac{\alpha}{2}\ tg\frac{\alpha}{4},$$

ferner als Probemaße entweder

3 *a*) die Koordinaten des Scheitels in Bezug auf einen der Berührungspunkte A oder E

$$x_m = r\ sin\ \frac{\alpha}{2},\ y_m = r - r\ cos\frac{\alpha}{2} = 2\,r\ sin^2\ \frac{\alpha}{4}$$

oder

3 *b*) die Länge der Scheiteltangenten $NM = MP = t = r\ tang\ \frac{\alpha}{4}$ und die Abstände ihrer Schnittpunkte mit den Haupttangenten von S nämlich $SN = SP = T - t$, endlich

4. die Länge des halben Bogens $AM = ME = \frac{r}{\varrho} \cdot \frac{\alpha}{2}$, wobei $\varrho = \frac{180\ .\ 60}{\pi} = 3438$ Min. bedeutet.

Die horizontalen Entfernungen $SA = SE = T$, $SN = SP = T - t$ werden eingemessen, ebenso $SM = a$ in der Halbierungslinie des Winkels bei S; dann müssen die Punkte N, M und P in einer Geraden liegen. Außerdem kann die Lage des Scheitels mit $x_m y_m$ geprüft werden (umständlich). Bei größerer Länge des Kreisbogens wird die Ordinate y_m zu groß, weshalb die Zwischentangente, und bei sehr großen Kurven noch weitere Untertangenten einzuschalten sind, um von diesen aus die Bogenpunkte selbst einzumessen. Ist der Schnitt S nicht zugänglich, so müssen mittelbare Messungen zur Ableitung des Winkels $\frac{\alpha}{2}$ eintreten. Näheres in den Lehrbüchern über praktische Geometrie: v. Bauernfeind, Elemente der Vermessungskunde, II. Bd., 6. Auflage, Stuttgart 1877; Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, Stuttgart 1879; auch Decher, Die Prismentrommel, München 1888.

Das Abstecken der Bogenpunkte kann auf verschiedene Art geschehen:

a) mit rechtwinkligen Koordinaten von den Tangenten aus,

b) mit Peripheriewinkeln und

c) durch ein sog. Einrückungsverfahren.

Zu *a*). Das Abstecken mit rechtwinkligen Koordinaten wird wieder in zweifacher Weise angewendet, nämlich: 1. mit gleichen Abscissen und 2. mit gleichen Bogenlängen.

1. Bei Absteckung der Bogenpunkte mit gleichen Abscissen kommt die Gleichung

$$y = r - \sqrt{r^2 - x^2} = r - \sqrt{(r - x)\,(r + x)}$$

zur Verwendung, wobei die Abscissen in runden Zahlen (10, 20, 30 u. s. f.) angenommen werden und die Ausrechnung am einfachsten mit Quadrattafeln erfolgt.

2. Bei Absteckung der Bogenpunkte in gleichen Abständen (Fig. 47) voneinander ergeben

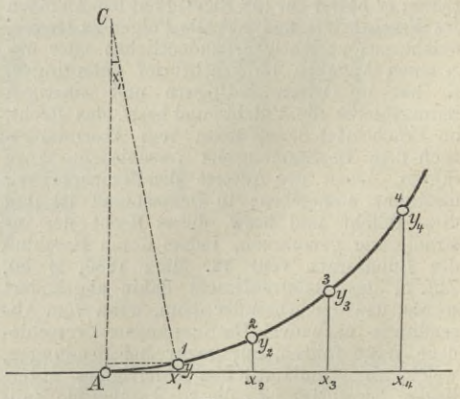


Fig. 47.

sich deren Abscissen und Ordinaten aus den Gleichungen

$$x_1 = r\ sin\ \alpha_1,\ y_1 = r - r\ cos\ \alpha_1 = 2\,r\ sin^2\frac{\alpha_1}{2}$$

$$x_2 = r\ sin\ \alpha_2,\ y_2 = r - r\ cos\ \alpha_2 = 2\,r\ sin^2\ \frac{\alpha_2}{2}$$

$$x_3 = r\ sin\ \alpha_3,\ y_3 = r - r\ cos\ \alpha_3 = 2\,r\ sin^2\ \frac{\alpha_3}{2}$$

$$x_4 = r\ sin\ \alpha_4,\ y_4 = r - r\ cos\ \alpha_4 = 2\,r\ sin^2\frac{\alpha_4}{2}$$

wobei

$$\alpha_1 = \frac{b}{r}\,\varrho \text{ und } \alpha_2 = 2\,\alpha_1,\ \alpha_3 = 3\,\alpha_1,\ \alpha_4 = 4\,\alpha_1.$$

Gleiche Abscissen gewähren den Vorteil einer bequemeren Messung, gleiche Bogenlängen, namentlich für kleinere Radien, haben den Vorzug, daß der gleichmäßige Verlauf des abgesteckten Bogens mit freiem Auge geprüft werden kann, indem jeder Punkt in Bezug auf die gerade Verbindungslinie seiner Nachbarpunkte (als Sehne) gleiche Pfeilhöhe besitzen muß.

Manchmal kann die Benutzung von Parallelen zur Tangente nötig oder vorteilhaft sein, wobei der Abstand derselben bei Berechnung der Ordinaten zu berücksichtigen ist; beispielsweise kann statt der Messung der Ordinaten von der Scheiteltangente aus, jene von der ihr parallelen Sehne im Abstand $s = r - r\cos\frac{\alpha}{2}$ eintreten, wobei sämtliche Ordinaten um s zu verringern und folglich die neuen Ordinaten

$$y_1' = y_1 - s,\ y_2' = y_2 - s,\ y_3' = y_3 - s$$

u. s. f. anzunehmen wären.

Zu *b*). Das Abstecken der Bogenpunkte mit Peripheriewinkeln beruht auf dem geometrischen Satz, daß gleichen Bogen gleiche Peripheriewinkel entsprechen und findet ebenfalls in zweifacher Weise Anwendung. Zuweilen werden für gleichgroße Peripheriewinkel gleiche Sehnenlängen gemessen; dann wird an die Tangentenrichtung zunächst der Winkel α_1 angetragen und die entsprechende Länge $s = A\,1$ (Fig. 48), welche aus der Gleichung $s = 2\,r\,\sin\alpha_1$ bestimmt ist, abgetragen, sodann wird der Winkel α_1 neuerdings an $A\,1$ angetragen und die Länge s von 1 aus bis 2 gemessen u. s. f. Hierbei kann man die Sehnenlänge entweder gleich jener des Meßbands (10 oder 20 m) oder zweckmäßiger so wählen, daß der Centriwinkel $\frac{\alpha}{2}$ der halben Kurve ein ganzes Vielfaches des zu messenden Winkels α_1, somit $\alpha_1 = \frac{\alpha}{2\,n}$ ist, womit eine Probe der Kurvenlänge und ihrer zugehörigen Centriwinkel erreicht wird.

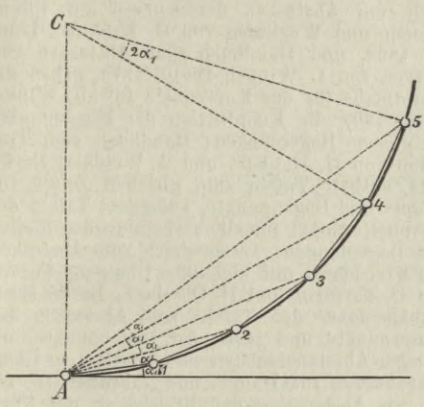


Fig. 48.

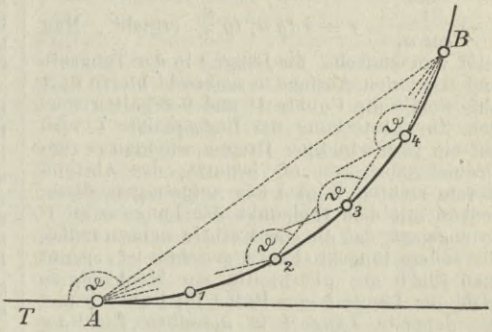


Fig. 49.

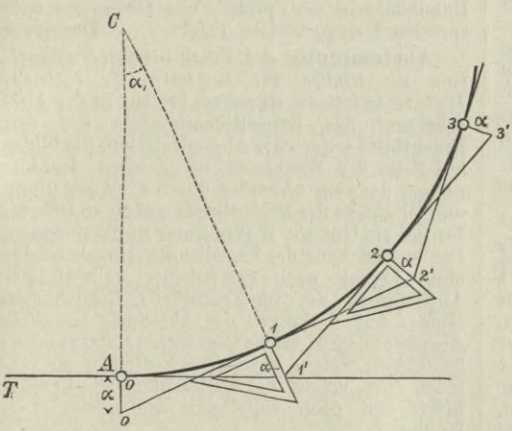


Fig. 50.

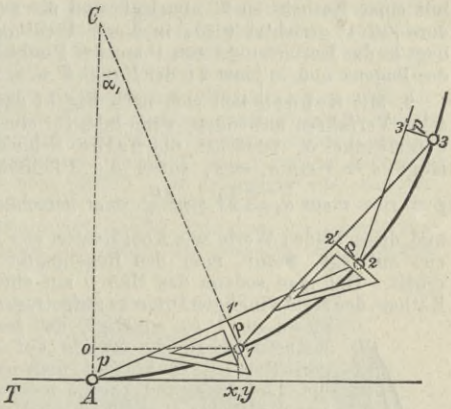


Fig. 51.

Die zweite Art der Anwendung des oben genannten Satzes besteht darin, daß für einen abzusteckenden Bogen $A\,B$ (Fig. 49) solche Punkte gesucht werden, von denen aus die Richtungen nach A und B ein und denselben Winkel φ einschließen. Dieser Winkel φ ist zugleich der Winkel der Sehne $A\,B$ mit der Tangente $A\,T$, also durch Abstecken der Berührungspunkte A und B auf den beiden Tangenten gegeben. Man benutzt hierzu katoptrische Instrumente ohne Fernrohre (wegen der ungleichen Längen der Winkelschenkel), welche nach Art des Winkelspiegels oder des Bauernfeind'schen Prismen-

kreuzes benutzt werden, jedoch zum Einstellen veränderlicher Winkel eingerichtet sind (s. der Arkograph von Pockels, Deutsche Bauzeitung 1875, und Decher, Die Prismentrommel, 2. Aufl., München 1888).

Zu *c*). Absteckungen der Bogenpunkte durch das Einrückungsverfahren werden bei beschränkten Raumverhältnissen angewendet (in Tunnels, dichten Waldungen, Kornfeldern u. dgl.) und lassen sich in verschiedener Weise ausführen:

1. mit Tangenten, welche den Bogen einschließen, indem für eine Bogenlänge b der Centriwinkel α_1 in Fig. 50 (am besten $= \frac{\alpha}{2n}$ s. o.) berechnet wird, aus welchem sich die zugehörige Tangente $t = r\ tg\ \alpha_1$, sowie der Abstand $a = \frac{r}{cos\ \alpha_1} - r = r\ tg\ \alpha_1\ tg\ \frac{\alpha_1}{2}$ ergiebt. Man mißt nun zunächst die Länge t in der Tangente und trägt den Abstand a senkrecht hierzu in A auf, womit die Punkte 1′ und 0 erhalten werden. Zur Absteckung des Bogenpunkts 1 wird auf ein rechtwinkliges Dreieck, wie man es zum Ordinatenabstecken oft benutzt, der Abstand a vom rechten Winkel aus aufgetragen, dieses sodann mit dem Endpunkt der Länge a an 1′ so angelegt, daß die eine Kathete nahezu radial, die andere tangential auf 0 gerichtet ist; spannt man von 0 aus gleichzeitig ein Meßband, so giebt die Länge t eine Probe für Punkt 1 und die doppelte Länge t in derselben Richtung den Punkt 2′. Dort wiederholt sich das Verfahren, indem das rechtwinklige Dreieck nun mit einer Kathete an 2′ angelegt und die andere auf 1′ gerichtet wird; in dieser Richtung liegt in der Entfernung t von 1′ aus der Punkt 2 des Bogens und in jener $2t$ der Punkt 3′ u. s. f.

2. Mit Sehnen läßt sich nach Fig. 51 dasselbe Verfahren anwenden, wenn man für einen Centriwinkel α_1 zunächst die halbe Sehnenlänge $s = r\ sin\ \alpha_1 = x$, sowie die Pfeilhöhe $p = r - r\ cos\ \alpha_1 = 2r\ sin^2\ \frac{\alpha_1}{2} = y$ berechnet und diese beiden Werte wie Koordinaten von A aus aufträgt, womit man den Bogenpunkt 1 erhält. Hat man sodann das Maß p auf einer Kathete des rechtwinkligen Dreiecks aufgetragen, dieses an 1 so angelegt, daß jene Kathete radial, die zweite auf A gerichtet ist, so braucht man nur die Längen s und $2s$ zu messen, um die Punkte 1′ und 2 zu erhalten; letzterer allein wird markiert und daselbst sodann das Verfahren wiederholt, womit Punkt 3 zum Vorschein kommt u. s. f.

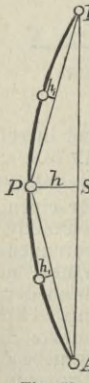


Fig. 52.

Endlich wendet man für flache Bogen ein Näherungsverfahren an, welches als sogenannte „Viertelsmethode“ bekannt ist, indem für die Sehne s eines Kreisbogens AB (Fig. 52) und die Pfeilhöhe h zunächst der Punkt P bestimmt und sodann in der Mitte jeder Sehne $AP = BP$ die Länge $h_1 = \frac{h}{4}$ als Pfeilhöhe aufgetragen wird, womit man weitere Bogenpunkte erhält. Man berechnet:

$$h = \frac{\left(\frac{s}{2}\right)^2}{2r} = \frac{s^2}{8r}$$

als Pfeil, ferner

$$h_1 = \frac{\left(\frac{s}{4}\right)^2}{2r} = \frac{s^2}{32r} = \frac{h}{4}$$

und

$$h_2 = \frac{\left(\frac{s}{8}\right)^2}{2r} = \frac{s^2}{128r} = \frac{h_1}{4}$$

u. s. w.

Hilfstafeln für Kurvenabsteckungen: Handbuch zum Abstecken der Kurven auf Eisenbahnen und Weglinien von H. Kröhnke, Leipzig 1869, und Handbuch zum Abstecken von Kurven von L. Winkel, Berlin 1873, geben die Hauptmaße für das Kurvennetz für alle Winkel bis zu 120°, die Koordinaten der Bogenpunkte für gleiche Bogenlängen; Handbuch zum Tracieren von H. Hanhart und A. Waldner, Berlin 1874, enthält Tafeln zum gleichen Zweck für Haupt- und Bogenpunkte, außerdem Tafeln der Peripheriewinkel für alle vorkommenden Radien und Bogenlängen; Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Übergangskurven von O. Sarrazin und H. Oberbeck, Berlin 1884, enthält außer den Tafeln zum Abstecken der Hauptpunkte und jenen der Bogenpunkte mit gleichen Abscissen solche zum Abstecken der Übergangskurven für Haupt- und Nebenbahnen, sowie zur Absteckung der Kreisbögen mit Peripheriewinkeln; außerdem finden sich in den Handbüchern der praktischen Geometrie entsprechend eingerichtete Tafeln. Decher.

Abstemplung des Frachtbriefs (*L'apposition du timbre sur la lettre de voiture; Bollare la lettera di porto*) besteht in der Aufdrückung des Expeditionsstempels auf den Frachtbrief seitens der Absendestation. Sie bildet auf Seite der Eisenbahn das Zeichen der Annahme des vom Absender durch die Ausstellung und Übergabe des Frachtbriefs gestellten Offerts, für ihn ein Gut zur Beförderung zu übernehmen. Die Aufdrückung des Expeditionsstempels erfolgt ohne Verzug nach geschehener vollständiger Auflieferung des im Frachtbrief bezeichneten Gutes. Auf Verlangen des Absenders hat diese Abstemplung in seiner Gegenwart stattzufinden; bei Gütern, welche durch den Versender zu verladen sind, erfolgt die Abstemplung des Frachtbriefs erst nach vollständig vollendeter Verladung.

Der Expeditionsstempel muß außer dem Stationsnamen auch Monat und Tag der Übernahme enthalten und hat vor allem als Beweis für das Datum der Aufgabe zu dienen, weil das Datum des Frachtbriefs selbst weder für die Zeit der Auflieferung noch des Vertragsabschlusses maßgebend ist. Sollte die annehmende Verwaltung die Aufdrückung des Expeditionsstempels versäumt haben und sollten daraus Zweifel über den Zeitpunkt des Abschlusses des Frachtvertrags entstehen, so haftet die annehmende Verwaltung der im Transport folgenden für die daraus erwachsenden Nachteile.

Wenn die Eisenbahn zugeführte Güter zur Einlagerung übernimmt, weil sie den Transport derselben wegen Mangels an Transportmitteln nicht sofort ausführen kann, so hat die Ab-

stemplung des Frachtbriefs erst dann zu erfolgen, wenn die Verladung des Gutes möglich geworden ist.

Verschieden von der Abstemplung zum Zeichen des Vertragsabschlusses ist die durch das Reglement vorgeschriebene Stemplung der Frachtbriefformulare; es unterliegen nämlich alle Frachtbriefe, welche nicht für Rechnung von Eisenbahn-Verwaltungen gedruckt sind, behufs Feststellung ihrer Übereinstimmung mit dem vorgeschriebenen Formular der Stemplung seitens einer der Verwaltungen, in deren Bereich sie in Gebrauch genommen werden, s. unter Frachtbrief.

Auf der Empfangsstation ist jeder Frachtbrief mit dem Datum des Einlaufs abzustempeln; das Datum dieses Stempels muß mit dem Avisierungstag übereinstimmen. Die Frachtbriefe über Bahnhof restante gestellte Güter sind vom Tag der Ausladung abzustempeln (vergl. §§ 49 und 50 des Betr.-Regl.; Art. 16 des Übereinkommens z. V.-B.-R.; Eger, I, 61 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, S. 50 ff.) Dr. Wehrmann.

Abstoßen (Rollenlassen) (*Lancer des wagons*) einzelner Wagen oder Zugsteile, d. i. jene Verschiebung, bei welcher die zu verschiebenden Wagen- oder Zugsteile an die Maschine nicht angekuppelt sind und sich in der Richtung des von der Maschine ausgehenden Stoßes weiterbewegen. Eine besondere Bedeutung hat das A. bei der Rangiermethode auf geneigter Ebene.

In Deutschland und Österreich ist das A. nur bei ganz geringem Gefälle und unter besonderen Vorsichten gestattet, s. Bahnhöfe und Rangieren. Wurmb.

Abstreifen der Güter, Abrollen, s. Abfahren.

Abteilungsbaumeister (*Resident engineer; Chef,* m., *de section de route*), Bauleiter, Bauinspektor, leitender Beamte für einen Hauptabschnitt einer zu erbauenden Eisenbahn. Dem A. werden Strecken bis zu 100 km zugewiesen, welche in Unterabteilungen, Sektionen, und diese wieder in Aufsichtsstrecken, Lose, gegliedert werden, s. Bauleitung. Wurmb.

Abteilungszeichen (*Sections-marks,* pl.; *Indicateurs,* m. pl., *de distances*). Die Bedeutung derselben ergiebt sich aus § 24 der Technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen: „Die Bahn soll in Längenabschnitten von je 100 m mit Abteilungszeichen versehen werden.“ Demnach sind mit diesem Namen zunächst nur die zur Einteilung der Bahnlänge dienenden Markierungszeichen zu benennen. Dieselben werden in Stein, Holz oder Eisen auf sehr verschiedene Weise ausgeführt, erhalten, je nachdem sie Haupt- oder Unterabteilungen der Länge bezeichnen, verschiedene Formen und müssen so gestellt und beschrieben sein, daß die ihnen zugehörige Zahl vom Zug aus deutlich erkannt werden kann. Als Anfangspunkt der Zählung wird gewöhnlich die Mitte des Hauptgebäudes in der Ausgangsstation der Bahnlinie festgehalten.

Zuweilen rechnet man zu den Abteilungszeichen auch noch die Stationstafeln, die Wärter-Kontrolltafeln, Kurvensteine, Neigungszeiger der Bahn, ja auch Warnungs- und Halttafeln. Über diese verschiedenen Einrichtungen siehe die betreffenden Schlagworte. Loewe.

Abteufen eines Schachts oder Bohrlochs (*Sinking of the shaft; Fouille,* f., *du puits*), Herstellung eines solchen von oben nach unten, u. zw. entweder vertikal (seiger) oder geneigt (tonnlägig), für Sondierungszwecke, Schaffung von Angriffspunkten für den Einschnitt- oder Tunnelbetrieb u. s. w., s. Erdbau, Tunnelbau.

Abtrag, Abtragsklasse (*Earth dug from an excavation; Déblais,* m. pl.). Erdmassen, die bei Herstellung von Straßen, Baugruben u. dgl. durch Abgraben natürlich gelagerter Bodenschichten gewonnen werden, heißen Abträge. Dieselben werden je nach dem Arbeitsaufwand, welchen ihr Abgraben, bezw. Loslösen aus dem gewachsenen Zustand erfordert, in eine Anzahl Abtragsklassen verwiesen. In letzter Beziehung s. Bodenarten. Loewe.

Abtragsböschung (*Slope of cutting; Talus,* m., *des tranchées*) gleich Einschnittsböschung, Fläche des gewachsenen Bodens gegen das ausgehobene Kunstprofil. Die zulässige Neigung dieser Fläche ist begrenzt durch den natürlichen Böschungswinkel, unter welchem sich die betreffende Bodengattung auf die Dauer hält. Derselbe wechselt von zweifüßig (rund 30°) in Gartenerde bis senkrecht im Felsboden. Die Böschung dauernd in ihrem rohen Zustand zu belassen, geht nur bei Fels an, welcher von dem mechanischen Einfluß des Tagwassers sehr wenig angegriffen wird; s. Böschungen, Erdarbeiten. Hafferl.

Abts Zahnrad-Bahnsystem gründet sich auf das Princip der Arbeitsteilung. Zur Fortbewegung der Züge auf den Steilrampen wird nicht nur eine, sondern mehrere nebeneinander liegende Zahnstangen (Lamellen) und außerdem die Adhäsion zwischen Rad und Laufschiene benutzt. Dem entsprechend arbeiten die zugehörigen Lokomotiven sowohl mit ihrer natürlichen Adhäsion als auch mit mehreren Zahnrädern. Zur Erzielung eines genügend starken Oberbaues sind die Stöße der einzelnen Lamellen versetzt, so daß auf eine Schwelle höchstens ein Stoß entfällt; zur Erlangung eines sicheren, stoßfreien und sanften Gangs, auch bei verhältnismäßig hoher Fahrgeschwindigkeit, sind sowohl die Zähne der einzelnen Zahnstangen,

Fig. 53.

als auch jene der verschiedenen Zahnräder unter sich verschränkt.

Die Zahnstange besteht aus zwei oder drei parallel gelegten Lamellen aus weichem Stahl von rechteckigem Querschnitt (Fig. 54), 15 zu 25 mm dick, 85 bis 110 mm hoch, deren oberer Teil die Verzahnung trägt. Normale Teilung 120 mm. Über jeder Schwelle sind die Lamellen an Stühle aus Stahlguß oder Guß-

eisen geschraubt und letztere mit den Schwellen verbunden. Die Stöße der einzelnen Lamellen sind durch Laschen aus Flacheisen überdeckt. Schwellenentfernung ungefähr 900 mm.

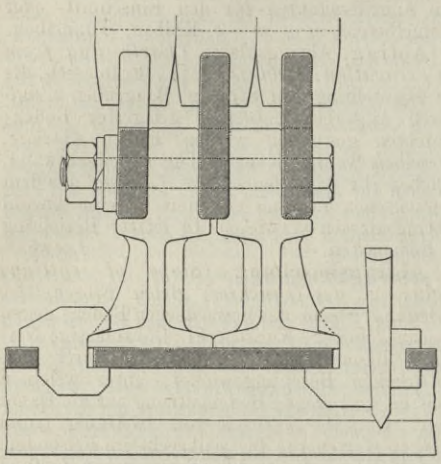


Fig. 54.

Die Lokomotiven sind äußerlich Tendermaschinen mit zwei bis drei gekuppelten Adhäsionsachsen. Unter dem Langkessel befindet sich ein Specialrahmen mit dem Zahnradmechanismus, bestehend in zwei oder drei gekuppelten Zahnrädern, die von einem besonderen Dampfcylinderpaar angetrieben werden. Die Aufhängung dieser inneren Rahmen ist derart, daß das Spiel der Tragfedern der Maschine auf den Eingriff der Zahnräder keinen Einfluß hat und daß deren Höhenlage beliebig reguliert werden kann. Auf Adhäsionsstrecken arbeiten die Abtschen kombinierten Maschinen wie gewöhnliche Adhäsionslokomotiven. Der Zahnradmechanismus ist außer Thätigkeit. Bei Beginn einer Steilrampe auf Zahnstange wird die Geschwindigkeit mit ungefähr 8 bis 10 km ermäßigt, zur Erzielung einer sanften, stoßfreien Einfahrt. Auf der Zahnstange selbst arbeiten Adhäsion und Zahnrad nebeneinander mit vier Cylindern.

Der automatisch sichere Eingriff der Zahnräder in die Zahnstange wird durch eine Zahnstangeneinfahrt vermittelt, ein bewegliches Zahnstangenstück, das mit der festen Zahnstange durch ein Gelenk verbunden ist und auf Federn ruht, die so lange zusammengedrückt werden, bis das Rad richtig eingreift.

Als Sicherheitsapparat ist jedes Cylinderpaar als Luftbremse eingerichtet, außerdem wirken auf die Zahnradachsen sowohl als auf die Adhäsionsräder kräftige Friktionsbremsen. Die Patentierung und Veröffentlichung des Systems erfolgte 1882/83. Im Mai 1885 kamen die ersten Lokomotiven auf der Harzbahn in Betrieb.

In Österreich sind mehrfach Zahnradbahnen nach Abts System projektiert, und eine solche zwischen Eisenerz und Vordernberg in Ausführung.

Über die seither nach diesem System gebauten Bahnen giebt nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß:

Bezeichnung	Erbaut	Spurweite	Länge km		Größte Steigung pro Mille		Kleinste Kurven	Zugsbelastung
			Zahnstange	Total	Adhäsion	Zahnstange		
		mm					m	t
Harzbahn	1884/5	1435	7,80	30,5	25	60	180	120
Lehesten	1885	1435	1,26	2,6	31	80	150	50
Örtelsbruch ..	1885/6	690	0,46	9,0	30	137	60	7
Puerto Cabello-Valencia ...	1887	1067	3,80	55,6	-	80	150	60
Bolan.....	1887/8	1676	11,30	Bau	25	40	186	175

Nähere Angaben über diese Bahnen s. unter Zahnradbahnen. Loewe.

Abwage, bahnamtliche (*Weighing; Pesage*, m.), von Gepäck und Frachtgut, erfolgt zu dem Zweck, um das Porto zu berechnen und das Gewicht festzustellen, für welches bahnseitig gehaftet wird. Bezüglich des Gepäcks besteht wohl überall die Vorschrift, daß dasselbe bei der Aufgabe der A. unterzogen werden soll; indessen sieht man in den Ländern, in welchen Freigepäck eingeführt ist, häufig von der A. in den Fällen ab, in welchen nach dem Augenschein anzunehmen ist, daß ein Kollo das Freigewicht nicht übersteigt. Dies gilt namentlich von England und Amerika, woselbst eine hohe Freigewichtsskala besteht. Ebenso unterbleibt selbstverständlich die A. des Gepäcks in den Fällen, in welchen die Bahnverwaltungen den Gepäckstarif nicht nach dem Gewicht, sondern pro Stück und Transportstrecke berechnen.

Was die A. von Eil- und Frachtgut betrifft, so wird Stückgut bei den kontinentalen Bahnen ausnahmslos, und zwar auf der Aufgabsstation gewogen und das im Frachtbrief angegebene Gewicht verifiziert. Eine Ausnahme machen nur solche Güter, für welche Normalgewichtssätze bestehen. Dem Aufgeber bleibt es überlassen, bei der Feststellung des Gewichts gegenwärtig zu sein. Verlangt derselbe, nachdem die Feststellung seitens der Eisenbahngesellschaft bereits erfolgt ist und vor Verladung der Güter eine anderweitige Ermittlung des Gewichts in seiner Gegenwart, so ist die Eisenbahn berechtigt, dafür das im Tarif festgesetzte Waggeld einzuheben. Bei Gütern, deren Auf- und Abladen von der Partei vorgenommen wird, insbesondere bei Wagenladungsgütern, machen die Angaben des Frachtbriefs in Betreff des Gewichts keinen Beweis gegen die Bahn, wofern nicht von der Partei die Verwiegung verlangt wird. Die Gebühr für A. (Nachwagen), welche über Verlangen der Parteien vorgenommen werden, betragen bei den österreichischen Bahnen bei Stückgut 2 kr. für je 100 kg, bei Wagenladungen 40—60 kr. pro Wagen.

Auf den preußischen Staatsbahnen beträgt die Waggebühr für Stückgut 5 Pf., für Wagenladungen 4 Pf. pro 100 kg oder auf der Gleiswage 1 Mk. für den Wagen.

In Frankreich müssen in ähnlicher Weise, wie dies auf den österreichischen und deutschen Bahnen der Fall ist, alle Güter bei ihrer Übernahme am Bahnhof abgewogen werden, und zwar womöglich in Gegenwart des Aufgebers.

Für andere Abwägungen als jene, welche die Bahn vor der Abfahrt zur Gebührenberechnung vornehmen muß, beträgt die Waggebühr

10 Cts. für 100 kg, bezw. bei Gleiswagen 30 Cts. für die Tonne, mit einem Minimum von 1 Fr. 50 Cts. für den Wagen.

Ergiebt die über Verlangen der Partei stattfindende Nachwage einen von der Bahn bei der ersten Verwiegung zu Ungunsten der Partei unterlaufenen Wägfehler, so entfällt die Zahlung einer Gebühr.

Nach dem schweizerischen Transportgesetz werden Gebühren für die A. eingehoben, wenn der Wareneigentümer die A. der aufgegebenen oder zu empfangenden Güter verlangt, sowie auch dann, wenn im Frachtbrief das Gewicht der Sendung nicht angegeben ist oder wenn bei vorgenommener Nachwägung sich das im Frachtbrief angegebene Gewicht als unrichtig erweist.

In England sind die Eisenbahnen weder bei der Aufgabe noch bei der Auslieferung zur Nachwage der Güter verpflichtet. Die Partei, welche einen Gewichtsabgang behauptet, muß hierüber auf andere Art Beweis führen.

Zur Vornahme der A. werden verschiedene Wägeinrichtungen verwendet, die einfache Decimalwage, die Centesimalwage, die Gleis-Brückenwage etc. (s. Brückenwage und Wage).

Für die Gepäcksexpedition wird vielfach die sogenannte Zeigerwage verwendet, bei welcher ein Zeiger an einer Skala das Gewicht des aufgelegten Gepäcksstücks selbstthätig registriert. Neuestens wird eine Gepäckswage konstruiert, bei welcher durch eine entsprechende Vorrichtung ein Glockenzeichen ertönt, wenn das Gewicht des aufgelegten Gepäcksstücks das Freigewicht übersteigt. Dr. Röll.

Abweisende Weichen, gleichbedeutend mit Ablenkungsweichen, s. daselbst.

Abweisstein, Prellstein, Radabweiser (*Guard-stone curb-stone; Garde-roue*, m.), an den Rändern von im Auftrag gelegenen Straßen anzubringende Steine zur Verhinderung des Abfallens der Fuhrwerke. In den meisten Ländern ist vorgeschrieben, bei welcher Auftragshöhe des Straßenkörpers A. anzuwenden sind. Die Höhe der A. richtet sich nach der Konstruktion der gebräuchlichen Fuhrwerke und soll etwas geringer sein, als der Abstand der Wagenachse vom Boden. A. werden gewöhnlich in Abständen von 2—4 m gesetzt. Wurmb.

Abzweigungssignal (*Indicateur de bifurcation*), ein der französischen Signalordnung eigentümliches Signal, welches die Nähe einer Bahnabzweigung anzeigt, s. Bahnzustandssignale.

Accordarbeit (*Work by contract, taskwork; Travail*, m., *à la tâche*) bei den Eisenbahnen ist in der mannigfaltigsten Weise zur Ausführung gekommen. Das Für und Wider die Accordarbeit ist in fast sämtlichen Geschäftsbetrieben durchweg zu Gunsten der Accordarbeit entschieden. Man ist auch hier zu der Überzeugung gekommen, daß eine Arbeit, deren Wert man vor der Ausführung zu schätzen versteht und deren Ausführung man in Bezug auf Menge und Güte zu kontrollieren in der Lage ist, durchweg in Accord vergeben werden kann. Die Befürchtung, daß im Accord schlechter gearbeitet werde als im Taglohn, hat sich nicht bestätigt und da sich die Kontrolle weniger auf die Masse der Leistung als auf die Güte derselben zu erstrecken hat, so ist auch diese nicht größer als bei der Taglohnarbeit, wo eine beständige Überwachung in der Regel unentbehrlich ist.

Beim Eisenbahn-Neubau ist der Verding der Arbeiten und der Materialienlieferung fast allgemein und bildet die Taglohnarbeit die Ausnahme. Die früher wohl beliebte vollständige Herstellung einer Bahn in General-Entreprise durch einen Hauptunternehmer hat man im allgemeinen verlassen und werden seitens der Eisenbahnbau-Verwaltungen die einzelnen Arbeiten und Lieferungen fast nur noch an verschiedene Unternehmer vergeben.

Ebenso wird die Unterhaltung von Hochbauten, insbesondere die der Dächer und des Anstrichs, sowie auch eine Anzahl Reparaturarbeiten zu vorher vereinbarten Preisen an Unternehmer, bezw. Handwerksmeister verdungen. Die Herstellung von Ersatzstücken und Reparaturen an Lokomotiven und Wagen wird in den meisten Eisenbahnwerkstätten im Accord ausgeführt. Aus den dadurch erzielten Erfahrungssätzen haben sich die bekannten „Normalpreise für Reparaturen an fremden Wagen“ (Anlage zu § 27 des Regulativs für die gegenseitige Wagenbenutzung) gebildet.

Die Bahnunterhaltung im Accord hat bisher eine nicht große Ausdehnung gefunden, jedoch wohl nicht aus dem Grund, weil man die Arbeit nicht zu schätzen weiß, sondern weil die Kontrolle schwieriger ist und die Thätigkeit der leitenden Oberbeamten sehr in Anspruch nimmt. Einige Verwaltungen haben durchaus günstige Resultate zu verzeichnen gehabt, während andere die Accordarbeit bald wieder fallen gelassen haben; s. Bahnunterhaltung im Accord.

Noch weniger hat die Accordarbeit sich Bahn brechen können im Eisenbahn-Betriebsdienst, und zwar sowohl deshalb, weil man die einzelnen Arbeiten nicht zu schätzen verstand, als auch weil man vielfach der Meinung ist, daß die Betriebssicherheit durch die Accordarbeit gefährdet werden könne. Nur bei einzelnen Stations- und Expeditionsarbeiten fand der Accord Eingang. Die meiste Verbreitung fand die Stückgutbewegung (Verladen, Entladungen) im Accord, s. Stückgutbewegung; weniger ist die Wagenverschiebung im Accord zur Anwendung gekommen, s. Wagenbewegung. Die Ausführung wurde bei einigen Verwaltungen Unternehmern, bei anderen den Bahnbediensteten, Beamten und Arbeitern übertragen.

Weniger wichtige Arbeiten finden wir vielfach zu vereinbarten Preisen an Unternehmer oder Bahnbedienstete vergeben. Die Güterbestättereien, An- und Abfuhr der Güter sind meistens in großen Städten an Fuhrunternehmer im Interesse des Publikums zu festen Preisen vergeben, ohne daß die Bahnverwaltungen daraus Nutzen zögen. Vereinzelt auch befaßt sich die Bahnverwaltung selbst mit gutem Erfolg mit der Bestätterei, wie dies z. B. in Elberfeld der Fall ist, wo obligatorische Zustellung der Stückgüter stattfindet.

Auch die Gepäcksexpedition und die Gepäcksbesorgung (Verwiegen, Bekleben, Verladen etc.) finden wir in Händen bestellter Unternehmer oder Bahnbediensteter, s. Gepäcksexpedition.

Ebenso sind diverse kleinere Arbeiten als: Avisieren, Reinigen der Lokale, Waschen der Handtücher etc. vielfach in Accord vergeben, s. Reinigen.

Den Verbrauch an verschiedenen Materialien und Utensilien findet man häufig normiert.

Fast allgemein sind Kohlen- und Schmieröl-normen für das Lokomotiv- und Wagenpersonal festgestellt, jedoch nur vereinzelt ist der Verbrauch der sonstigen Materialien und Utensilien normiert. Bei einzelnen Verwaltungen kommen noch Pauschale für Schreibmaterialien vor; s. Materialverbrauch.

Die sämtlichen Stations- und Expeditionsarbeiten, bezw. den ganzen Dienst auf den Stationen mit Materialienverbrauch im Accord finden wir zuerst bei der früheren rheinischen Bahn, welche damit im Jahr 1875 bei einigen Stationen den Anfang machte und, durch die überaus günstigen finanziellen Ergebnisse ermuntert, die A. späterhin in großem Maßstab zur Anwendung brachte.

Nach und nach wurde der Accord für die Stations- und Expeditionsarbeiten auf nahezu sämtliche Stationen der früheren rheinischen Eisenbahn ausgedehnt und ein Accordsystem herausgebildet, welches sich in der Folge auf das beste bewährte. Der vollständigen Durchbildung dieses Accordsystems waren bei der erwähnten Bahn vielfache Versuche in Accord zu arbeiten vorangegangen. Im Jahr 1864 wurde die Einführung eines Prämien-Accordsystems für Wagenbewegung auf dem Central-Güterbahnhof Köln in Anregung gebracht und im Jahr 1866 eingeführt. Es wurden die bisherigen Kosten für die Wagenbewegung an Maschinen (à 25 Thlr. = 75 Mk. pro Tag), an Rangierern, Pferden und Wagenschiebern zusammengestellt und daraus die Kosten jeder Wagenbewegung auf 4 Silbergroschen = 40 Reichspfennige für den beladenen und 2 Silbergroschen für den leeren Wagen ermittelt, wobei die Annahme, daß der leere Wagen die Hälfte des beladenen koste, allerdings eine durchaus willkürliche war. In Anrechnung wurde gebracht jeder Wagen sowohl in Ankunft als im Abgang. Als zulässige Ausgabe wurde für den beladenen $3^2/_3$ Silbergroschen, für den leeren $1^1/_2$ Silbergroschen bestimmt. Von dem sich ergebenden Betrag wurden nach Abzug der Maschinenkosten und Löhne für Rangierer, Wagenschieber und Pferde 40 % an das Personal verteilt, 10 % fielen in den Reservefond zur Deckung etwaiger Ausfälle, Beschädigungen etc. und 50 % erhielt die Eisenbahn als ihren Gewinnanteil. An dem Überschuß von 40 % participierten die Bahnhof-Assistenten, Rangierer, Wagenschieber, Pferdeknechte, Güterexpedienten, Maschinisten und Heizer. Der Accord wurde im Jahr 1871 der veränderten Verhältnisse wegen eingestellt, jedoch im Jahr 1874 wieder mit anderen Sätzen aufgenommen.

Auf ähnlicher Basis beruhte das ebenfalls im Jahr 1866 auf dem Central-Güterbahnhof in Köln eingeführte Lade-Prämiensystem. Als zulässige Ausgabe, wobei indessen nur die Arbeiter, nicht aber die dabei thätigen Beamten (Lademeister) in Rechnung gebracht wurden, wurde für die Stückgutbewegung pro Centner $1^3/_4$ Pf. = 35 Pf. pro Tonne bewilligt. Das Ladegut wurde einmal, das Umladegut aber doppelt in Anrechnung gebracht. Von den sich nach Abzug der Arbeitslöhne ergebenden Beträgen wurden ebenfalls 40 % unter die Beamten und Arbeiter verteilt. Die genannten Preissätze sowohl als die Verteilungsquoten erlitten im Lauf weniger Jahre durch die gesteigerten Lohn- und veränderten Arbeiterverhältnisse verschiedene Modifikationen, wodurch der Preis für die Güterbewegung von $1^3/_4$ auf $2^2/_3$ bis auf $4^1/_2$ Pf., die Verteilungsquote von 40 auf 60 % gesteigert wurde.

Diese Accorde fanden auf verschiedenen Stationen Nachahmung und da man ebenso kalkulierte wie in Köln, d. h. nach den bisherigen Ausgaben die Preissätze bestimmte, so geschah es, daß die nämlichen Leistungen auf Stationen, wo die Löhne niedriger standen als auf anderen, die Accordsätze um deswillen höher sich gestalteten, weil bis dahin hier viel teurer als auf jener Station gearbeitet war. Während nun auf dieser Station mit Leichtigkeit hohe Prämien erzielt wurden, konnte auf der andern bei allem Fleiße nichts herausgeschlagen werden.

Es wurde dann im Jahr 1869 noch eine Wagen-Ausnutzungsprämie für die Station Köln eingeführt, welche für eine durchschnittlich größere Belastung der Stückgutwagen als 30 % der Tragfähigkeit bezahlt wurde.

Die sämtlichen besprochenen Accorde hatten den Zweck, das Interesse der ausführenden Personen mit dem der Gesellschaft zu verknüpfen und wurde dies in den ersten Jahren auch erreicht. In den ersten drei Jahren von 1866 bis 1869 war der rheinischen Eisenbahn auf dem Central-Güterbahnhof ein Nettogewinn erwachsen von 28 597 Thlr. An Prämien waren gezahlt 21 730 Thlr. Die Wagenausnutzung steigerte sich in kurzer Zeit von 30 auf 50 % der Tragfähigkeit. Ein weiterer Vorteil zeigte sich noch darin, daß durch die hohen Prämien der Lohn der Güterladearbeiter sich in den Jahren 1871 bis 1874 so stellte, daß er dem auf den industriellen Etablissements gezahlten annähernd gleich kam und dadurch bei den Arbeitern kein Grund zum Wechseln vorhanden war. Es bildete sich ein fester und geschulter Arbeiterstamm, der sowohl durch die größere Vertrautheit mit dem Geschäft befähigt, als auch dadurch, daß die verschuldeten Verluste aus dem Reservefonds gedeckt wurden, gewillt war, so gut als irgend möglich zu arbeiten und die so häufigen Ladefehler, Beschädigungen etc. zu vermeiden.

Diesen Vorteilen stellten sich folgende Nachteile gegenüber. Neben den Accordarbeiten wurde noch eine Menge Arbeiten im Taglohn ausgeführt, wodurch die Kontrolle über die Verwendung der Arbeiter zu dieser oder jener Arbeit unmöglich wurde.

Ferner participierten die Beamten der Stationen wohl an den Prämien, aber ihre Gehälter kamen nicht auf den Accord in Anrechnung. Bei der Ausdehnung des Geschäfts führte dies allmählich zu dem Streben, die nötig werdenden Arbeiter durch Beamte (Lademeister, Aufseher etc.) zu ersetzen, wodurch trotz verhältnismäßiger Verminderung der Arbeiter und der dadurch scheinbar sich ergebenden Minderausgabe die Arbeiten sich faktisch teurer stellten als vordem. Der Hauptfehler der Accorde aber lag darin, daß die Accordsätze nicht auf einer Arbeitsleistung basierten, die man billigerweise zu fordern berechtigt war, sondern nach den bisher stattgehabten Ausgaben sich richteten. Man bestimmte den Preissatz für Güterbewegung nicht etwa nach dem Gewichtsquantum, das zu bewegen man von einem Arbeiter verlangen konnte, sondern nach dem, was ein bestimmtes Gewichtsquantum zu bewegen bisher gekostet hatte. Bei der Wagenbewegung war

gar nicht in Anschlag gebracht, daß die Kosten nicht im Verhältnis zur Wagenzahl steigen und fallen.

Weiter war die Berechnung der sich ergebenden Verteilungsquoten für die Beteiligten so unverständlich, daß sie sich über die Höhe der ihnen zustehenden Beträge nicht klar zu werden vermochten, was zu großem Mißtrauen Veranlassung gab.

Wollte man für die Dauer die Vorteile der Accordsysteme erhalten, so mußten die vorerwähnten Mängel beseitigt werden und man mußte sich über die Bedingung klar werden, welche man an ein gutes Accordsystem zu stellen hat. Als solche wurden folgende aufgestellt:

1. Die Accordsätze müssen den billigen Anforderungen an die Leistungen der Arbeitskräfte entsprechen. Bei Feststellung der Accordsätze für eine Station kann daher nicht die Frage in Betracht kommen, was hat die Station gekostet? sondern: was darf sie kosten? Nur über das Maß billiger Anforderungen hinaus gehende Leistungen dürfen prämiiert werden.

2. Die Accordarbeit darf nie mit den Interessen der Eisenbahn oder des Publikums kollidieren, sondern die beiderseitigen Interessen müssen Hand in Hand gehen.

3. Den Stationen muß jede Möglichkeit genommen werden in anderer Weise als durch faktische Leistungen — wobei die intellektuellen nicht unterschätzt werden dürfen — sich Vorteile zu verschaffen.

Es darf also unter keinen Umständen Taglohn und Accord nebeneinander laufen.

4. Die Aufstellung der Leistungen sowohl, als jene der aus den Leistungen sich ergebenden Guthaben muß eine einfache sein, so daß die Stationsbeamten selbst im stande sind, sich volle Klarheit darüber zu verschaffen.

5. Die Abrechnung mit den Stationen muß in kurzen (monatlichen) Zeiträumen geschehen, damit das Interesse an der Arbeit stets rege gehalten werde.

6. Die Revision der zur Verrechnung kommenden Beträge muß eine einfache und sichere sein.

Die Accordsätze wurden nun in der Weise ermittelt, daß man die Zeitwerte für die verschiedenen Arbeiten den örtlichen Verhältnissen entsprechend feststellte und diese in Geldwerte wiederum den örtlichen Gehalt- und Lohnverhältnissen entsprechend, umsetzte, s. die verschiedenen Berechnungen, Wagenbewegung, Stückgut bewegung etc. Taglohnarbeit neben Accordarbeit war sorgfältig vermieden. Für die Folgen der gemachten Fehler und Versäumnisse hatte die Station aufzukommen. Die Rechnungen über die Leistungen wurden monatlich durch die Station zur Vorlage gebracht und die Abrechnung derart betrieben, daß noch im Laufe des Monats die Überschüsse zur Zahlung gelangten.

Die Einführung dieses Accordsystems hatte mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen. Hier war es gekränkter Stolz, dort war es Mißtrauen, was ihr entgegentrat und sowohl das eine wie das andere ließ es bei den Gegnern zu einem Studium, zu einer Beurteilung des neuen Unternehmens nicht kommen, sondern führte nur zu einer unmotivierten Verurteilung.

Gegen die Einführung wurden hauptsächlich folgende Gründe laut:

1. Die Arbeiten auf den Stationen und Expeditionen seien so verschieden, daß sie nicht schablonenmäßig behandelt werden könnten und daher eine richtige Schätzung aller Arbeiten nicht thunlich sei.

2. Die Beamten würden sich durch die in Aussicht gestellten Gewinne verlocken lassen, über ihre Kräfte zu arbeiten und dadurch sich Krankheiten zuziehen, ja sogar sich leichtsinnigerweise, um an Arbeitskräften zu sparen, Gefahren aussetzen und ihren Untergebenen, namentlich den Rangierern Zumutungen machen, die Gefährdungen für dieselben einschlößen.

3. Das Personal auf den Stationen würde auf ein Minimum herabgedrückt und dadurch bei steigendem Verkehr, bei Erkrankungen etc. den Verwaltungen Verlegenheiten bereiten können.

Der erste Teil der ersten Behauptung ist richtig. Eine schablonenmäßige Behandlung wäre durchaus falsch. Bei der Beurteilung der Arbeit einer Station ist die Kenntnis aller Einzelheiten und Eigentümlichkeiten, welche die Arbeit beeinflußen, erforderlich. Es ist dies aber auch bei der Bemessung der Arbeitswerte in vollständigem Maß geschehen, so daß von einem schablonenmäßigen Taxieren nicht die Rede sein konnte (vergl. die verschiedenen Berechnungen unter Zugabfertigung, Wagenbewegung, Depeschendienst, Billet- und Gepäcksexpedition, Güterexpedition, Güterverladung und diverse sonstige Arbeiten).

Die zweite Behauptung findet ihre Widerlegung in der durch den Herrn Sanitätsrat Dr. med. Lent in Köln herausgegebenen Statistik über Erkrankungen und Verletzungen bei der rheinischen, bergisch-märkischen und Saarbücken- und Rhein-Nahe-Eisenbahn.

Es kamen Krankheiten vor

	auf je 100 Beamte der		
	rheinischen	berg.-märk.	Saarbr.- u. Rhein-Nahe-
	Eisenbahn		
beim Stationspersonal	48,5	52,2	64,2
„ Expeditionspersonal	34	32,2	32,9
Es kamen Verletzungen vor			
bei den Stationsbeamten	2,59	3,81	2,10
beim Rangierpersonal	9,50	12,09	fehlt.

Daß das Personal auf ein möglichstes Minimum durch die Accordarbeit herabgedrückt wird, ist selbstredend und ja zum Teil Zweck des Systems. Verlegenheiten aber können dadurch den Verwaltungen nicht erwachsen, wenn der Personalstand der Stationen in vernünftiger Weise geregelt ist. Zu Vertretungen bei Erkrankungen, Beurlaubungen, an Ruhetagen etc., wie zum Ersatz abgehender Beamten und zur notwendigen Personalvermehrung bei steigendem Verkehr muß in folgender Weise gesorgt werden.

Die Vertretungen bei Erkrankungen etc., sowie die zum Nachwuchs erforderlichen Beamten lassen sich annähernd durch einen Prozentsatz der im Stations- und Expeditionsdienst beschäftigten Beamten angeben und muß dafür eine genügende Reserve vorhanden sein. Nicht so läßt sich die Zahl der durch Verkehrszunahme etc. erforderlichen Beamten bemessen. Die für die laufenden Vertretungen erforderliche Reserve muß dem Ressort-Oberbeamten zur Verfügung stehen und es muß seinem Ermessen anheimgegeben werden, in welcher Weise diese Beamten beschäftigt werden, wenn sie keine

Verwendung zur Vertretung finden. Es kann dies in der mannigfachsten Weise durch Übertragung nicht terminmäßiger Arbeiten etc. geschehen.

Zu den weiteren Erfordernissen müssen soviele ausgebildete Beamte auf den Stationen sich befinden, welche durch weniger ausgebildete, bezw. neue Kräfte ersetzt werden können, daß die Lücke sofort ausgefüllt werden kann. Wenn aber eine höhere Charge keinesfalls den Dienst der unteren zu handhaben nötig hat, dann würde ein solches Reservepersonal erforderlich sein, daß von Ökonomie überhaupt nicht mehr die Rede sein könnte. Wenn aber dafür gesorgt wird, daß die Beamten in allen Dienstzweigen ausgebildet werden und auch die höheren Chargen zu den Funktionen der niederen, z. B. Assistenten zum Telegraphen- und Wagennotierdienst, nach Bedürfnis und Ermessen der Vorsteher herangezogen werden können, dann wird man nur dafür zu sorgen haben, daß die meisten Stellen mit vollständig ausgebildeten, sofort überall verwendbaren Beamten besetzt werden, und es ist kaum eine Reserve nötig.

Der Erfolg des Accord-Arbeitssystems war ein für beide Teile hoch befriedigender. Obgleich im Jahr 1878 noch einige große Stationen weit hinter den Anforderungen zurückblieben, so betrug doch die den Beamten zugefallene Prämie 88 856 Mk. oder durchschnittlich pro Kopf 10 % des bisherigen Einkommens. Der Leistungswert inkl. Materialverbrauch pro 1875 betrug — die Maschinenstunde zu 5 Mk. gerechnet — 2 807 352 Mk., die Ausgabe 3 848 328 Mk. Es überstieg also die Ausgabe den Leistungswert um 1 040 976 Mk. oder 37 %. Der Leistungswert betrug im Jahr 1878 3 111 521 Mk., die Ausgabe 2 845 412 Mk. an Maschinen und Personal, 266 109 Mk. zur Deckung der Materialien, Verluste etc. Die Wenigerausgabe an Material betrug über 52 000 Mk.

Im Jahr 1879 war der Erfolg ein noch viel größerer. Es betrug die Prämie 126 023 Mk. oder circa 14 % des gewöhnlichen Einkommens.

Die Rangierzeiten der Maschinen beliefen sich im Jahr

1875	auf	378 676	Stunden
1876	„	349 157	„
1877	„	228 455	„
1878	„	188 346	„

Sie betrugen also im Jahr 1878 um 190 330 Stunden weniger als im Jahr 1875, obgleich während dieser Zeit 14 neue Stationen hinzugekommen waren. Es macht, die Stunde zu 5 Mk. gerechnet, dies allein einen Betrag von 951 650 Mk.

Die Leistungswerte des Personals betrugen, in Prozenten der wirklichen Ausgabe ausgedrückt, im Jahr

1874	67 %	bei	einer	Ausgabe	von	3 152 000 Mk.
1875	79 %	„	„	„	„	2 780 000 „
1876	91 %	„	„	„	„	2 633 000 „
1877	99 %	„	„	„	„	2 381 000 „
1878	100 %	„	„	„	„	2 243 000 „

Diese Zahlen sind den Geschäftsberichten der rheinischen Eisenbahndirection entnommen.

Auf einer Station betrug im Jahr 1875 die Ausgabe 622 178 Mk. gegen einen Leistungswert von 418 822 Mk. und im Jahr 1879 deckten sich Leistungswert und Ausgabe mit 345 095 Mk. Auf dieser Station waren im Jahr 1875 exkl. Weichensteller 530 Personen, am Schluß des Jahrs 1879 220 Personen beschäftigt.

Das System führte auch im Lauf der Zeit dazu, kleine Stationen, auf welchen sich das nicht mehr einzuschränkende Minimum an Personal befand und wo der Verkehr derart war, daß der Leistungswert die Ausgabe nicht erreichen konnte, für andere Stationen zu beschäftigen, s. Hilfsstationen. Es wurden durch diese Einrichtung allein auf der rheinischen Bahn 59 Assistenten auf den größeren Stationen gespart.

Indem das Accordsystem stets eine den Leistungen entsprechende Ausgabe nachweist, wird auch die Ausgabe sich in einem gewissen ziemlich gleichbleibenden Verhältnis zur Nettoeinnahme bewegen und infolge dessen der Reingewinn in nicht so großen Progressionen steigen und fallen, wie es jetzt bei einer Veränderung der Nettoeinnahmen der Fall ist. Es wird der Stationsetat ein Ausdruck der Leistungen sein und annähernd durch einen Prozentsatz der Nettoeinnahme Ausdruck finden können. Wir kommen also durch den Accord der Lösung der Aufgabe sehr nahe, Ausgabe und Einnahme in ein möglichst stetes Verhältnis zu bringen.

Indem man durch das Accordsystem zugleich große Ersparnisse in den Betriebskosten und Besserstellung der Personale erreicht, wird auf diesem Gebiet die große national-ökonomisch-sociale Aufgabe gelöst: „Billige Produktion, hohe Löhne“.

Die Accordarbeit wurde jedoch als mit den staatlichen Einrichtungen nicht vereinbarlich nach der Verstaatlichung im Jahr 1880 aufgehoben. Nachahmung fand das System bei der holländischen Staatsbahn, dann mehr erweitert bei der niederländischen Centralbahn; Stationsaccorde auf anderen Grundlagen sind bei den österreichischen Bahnen (Staatsbahnen und Südbahn) in Anwendung; namentlich wird das Auf- und Abladen der Güter, ferner die Ausfertigung und Registrierung der Frachtkarten im Accordweg den Stationen überlassen. Fenten.

Accordbau mit Nachmessung nennt man ein besonderes System der Ausführung von Eisenbahnbauten (vgl. unsere Artikel Bauleitung und Bausystem). Beim Accordbau mit Nachmessung (Nachmaß) werden die sämtlichen Bauarbeiten in ihren einzelnen Teilen an Bauunternehmer vergeben, und zwar auf Grund genau angefertigter und auf Preisanalysen gestützter Voranschläge und sorgfältig ausgearbeiteter Accordbestimmungen, so daß aus diesen Voranschlägen und Bestimmungen jeder Bauunternehmer genau alle seine Leistungen und Pflichten, sowie seine dafür zu erhaltenden Bezüge und Berechtigungen entnehmen kann. Nach vollendeter Ausführung findet die Abrechnung mittels einer hierfür vorbehaltenen Nachmessung statt.

Da die Bauunternehmer bei diesem Verfahren aus den ihnen vorliegenden Plänen genau entnehmen können, welches Maß von Arbeit sie zu leisten haben und wie sie dafür bezahlt werden, ist das Risiko für sie nicht groß und sie können die günstigsten Angebote für die Eisenbahnverwaltung machen. Dagegen liegt ein Mißstand dieses Systems in dem großen Aufwand an Zeit und Arbeit, der durch die Nachmessung und Abrechnung beansprucht wird. Dieser Mißstand ist um so ärger, wenn das vorhandene Bauper-

sonal für die Herstellung anderer Bahnstrecken, für den Betriebsdienst oder sonst wie verwendet werden soll und noch Monate hindurch mit der Abwicklung der Rechnungsgeschäfte sich befassen muß. Arbeiten die Unternehmer mit Schaden, so werden sie der Bauverwaltung mit Reklamationen lästig und kommen daher Prozesse bei diesem System häufig vor.

Die Eisenbahnverwaltung wendet sich dabei in öffentlichen Ausschreibungen an die Bauunternehmer. Jeder kann sich als Bauunternehmer beteiligen; doch werden mitunter Nachweise über Tüchtigkeit, Erfahrung und erforderliche Mittel verlangt. Die Eisenbahnverwaltung kann während der Arbeit und nachher die Güte der Arbeitsleistung und des verwendeten Materials kontrollieren. Für den Fall einer Überschreitung der zur Ausführung gewährten Fristen sind Konventionalstrafen und Zwangsmaßregeln vorbehalten. Auch muß sich die Eisenbahnverwaltung das Recht vorbehalten, das Accordverhältnis unter gewissen Umständen zu sistieren oder ganz aufzulösen. Gewöhnlich wird von den Bauunternehmern eine Kaution (etwa 5—10 % der Überschlagssumme) verlangt; dagegen werden ihnen mitunter auch Vorschüsse auf kurze Zeit gegen Verzinsung, sowie meist monatlich Abschlagszahlungen auf die fertig gestellten Arbeiten gewährt. Gegen Nachforderungen der Bauunternehmer wegen ungünstiger Witterung und Bodenbeschaffenheit, wegen Steigerung der Arbeitslöhne und Materialpreise und aus anderen Gründen, sollten sich die Eisenbahnverwaltungen kontraktlich von vornherein verwahren, und solche Nachforderungen entschieden abweisen. Nur in ganz seltenen Fällen wären Ausnahmen hiervon zu machen.

Im ganzen ist dieses Bausystem wohl das weitestverbreitete. Es ist in Frankreich und Österreich bei Privat- und Staatsbahnbauten das herrschende, in England wird es neben der Pauschsummen-Entreprise häufig angewandt; in Deutschland neben dem Regiebau. Es kürzt die Bauzeit ab und gestattet solide und auch nicht teure Bauten. Haushofer.

Accumulatoren, elektrische (*Accumulators; Condensateurs, accumulateurs*, m. pl.). Taucht man zwei Bleiplatten in ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Gefäß und verbindet man dieselben derart mit den Polen einer kräftigen galvanischen Batterie (aus mindestens drei Daniell-Elementen bestehend), daß der Strom (Ladungsstrom) durch die eine Platte in die Flüssigkeit geleitet wird und dieselbe an der zweiten wieder verläßt, so zeigen sich sehr bald charakteristische chemische und physikalische Veränderungen an den beiden Bleiplatten. Jene, an welcher der Strom eintritt (Anode), überzieht sich mit einer braunen Schichte von Bleihyperoxyd, während die gegenüber liegende (Kathode) ein silberweißes Ansehen gewinnt. Entfernt man nun die Batterie und verbindet man beide Platten durch einen Draht, so entsteht sofort in diesem ein Strom (Entladungsstrom), der dem früher angewendeten Batteriestrom entgegengesetzt gerichtet ist. Die Elektricität, welche zur chemischen Veränderung der Bleiplatten verwendet (aufgespeichert) wurde, kommt nun wieder zum Vorschein, und es können von jener Elektricitätsmenge ca. 90 % rückgewonnen und beliebigen Zwecken nutzbar gemacht werden. Die ersten Accumulatoren dieser Art verdanken wir dem Franzosen Gaston Planté. Will man größere Quantitäten von Elektricität aufspeichern, so empfiehlt es sich, zahlreiche Bleiplatten paarweise im nämlichen Gefäß aufzuhängen, so daß dieselben voneinander ca. 1 cm entfernt sind. Denken wir uns dieselben fortlaufend numeriert, so sind die geradzahlig bezeichneten Platten mit dem positiven, die ungeraden mit dem negativen Batteriepol zu verbinden oder vice versa. An Stelle der ladenden Batterie kann eine magnetelektrische oder dynamoelektrische Maschine (s. d.) treten. Will man sehr bedeutende Quantitäten von Elektricität aufspeichern, so empfiehlt es sich, die Anodenplatte mit Mennige (Pb_3O_4), die Kathodenplatte mit Bleiglätte (PbO) zu überziehen. Der Ladungsstrom verwandelt die Mennige in Bleihyperoxyd (PbO_2) und reduciert die Bleiglätte durch Sauerstoffentnahme zu metallischem Blei, das in sehr porösem, schwammigem Zustand übrig bleibt. Bei der Entladung wird das metallische Blei wieder oxydiert und Bleihyperoxyd an der gegenüberliegenden Platte zu Bleioxyd reduciert. Um das Herabfallen der chemisch wirksamen Substanzen zu verhindern, wendet man Bleigitter an, deren Öffnungen mit denselben ausgefüllt werden. Derartige Accumulatoren liefern: die Electrical Power Storage Company in London, J. L. Huber in Hamburg (System Julien), die Elektricitäts-Maatschappy (System de Khotinsky) in Rotterdam, Getz & Odendall (System Farbaky-Schenck) in Baumgarten bei Wien, Busche & Müller (System Tudor) in Hagen, Westfalen u. s. w. Die elektromotorische Kraft (s. d.) eines Accumulators beträgt rund 2 Volt (s. d.) und die Maximal-Kapacität 6 Ampère-Stunden pro Kilogramm Accumulatorengewicht, das heißt aus 1 Kilogramm Accumulatorengewicht läßt sich ein elektrischer Strom von 1 Ampère Intensität durch 6 Stunden gewinnen. Eine elektrische Bogenlampe à 1000 Kerzen bedarf 50 Volt Spannung und 10 Ampère Stromstärke. Somit benötigt man zum Betrieb derselben 25 Accumulatoren. Wählt man solche à 40 kg Gewicht, so können dieselben die Lampe im Maximum 24 Stunden ohne Unterbrechung speisen. Die gleiche Anzahl von Accumulatoren kann 20 Glühlampen à 16 Kerzen Stärke durch zehn Stunden betreiben. Im Eisenbahnwesen haben die Accumulatoren wertvolle Anwendung gefunden: 1. zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen (Pulmanan-Zug, London-Brighton, württembergische Staatsbahnen, amerikanische Hotelzüge). Nach fünfmonatlichem Betrieb mit de Khotinsky'schen Accumulatoren stellt sich der Preis für Lampen à 5 Kerzen auf 3,15 Pf. pro Stunde. Vergl. Wilhelm Knapp, Jahrbuch für Elektrotechnik, Halle 1887; 2. als immer dienstbereite Reserve in elektrischen Centralstationen für Bahnhofbeleuchtung; 3. als motorische Kraft für die Betriebsmittel elektrischer Eisenbahnen (s. Kraftübertragung, elektrische). Jüllig.

Achenseebahn, im Bau befindliche, schmalspurige (1,0 m) Lokalbahn mit gemischtem (Adhäsions- und Zahnschienen-) Betrieb, abzweigend von der Südbahnstation Jenbach in Tirol und über Eben und Mauerach nach der Südspitze des Achensees führend. Die A. wurde am 1. August 1888 auf 90 Jahre konzessioniert und soll im Juli 1889 eröffnet werden. Diese nur für den Tagsbetrieb eingerichtete und hauptsächlich dem Touristenverkehr dienende Privat-

bahn nat eine Länge von 6·3 km. In der Adhäsionsstrecke beträgt die größte Steigung 25‰, der kleinste Krümmungshalbmesser ist mit 100 m vorgeschrieben; in den Zahnschienenstrecken beträgt erstere 160‰, letzterer ist mit 120 m festgesetzt. Dr. Röll.

Achiet-Marcoing-Eisenbahn (Frankreich), Lokalbahn des Departements Pas-de-Calais, mit Anschluß an die französische Nordbahn, Eigentum der Stadt Bapaume, 33 km. Eröffnet von Achiet bis Bapaume am 8. Mai 1871, Bapaume bis Marcoing am 20. September 1877, Sitz der Gesellschaft in Bapaume, Direktion in Paris. Dr. Röll.

Achsanbrüche (*Cracks*, pl., *of an axle-tree; Criques*, f. pl., *d'essieu*) sind solche Quer- und Längsrisse an den Achsen der im Betrieb stehenden Eisenbahnfahrzeuge, welche die Gefahr des Eintritts von Achsbrüchen mit sich bringen. Längsrisse in den Schenkeln oder den Nabensitzen sind meist belanglos; Querrisse dagegen, wenn sie auch in ganz geringen Dimensionen auftreten, sind unbedingt gefährlich; die Entdeckung derselben als Vorläufer der Achsbrüche ist für die Eisenbahnverwaltungen von großem Wert, und pflegen die meisten Verwaltungen die rechtzeitige Entdeckung der A. zu prämiieren.

Nach der vom V. D. E.-V. geführten Statistik der A. beträgt die Zahl der entdeckten A. bei:

	Lokomotiven	Tendern	Wagen	Zus.
1883	85	80	1306	1480
1884	100	69	1587	1766
1885	111	102	1798	2011
1886	153	308	1962	2423
1887	197	188	2246	2631

Die A. nehmen von Jahr zu Jahr zu.

Die relativ meisten A. kommen bei Tenderachsen vor, wozu jedenfalls der Umstand beiträgt, daß die Tenderräder fast ausnahmslos gebremst werden.

Von der Gesamtzahl der beobachteten Achsen repräsentieren im Jahr 1887 die angebrochenen Achsen folgende Prozentsätze, und zwar:

Von 64 313 beobachteten Lokomotivachsen sind angebrochen 197 oder 0,306 %, von 49 031 beobachteten Tenderachsen sind angebrochen 188 oder 0,383 %, von 940 184 beobachteten Wagenachsen sind angebrochen 2246 oder 0,239 %, zusammen 1 053 528 beobachtete und 2631 angebrochene Achsen oder 0,249 %. Dieselben kommen weitaus am zahlreichsten bei Eisenachsen vor, hauptsächlich wohl deshalb, weil derlei Achsen älteren Ursprungs sind; 1883—1887 betrug die Zahl der A. bei Stahlachsen 11,28 %, bei Eisenachsen dagegen 88,72 %.

Die wenigsten A. sind bei Achsen aus Martin-Stahl mit 0,001 %, die meisten bei Achsen aus Schmiedeisen mit 1,280 % vorgekommen.

Die meisten Anbrüche bei Stahlachsen kommen zwischen dem 14. und 20. Jahr der Benutzung, bei Achsen aus Eisen zwischen dem 20. und 26. Jahr der Benutzung vor.

Nach dem Durchschnitt der Jahre 1883—1887 entfallen von den A. auf:

a) Anbrüche in der Nabe selbst 63,13 %,

b) Anbrüche in der Innenseite der Nabe 5,90 %,

c) Anbrüche im Achsschenkel 14,27 %.

Um Achsschenkel auf Querrisse zu untersuchen, wird der Schenkel mit Tüchern oder Wolle gereinigt und hierauf mit einem schweren Hammer ein Schlag gegen die Stirnfläche des Schenkels geführt. Werden bei diesem Verfahren an irgend einer Stelle des Schenkels Ölspuren sichtbar, so ist daselbst sicher ein Anbruch vorhanden.

Deutlicher wird der Ölaustritt sichtbar, wenn man den Achsschenkel vorher anwärmt; es wird dies in der Weise bewerkstelligt, daß man die Achsschenkel mit Blechkästen umhüllt, welche allseitig mit beliebigen Dichtungen an den Schenkel anschließen, und sodann eine Zeit lang Dampf in den Kasten einströmen läßt und hierauf den Kasten abnimmt, den Schenkel abtrocknet und Hammerschläge gegen denselben führt. Anrisse in den Nabensitzen sind zu vermuten, wenn knapp an den Nabensitzen Rostspuren erkennbar sind.

Da die Anbrüche zumeist dicht hinter oder inner den Nabenenden auftreten, so untersticht man die Nabe auf etwa 10 mm Länge auf der Drehbank, und werden mit einem kleinen halbrunden Meißel am Umfang etwa 8—12 kleine Rillen ejngemeißelt; spaltet der Span an irgend einer Stelle, so ist ein Querriß vorhanden.

Eine sichere Untersuchung der Nabensitze ist jedoch nur nach Abpressen der Achsen möglich. Das Aufsuchen von Querrissen an den Nabensitzen geschieht dann in gleicher Weise, wie bei den Achsschenkeln. Desgleichen können mittels des Meißels an verdächtigen Stellen Späne abgenommen werden, welche, wenn kein Anriß vorliegt, nicht spalten dürfen.

Schützenhofer.

Achsbrüche (*Breaking of an axle-tree; Rupture*, f., *d'essieu*) an im Betrieb befindlichen Lokomotiven, Tendern und Wagen sind geeignet, die Betriebssicherheit in hohem Grad zu gefährden, und sind daher die Bahnverwaltungen bemüht, durch besonders gutes, widerstandsfähiges und fehlerfreies Material der Achsen, hinreichende Stärke, richtig gewählte Formen und Dimensionen, sowie Revision, endlich durch Prämiierung der Entdeckung von Achsanbrüchen A. zu verhindern. In der That war nach dem Resultat der gründlichen, vom V. D. E.-V. zusammengestellten statistischen Daten über A. die Zahl derselben im Vereinsgebiet in den letzten Jahren verhältnismäßig gering und belief sich

				Lokomot.	Tender	Pers.-Wag.	Güter-Wag.
1883	(43 Verw.)	auf 157	bei	19	35	3	100
1884	45 „	„ 162	„	35	28	3	96
1885	38 „	„ 143	„	20	35	—	88
1886	36 „	„ 159	„	22	35	—	102
1887	31 „	„ 173	„	25	24	—	124

Im Vergleich zu den im Betrieb befindlichen Fahrzeugen kommen A. verhältnismäßig am zahlreichsten bei Lokomotiven und Tendern, namentlich aber bei letzteren vor, und zwar betragen die gebrochenen Achsen im Jahr 1887

bei Tendern..... 0,049 %,
„ Lokomotiven.. 0,039 „
„ Wagen..... 0,013 „

der gesamten beobachteten Achsen.

Was A. an Wagen betrifft, so kommen 65—73 % derselben bei Güterzügen vor; Bezüglich der Bruchstellen ist zu bemerken, daß dieselben in den meisten Fällen in dem Achsschenkel (50—55 %), sowie in der Nabe selbst und dicht an der Nabe (30—47 %) auftreten; die A. im Schaft und an der Kurbel sind seltener. Die

Häufigkeit der A. an den Theilen der Achse, die in den Radnaben sitzen, läßt sich dadurch erklären, daß dieselben bei Revisionen ohne ein vorheriges Abpressen der Räder nicht untersucht werden können und deshalb Anbrüche schwer zu entdecken sind. Außerdem werden A. in den Nabensitzen durch übermäßigen Druck beim Aufpressen der Achse auf die Räder befördert, und erscheint es deshalb zweckmäßig, den Maximal-Aufpreßdruck durch Manometer oder besondere Registriervorrichtungen zu kontrollieren.

A. an den Achsschenkeln sind namentlich bei Wagenachsen häufig; dies ist insofern auffallend, als die Achsschenkel eine geringere Biegungsbeanspruchung aufweisen, als die Nabenteile, und ist dadurch zu erklären, daß in vielen Fällen vor Eintreten des Schenkelbruchs ein Heißlaufen des Achsschenkels stattgefunden hatte oder daß die Schenkelstärke entweder von Haus aus zu klein gewählt oder durch Abnutzung zu sehr vermindert worden war.

A. treten nach der Statistik nahezu in der Hälfte der Fälle während der Fahrt auf der offenen Strecke, die nächstmeisten Fälle während der Durchfahrt durch die Bahnhöfe und bei Revisionen auf.

Anbelangend das Material der gebrochenen Achsen ist festgestellt, daß auf Stahlachsen nur 27, auf Eisenachsen dagegen 73 % der vorgekommenen A. entfallen.

Der Einfluß der Jahreszeit auf das Vorkommen von A. ist ebenfalls nicht zu verkennen, indem während der kalten Monate (Oktober bis März) in der Regel mehr A. vorkommen, als in den warmen Monaten (April bis September). Besonders zeigt sich, daß der Prozentsatz der in den kalten Monaten gebrochenen Achsen bei denjenigen aus Flußstahl größer ist, als bei den schmiedeisernen Achsen, woraus hervorgeht, daß eine Temperaturerniedrigung die Widerstandsfähigkeit flußstählerner Achsen in höherem Maß ungünstig beeinflußt, als diejenige schmiedeiserner Achsen.

Am gefährlichsten ist das wechselnde Auftreten von Thauwetter und Frost, da hierdurch Unregelmäßigkeiten in der Bettung und demnach im Oberbau eintreten, wodurch Stöße auf die Räder und durch diese auf die Achsen übertragen werden, welche insbesonders härteres Material und angebrochene Achsen ungünstig beeinflußen.

Die mittlere Benutzungsdauer der gebrochenen Achsen schwankt

bei Lokomotivachsen zwischen 13 und 14 Jahren
„ Tenderachsen „ 15 „ 19 „
„ Wagenachsen „ 15 „ 19 „

Die kilometrische Leistung der Achsen bis zum Bruch betrug seit der Inbetriebnahme:

bei Lokomotiven 280 000—390 000 km
„ Tendern .... 230 000—380 000 „
„ Wagen ..... 340 000—440 000 „

seit der letzten Revision:

bei Lokomotiven.. 16 000—24 000 km
„ Tendern ..... 14 000—27 000 „
„ Wagen ..... 11 000—23 000 „

Die höchsten Leistungen der gebrochenen Achsen betragen:

bei der Triebachse ..... 878 635 km
„ „ Tenderachse ..... 502 350 „
„ „ Wagenachse ..... 650 998 „

Die Belastung der Achsen zur Zeit des Bruchs bleibt nach den statistischen Ausweisen in der Regel unter der normalen Belastung.

In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle (65—95 %) ergiebt die Statistik des V. D. E.-V. als Ursache der A., daß bereits eine mehr oder minder erhebliche Schwächung des Bruchquerschnitts durch alten Anbruch eingetreten war, weshalb die Bahnverwaltungen ihr besonderes Augenmerk darauf richten, daß bei den periodischen Revisionen das etwaige Vorhandensein von Anbrüchen an den der Besichtigung zugänglichen Stellen entdeckt werde. Nur einzelne Sorten von Stahl zeigen frische Brüche, und auch nur in Fällen, wo sie stark warmgelaufen waren. Abgesehen von Anbrüchen bilden Materialfehler, welche die Widerstandsfähigkeit des gebrochenen Querschnitts beeinträchtigten, oder überhaupt schlechte Beschaffenheit des Materials häufige Ursache der A.

Außerdem sind noch als Ursachen der A. Heißlaufen und schlechte Kurvenleitung zu nennen.

Was die Folgen der A. anbelangt, so kommen größere Unglücksfälle infolge von A. nur ganz vereinzelt vor (s. über eine furchtbare, in England am 24. Dezember 1874 infolge eines A. entstandene Katastrophe. Techn. Org. 1875, S. 276). Die Vereinsstatistik weist in den Jahren 1883—1886 infolge von A.

20 Beschädigungen von Fahrzeugen,
11 „ der Bahn,
13 Entgleisungen,
10 „ verbunden mit Beschädigung von Fahrzeugen, und
112 A. auf, welche ohne Folgen geblieben sind.

(S. die Statistischen Nachrichten über die auf den Bahnen des V. D. E.-V. vorgekommenen Achsbrüche und Achsanbrüche, in der Zeitung des V. D. E.-V., 1884, S. 661; 1885, S. 737, 753; 1886, S. 657, 667; 1887, Beiblatt zu Nr. 44 und 47. Seit 1888 werden die Statistischen Nachrichten in Separatausgabe veröffentlicht. S. ferner R. Koch, Über Achsbrüche und die Mittel zu deren Beseitigung [Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, XII. Band, S. 276]; weiters Techn. Organ, Suppl. II, S. 276 und 278.) Schützenhofer.

Achsdrehbank, s. Drehbänke.

Achsen für Eisenbahnfahrzeuge (*Axles, axle-trees,* pl.; *Axes,* m. pl., *essieux,* m. pl.). Die A. sind mit den Rädern der Fahrzeuge fest verbundene Konstruktionsteile, deren geometrisches Mittel zugleich die geometrische Drehungsachse der Räder bildet. Die Verbindung der A. mit dem Fahrzeug muß eine unbehinderte Drehung der A. mit den Rädern gestatten.

A., auf welchen die Räder beweglich sind, und durchschnittene A. (d. s. solche, bei welchen jedes Rad selbständig gelagert ist), werden nach § 74 der Techn. Vereinbarungen d. V. D.E.-V. vom durchgehenden Verkehr ausgeschlossen.

Dem Zweck nach unterscheidet man:

1. Tragachsen, welche durch senkrecht wirkende Belastungen und durch auf die Radflanschen wirkende Seitendrücke beansprucht werden. Hierher gehören die Lokomotivlaufachsen und die Wagen- und Tenderachsen;

2. Trieb- und Kuppelachsen der Lokomotiven, welche außer den obgenannten Inanspruchnahmen noch die Schubkräfte von den Trieb- und Kuppelstangen aufnehmen müssen.

Der Form nach unterscheidet man: gerade, vorzugsweise cylindrisch oder konisch geformte A. und gekröpfte A. Jede A. besteht aus folgenden Teilen:

a) den Achsschenkeln, auch Achszapfen, Achsstummel oder Achshälse genannt, das sind jene Teile, welche in den Lagern laufen. Die Begrenzung der Achsschenkel wird durch die Bunde (Bündel oder Anläufer) gebildet;

b) den Radsitzen oder Nabensitzen, auf welche die Räder aufgepreßt sind (bei A. mit innenliegenden Schenkeln Achsköpfe genannt);

c) dem Achsschaft, d. i. bei A. mit außenliegenden Schenkeln der Teil zwischen den Radsitzen und bei A. mit innenliegenden Schenkeln (Hälsen) der Teil zwischen den letzteren.

Bei gekröpften A. ist der Schaft durch die Kropfkurbeln unterbrochen.

Dem Material nach bestehen die A. aus Schmiedeeisen, Feinkorneisen, Puddelstahl, Bessemer-Stahl, Martin-Stahl oder Tiegelgußstahl.

Dermalen werden die Lokomotiv- und Tenderachsen zum größten Teil aus Martin- oder Tiegelgußstahl, die Wagen- und Tenderachsen aus Bessemer- od. Martin-Stahl erzeugt, und werden die A. stets geschmiedet, nicht gewalzt. A. aus Schweißeisen besitzen eine geringere Festigkeit, minder glatte Oberflächen in den Schenkeln und unterliegen einer rascheren Abnutzung.

Im Hinblick auf die Wichtigkeit der guten Qualität der A. werden diese vor der Verwendung, bezw. bei der Übernahme, im rohen Zustand sorgfältigen Proben unterzogen (s. Achsproben).

1. Tragachsen.

a) Lokomotivlaufachsen.

Die Laufachsen der Lokomotiven erhalten die in Fig. 55 oder 56 angegebene Form. Bei innerhalb der Räder liegendem Rahmen befinden sich die Achsschenkel (Achshälse) dicht an den Radnaben, so daß letztere, welche auf die Achsköpfe mittels hydraulischen Drucks aufgepreßt werden, mit ihrer Innenfläche die Seitenflächen der Lagerschalen berühren. Der Achsschaft ist in der Mitte meist etwas schwächer als dicht an den Schenkeln.

Bei außenliegenden Rahmen erhält die A. die Form Fig. 56; die Achsschenkel sind außerhalb mit Bunden versehen, während an der inneren Seite die Anläufe durch die größere Dicke der Achsköpfe und die auf diesen befestigten Radnaben gebildet werden. Der Schaft ist wiederum in der Mitte etwas schwächer, als dicht an den Köpfen, woselbst er denselben Durchmesser wie letztere besitzt. Die Radnaben werden auch hier mittels hydraulischen Drucks auf die Achsköpfe aufgepreßt.

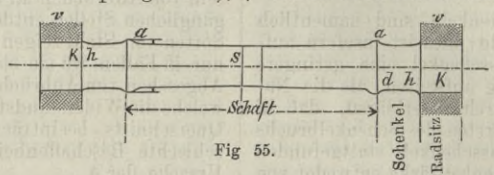


Fig 55.

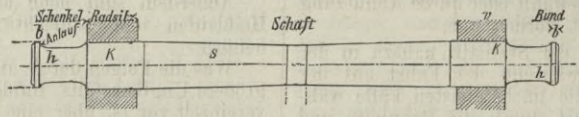


Fig. 56.

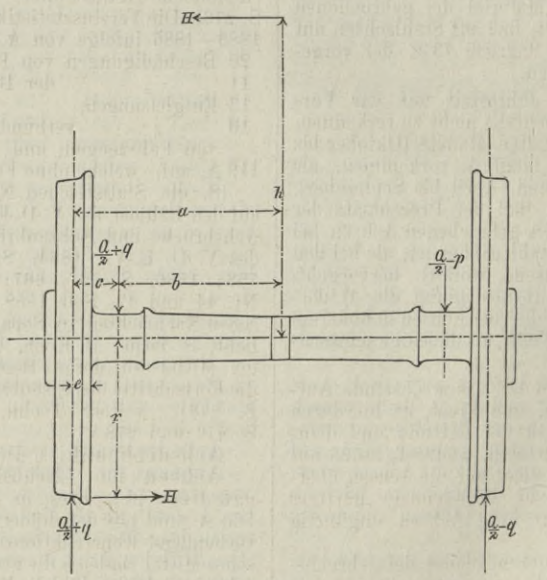


Fig. 57.

Die einzelnen Teile der Laufachse werden, abgesehen von geringen Torsionswirkungen bei dem Durchfahren von Gleiskurven, nur auf Biegung beansprucht. Bezeichnet man für irgend einen Querschnitt der A. das daselbst wirksame Biegungsmoment mit M, die zulässige größte Beanspruchung des Materials mit k und den Achsdurchmesser mit d, so ist allgemein

$$M = k \frac{\pi}{32} d^3,$$

wofür wegen der Veränderlichkeit, welcher der Wert k zwischen gewissen Grenzen unterliegt, hinreichend genau $M = k\ 0{,}1 . d^3$, also

$$d = \sqrt[3]{10 \frac{M}{k}}$$

gesetzt werden kann.

Bei der Berechnung der Werte von M für die verschiedenen Teile der A. ist der Umstand zu beachten, daß bei dem Durchfahren von Kurven gegen den Spurkranz desjenigen Rads, welches auf der äußeren Kurvenschiene läuft, eine Horizontalkraft H wirksam wird, welche nach Versuchen von Wöhler bei Wagenachsen den Maximalwert $H = 0{,}386\ Q$ erreicht, unter Q die Belastung der A. verstanden. (Vgl. Erbkam, Zeitschr. f. Bauwesen 1858, Bd. 8, S. 641—652, und 1860, Bd. 10, S. 583—615.) Der größte bei diesen Versuchen beobachtete Wert des Biegungsmoments betrug $0{,}673\ Q\,r$, unter r den Radhalbmesser verstanden, woraus sich obiger Wert von H mit Hilfe der einzelnen Dimensionen der Versuchsachsen berechnet. In Ermanglung von Versuchsresultaten über die Beanspruchung von Lokomotivachsen muß vor-

läufig derselbe Wert $H = 0{,}386\ Q$ auch für diese A. angenommen werden.

Durch die Wirkung der Horizontalkraft H wird sowohl der Druck der Schiene gegen das Rad, als auch die Pressung der Lagerschale gegen den Achsschenkel auf derselben Seite der A., auf welcher der Angriffspunkt von H liegt, vergrößert. Mit Rücksicht auf die in Fig. 57 und 58 eingeführten Bezeichnungen, wobei h die Höhenlage des Schwerpunkts des auf die Laufachse kommenden Teils des Lokomotivgewichts über der Mittellinie der A. bedeutet, ergiebt sich die Vermehrung des Drucks der Schiene gegen das Rad $q = H\frac{h+r}{2\,a}$, und die Vermehrung der Pressung der Lagerschale gegen den Achsschenkel $p = H\frac{h}{2\,b}$.

In jedem Fall ist $q > b$, da stets

$$\frac{h+r}{2\,a} > \frac{h}{2\,b};$$

$$\max M = Hr - \left(\frac{Q}{2} + q\right) e$$

und bei der Achsform Fig. 58

$$\max M = \left(\frac{Q}{2} + p\right)\left(c + e\right) + Hr - \left(\frac{Q}{2} + q\right) e =$$
$$= \left(\frac{Q}{2} + p\right) c + Hr - \left(q - p\right) c.$$

Da für beide Achsformen $\left(\frac{Q}{2} + q\right)$ denselben Wert hat, so ist, wie vorstehende Gleichungen erkennen lassen, bei der Achsform Fig. 58 max M erheblich größer als bei der Form Fig. 57.

Das Biegungsmoment für die Mitte des Achsenschafts hat bei der Achsform Fig. 57 den Wert:

$$M = Hr - \left(\frac{Q}{2} + q\right) a + \left(\frac{Q}{2} + p\right) b =$$
$$= Hr - \left(\frac{Q}{2} + q\right) c - \left(q - p\right) b$$

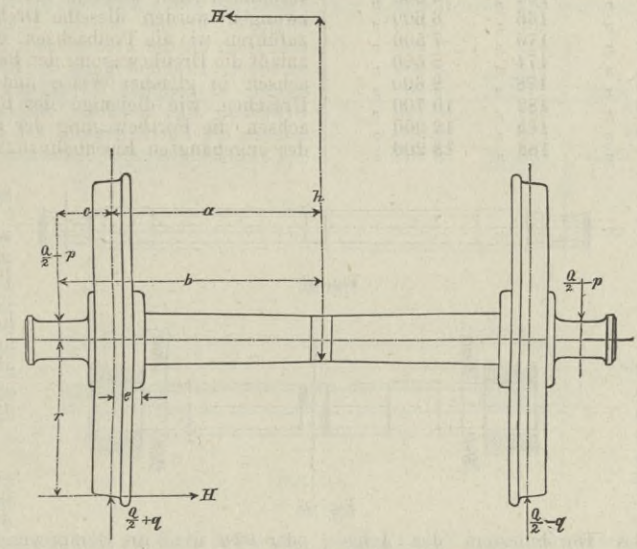


Fig. 58.

bei der Achse mit außenliegenden Schenkeln (Fig. 58) ist die Richtigkeit der letztgenannten Beziehung ohne weiteres aus der Zeichnung erkennbar, und bei der Achse mit innenliegenden Schenkeln ergiebt sich die Richtigkeit in folgender Weise:

$$\text{aus } \frac{h+r}{2\,a} > \frac{h}{2\,b}$$

erhält man nach einigen Umformungen mit Rücksicht darauf, daß $a = b + c$, $\frac{r}{h} > \frac{c}{b}$; nun ist aber stets $\frac{r}{h} = 0{,}45$ bis $0{,}47$, während $\frac{c}{b} = 0{,}25$ bis höchstens $= 0{,}29$ ausfällt, die oben genannte Bedingung also erfüllt.

Bei beiden Achsformen tritt das größte Biegungsmoment in den Querschnitten auf, welche dicht an den inneren Begrenzungsflächen der Radnaben liegen, dasselbe ist also bei der Achsform Fig. 57

und bei der Achsform Fig. 58 den Wert:

$$M = \left(\frac{Q}{2} + p\right) b + Hr - \left(\frac{Q}{2} + q\right) a =$$
$$= \left(\frac{Q}{2} + p\right) c + Hr - \left(q - p\right) a;$$

beide Werte sind wesentlich kleiner, als die oben für max M entwickelten, so daß es vollkommen gerechtfertigt ist, dem Achsschaft in der Mitte einen kleineren Durchmesser zu geben als in der unmittelbaren Nähe der Radnaben. Wegen größtmöglicher Betriebssicherheit wird auch bei gußstählernen A. als größte Biegungsbeanspruchung nur circa 500 kg pro Quadratcentimeter angenommen.

Achsköpfe werden, wie schon oben erwähnt wurde, mittels hydraulischer Pressen eingepreßt; der hiebei angewendete Druck beträgt bei schmiedeisernen Naben 70—80 t, bei gußeisernen Naben 40—50 t; eine weitere Befestigung derselben in der Nabe durch Keile findet nicht statt.

b) Tender- und Wagenachsen.

Dieselben erhalten stets die in Fig. 59 dargestellte Form. Die Achsschenkel liegen außerhalb der Räder und besitzen ein Verhältnis der Länge zum Durchmesser $\frac{l}{d} = 1{,}9$ bis $2{,}8$. Die statischen Verhältnisse sind genau dieselben, wie sie für die Lokomotivlaufachsen mit außenliegenden Schenkeln angegeben wurden.

§ 75 der Technischen Vereinbarungen des V. D. E.-V. vom Jahr 1888 enthält die nachfolgenden Vorschriften für die Abmessungen der Wagen- und Tenderachsen:

1. Güterwagen- und Tenderachsen von gutem Flußstahl, bei denen die Entfernung der Achsschenkelmitten 2 m beträgt, dürfen bei Einhaltung der nachfolgenden Abmessungen mit den beigesetzten Gewichten belastet werden:

Durchmesser in der Nabe	Schenkel-durchmesser	Schenkel-länge	Belastung
100 mm	62 mm	150 m	4 300 kg
105 „	66 „	156 „	5 000 „
110 „	70 „	162 „	5 800 „
115 „	74 „	166 „	6 600 „
120 „	78 „	170 „	7 500 „
125 „	82 „	174 „	8 500 „
130 „	86 „	178 „	9 600 „
135 „	90 „	182 „	10 700 „
140 „	94 „	185 „	12 000 „
145 „	98 „	188 „	13 200 „

2. Bei der Anwendung von Schweißeisen sind diese Belastungen um 16 % zu verringern.

3. Für die A. der Personen-, Gepäcks- u. Postwagen sind der Sicherheit wegen die Belastungen um 20 % geringer anzunehmen als in Absatz 1 und 2 angegeben ist.

4. Bei einer Verminderung des Durchmessers der Achsschenkel durch Abnutzung unter diese Maße ist die A. für die entsprechende Last außer Dienst zu setzen. Bei kürzeren Achsschenkeln ist eine entsprechend größere Abnutzung zulässig. Werden größere Schenkellängen angewendet, so sind auch die Durchmesser entsprechend zu vergrößern.

5. Bei einem Abstand der Achsschenkelmitten von weniger als 2 m ist ein entsprechend geringer Durchmesser der A. in der Nabe zulässig.

6. Wagen- und Tenderachsen dürfen keine Ansätze an den Naben erhalten. Bei allen A. sind scharfe Absätze überhaupt zu vermeiden.

Für neue A. sind jedoch die Schenkel stärker zu bemessen, um diese bei eintretenden ungleichförmigen Abnutzungen regulieren und nachdrehen zu können.

Zur Beurteilung der Zapfendurchmesser mit Rücksicht auf die entwickelte Reibungsarbeit kann man sich der nachstehenden Gleichung bedienen:

$$\varrho = \frac{f}{3{,}6} \cdot \frac{Q}{L} \cdot \frac{d}{D} \cdot V,$$

wobei Q den Zapfendruck in Kilogramm, L die Horizontalprojektion der Lagerfläche in Quadratcentimeter, $\frac{d}{D}$ das Verhältnis des Zapfendurchmessers zum Raddurchmesser, V die Zugsgeschwindigkeit in Kilometer pro Stunde, f den Reibungskoefficient der gleitenden Reibung pro 1 kg Zapfendruck in Kilogramm und ϱ die Reibungsarbeit in kgm pro Sekunde und pro Quadratcentimeter der Lagerfläche bedeutet; ϱ soll möglichst den Betrag von 2,5 kgm nicht überschreiten, da bei größeren Werten die Zapfen Neigung zum Warmlaufen zeigen.

2. Die Treib- und Kuppelachsen der Lokomotiven.

Der Unterschied zwischen diesen beiden Achsgattungen besteht darin, daß an die Kurbeln der Treibachsen die Schubstangen der Dampfmaschinen direkt angreifen, während die Kurbeln der Kuppelachsen mit denjenigen der Treibachsen durch sogenannte Kuppelstangen verbunden sind, wodurch die Kuppelachsen gezwungen werden dieselbe Drehbewegung auszuführen, wie die Treibachsen. Naturgemäß veranlaßt die Drehbewegung der Räder der Kuppelachsen in gleicher Weise und aus denselben Ursachen, wie diejenige der Räder der Treibachsen, die Fortbewegung der Lokomotive und des angehängten Eisenbahnzugs.

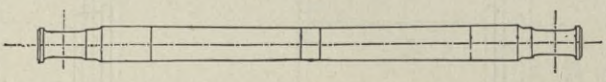


Fig. 59.

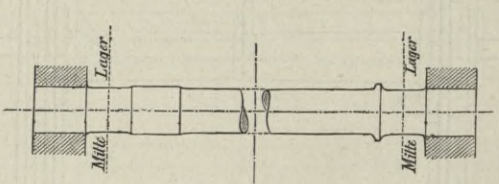


Fig. 60.

Die Treibachsen erhalten die Form Fig. 60, wenn die Lokomotive mit innenliegendem Rahmen und außenliegenden Cylindern versehen ist, die Form Fig. 61 oder 61*a*, wenn die Lokomotive außenliegende Rahmen und außenliegende Cylinder besitzt, und die Form Fig. 62 oder 62*a*, wenn die Dampfcylinder zwischen den Rahmenblechen liegen und letztere sich entweder innerhalb oder außerhalb der Räder befinden. In den beiden letzteren Fällen müssen die A. mit zwei Kurbelkröpfungen versehen sein, welche einen Winkel von 90° miteinander bilden; derartige Treibachsen werden fast ausnahmslos aus Gußstahl hergestellt.

Bei der Achsform Fig. 60 sind die Kurbeln in die Radsterne der Treibräder eingeschweißt, so daß dem Drehmoment der am Kurbelzapfen angreifenden Schubstangenkraft entweder vollständig oder doch zum großen Teil durch das Moment der Reibung zwischen Radumfang und Schiene das Gleichgewicht gehalten wird; nur in denjenigen Kurbelstellungen, in welchen das erstere Moment größer ist als das letztere, wird die Differenz der beiden Momente durch den zwischen den Rädern befindlichen Teil der A. nach dem andern Rad hin übertragen; da hiernach die Treibachse gleichzeitig auf Biegung und auf Verdrehung beansprucht wird, so erhält der zwischen den Schenkeln liegende Achsschaft überall gleiche Stärke. Den größten Wert des verdrehenden Moments,

welchem die A. zu widerstehen hat, ermittelt man am besten auf graphischem Weg durch Konstruktion des Diagramms der Tangentialdrücke am Kurbelkreis für die größte Cylinderfüllung, von welchen der jeweilige, auf den Kurbelkreis reduzierte Wert des Reibungswiderstands zwischen Rad und Schiene abzuziehen ist; die größte verbleibende Differenz dieser beiden Kräfte, multipliziert mit dem Kurbelradius, giebt den Wert des Maximaldrehmoments, welchem die A. zeitweise ausgesetzt ist.

Die Größe der Biegungsmomente für die einzelnen Achsquerschnitte wird zunächst in derselben Weise ermittelt, wie dies oben für die Laufachse mit innenliegenden Schenkeln angegeben wurde. Außerdem werden noch in horizontaler Richtung durch die am Kurbelzapfen angreifende Schubstangenkraft und durch den am Radumfang wirksamen Reibungswiderstand zwischen Schiene und Rad, welche in bekannter Weise nach der Mittellinie der A. zu verlegen sind, Biegungsmomente hervorgerufen, die ebenfalls am besten auf graphischem Weg mit dem vertikalen Biegungsmoment zu Resultierenden zu vereinigen sind.

Bezeichnet nun für ein und denselben Querschnitt vom Durchmesser D M_B das resultierende Biegungsmoment, M_D das Drehmoment, σ die durch M_B hervorgerufene größte Biegungsspannung, τ die durch M_D hervorgerufene größte Torsionsspannung, so ist die absolute Inanspruchnahme k des Querschnitts an demjenigen Punkt, wo die Spannungen σ und τ gleichzeitig auftreten,

$$k = \sigma\left[0{,}35 + 0{,}65\sqrt{1 + \left(\frac{2\tau}{\sigma}\right)^2}\right] =$$

$$= \sigma\left[0{,}35 + 0{,}65\sqrt{1 + \left(\frac{M_D}{M_B}\right)^2}\right];$$

wird nun für k ein größter zulässiger Wert angenommen, so läßt sich nach Maßgabe des Verhältnisses $\frac{M_D}{M_B}$ aus obiger Gleichung der Wert σ berechnen und hierauf mittels der Formel

$$D = \sqrt[3]{10\frac{M_B}{\sigma}}$$

der Achsdurchmesser D bestimmen; anderseits lassen sich für einen gegebenen Achsdurchmesser D aus der Größe der Momente M_B und M_D zunächst die Spannungen σ und τ mit Hilfe der Formeln

$$\sigma = \frac{10\,M_B}{D^3} \text{ und } \tau = \frac{5\,M_D}{D^3}$$

und hierauf aus obiger Gleichung der Wert k berechnen.

Bei der Achsform Fig. 61 werden die zwischen den Rädern und den Kurbelnaben befindlichen Achsschenkel durch die vertikal wirksame Belastung der letzteren und die horizontal, bezw. schräg wirkende, den Kurbelzapfen angreifende Schubstangenkraft auf Biegung, und durch das Drehmoment der Schubstangenkraft auf Torsion in Anspruch genommen; es ist hier der größte Wert des Drehmoments zu ermitteln und daraus in der oben angedeuteten Weise τ zu bestimmen; ebenso ergiebt sich σ aus dem größten Wert von M_B und hiermit die absolute Inanspruchnahme k, wobei der Durchmesser D der Achsschenkel als gegeben anzusehen ist.

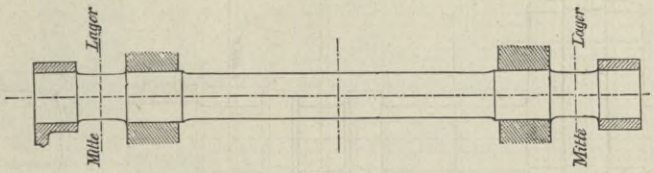


Fig. 61.

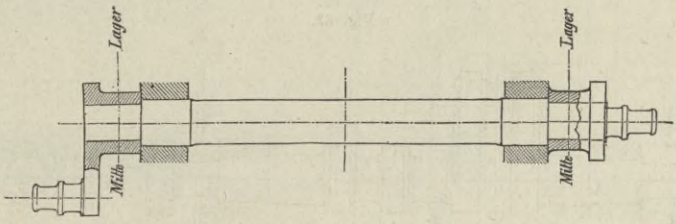


Fig. 61 *a*.

Soll derselbe berechnet werden, so ist aus dem als zulässig erachteten Wert von k nach Maßgabe des Verhältnisses $\frac{M_D}{M_B}$ mittels obiger Formel zunächst σ zu bestimmen und hierauf aus σ und M_B der Wert D zu berechnen.

Die Beurteilung der Widerstandsfähigkeit des zwischen den Rädern liegenden Achsenschafts wird genau ebenso durchgeführt, wie bei der vorigen A.

Die Achsform Fig. 61 *a*, bei welcher die Kurbelnaben die Achsschenkel umschließen (System Hall), so daß also die cylindrischen Außenflächen der Kurbelnaben in den Lagerkasten laufen, wird hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen biegende und verdrehende Kräfte genau ebenso beurteilt, wie die vorstehend beschriebene Form Fig. 61. Im Vergleich zu dieser gestattet die Achsform nach System Hall die Cylindermitten näher aneinander zu bringen, jedoch wird andererseits das Moment der Achsschenkelreibung ganz erheblich vergrößert.

Fig. 62 zeigt eine A. mit zwei um 90° gegeneinander versetzten Kurbelkröpfungen und zwi-

schen den Rädern befindlichen Achsschenkeln, also für eine Lokomotive mit innenliegenden Cylindern und innenliegendem Rahmen; in die Speichen der Radsterne sind außerdem Kurbelarme eingeschweißt, an deren Zapfen die nach den Kuppelachsen hingeführten Kuppelstangen angreifen.

Die A. wird durch die vertikale Belastung der Achsschenkel, sowie durch die auf die Kurbelzapfen wirksamen horizontalen Schubstangenkräfte auf Biegung und durch die Drehmomente der Schubstangenkräfte gleichzeitig auf Torsion in Anspruch genommen; die durch diese Kraftwirkungen hervorgerufenen Biegungs- und Drehmomente für die einzelnen Achsquerschnitte sind mittels graphischer Methoden zu ermitteln und hieraus nach den oben entwickelten Grundsätzen die Inanspruchnahmen der einzelnen Teile zu bestimmen.

In Fig. 62 *a* ist eine solche Kurbelachse mit außerhalb der Räder liegenden Achsschenkeln dargestellt, also für eine Lokomotive mit innenliegenden Cylindern und außenliegendem Rahmen; auf den äußeren Enden der A. sind Kurbeln befestigt, an deren Zapfen die Kuppelstangen angreifen.

Auf die einzelnen Querschnitte dieser A. wirken ebenfalls gleichzeitig Biegungsmomente und Drehmomente, hervorgerufen durch analoge Kräfte, wie bei der vorher beschriebenen A. Die Größe dieser Biegungs- und Drehmomente ist wiederum am besten auf graphischem Weg zu ermitteln und danach die Widerstandsfähigkeit der A. zu beurteilen. Zu beachten ist hierbei, daß bei beiden Achsformen Fig. 62 und 62 *a* die für die Kuppelstangen bestimmten Kurbeln den zunächst gelegenen Achskröpfungen diametral gegenüber angebracht sind.

Die Kuppelachsen erhalten die in Fig. 60 dargestellte Form, wenn die Treibachse die Form Fig. 60 oder Fig. 62 hat, und die Form Fig. 61 oder 61 *a*, wenn die Treibachse die Form Fig. 61, bezw. 61 *a* oder Fig. 62 *a* besitzt. Pinzger.

Achsgabeln, Achshalter, Lagerführungen oder Chairs (*Axle-guard, horn-plate; Plaque,* f., *de garde*) sind die mit den Rahmen, bezw. Untergestellen der Fahrzeuge verbundenen vertikalen Geradführungen der Achsbüchsen. Dieselben werden bei Lokomotiven und zum Teil bei Tendern durch in Ausschnitten des Rahmens befestigte stählerne, gußeiserne oder hart eingesetzte schmiedeiserne Backen gebildet. Die Gleitflächen der stählernen oder gußeisernen Achsbacken werden mitunter mit Metallplatten belegt. Die Stellung der vorderen Achsbacken der Treib- und Kuppelachsen ist zumeist mittels Keilen regulierbar. (S. Fig. 67 und 68 bei Artikel Achslager, *b*) Achsbacke, *c*) Keil). Bei Rahmen aus zwei Blechen ist der Führungsbacken zwischen diesen, bei Rahmen aus einfachen Blechen meistens an der Innenseite angeschraubt. Die A. der Wagen und solcher Tender, deren Untergestelle ähnlich wie bei Wagen ausgeführt sind, werden aus zusammengeschweißten oder zusammengeschraubten Flacheisen hergestellt. Diese A. sind an den Langträgern angeschraubt oder angenietet, die unteren Enden derselben sind mittels Unterzugeisen (der Chairverbindung) verbunden.

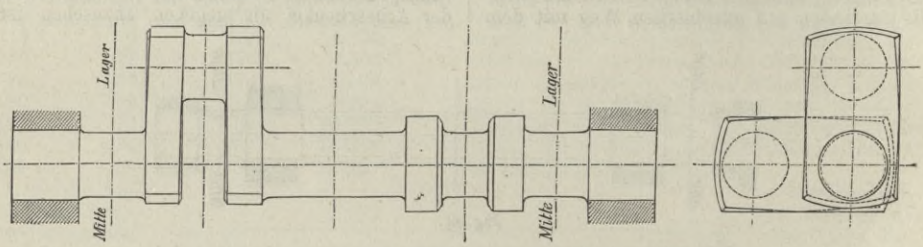


Fig. 62.

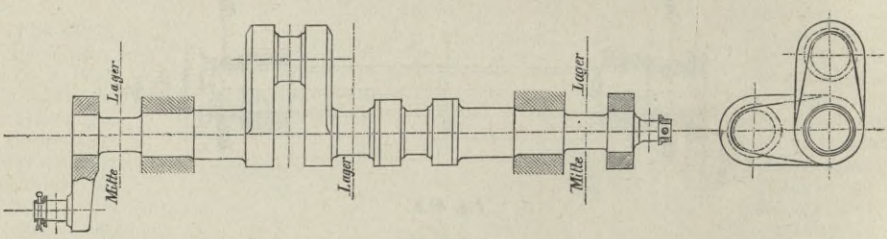


Fig. 62 *a*.

Besonders kräftige A. werden zuweilen auch aus Blech hergestellt. Neuerer Zeit werden die A. der Wagen an den Gleitflächen mit Façoneisen armiert, teils um größere Führungsflächen zu erzielen, teils um die Abnutzung der eigentlichen A. zu vermeiden. Die unteren Enden der A. zweier Achsen eines Wagens werden manchmal, besonders bei Wagen mit einseitigen Bremsklötzen miteinander verbunden. Gußeisen-A. für Wagen sind in Amerika häufig, in Europa nur bei Straßenbahnwagen in Verwendung (s. Achslager). Schützenhofer.

Achsgabelbacken (*Guiding-plates; Plaques,* f. pl., *de garde*), die mit den Achsgabeln verbundenen Gleitstücke (s. Achsgabel, Achslager).

Achskilometer (*Essieu-kilomètre,* m.), die Zahl der von jeder Wagenachse in einem gewissen Zeitraum durchlaufenen Weglänge in Kilometer. Die A. bilden den Maßstab für die Beurteilung der Leistungen der Wagen und geben

ein Bild über die Wagendisposition und die Wagenverwendung in ihrer Unterscheidung nach den verschiedenen Kategorien der Fahrbetriebsmittel und der Örtlichkeit der Leistungen derselben (ob auf eigener Bahn oder auf fremden Bahnen). Die Ausweise über die A. geben demgemäß nicht allein Anhaltspunkte für die ökonomische Ausnutzung des Wagenparks, sondern sie dienen auch als Grundlage in statistischer Beziehung durch Vergleich der Verkehrsintensität und der finanziellen Ergebnisse verschiedener Linien eines und desselben Bahnunternehmens oder mehrerer Bahnen untereinander, dann bei der Beurteilung der Selbstkosten des Betriebs, bei der Ermittlung der Mietsentschädigungen und des Erfordernisses für die Instandhaltung des Wagenparks. Wurmb.

Achslager für Eisenbahnfahrzeuge (*Axle-box, axle-tree box; Boîte,* f.).

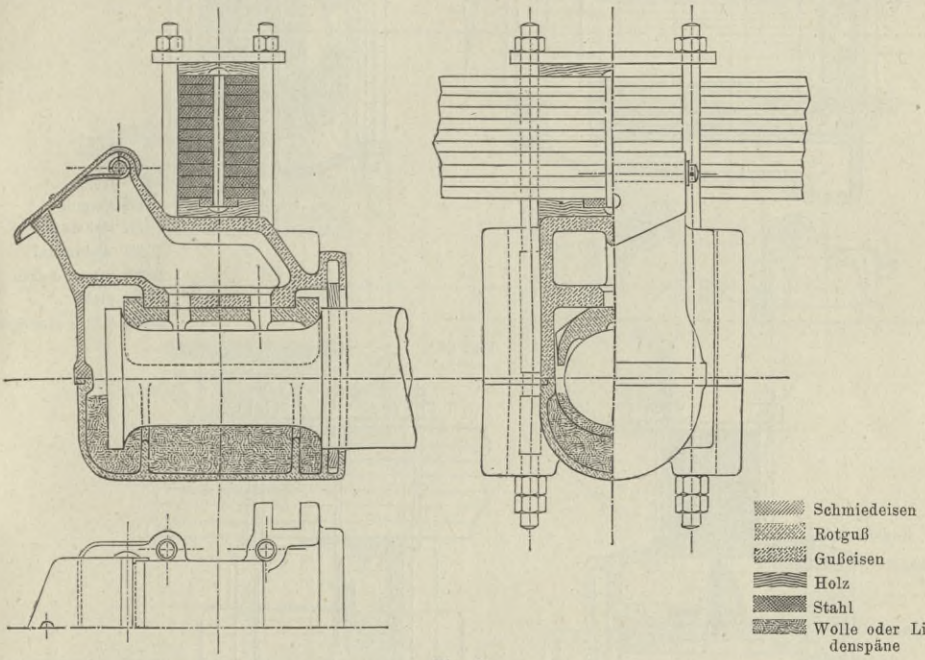


Fig. 63.

1. Achslager (Achsbüchsen) für Wagen und Tender.

Die Achsbüchsen dienen zur Übertragung der Last des Fahrzeugs auf die Achsenzapfen und enthalten die Schmiervorrichtungen für dieselben.

Nach den verwendeten Schmiermaterialien können die A. unterschieden werden in solche für Starrschmiere (dicke Schmiere) und für Ölschmiere (flüssige Schmiere).

Nach der Art der Zuführung des Schmiermaterials unterscheidet man A. mit Schmierung vorzugsweise von oben und A. mit Schmierung vorzugsweise von unten.

Bei den Starrschmierlagern erfolgt die Zuführung des Schmiermaterials von oben direkt durch Kanäle.

Bei Öllagern erfolgt die Schmierung von oben mittels Saugdochten, von unten entweder durch eine Stopfung von Wolle oder Lindenspänen oder mittels Saugdochten und elastischer Polster. Die Lagerwolle muß aus locker gesponnenen, reinen Baumwollfäden, welche frei von Knoten und circa 50 cm lang sind, bestehen.

Die A. bestehen der Hauptsache nach aus dem Achskastenoberteil (Lagergehäuse-Oberteil), dem Achskastenunterteil (Lagergehäuse-Unterteil) und dem Lagerfutter (der Lagerschale). Im Oberteil ist entweder das Lagerfutter eingelegt oder unmittelbar eingegossen, und stützt sich auf dasselbe die Tragfeder. Das Unterteil dient vorwiegend zur Aufnahme des Schmiermaterials.

Die Lagerkasten werden fast ausnahmslos aus Gußeisen erzeugt; versuchsweise werden solche auch aus Stahlguß und Schmiedeisen verwendet. Die Lagerführungen sind entweder nur am Oberteil oder nur am Unterteil oder endlich an beiden angegossen oder befestigt.

Ober- und Unterteil werden meist mit Kopfschrauben miteinander verbunden, wobei letztere häufig auch gleichzeitig zur Befestigung der Tragfeder an der A. dienen. In neuerer Zeit werden vielfach zur Verbindung der Ober- und Unterteile Bügel mit Stellschrauben verwendet. Derartige Lager werden Bügellager genannt. Die Lagerfutter bestehen entweder ganz aus Rotguß oder aus Rotguß mit aufgegossenem Weißmetall oder nur aus Weißmetall allein. In letzterem Fall ist das Futter in den entsprechend geformten Oberteil eingegossen, in den beiden ersteren Fällen jedoch in das Oberteil eingelegt. Lagerfutter mit Weißmetallausguß sind leichter aufzupassen und laufen sich rascher ein als solche mit Rotmetalllauffläche.

Gut bewähren sich Rotmetallfutter ohne Metallrippen mit vollständig übergossener Weißmetall-Lauffläche. Bei letzterer Anordnung wird der Vorteil erreicht, daß etwa infolge von Heiß-

laufen ausgeschmolzene Komposition der Lagerschenkel nicht auf das Achskastenmaterial zu liegen kommt, sondern auf der Metallschale läuft, wodurch Beschädigungen der Achsschenkel hintangehalten werden.

Kompositionen aus Weißmetall:
80 % Zinn, 8 % Kupfer, 12 % Antimon;
50 % Blei, 25 % Zinn, 25 % Antimon.

Um das Eindringen von Staub und Unreinigkeiten in das Lagergehäuse, sowie das Ausschleudern des Schmiermaterials zu verhindern, ist dasselbe am rückwärtigen Teil mittels verschiedenartig geformter Scheiben, sogenannter Staub- oder Lagerdichtungs-Scheiben abgeschlossen.

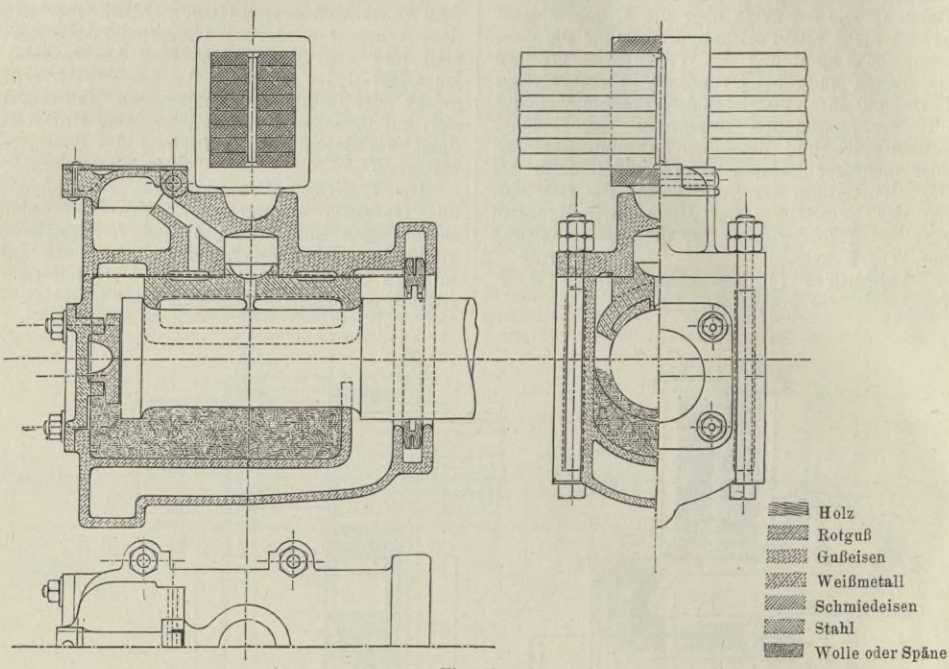


Fig. 64.

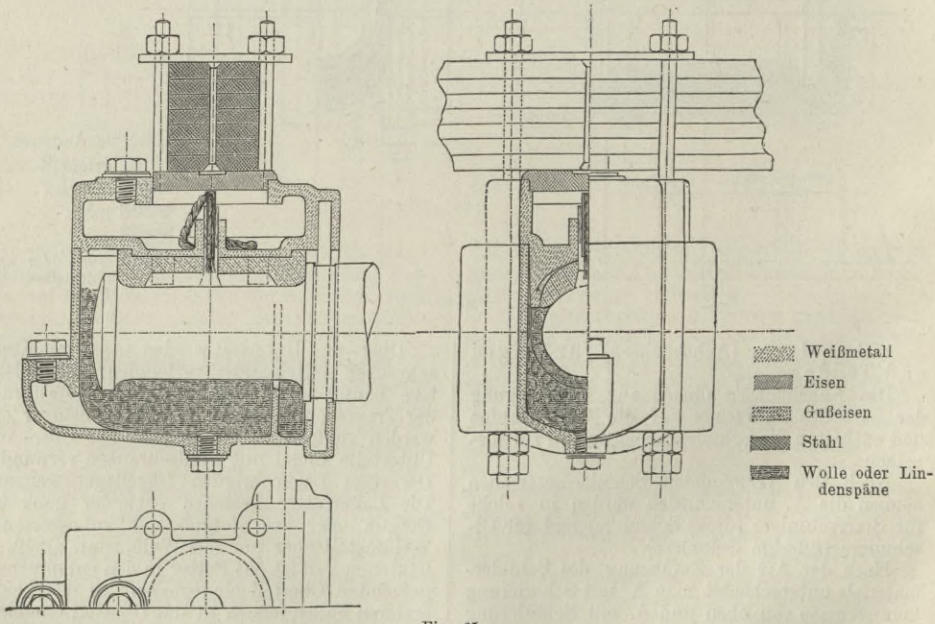


Fig. 65.

In nachstehendem sind einige empfehlenswerte Legierungen für Lagerfutter angeführt:

Legierungen für Rotmetall:
83,2 % Kupfer, 16,8 % Zinn;
82 % Kupfer, 10 % Zinn, 4 % Zink, 4 % Blei.

Diese Scheiben sind aus Holz, Leder, Filz und anderen Materialien oder aus Holz mit Filz- oder Lederringen (Stulpen), entweder aus einem Stück mit entsprechender Öffnung für die Achse hergestellt, oder sie bestehen aus zwei Teilen, welche durch verschieden angeordnete Federn zusammengehalten werden.

Zur näheren Erläuterung werden in nachstehendem einige A.-Typen für Wagen und Tender beschrieben:

Fig. **63** zeigt ein Starrschmierlager für Wagen älterer Konstruktion. Die Schmierung erfolgt von oben durch Schmierlöcher, welche sowohl das Oberteil als auch das Lagerfutter durchbrechen.

Lager bekannt. Die Tragfeder stützt sich mittels eines Bunds mit Kugelzapfen auf das Oberteil. Diese Federverbindung hat jedoch den Nachteil, daß leicht ein Schiefstellen der A. und infolge dessen eine ungleichmäßige Abnutzung der Lagerführungen und der Lagerfutter eintritt. Die Lagerführungen sind am Ober- und Unterteil angegossen. Der an der vorderen Stirnwand des Unterteils angebrachte Deckel dient dazu, um bei vorkommendem Warmlaufen den Zustand des Lagerfutters und der Wollstopfung ohne Abnehmen des Lagers besichtigen zu können.

Fig. **65** ist ein Lager für Wagen mit eingegossenem Weißmetallfutter für Ölschmierung

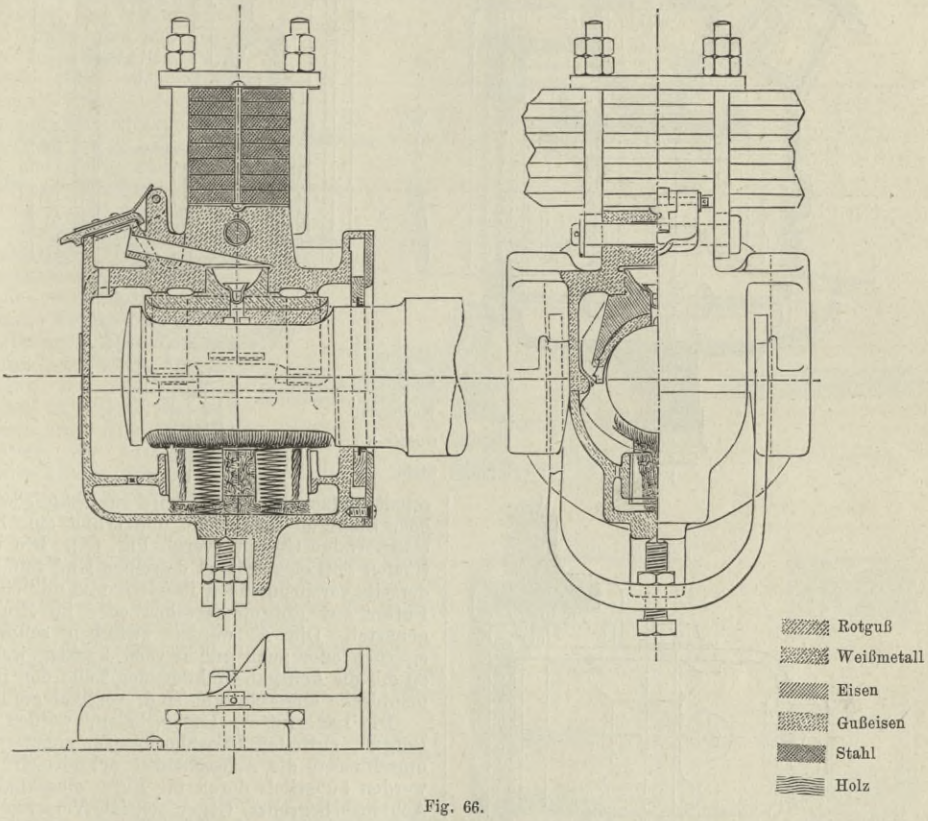


Fig. 66.

Im Unterteil ist eine Stopfung von Baumwolle oder Lindenspänen angebracht. Die Schrauben zur Verbindung des Oberteils mit dem Unterteil dienen gleichzeitig zur Befestigung der Tragfeder und sind daher entsprechend verlängert. Die Lagerführungen sind am Ober- und Unterteil angegossen.

Fig. **64** zeigt eine A. für Wagen mit Ölschmierung von unten und Notschmierung von oben. Das Unterteil ist oberhalb des Zwischenbodens mit einer Stopfung von Wolle oder Lindenspänen versehen.

Dieses Lager besitzt auch noch eine Anlaufscheibe aus Rotguß, wie solche teilweise zur Schonung der Achsschenkelanläufe in Verwendung sind. Das gebrauchte und verunreinigte Öl setzt sich unter dem Zwischenboden ab. Diese Lagertype ist unter dem Namen Paget-

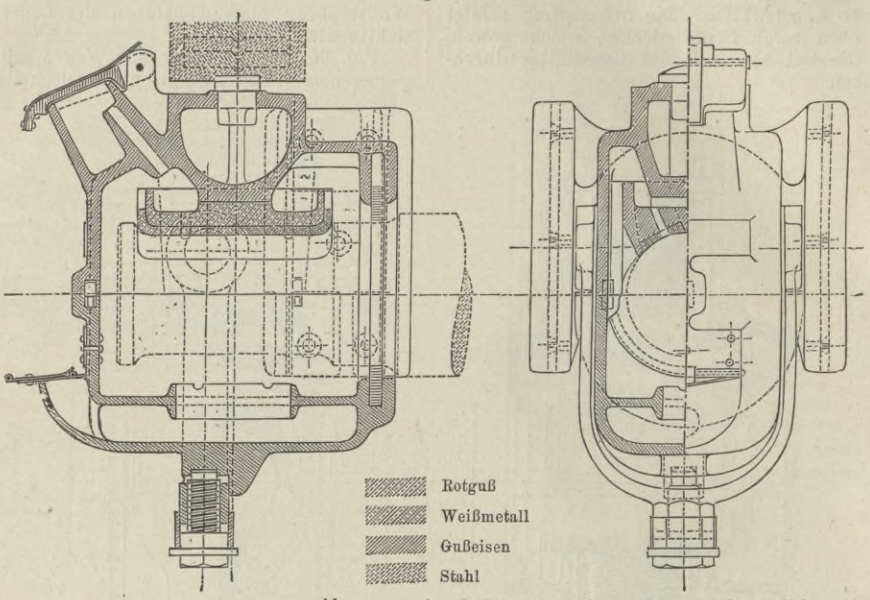
von oben und gleichzeitiger Schmierung von unten. Die Zuführung des Öls erfolgt mittels Saugdochten durch ein Röhrchen, welches mit einem Korkstöpsel in der Ölkammer eingesetzt ist. Zur unteren Füllung des Lagers ist eine Stopfung von Baumwolle oder Lindenspänen verwendet. Die Tragfeder ist mit den durchgehenden Verbindungsschrauben des Achslagerkastens an diesen befestigt. Die Lagerführungen sind nur an dem Unterteil angegossen.

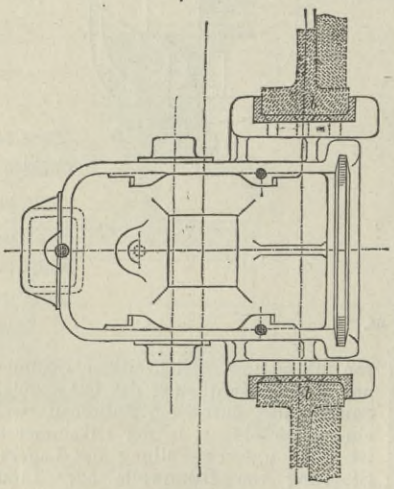
Fig. **66** endlich zeigt ein Lager mit Schmierung von unten und mit Notschmierung von oben. Die Zuführung des Öls erfolgt durch Saugdochte zu einem Polster, welcher durch Spiralfedern an den Achsschenkel angedrückt wird. Lager mit federnden Schmierpolstern wurden zuerst von Basson konstruiert. Ober- und Unterteil werden durch einen Bügel mit

Stellschraube verbunden, und ermöglicht letzterer ein rasches Öffnen des Lagers zur Besichtigung des Achsstummels und der Schmiervorrichtung.

Das Lagerfutter besteht aus Rotguß mit aufgegossenem Weißmetall. Die schiefe Bohrung im Oberteil dient zum Einführen von Stangenfett bei Heißgehen des Lagers. Die Lagerführungen sind nur an dem Oberteil vorhanden.

Fig. 67.





Die Tragfeder wird mit dem Oberteil durch Bügelschrauben fest verbunden.

Zwischen Feder und Lagerkastenoberteil werden häufig bei den Federverbindungen, wie in Fig. 63 und 66, eiserne Beilagen angebracht, welche bei neuen Radreifen ober die Feder und bei abgenutzten Radreifen unter die Tragfeder zu liegen kommen, um stets ohne Änderung der Sprengung der Tragfeder nahezu gleiche Pufferhöhen zu erhalten.

Fig. 67 zeigt ein Tenderbügellager, welches mit dem Wagenachslager (Fig. 66) nahezu übereinstimmend ist und sich wesentlich nur durch die für Tenderlager übliche breitere Führung unterscheidet. Die breite Führung ist wegen des häufigen Bremsens der Tenderräder erforderlich.

2. Achslager für Lokomotiven.

Dieselben bestehen aus dem Lagergehäuse, der Lagerschale und dem Unterkasten. Das Lagergehäuse, welches das Lagerfutter (die Lagerschale) aufzunehmen hat, wird aus Schmiedeisen oder Stahlguß hergestellt und erhält eine hufeisenförmige Gestalt (vergl. Fig. 68). Die vertikalen seitlichen Flügel desselben sind mit beiderseits vorspringenden Rändern und mit einem Futter aus Rotguß versehen oder im Einsatz gehärtet. Die A. werden zwischen schmiedeisernen oder auch gußeisernen Backen, welche an die die Achsgabeln bildenden Teile der Rahmenbleche angeschraubt sind, vertikal geführt.

Die Lagerfutter, Lagerschalen, werden aus Rotguß, zuweilen Phosphorbronze, angefertigt, umschließen die Achsschenkel cylindrisch und werden äußerlich durch die Form eines halben Achtecks begrenzt. Gegen achsiale Verschiebungen sind dieselben durch vorspringende Ränder oder durch Rippen geschützt.

Die Lagerschale wird sehr sorgfältig in den innen entsprechend geformten Oberkasten eingepaßt, wobei die eben erwähnten Ränder oder Rippen in ausgefräste Vertiefungen eingreifen, und ist mit Streifen von Weißmetall (Kompositionsmetall), welche in ausgefräste Vertiefungen der Schale eingegossen werden, versehen, zuweilen auch gänzlich mit Weißmetall überzogen.

Die Zuführung von Schmieröl geschieht von oben durch zwei Ölröhrchen mittels Dochten; zu dem Ende ist die Decke des Oberkastens mit einer Ölkammer versehen, deren Deckel durch aufgeschraubte Blechtafeln mit Schmierklappen oder Schmierschiebern gebildet wird. Liegt die Tragfeder oberhalb der A., so ruht die aus Quadrateisen hergestellte Federstütze auf der

Decke des Oberkastens, wie dies in Fig. 63 angedeutet ist; befindet sich die Tragfeder dagegen unterhalb der A., so ist die Federstütze mittels eines kräftigen cylindrischen Bolzens an die unteren Enden der vertikalen Flügel des Oberkastens aufgehängt (vergl. Fig. 68 *a*).

Der Unterkasten, auch Kontralager, Schlepplager, Lagerunterteil genannt, besteht aus Gußeisen und wird von unten zwischen die Flügel des Oberkastens eingeschoben; er legt sich mit den Oberkanten fest gegen das Lagerfutter und wird durch einen rechteckigen Steg aus Schmiedeisen oder ähnliche Vorrichtungen festgehalten (vergl. Fig. 68); bei der in Fig. 68 *a* dargestellten Verbindung der Federstütze mit dem A. wird der Unterkasten durch zwei cylindrische Stifte an dem Oberkasten befestigt, zuweilen wird auch der cylindrische Federbolzen zur Befestigung mit benutzt. Mitunter befinden sich an den Seiten des Unterkastens Falze, in welche Ringsegmente aus Filz eingelegt werden, die sich an die Achsschenkel anlegen und dadurch das Eindringen von Staub in die Lagerkasten verhindern. Der mittlere Teil des Unterkastens dient als Ölbehälter; in demselben ist ein Woll- oder Filzpolster untergebracht, welcher das in dem Behälter sich ansammelnde Öl ansaugt und es an die untere Fläche des Achsschenkels abgiebt.

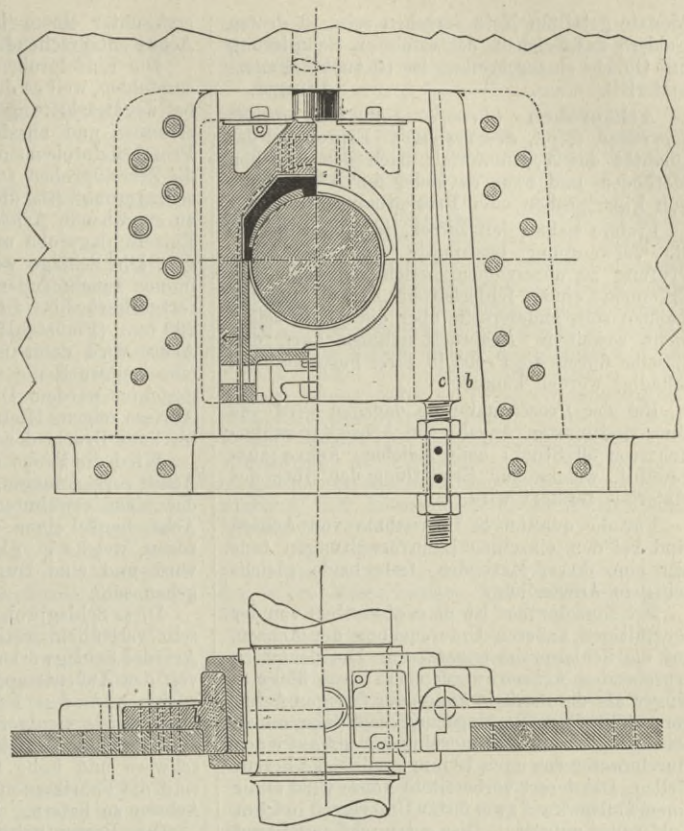


Fig. 68.

Um das Warmlaufen der Achsschenkel zu verhüten, werden die Lagerschalen etwa 2 mm kürzer gemacht als die Schenkellänge, und außerdem die unteren Kanten der Schalen etwas abgeschrägt, so daß der Bogen, in welchem die Schale den Achsschenkel berührt, etwa nur 120° beträgt.

Die Lagergehäuse, sowie das Lagerunterteil sind circa 10 mm kürzer als die Achsschenkel, so daß die Lagerschale auf jeder Seite circa 4 mm vor der Seitenwand des Kastens vorspringt; hierdurch wird verhütet, daß die Achsschenkelbunde, bezw. die Stirnflächen der Radnaben oder Kurbelnaben, die schmiedeisernen, bezw. gußeisernen Wände des Achslagerkastens berühren können.

Die Achslagerkasten von Laufachsen für Lokomotiven mit außenliegenden Rahmen werden mitunter ähnlich den Tenderachsbüchsen konstruiert.

Die Schmierung der Lager erfolgt entweder nur nach Bedarf oder in bestimmten Zeitabschnitten (periodische Schmierung).

Wagen, deren Lager für die periodische Schmierung eingerichtet sind, müssen nach den Technischen Vereinbarungen des V. D. E.-V. auf jedem Hauptträger mit einem für zwölf

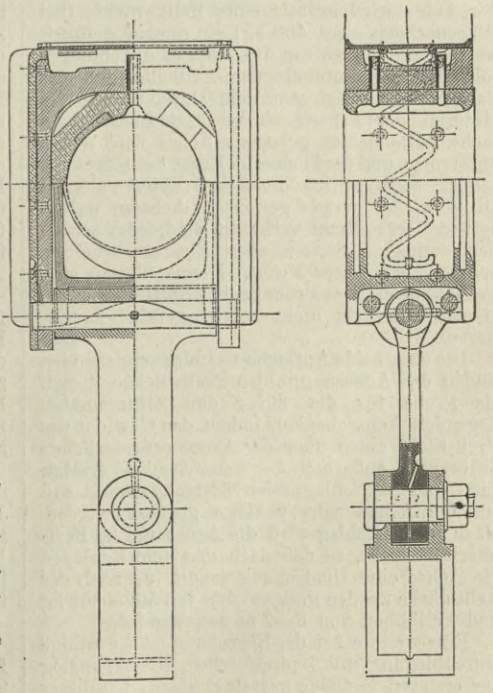


Fig. 68 *a*.

Monate geteilten Netz versehen sein, in dessen Feldern das Zeichen der erfolgten Schmierung mit Ölfarbe einzuschreiben ist (s. auch Schmiermaterial). Pinzger.

Achsproben (*Proofs for iron-axles*; *Epreuves*, f. pl., *des essieux*). Erprobung der Qualität des Achsmaterials nach den üblichen Methoden, und zwar entweder durch Vornahme von Einzelproben oder Prozentualproben.

Erstere haben den Zweck, jede einzelne für die Verwendung bestimmte Rohachse einer Prüfung zu unterziehen, welche einerseits das Erkennen einer fehlerhaften Achse möglich machen soll, andererseits aber die Achse selbst nicht soweit in Anspruch nehmen darf, daß dieselbe durch die Probe in ihrer Festigkeit geschädigt werden könnte.

Bei der Prozentualprobe dagegen wird aus einer bestimmten Anzahl von Achsen (gewöhnlich von 50 Stück) eine beliebige Achse ausgewählt, welche zur Ermittlung der Güte des Materials zerstört wird.

Für die qualitative Übernahme von Achsen sind bei den einzelnen Bahnverwaltungen teils nur eine dieser Methoden, teils beide gleichzeitig in Anwendung.

Bei Einzelproben ist man, abgesehen von der sorgfältigen äußeren Untersuchung der Achsen, auf die Schlagprobe angewiesen. Die derart zu erprobenden Achsen werden um circa 300 mm länger als die normale Länge der fertigen Achse hergestellt. Diese Verlängerung dient dazu, um an beiden Enden durch Eindrehungen bis auf einen Durchmesser von circa 70 mm Prellstücke herzustellen. Die derart vorbereitete Achse wird unter einem Fallwerk auf zwei festen Unterlagen in 1,5 m Entfernung aufgelegt. Dies entspricht annähernd der Mittelentfernung der Räder. Auf die Mitte der Achse wird mittels eines Fallgewichts (bei Wagenachsen circa 400 kg) ein Schlag geführt, welcher die Achse um 10—15 mm durchbiegen soll. Die Bestimmung der Fallhöhe und des Fallgewichts hängt von dem Durchmesser und Material der Achsen ab und ist Erfahrungssache. Die derart gebogene Achse wird genau untersucht und darf keinerlei Risse, Schiefern etc. zeigen; sodann wird die Achse unter ruhigem Druck wieder gerade gerichtet. Achsen, welche bei der Herstellung verbrannt sind, oder schädliche unganze Stellen oder Blasen enthalten, brechen bei dieser Probe. Kleine Blasen etc., welche durch diese Probe nicht ermittelt werden, können auch als nicht betriebsgefährlich passieren.

Die über beide Auflagen frei hinausreichenden Enden der Achsen mit den Prellstücken dienen als Probe für die außer den Stützpunkten liegenden Achsschenkel, indem das Gewicht des Prellstücks einen über der Achse erforderlichen Stützpunkt außerhalb des Achsschenkels ersetzt. Eine andere Schlagprobe besteht darin, daß auf die Achse acht Schläge geführt werden. Nach jedem Schlag wird die Achse um $^1/_8$ Peripherie gedreht, so daß nach den acht Schlägen die Achse eine Umdrehung erhält. Je nach der Achsstärke werden Fallgewichte von 500—800 kg und Fallhöhen von 5—7 m angewendet.

Eine weitere Art der Erprobung ist die ruhige Durchbiegung mit hydraulischem Druck, analog der ersteren Methode mittels Schlags; bei dieser Probe soll die Durchbiegung auf 10—15 mm erst unter einem bestimmten der Stärke der Achse entsprechenden Druck stattfinden.

Die Einzelproben sind besonders deshalb zu empfehlen, weil es durch dieselben möglich wird, bei der Bearbeitung im Feuer verdorbene Achsen erkennen und ausstoßen zu können. Von den Prozentualproben sind besonders die Schlag- und die Zerreißproben zu erwähnen. Die Prozentualschlagprobe ist die älteste übliche A. Die zu erprobende Achse wird ebenso wie bei der Einzelschlagprobe unter dem Fallwerk geschlagen. Die Schläge werden jedoch bei allmählich immer zunehmender Fallhöhe in gleichem Sinn fortgeführt bis zu einer Durchbiegung von 200 mm (Flußstahl) bis 250 mm (Eisen). Die Achse wird dann umgewendet und soll durch eine weitere Reihe von Schlägen wieder gerade gerichtet werden. Dieselbe darf hierbei keinerlei Anrisse zeigen. Hierauf werden die Schläge noch bis zum Bruch der Achse fortgesetzt.

Wird die Probe an einer fertig bearbeiteten Achse vorgenommen, so werden als Fortsetzung der eben erwähnten Erprobungsart noch die Achsschenkel einer separaten Schlagprobe unterzogen, welche in gleicher Weise vorgenommen wird und eine Durchbiegung von 90 mm ergeben soll.

Diese Schlagproben sind im allgemeinen nicht sehr verläßlich, weil dieselben vielfach von der Art des Schlagwerks und der Unterlagen, ferner von der Außentemperatur und endlich vom Gewicht und der Fallhöhe beeinflußt werden. Durch viele weniger kräftige Schläge wird die Durchbiegung leichter erzielt als durch wenige schwere und hohe Schläge. Bei dieser Probe sind die Fabrikanten genötigt möglichst weiche Achsen zu liefern.

Die Prozentualschlagprobe ist von vielen Bahnverwaltungen bereits aufgelassen; dagegen ist die Zerreißprobe allgemein üblich geworden. Zur Zerreißprobe werden aus der Achse cylindrische Stäbe ausgearbeitet und sorgfältig blank adjustiert. Gewöhnlich macht man diese Stäbe 20 mm stark. Dieselben werden in die Zerreißmaschine eingespannt und durch allmählich gesteigerte Belastung zum Bruch gebracht. Bedingung ist, daß die Stäbe auf eine bestimmte Länge (gewöhnlich 200 mm) vollkommen cylindrisch sind. Nach erfolgtem Bruch wird der Querschnitt an der Bruchstelle und die Entfernung der Längenmarken gemessen. Die den Bruch bewirkende Maximallast, dividiert durch den ursprünglichen Querschnitt des Stabs in Quadratmillimeter giebt die „Festigkeit". Die Differenz des ursprünglichen Querschnitts und des Querschnitts an der Bruchfläche in Prozenten ausgedrückt giebt die „Kontraktion". Die Differenz der Markenentfernung vor der Probe und nach dem Bruch in Prozenten ausgedrückt giebt die „Elongation".

Für die Güte des Materials sind meistens nur Festigkeit und Kontraktion vorgeschrieben. Je nachdem die betreffende Bahnverwaltung härtere oder weichere Achsen vorzieht, sind die Minimalziffern verschieden festgesetzt. Für relativ harte Achsen wird verlangt:

für Tiegelgußstahl:

Festigkeit ..... 60 kg Minimum
Kontraktion ..... 25 % „

Die Summe beider Ziffern soll jedoch mindestens 90 betragen. Ist also die Festigkeit nur 60 kg, so muß die Kontraktion mindestens 30 % be-

tragen (60 + 30 = 90), oder ist die Kontraktion nur 25 %, so muß die Festigkeit 65 kg betragen (65 + 25 = 90);

für Martin-Stahl:

Festigkeit	55 kg	Minimum
Kontraktion	30 %	„
Summe beider Zahlen	90	„

für Bessemer-Stahl:

Festigkeit	50 kg	Minimum
Kontraktion	30 %	„
Summe beider Zahlen	90	„

Für relativ weiche Achsen wird verlangt:

für Flußstahl (Martin, Thomas, Bessemer):

Festigkeit	45 kg	Minimum
Kontraktion	35 %	„

Bei größeren Lieferungen werden die Achsen nach Schmelzungen (Chargen) zusammengestellt und wird von jeder Schmelzung eine Achse oder mindestens von je 50 Achsen eine Achse zur Erzeugung der Probestäbe verwendet. Die Stäbe müssen auf kaltem Weg aus der Achse angefertigt werden und dürfen nicht überschmiedet sein. Bei einer geringeren Anzahl Achsen werden die Achsen etwas länger hergestellt, so daß die Abfallstücke genügend groß sind, um aus diesen die Probestäbe ausarbeiten zu können, ohne daß die betreffende Achse unbrauchbar wird.

Ein weiteres Erkennungszeichen für die Güte des Materials ist das Aussehen der Bruchflächen und der Oberfläche der gerissenen Stäbe. Die Bruchflächen derselben sollen ein gleichförmiges feinkörniges Gefüge von mattgrauer Farbe zeigen. Die Staboberflächen sollen nach dem Zerreißen vollkommen unverletzt sein.

Vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ist eine „Vorschrift für die Vornahme von Schlagproben“ im Jahr 1888 herausgegeben worden. Diese Vorschrift enthält eine nähere Bestimmung über die Art der zu verwendenden Schlagwerke, über die Art der vorzunehmenden Schläge und der nach jedem Schlag vorzunehmenden Messungen. Diese Proben sind infolge der zahlreichen Messungen sehr zeitraubend und daher weniger als Qualitätsproben für die Übernahme maßgebend, sondern dienen mehr zur Erzielung möglichst genauer statistischer Daten, auf Grund welcher die Aufstellung einheitlicher Qualitätsvorschriften angestrebt wird. von Ow.

Achszahl, Anzahl der Achsen sämtlicher in einem Zug laufenden Fahrzeuge. Dieselbe ist abhängig von der Zugkraft, den Neigungs- und Richtungsverhältnissen der Bahn und der Fahrgeschwindigkeit der Züge. Die größte zulässige A. auf den einzelnen Strecken wird in den Belastungstabellen ersichtlich gemacht. Gewöhnlich ist durch bahnpolizeiliche Vorschriften die Maximal-A. für Personen- und Güterzüge festgestellt. In Deutschland ist die Maximal-A. für Güterzüge mit 150, für Personenzüge mit 100 und für Militärzüge mit 110 festgesetzt; in Österreich dürfen, die Achsen der arbeitenden Lokomotiven nicht eingerechnet, bei Personenzügen höchstens 100, bei Güterzügen höchstens 200 Achsen verkehren. Bei Sekundärzügen wird die A. von Fall zu Fall von der Aufsichtsbehörde bestimmt. Wurmb.

Achtungssignal (*Signal of caution; Signal*, m., *d'avertissement, — d'attention*) wird mit der Dampfpfeife entweder seitens des Lokomotivführers oder vom Zugsbegleitungspersonal, und zwar seitens des letztern mittels Anziehen der Signalleine — wodurch die Dampfpfeife zum Ertönen gebracht wird — gegeben,

Das A. wird vor jeder Bewegung der Lokomotive, vor der Einfahrt in die Station, vor Passieren des Distanzsignals, beim Passieren größerer Objekte, Einschnitte, Tunnels, Brücken u. s. w., bei Begegnung zweier Züge auf doppelspuriger Bahn, bei gestörter Fernsicht u. s. w. gegeben; s. auch Zugssignale. Dr. Röll.

Adams, Charles Francis jr., einer der bekanntesten und allgemein geschätztesten Eisenbahnfachmänner der Vereinigten Staaten. Ein Sprößling einer um die Entwicklung des amerikanischen Staatswesens hochverdienten Familie, Urenkel des Mitbegründers der Republik John Adams, Enkel des sechsten Präsidenten John Quincy Adams, Sohn des Gelehrten und Staatsmanns Charles Francis Adams, hat sich Charles Francis Adams jr. zunächst als langjähriger Vorsitzender der Eisenbahnkommission in Massachusetts um die Gestaltung und gesunde Entwicklung der Eisenbahnen dieses Staats hohe Verdienste erworben. Seiner ebenso entschiedenen als maßvollen und taktvollen Wirksamkeit ist es in erster Linie zu verdanken, daß der Staat Massachusetts von zahlreichen, in übrigen Staaten der Union vorhandenen Mißständen des Eisenbahnwesens verschont geblieben ist und noch heute verschont wird. A. hat an der Entstehung und Fortbildung der dortigen Eisenbahngesetze wesentlich mitgewirkt. Er findet die Aufgabe der Eisenbahnaufsicht weniger in scharfem Vorgehen, in strenger Bestrafung von Gesetzesübertretungen, als in einer maßvollen Einwirkung auf die Eisenbahnverwaltung und daneben in einer Aufklärung der öffentlichen Meinung. Er vertritt den — idealen — Standpunkt, daß den Einwirkungen einer gesunden und verständigen öffentlichen Meinung gegenüber Mißbräuche auf dem Eisenbahngebiet auf die Dauer nicht standhalten können. Er stellt daher — gestützt auf seine Erfahrungen in Massachusetts — die Anforderung, daß auch in den übrigen Staaten der Union und von Bundesstaatswegen Eisenbahngesetze nach solchen Gesichtspunkten erlassen werden sollten. — Seit dem Jahr 1884 ist A. Präsident der Union-Pacific-Eisenbahn.

A. ist nebenbei ein fruchtbarer, angesehener Schriftsteller in Eisenbahnsachen. Er gilt als der Verfasser der ersten zehn Jahresberichte der Eisenbahnkommission von Massachusetts. Andere seiner Schriften sind: Railroads, their origin and problems. 2. Aufl. New-York 1880; Notes on Railroad Accidents, New-York 1879; The Erie Railroad Row. Boston 1868; The Federation of the Railroad System. Boston 1880; Aussage von dem Senate Select Committee on Interstate Commerce. Report Band II, S. 1201 bis 1224. v. d. Leyen.

Adhäsion (*Adhesion, adherence; Adherence, adhésion*, f.), Adhäsionslokomotiven. Mit Adhäsion einer Lokomotive wird die Größe des Reibungswiderstands bezeichnet, den die Triebräder auf den Schienen vermöge ihrer Belastung erzeugen. Nachdem der Betrag der Reibung stets gleich ist dem Normaldruck multipliziert mit dem bezüglichen Reibungskoefficienten, wird, wenn man mit f den Reibungskoefficienten für gleitende Reibung zwischen Rad und Schiene und mit Q den Druck der Triebräder auf die

Schienen bezeichnet, die Adhäsion ausgedrückt sein durch $Q.f$; Q ist in diesem Fall das Adhäsionsgewicht der Lokomotive.

Die Adhäsion wirkt der am Umfang der Triebräder sich äußernden Zugkraft entgegen. Wenn diese letztere Kraft größer ist als die Adhäsion, bezw. wenn die Größe der gleitenden Reibung kleiner ist als die der Maschine, dann gleiten die Räder der Lokomotive, ohne die Maschine, bezw. den Zug von der Stelle zu bewegen. Demnach kann bei Adhäsionslokomotiven die Vorwärtsbewegung nur dann eintreten, wenn die Reibung der Triebräder (bezw. aller gekuppelten Räder) an den Schienen größer ist als die Summe der gesamten Zugswiderstände.

Die Größe der Reibungskoefficienten zwischen Rad und Schiene hängt von der Beschaffenheit der Lauffläche der Schienen ab. Sind die Schienen völlig rein und trocken, so ist der Wert des Koefficienten f zu $^1/_5$, für mittlere Witterungsverhältnisse mit $^1/_6$ bis $^1/_7$ in Rechnung zu stellen. Für feuchte Schienen (bei Regen, Nebel, Schnee oder in Tunnels) kann derselbe auf $^1/_{12}$, bei fettigen oder beeisten Schienen sogar bis $^1/_{20}$ herabsinken.

Bezeichnet man mit Wz den Zugswiderstand am Umfang der Triebräder, mit Wa den Reibungswiderstand oder die Adhäsion, so ist nach Redtenbacher:

a) für die Abfahrt $Wa = 1{,}414\ Wz$,
b) „ „ Fahrt $Wa = 1{,}11\ Wz$.

Die Adhäsion wird vermehrt durch:

1. Vermehrung des adhärierenden Gewichts (durch Kuppeln der Achsen, oder zeitweise Vermehrung des adhärierenden Gewichts nach Paulus, ferner Sturrocks Hilfstender, Tenderlokomotiven);
2. Vergrößerung des Reibungskoefficienten der Räder auf den Schienen;
3. außergewöhnliche Mittel.

Ad 1. Das Kuppeln paralleler Achsen kann ohne Zuhilfenahme besonderer Konstruktionen höchstens bis auf vier Achsen ausgedehnt werden. Bei Maschinen mit vier gekuppelten Achsen läßt sich die Kupplung, wenn keine Kurven mit geringen Radien vorhanden sind, noch in gewöhnlicher Weise ausführen, da der Radstand dann noch ein angemessener ist. (Über den Maximalradstand für bestimmte Kurven siehe Radstand.) Sind aber scharfe Kurven vorhanden, oder mehr als vier Achsen zu kuppeln, so müssen besondere Konstruktionen für die Kupplung der einzelnen Achsengruppen, welche nicht als fortwährend parallel zu betrachten sind, angewendet werden.

Eine zeitweise Vermehrung der Triebachsen ist bereits von Paulus im Jahr 1855 versuchsweise ausgeführt worden. Diese Vorrichtung bestand darin, daß der Lokomotivführer zu jeder Zeit einen Teil des Tendergewichts auf die Maschinen übertragen konnte und dadurch das Adhäsionsgewicht der Maschine vermehrte. Bei dieser Vorrichtung ist jedoch der Übelstand vorhanden, daß bei sechsrädrigen Maschinen durch Mehrbelastung der Hinterachse eine gleichzeitige Entlastung der vorderen Achse eintritt.

Bei Tenderlokomotiven trägt einerseits das mitzuführende Speisewasser und die Kohle zur Vermehrung der Adhäsion bei, andererseits ist bei diesen Maschinen das tote Gewicht des Tenders nicht vorhanden, und braucht die Maschine hierfür keine Zugkraft aufzuwenden.

Ad 2. Zur Erhöhung des Reibungskoefficienten zwischen Rädern und Schienen verwendet man fast ausschließlich Sandstreuapparate, mittels welcher man, sobald ein Gleiten der Räder zu befürchten ist, Sand vor die Triebräder auf die Schienen zu streuen vermag. Zweckmäßig ist es, den Sandbehälter nicht zu klein zu nehmen und so anzulegen, daß der Sand möglichst trocken gehalten bleibt. (Näheres s. Sandkasten.) Versuchsweise wurde heiße Luft aus der Rauchkammer mittels einer Luftpumpe auf die Schienen geblasen. Man bezweckte damit die Schienen zu trocknen und den Reibungskoefficienten zwischen Schiene und Rad möglichst konstant zu erhalten. Auch das Magnetisieren der Triebräder zum Zweck der Vermehrung der Adhäsion ist schon öfters versucht worden, doch sind bis nun von den zwei letztgenannten Methoden keine ausgedehnteren Anwendungen zu verzeichnen.

Ad 3. Hierher gehören die Anwendung einer dritten Schiene, an welche horizontale Friktionsräder angreifen. (Konstruktion von Vignol & Erikson, Sellers, Kraun in Hannover und Fell; s. Mont-Cenisbahn.)

Da die Reibung der Triebräder auf den Schienen zur Erzielung einer sehr bedeutenden Zugkraft ausreicht, wurde das System der Adhäsionslokomotive für den allgemeinen Eisenbahnverkehr zu Grunde gelegt, und man blieb beim Ausbau des großen Welteisenbahnnetzes fast ausschließlich bei diesem System.

Mit der successiven Zunahme der Steigungen, welche auf den Bahnen zur Anwendung kamen, mußte jedoch das Adhäsionsgewicht und infolge dessen auch das Gesamtgewicht der dafür zu konstruierenden Lokomotiven größer ausfallen. Diese Gewichtsvermehrung hat jedoch ihre Grenze, weil infolge der Vergrößerung des Raddrucks der Lokomotive die Dimensionen der Schienen, ferners die Oberbaukosten ganz bedeutend steigen, und weil die Bremswirkungen auf Bandagen und Schienen dann bedeutend nachteiliger Einfluß nehmen.

Die maximale Steigung für Adhäsionsbahnen hängt von dem Reibungswiderstand der Triebräder auf den Schienen ab.

Wäre L das Adhäsionsgewicht der Lokomotive in Tonnen, W das Zuggewicht inkl. Lokomotive und Tender in Tonnen, w der Reibungswiderstand des Zugs in Kilogramm pro Tonne, ε die Steigung der Bahn in Promille, f die Reibung zwischen Triebrad und Schiene pro Tonne in Kilogramm, so ist die Bedingung eines Grenzzustands, bei welchem die geringste Vermehrung des Zuggewichts das Gleiten der Triebräder hervorrufen müßte

$$W.(\varepsilon + w) = f.L.$$

Hierbei ist vorausgesetzt, daß die Wirkung der Dampfmaschine den sämtlichen Zugswiderständen mindestens das Gleichgewicht zu halten im stande ist.

Aus der vorstehenden Gleichung ergiebt sich

$$\varepsilon = f.\frac{L}{W} - w.$$

Setzt man $W = n.L$, so ist

$$\varepsilon = \frac{f}{n} - w.$$

Werden für n nacheinander die Werte 1, 2, 3 gesetzt und wird $f = 150$, $w = 3{,}5$ angenommen,

so finden sich für ε die in der folgenden Tabelle eingetragenen Werte:

$n = \frac{W}{L} =$	1	2	3	4	5	10
$\varepsilon =$	146,5	71,5	46,5	34,0	26,5	11,5.

Ist z. B. $n = 1$, d. h. ist das Adhäsionsgewicht gleich dem Zugsgewicht, oder hätte eine Lokomotive, deren ganzes Gewicht für die Adhäsion nutzbar ist, nur sich selbst fortzuschaffen, so wäre dies nur bis 146,5 ‰ Steigung möglich. Sollte das Zugsgewicht gleich dem vierfachen Adhäsionsgewicht sein, so dürfte die Steigung 34 ‰ nicht überschreiten u. s. f.

Die obige Tabelle giebt für hohe Zugsgeschwindigkeiten zu große Werte von ε, weil dann die Zugswiderstände größer anzunehmen sind.

Die größten Steigungen, welche bei Adhäsionsbahnen vorkommen, sind jene der Uetlibergbahn bei Zürich mit 70 ‰ und jene von Wädensweil-Einsiedeln, mit 50 ‰. Am Uetliberg zieht eine Tendermaschine von 24 Tonnen Dienstgewicht auf 70 ‰ einen Zug vom Gewicht der Maschine. Auf der Wädensweil-Einsiedeln-Bahn zieht eine 30 Tonnen schwere Tendermaschine normal 50 Tonnen auf 50 ‰.

(Über Widerstand und Leistung der Lokomotiven s. Arbeitswiderstände der Lokomotive).

Spitzner.

Adhäsionsbahnen werden jene Bahnen genannt, auf welchen die Beförderung der Züge durch Adhäsionslokomotiven (s. Adhäsion) stattfindet. Die überwältigende Mehrzahl aller bestehenden Eisenbahnen sind A.

Administration, Verwaltung, im objektiven Sinn die Zusammenfassung der fortgesetzten planmäßigen Thätigkeit sämtlicher zur Betriebs- und sonstigen Geschäftsführung eines Bahnunternehmens bestellten Organe, im subjektiven Sinn die Gesamtheit der Organe, welche berufen sind, an der A. mitzuwirken.

Man unterscheidet wohl auch die allgemeine A. von der A. des Betriebs, ferner die direkte A., das ist die A. der Bahnen durch den Staat, von der delegierten A., das ist der A. der Bahnen durch Privatunternehmungen.

Die A. im objektiven Sinn umfaßt im einzelnen Erhaltung der Bahn selbst, der Gebäude, Telegraphen, Signale und anderer festen Anlagen in dem für den regelmäßigen, ordentlichen und gesicherten Betrieb erforderlichen Zustand, die Überwachung und Besorgung des gesamten exekutiven Betriebsdienstes, also des Fahr-, Transport-, Werkstätten- und Zugförderungsdienstes, sowie der kommerziellen, finanziellen und administrativen Angelegenheiten.

I. Staatsbahnen.

Zwischen der eigenen A. der Staatsbahnen und der A. von Privatbahnen bestehen wesentliche, in der Natur der Sache begründete Verschiedenheiten. Für die Staatsbahnen sind besondere Staatsbehörden aufgestellt, welche im Verhältnis der Subordination zu einander stehen und in ihrer Einrichtung selbstverständlich von der Art der Organisation der übrigen Staatsverwaltungszweige abhängig sind. In dem Instanzenzug der Staatseisenbahn-Verwaltungsbehörden einerseits, sowie in der Übertragung des bureaukratischen Geistes auf die Eisenbahnverwaltung andererseits liegt der Hauptgrund der minderen Beweglichkeit, welche man der Staatsbahnverwaltung vorzuwerfen pflegt; dieser Vorwurf hat jedoch in der letzten Entwicklungsperiode des Staatsbahnwesens, in welcher man das Eingreifen der Oberbehörde in die laufende Geschäftsführung immer mehr einschränkt und auch die Staatseisenbahnverwaltung den kaufmännischen Formen möglichst anzupassen sucht, zum größten Teil seine Berechtigung verloren.

Im allgemeinen kann man bei der Staatseisenbahnverwaltung folgende Instanzen unterscheiden:

1. Centralstellen (Ministerien),
2. obere Verwaltungsstellen (Generaldirektionen, Eisenbahndirektionen),
3. mittlere Verwaltungsstellen (Betriebsämter, Oberbahnämter, Betriebsoberinspektorate, Betriebsdirektionen, Betriebsleitungen),
4. lokale Behörden (Stationen etc.).

Die Oberleitung und Oberaufsicht der gesamten Verwaltung und des Betriebs von Staatsbahnen ist in der Regel derjenigen Centralstelle (Ministerium) übertragen, welcher die Aufsicht über die Privatbahnen zusteht (s. Aufsichtsbehörden). Es ist dies in Preußen das Ministerium für öffentliche Arbeiten, in Bayern das Ministerium des königlichen Hauses und des Äußern, in Sachsen und Württemberg das Finanzministerium, in Belgien das Ministerium für Eisenbahnen, Post und Telegraphen, in Frankreich das Ministerium für öffentliche Arbeiten, in Österreich und Ungarn (daselbst seit jüngster Zeit) das Handelsministerium, in Dänemark das Ministerium des Innern, in Rußland das Ministerium der Verkehrsanstalten.

Bei größerer Ausdehnung des Staatsbahnnetzes, wie beispielsweise in Preußen, werden die Agenden der Staatsbahnen im betreffenden Ministerium durch eine eigene Ministerialabteilung, mit einem Ministerialdirektor an der Spitze, sowie der entsprechenden Anzahl von Räten und Hilfsarbeitern besorgt.

Das Ministerium stellt als Oberbehörde die eine einheitliche Behandlung erfordernden Normen fest und entscheidet in einer Reihe besonders wichtiger Verwaltungsangelegenheiten, so insbesonders in Budget- und Etatsangelegenheiten, bei größeren Bau- und sonstigen Lieferungsvergebungen, bei internationalen Verkehrsangelegenheiten, wichtigeren tarifarischen Verfügungen und bei Personalien der leitenden Funktionäre der Eisenbahndirektionen.

Das oberste ausführende Organ der Staatsbahnen ist eine Direktion (Generaldirektion) der Staatsbahnen oder ausnahmsweise eine aus mehreren koordinierten Direktionen bestehende Verwaltungsstelle für die einzelnen Gruppen des Staatsbahnnetzes.

Eine Generaldirektion der Staatsbahnen besteht in Bayern, Baden, Württemberg und Sachsen, ferner in Elsaß-Lothringen, Österreich, Rumänien und Schweden. In Dänemark fungiert ein Generaldirektor mit einer Centralverwaltung. In Ungarn besteht eine Direktion der Staatsbahnen, in Belgien eine unmittelbar dem Ministerium für Eisenbahnen, Post und Telegraphen attachiertes aus fünf Mitgliedern bestehendes *comité d'administration*, in Frankreich eine Direktion der Staatsbahnen, in Rußland eine provisorische Direktion der Staatseisenbahnen, in Schweden eine königliche Direktion mit einem Generaldirektor und vier Oberdirektoren. In Preußen, wo der Staat getrennt liegende Linien

erwarb, bezw. baute, wurden für die einzelnen Linien als leitende Behörden Eisenbahndirektionen errichtet, welche koordiniert sind, und zwar in Berlin, Bromberg, Hannover, Frankfurt a. M., Magdeburg, Köln rechts- und linksrheinisch, Elberfeld, Breslau, Erfurt und Altona.

Was den Wirkungskreis der Generaldirektionen, bezw. Eisenbahndirektionen betrifft, so haben dieselben als Organe der obersten Staatsverwaltungsbehörde die obere Leitung der gesamten Verwaltungsgeschäfte der Bahn in Händen und dafür zu sorgen, daß die vom Ministerium gegebenen Anordnungen durch das Exekutivpersonal gehörig ausgeführt werden. Die Direktion ist meistens gehalten, in allen wichtigen Angelegenheiten an das Ministerium zu berichten und dessen Entscheidung einzuholen.

Zu den den Direktionen vorbehaltenen Angelegenheiten gehören insbesonders die generelle und gleichmäßige Regelung des Dienstes für alle Zweige der Verwaltung innerhalb des gesamten unterstellten Bahngebiets, die Fahrplan- und Tarifangelegenheiten, das Kassen- und Rechnungswesen der Centralverwaltung, die Feststellung der Projekte, die Regelung des durchgehenden Betriebsdienstes, die Beschaffung der Bahn-, Betriebs- und Werkstattsmaterialien, sowie der Betriebsmittel und die Verwaltung der Hauptwerkstätten u. s. w., bei welchen Angelegenheiten die Berücksichtigung lokaler Verhältnisse und Interessen gegenüber dem Gesichtspunkt der einheitlichen und gleichmäßigen Regelung zurücktritt. Außerdem bilden die Direktionen die zuständige und in einzelnen Angelegenheiten untergeordneter Art die letzte Instanz für die gegen die Anordnungen der Unterbehörden erhobenen Beschwerden.

Sie vertreten in allen zu ihrem Wirkungskreis gehörigen Angelegenheiten innerhalb ihres Geschäftsbezirks die Verwaltung mit rechtlicher Verbindlichkeit.

Was die Verfassung der Staatseisenbahndirektionen anbelangt, so steht an der Spitze derselben ein Präsident, Vorsitzender, Generaldirektor, Direktor u. s. w. Den ihm zur Seite gestellten Vorständen der einzelnen Dienstzweige (Mitglieder, Direktoren etc.) steht gewöhnlich nur ein beratendes Votum gegenüber dem Vorsitzenden zu. Zuweilen kommt wohl auch Kollegialverfassung vor, bei welcher die Stimme des Vorsitzenden nur bei Stimmengleichheit, dann in Personal-Angelegenheiten ausschlaggebend ist.

Nur vereinzelt ist diejenige Organisation der Staatseisenbahndirektionen, bei welcher an der Spitze ein alleinstehender, bevollmächtigter Direktor steht (so in Dänemark).

Der Sitz der leitenden Centralverwaltungsstelle (Generaldirektion, Direktion) befindet sich fast durchgängig in der Hauptstadt des betreffenden Staats oder Lands.

Die Gliederung der Staatseisenbahn-Direktionen nach Dienstzweigen (Abteilungen) ist höchst verschiedenartig.

Bei den preußischen Eisenbahndirektionen bestehen gewöhnlich drei Abteilungen: *a*) Generalien, *b*) Betriebs- und Verkehrsleitung, *c*) Bau- und Werkstättenverwaltung; außerdem besteht ein Departement für Rechtsangelegenheiten (Justitiar) und ein solches für das Etat-, Kasse- und Rechnungswesen (Kassenrat), welch letzterem insbesonders die Aufsicht über die Hauptkasse obliegt.

Die Eisenbahnhauptkasse besorgt den gesamten Geldverkehr, sowie die Buchung und Verrechnung der Einnahmen. Das Centralbureau vermittelt den sonstigen Geschäftsverkehr der Direktion. Es besteht aus dem Generalbureau, dann den Geschäftsbureaux für die Betriebs-, Verkehrs-, Bau-, Maschinen- und Materialienverwaltung; den Vorständen dieser Bureaux werden vom Präsidenten gewisse Geschäfte zur selbständigen Erledigung zugewiesen. In unmittelbarer Unterordnung unter den Eisenbahndirektionen fungieren die Hauptwerkstätten.

Die bayrische Generaldirektion besteht aus fünf Abteilungen (Verwaltungsabteilung, Betriebsabteilung für den Fahr-, Maschinen- und Materialdienst, Verkehrsabteilung für den Tarif- und Transportdienst, Finanzabteilung und Bauabteilung).

Außerdem fungiert bei der Generaldirektion ein königlicher Etatskurator, dem speciell die Aufsicht über die Fiskal-Bahnbetriebscentralkasse obliegt.

In Unterordnung unter der Generaldirektion fungieren neben den Oberbahnämtern die Centralwerkstätten und Centralmagazinsverwaltungen.

Die sächsische Generaldirektion besteht aus drei Abteilungen (1. administrativ, 2. Verkehr, 3. technischer Dienst) nebst einer Hauptkasse.

Die badische Generaldirektion umfaßt drei Abteilungen (Betriebs-, technische und Rechnungsabteilung).

Unter der unmittelbaren Leitung der großherzoglichen Generaldirektion stehen folgende Centralanstalten mit dem Sitz in Karlsruhe:

a) die Eisenbahnhauptkasse,

b) die Hauptverwaltung der Eisenbahnmagazine,

c) die Verwaltung der Eisenbahnhauptwerkstätte,

d) die Eisenbahnhauptkontrollen I (Güter), II (Personen etc.), III (Wagen) und

e) das Reklamationsbureau.

Die württembergische Generaldirektion besteht aus einer Verwaltungs-, Bau-, Betriebs- und Rechnungsabteilung, sowie einer Anzahl Bureaux mit einem gewissen selbständigen Wirkungskreis.

Zur Generaldirektion gehören ferner eine Hauptkasse und eine Hauptmagazinsverwaltung.

Die Organisation der Generaldirektion der Reichsbahnen in Elsaß-Lothringen entspricht der Organisation der preußischen Eisenbahndirektionen.

Die österreichische Generaldirektion umfaßt außer der Präsidialabteilung sechs Abteilungen, und zwar die Fachabteilungen für Bau und Bahnerhaltung, Verkehrsdienst, administrativen Dienst und die Abteilungen für Maschinen-, kommerziellen und finanziellen Dienst. Der Generaldirektion ist eine Hauptkasse beigegeben, und fungieren unter der Generaldirektion neben den Eisenbahnbetriebs-Direktionen auch die Hauptwerkstätten und die Bauleitungen für neue Strecken.

Die ungarische Direktion der Staatsbahnen besteht aus vier Hauptabteilungen: *a*) allgemeine Verwaltung und Betrieb, *b*) finanzielle Hauptabteilung, *c*) kommerzielle, *d*) Bau- und Maschinenabteilung (Neubau).

Das belgische *comité d'administration* umfaßt folgende Abteilungen: *a) exploitation, b) voies, travaux et constructions nouvelles, c) traction et matériel, d) contrôle des matières, e) contrôle de recettes.*

Die französische Staatsbahndirektion besitzt einen *ingénieur en chef* und einen Sekretär in Paris, dann einen *chef de l'exploitation* in Tours.

Die dänische Centralverwaltung der Staatsbahnen besteht aus vier Abteilungen:

a) Organisation, Personalien,
b) Buchhaltung, Kassenwesen,
c) Zugförderung und Werkstätten,
d) Stationsdienst,

ferner gehört zu derselben ein Oberingenieur.

Die russischen Staatsbahnen stehen unter einer „provisorischen Direktion der Staatseisenbahnen". Für die einzelnen unzusammenhängenden Linien fungiert je ein besonderer Bahnvorstand (Betriebsdirektor), welchem die obere direkte Leitung des Betriebsdienstes obliegt. Demselben ist die „örtliche Bahnverwaltung" (Betriebsdirektion), bestehend aus den Vorständen des Bahn-, Betriebs- und Zugsdienstes und der Materialverwaltung, unterstellt.

Den Staatseisenbahndirektionen sind in der Mehrzahl der Staaten mit ausgeprägtem Staatseisenbahnsystem aus Vertretern des Handels, der Gewerbe und der Landwirtschaft zusammengesetzte Beiräte (s. Eisenbahnräte) zur Kontrolle der Erfüllung der wirtschaftlichen Aufgaben der Staatseisenbahnen beigegeben.

Mit der fortschreitenden Entwicklung des Umfangs der Staatseisenbahnnetze ergab sich die Unmöglichkeit einer Fortdauer der vollkommen centralistischen Verwaltung der Staatsbahnen. Es trat das Bedürfnis nach größerer Decentralisation der Verwaltung hervor, und wurde diesem Bedürfnis dadurch entsprochen, daß ein zur unmittelbaren Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs einzelner Teile des den Eisenbahndirektionen unterstellten Netzes in Unterordnung unter die letzteren Mittelstellen als Ausführungsorgane für Bahngebiete von etwa 200—700 km geschaffen wurden, auf welche ein wesentlicher Teil der Befugnisse der Direktionen zur selbständigen Erledigung überging.

Solche mittlere Betriebsstellen sind in Preußen die königlichen Eisenbahnämter, in Bayern die Oberbahnbetriebsämter, in Sachsen die Betriebsoberinspektorate, in Österreich die Eisenbahnbetriebsdirektionen, in Ungarn die Betriebsleitungen, in Dänemark die Linienverwaltungen (für Seeland und Jütland).

Der Vorstand dieser Mittelstellen — zumeist Techniker — führt in Preußen, Sachsen und Österreich den Titel Betriebsdirektor. Den Vorständen ist die entsprechende Anzahl von Hilfsarbeitern für die einzelnen Dienstzweige beigegeben (Inspektoren, Referenten).

Im übrigen bildet die Besetzung derartiger Dienststellen ein Analogon der Eisenbahndirektion in entsprechend verkleinertem Umfang, und werden denselben alle zur laufenden Geschäftsführung gehörigen Geschäfte, sowie überhaupt alle Agenden zur selbständigen Erledigung zugewiesen, welche nicht ihrer Natur nach eine einheitliche Behandlung seitens der Direktionen erfordern.

II. Privatbahnen, welche sich nahezu ausschließlich im Besitz und Betrieb von Aktiengesellschaften befinden (ausgenommen in Deutschland die Bachstein'schen Bahnen).

Im Gegensatz zu der Staatsbahnverwaltung, welche nach den Principien der übrigen Staatsverwaltung aufgebaut sein muß, haben die Privatbahnen eine nur insoweit beschränkte Freiheit in der Gestaltung ihrer A., als die Handelsgesetze bestimmte Erfordernisse für die Verfassung einer Aktiengesellschaft überhaupt oder einer Eisenbahn-Aktiengesellschaft insbesonders aufstellen.

Zur Verfassung einer Eisenbahn-Aktiengesellschaft gehören in der Regel drei Faktoren, und zwar die Generalversammlung als das beschließende Organ, der Vorstand (Verwaltungsrat, *board of directors*; *conseil d'administration*), als das ausführende, und der Aufsichtsrat als das kontrollierende Organ.

Abgesehen von den der Generalversammlung vorbehaltenen Befugnissen (Abänderung des Gesellschaftsstatuts, Wahl des Vorstands und des Aufsichtsrats, Kontrolle über die Geschäftsführung des Vorstands, Genehmigung des Rechnungsabschlusses und der Bilanz, sowie der Gewinnverteilung, Verkauf und Belastung von unbeweglichem Gut etc.), sind bei den Privateisenbahngesellschaften alle mit der Betriebs- und sonstigen Geschäftsführung verknüpften Kompetenzen in allen wesentlichen Beziehungen, sowie insbesondere die rechtsverbindliche Vertretung der Gesellschaft nach außen, in den Händen des Gesellschaftsvorstands konzentriert, und kommen bei den Privatbahnen nur selten Mittelinstanzen vor, welche mit ähnlichen selbständigen Befugnissen ausgerüstet sind, wie analoge Dienststellen bei den Staatsbahnen.

Bei der Mehrzahl der noch bestehenden deutschen Privatbahnen (sowie bei einzelnen österreichischen und ungarischen Privatbahnen, z. B. bei der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Raab-Ödenburg-Ebenfurther Bahn) hat der Verwaltungsrat nur die Aufgabe, die wichtigeren Maßregeln der Direktion (des Direktoriums), insbesonders soweit solche Organisations- und Geldfragen betreffen, zu überwachen, resp. vor der Ausführung zu genehmigen. Es konzentriert sich hier die Verwaltung der Eisenbahnangelegenheiten in dem Direktorium (einem Kollegium von drei bis acht gleichberechtigten Mitgliedern mit einem Vorsitzenden, respektive Präsidenten) als unmittelbarem Organ der Aktiengesellschaft. Bei einzelnen deutschen Privatbahnen fungiert der Verwaltungsrat als leitende Centralbehörde, so bei der Breslau-Warschauer, Eutin-Lübecker, Kirchheimer und Unter-Elbe'schen Bahn; ausnahmsweise kommt in Deutschland (bei der Weimar-Geraer Bahn) ein alleiniger Direktor vor.

Bei den meisten österreichischen und ungarischen Privatbahnen hat der Verwaltungsrat die Leitung sämtlicher Geschäftsangelegenheiten der Gesellschaft, insbesondere auch die specielle Kontrolle und die Erledigung der rein technischen und administrativen Geschäfte zu besorgen, und ist ihm als ausführendes, mit entsprechender Vollmacht ausgestattetes Organ ein Generaldirektor oder zwei Direktoren (einer für die administrativen Geschäfte, einer für den technischen Betrieb) untergeordnet.

Bei den italienischen Pachtgesellschaften steht an der Spitze derselben ein aus 20 Mitgliedern bestehender Verwaltungsrat, während

ausführende Behörde der Generaldirektor ist, der die Gesellschaft in allen gesetzlichen Beziehungen vertritt und die Gesellschaftsfirma führt.

In Belgien steht an der Spitze jeder Gesellschaft ein *conseil d'administration*, welcher aus seiner Mitte ein *comité mixte générale* und ein *comité d'exploitation* wählt. Ausführendes Organ ist der *directeur général*. Die Verwaltung der Société nationale des chemins de fer vicinaux wird durch einen Verwaltungsrat geführt, welcher mit den weitgehendsten Vollmachten für die Geschäftsführung ausgerüstet ist. Ausführendes Organ ist ein vom König ernannter Generaldirektor, welchem die Führung der gesellschaftlichen Geschäfte und die Vertretung der Gesellschaft in allen Angelegenheiten obliegt.

In Frankreich haben die Privatbahnen einen *conseil d'administration;* die Leitung der Geschäfte besorgt bei der Nordbahn ein *comité de direction*, während bei den anderen Privatbahnen eine Direktion mit einem Generalinspektor oder *ingénieur en chef* als Direktor für die Geschäftsführung bestellt ist.

Die oberste Instanz für die Verwaltung der englischen Bahnen ist das durch Wahl aus dem Kreis der Aktionäre hervorgehende *board of directors*; das ausführende Organ der Gesellschaft ist der *secretary of the company*, welcher in den Sitzungen des *board of directors* Sitz und Stimme hat und die Ausführung der gefaßten Beschlüsse bewirkt. Verantwortlicher Leiter des gesamten Betriebs ist der *general manager*.

Die schweizerischen Privatbahnen haben ein Verwaltungsratskollegium, sowie einen geschäftsführenden Ausschuß (Direktion) aus drei bis fünf Mitgliedern, welche teils aus der Mitte des Verwaltungsrats, teils frei gewählt werden. Die Direktion vollzieht die von der Generalversammlung und dem Verwaltungsrat gefaßten Beschlüsse, sie vertritt die Gesellschaft nach außen und zeichnet für dieselbe.

Was die Privatbahnen in Holland betrifft, so haben die Betriebsgesellschaft der niederländischen Staatsbahnen und einige kleine Bahnen einen aus und von den Aktionären gewählten Verwaltungsrat, welcher zur Führung der Geschäfte einen Generaldirektor periodisch bestellt.

Die holländische Eisenbahngesellschaft wird von einem für die Verwaltung verantwortlichen Administrationsrat geleitet, welcher von den Aktionären gewählt wird und die Geschäftsführung einem Specialdirektor überläßt.

Die niederländische Rhein-Eisenbahngesellschaft hat eine Direktion von fünf Mitgliedern, welche periodisch von den Aktionären gewählt werden.

An der Spitze der russischen Privatbahnen stehen ebenfalls mehrere durch die Generalversammlung für eine bestimmte Periode gewählte Direktoren und Ersatzmänner, welche aus ihrer Mitte einen Präsidenten bestellen. Die Leitung der technischen Dienstzweige besorgt ein vom Kommunikationsminister bestätigter *ingénieur en chef*.

In Amerika stehen an der Spitze der Bahnunternehmen ein oder mehrere Präsidenten oder Direktoren (s. Artikel Amerika).

Anbelangend die Verfassung der Direktionen der Privatbahnen, so ist dieselbe bei der Mehrzahl der deutschen Bahnen, bei einzelnen österreichischen Bahnen (österreichisch-ungarische Staatseisenbahngesellschaft, Kaiser Ferdinands-Nordbahn), dann bei den schweizerischen Privatbahnen eine kollegiale, wobei in regelmäßig wiederkehrenden Sitzungen über die nötigen Maßnahmen beraten und Beschluß gefaßt wird. Speciell bei den englischen Bahnen versammeln sich die Oberbeamten der Departements alle acht oder vierzehn Tage zu einer gemeinsamen Beratung. Der Chef führt die gefaßten Beschlüsse aus und disponiert nur in der Zwischenzeit nach eigenem Gutdünken.

Bei den meisten übrigen Privatbahnen steht den Mitgliedern der Centralverwaltungsstelle nur ein beratendes Votum zu. Die alleinige Entscheidung und Disposition liegt in den Händen des Vorsitzenden der Direktion.

Was die Einteilung des Dienstes bei den Verwaltungstellen der Privatbahnen betrifft, so hat, ungeachtet die autonome Verwaltungsbefugnis der Eisenbahngesellschaften in der Organisation ihrer Bevollmächtigten oder Beamten (Dienststellen) im einzelnen mancherlei Verschiedenheiten gestattet und geschaffen hat, doch andererseits die Gleichheit des Verkehrszwecks und der Betriebsverhältnisse im großen und ganzen zur Einheitlichkeit und Übereinstimmung geführt.

Wie in der Staatseisenbahnverwaltung, haben sich auch in der Privatbahnverwaltung eine Reihe specieller Dienstzweige herausgebildet, an deren Spitze in der Regel Oberbeamte stehen.

Bei den deutschen Privatbahnen sind gewöhnlich folgende Oberbeamte mit mehr oder minder selbständigem Wirkungskreis aufgestellt:

1. der Oberbetriebsinspektor (Betriebsdirektor) als Leiter des gesamten Betriebsdienstes, das heißt der Agenden des Stations- und Zugsdienstes;

2. der Obermaschinenmeister (Maschinendirektor) als Leiter der den Maschinen- und Werkstättendienst berührenden Geschäfte, zumeist auch der Materialverwaltung;

3. der Obergüterverwalter (Obergüterinspektor, Gütertransportdirektor, Oberverkehrsinspektor) als Leiter des gesamten Transportdienstes, das heißt aller auf die Annahme, Beförderung und Ablieferung der Güter, sowie auch auf die Beförderung von Personen bezüglichen Geschäfte, dann des Tarifwesens;

4. der Oberingenieur (Bau-, Bahndirektor, Baumeister) als Leiter aller zum Bahnbau und zur Bahnunterhaltung, Bahnaufsicht und Bahnbewachung gehörigen Geschäfte.

Außer diesen Oberbeamten stehen bei einzelnen größeren Verwaltungen die Agenden des Rechnungs-, Kassenwesens, wohl auch jene des Materialwesens (z. B. bei der Unter-Elbe-Bahn), unter der Leitung von besonderen Oberbeamten.

Bei den österreichischen und ungarischen Privatbahnen, deren Netz im Vergleich mit jenem der deutschen Privatbahnen ein wesentlich größeres ist, ist auch die Zahl der Dienstzweige, welche unter die Leitung besonderer Oberbeamten gestellt sind, eine größere.

Es bestehen in der Regel folgende Abteilungen:

1. allgemeine Verwaltungsangelegenheiten (Sekretariat, Generalsekretariat, Rechtsbureau etc.),

2. Buchhaltung,

3. Hauptkasse,
4. Einnahmen- und Ausgabenkontrolle (mitunter auch getrennt),
5. Materialverwaltung,
6. kommerzielle Angelegenheiten (Tarifwesen),
7. Bau- und Bahnerhaltung,
8. Verkehr (Fahrdienst),
9. Zugförderungs- und Maschinendienst (öfters getrennt).

Dagegen bildet der Güterdienst bei der Mehrzahl der österreichisch-ungarischen Bahnen keine eigene Abteilung, sondern ist entweder mit dem Verkehr oder mit den kommerziellen Agenden unter der Leitung desselben Oberbeamten vereinigt.

Unter der Generaldirektion der italienischen Mittelmeerbahnen stehen:
1. die Verkehrsabteilung,
2. die kommerzielle Abteilung (Tarifwesen),
3. die Centralstellen für Kontrolle und Kassenwesen,
4. die Centralleitung für Bahnerhaltung,
5. die Oberleitung für Maschinen- und Werkstättendienst (*direzione del materiale*) in Turin,
6. Baudirektion.

Die Generaldirektion für das adriatische Netz umfaßt:
die Verwaltung des rollenden Materials (in Florenz),
die Magazinsverwaltung (in Ancona),
die Abteilung für kommerziellen Dienst, Tarifwesen und Kontrolle (in Florenz),
die Abteilung für Bahnerhaltung und Bahnaufsicht, sowie die Bauabteilung (in Bologna),
das Centralbureau für das Verkehrswesen und für den Fahrdienst — Zugförderungs- und Maschinendienst (in Bologna),
die Hauptinspektion für das Sanitätswesen (in Bologna).

In Belgien stehen unter dem Generaldirektor folgende Abteilungschefs:
directeur de la traction et du materiel,
directeur de l'exploitation,
directeur des voies et travaux,
directeur du service commerciale.

Die französischen Privatbahnen haben folgende Oberbeamten, und zwar:
den *secrétaire général,*
den *chef d'exploitation,*
den *agent commercial,*
den *agent général du contrôle des recettes,*
den *chef du mouvement,*
den *chef du materiel et de la traction,*
den *ingénieur en chef* (*directeur de la construction*) und
den *chef du bureau de réclamation.*

Bei den englischen Bahnen ist verantwortlicher Leiter der gesamten ausführenden Verwaltung der *general manager.* Unter ihm teilt sich die Verwaltung in Departements, denen die *heads of departments* vorstehen.

Die wichtigsten Departements sind:
1. das Güterdepartement mit dem *goods-manager* (Obergüterverwalter), daneben vielfach noch ein besonderer *mineral manager* für den Kohlenverkehr;
2. das Betriebsdepartement mit dem *superintendent of the line* (Betriebsdirektor);
3. das Departement für Bahnunterhaltung und Neubau mit dem *engineer in chief,* sowie bei einzelnen größeren Bahnen mit einem besonderen *engineer for new works* (Neubau);
4. das Maschinendepartement mit dem *locomotive superintendent*;
5. das *audit office* (Personen- und Güterkontrolle) mit dem *chief auditor* für Personen- und Güterkontrolle, sowie das Rechnungs- und Buchungswesen der Stationen;
6. das *account office* (für Kalkulatur- und Rechnungssachen) mit dem *chief accountant;*
7. die Materialverwaltung mit dem *store keeper.*

In der Schweiz besteht in der Regel die Einteilung der Direktion in drei Departements, und zwar:

Das Departement I:
Eisenbahnpolitisches, Hauptbuchhaltung, Rechnungskontrolle, Betriebskontrolle, Krankenkassen, Statistik, Materialwesen.

Das Departement II:
Expropriation und Rechtssachen, Versicherungswesen, kommerzieller Dienst und Reklamationswesen.

Das Departement III:
Bau und technischer Betrieb, letzterer umfassend das Maschinen- und Werkstättenwesen mit dem Zugförderungsdienst, dem Bahnaufsichts- und Unterhaltungsdienst, dem Stations-, Expeditions- und Zugsdienst. Dienstchefs in diesem Departement sind der Maschinenmeister, der Oberingenieur und Oberbetriebsinspektor.

Unter den Departements stehen Dienstabteilungen und Bureaux. Das Finanz- und Rechnungswesen ist bei den größeren Bahnen durchgehends auf dem Princip organisiert, daß Kasse und Buchführung getrennt sind.

Die holländischen Direktionen haben drei bis vier Abteilungen mit verhältnismäßig ausgedehnten Machtbefugnissen, und zwar:
1. Verkehr, Güterdienst und kommerzielle Angelegenheiten;
2. Zugförderungs- und Werkstättendienst; hierher gehört in Abweichung von der Organisation der Bahnen in anderen Ländern auch die Heizung, Beleuchtung, Reinigung der Züge;
3. Bahnunterhaltung und Neubau;
4. Buchführung, Kontrolle, Materialverwaltung und Kanzleigeschäfte.

Die holländische Eisenbahn hat nur drei Dienstabteilungen, indem jene sub 1 und 4 zu einer Abteilung verschmolzen sind.

Bei den größeren amerikanischen Bahnen bestehen Abteilungen für den Betrieb, Bau, das Maschinen- und Rechnungswesen.

Was die den Direktionen der Privatbahnen unterstehenden Zwischeninstanzen anbelangt, welche mit der Aufsicht und Leitung des Betriebs der einzelnen Teile (Strecken) des Unternehmens bestellt sind, so bestehen als solche bei den deutschen Privatbahnen Bau-, Betriebs-, Verkehrs-, Maschineninspektoren, Werkstättenvorsteher und Hauptmaterialienverwalter. Ihre Kompetenzen sind beschränkt und beziehen sich fast ausschließlich auf den inneren Dienst.

Von den österreichischen und ungarischen Bahnen haben einzelne größere Unternehmungen, namentlich solche, bei denen der Sitz der Generaldirektion nicht im Bereich ihres Bahnnetzes liegt (z. B. die böhmische Westbahn, Karl Ludwig-Bahn, Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn, mährisch-schlesische Centralbahn, Raab-

Ödenburg-Ebenfurther Bahn) als Zwischeninstanzen Betriebsdirektionen, Betriebsleitungen, Betriebsoberinspektorate mit entsprechendem Wirkungskreis. Die Südbahn hat eine eigene Betriebsdirektion für die ungarischen Linien in Pest. Die übrigen größeren Bahnen haben als Zwischeninstanzen koordinirte Inspektorate für die einzelnen exekutiven Dienstzweige des Inspektoratsbezirks. Die österreichische Nordwestbahn hat in neuester Zeit diese getrennten Inspektorate je zu einer Betriebsdirektion vereinigt.

Die italienischen Betriebsgesellschaften haben gleichfalls in Unterordnung unter die Generaldirektionen Betriebsdirektionen, und zwar für das Mittelmeernetz in Turin und Neapel, für das adriatische Netz in Bologna und Ancona bestellt.

Bei den belgischen Privatbahnen sind teils Oberbetriebsinspektoren (*inspecteurs principaux d'exploitation*), so bei der Grande centrale Belge in Antwerpen, Lodelinsart, Walcourt und Mastricht, teils *inspecteurs du mouvement, de la traction* und *de la voie* (so beispielsweise bei den Chemins de fer Nord Belges) aufgestellt.

Bei den englischen Bahnen fungieren unter der Direktion für gewisse Distrikte *traffic* oder *traveling inspectors* (für den Güterdienst), *district* oder *divisional superintendents* (für den Verkehrsdienst), die *engineers* (für Bau und Bahnerhaltung).

Bei den holländischen Bahnen bestehen als Zwischeninstanzen Verkehrs-, Maschinen- und Bauinspektionen.

Die Schweizer Bahnen haben keine Mittelinstanzen.

Die größeren amerikanischen Bahnen sind in mehrere Bezirke (Divisionen) geteilt, deren jeder ein Divisionssuperintendent (Betriebsinspektor) vorsteht. Demselben obliegt neben dem eigentlichen Betriebsdienst die Unterhaltung der Strecke, der mechanischen Anlagen, Signalmittel etc.

Dem Divisionssuperintendenten ist der *train master* (Zugmeister) oder *general depatcher* beigegeben, der ihn in Abwesenheits- und Krankheitsfällen vertritt. Dieser hat speciell die Aufsicht über den Güter- und Wagendienst, ferner der *superintendent of motiv power* (Vorsteher des maschinentechnischen Bureaus), der *master mechanic* (Werkstättenvorsteher, bezw. Betriebswerkmeister), der *supervisor* oder *road master* (Bahnerhaltungsvorstand), endlich der *divisionsoperator* (Telegrapheninspektor). Bei kleineren amerikanischen Bahnen hat zuweilen der *resident engineer* (Abteilungsingenieur), welcher Civilingenieur ist, die Leitung des Betriebsdienstes.

Untere (lokale) Dienststellen der Staats- und Privatbahnen. Zur Versehung des äußeren Dienstes des Eisenbahnbetriebs, d. i. des eigentlichen Betriebsdienstes, des bautechnischen und maschinentechnischen Dienstes sind sowohl bei Staats- als bei Privatbahnen lokale Instanzen bestellt, und zwar

1. als Lokalstellen des eigentlichen Betriebsdienstes, denen die Besorgung des Fahrdienstes und äußeren Stationsdienstes, des Expeditions- und Kassendienstes, sowie des Telegraphendienstes, die Aufsicht über die Räumlichkeiten (Güterschuppen etc.) und über das Betriebsmaterial auf ihrer Station, die Disciplin über das unterstellte Personal, sowie die Handhabung der Bahnpolizei auf den Stationen obliegt, fungieren Stationen, deren Vorstände Stationsvorstände, Bahnamtsvorstände, Bahnhofinspektoren, Bahnhofverwalter, Bahnexpeditoren, *chefs de la gare, station masters* benannt sind.

Bei den deutschen Bahnen richtet sich die Titulatur des Stationsvorstands vielfach nach der Klassifikation der Stationen. An größeren Stationen findet sich in der Regel eine Teilung der Geschäfte derart, daß neben den Stationsvorstehern besondere Güterbillets- und Gepäcksexpedienten, sowie besondere Güterbillets- und Gepäckskassiere mit dem erforderlichen Hilfspersonal und mehr oder weniger selbständigen Geschäftsbefugnissen fungieren.

Charakteristisch bei der Organisation einiger holländischen Bahngesellschaften ist, daß die Bahnhofinspektoren in erster Linie kommerzielle Güteragenten sind.

2. Für den Bahnerhaltungsdienst bestehen als lokale Instanzen Abteilungsingenieure, Sektionsingenieure, Streckenchefs, Baumeister, Betriebsingenieure, Bahnmeister, *inspectors of permanent way* etc.

3. Für den Zugförderungs- und Werkstättendienst sind Heizhausleiter, Werkmeister, Lokomotivaufseher, Maschinenmeister, Bezirksmaschinenmeister etc. thätig.

Den vorstehend besprochenen Dienststellen, bezw. Dienstvorständen ist ein dem Geschäftsumfang entsprechendes Personal der verschiedensten Art, Benennung und Qualifikation beigegeben.

Ad 1. Unter den Stationsvorständen fungieren: Assistenten, Offiziale, Stationsaufseher, Telegraphisten, Stationsdiener, Portiers, Weichensteller, Blockwächter, Nachtwächter, Stationsarbeiter, Lampisten; ferner für den Expeditionsdienst: Stationskasserevidenten, Stationskassiere, Billetseinnehmer, Gepäcksexpedienten, Gepäckskassiere, Güterexpedienten, Güterkassiere, Boden-, Lade-, Pack-, Schirr-, Wiegemeister, Gepäckträger; für den Wagendienst: Rangiermeister, Rangierer, Verschieber, Wagenmeister, Wagenrevisoren, Wagenputzer; für den Fahrdienst: Zugsrevisoren, Zugsführer, Oberschaffner, Schaffner, Gepäckskondukteure, Packer, Bremser.

In Frankreich machen auf den Stationen unter den *inspecteurs de l'exploitation* Dienst: *chefs et sous-chefs de gare, receveurs, facteurs, enregistrants, comptables, telegrafistes, hommes d'équipe, manoeuvres, ouvriers, conducteur-chefs, contrôleurs des trains en route et des trains, visiteurs, chefs de train, conducteurs de train.*

In England fungieren unter den *station masters*: *travellings inspectors, clerks* (Bureaubeamte), *passengers goods and coal guards, tickets collectors* (Billetsrevisoren), *carriage examiners* (Wagenrevisoren), *porters* (Gepäckträger), *shunters* (Rangierer), *signalmen* (Weichensteller), *gotemen* (Barrierenwärter), *yardmen* (Bahnhofsarbeiter). Die unteren Bediensteten vereinigen sich zu Gruppen unter einem *foreman* (Vorarbeiter).

In Amerika giebt es nur auf den größeren (End-) Personenbahnhöfen Stationsvorsteher (*depot master*), und befassen sich dieselben ausschließlich mit der Zusammenstellung der Personenzüge, der Personenbeförderung, dem

Zugspersonal und den Passagieren; für das Passagiergepäck steht ihnen der Stationsgepäcksmeister (*bagage master*) zur Seite. Den Zwischen- und kleineren Stationen stehen *station agents* vor. Denselben obliegt auch die Beaufsichtigung des Rangiergeschäfts, die Billetsausgabe und Güterexpedition. Auf den Güterbahnhöfen fungiert der *yard despatscher* für das Rangier- und Gütergeschäft; außerdem ein Wagenaufseher mit einem Vormann (*foreman of car inspectors*) etc.

Ad 2. Unter den Bahnerhaltungsinspektoren stehen in der Regel zunächst Sektionsvorstände für Strecken von 60—80 km, sodann Bahnmeister, Bahnaufseher für Strecken von 3—10 km, Bahnwärter, Taglöhner, Oberbauarbeiter.

In Frankreich stehen unter dem *ingénieur en chef: ingénieurs ordinaires* (*chefs d'arrondissement ou de division*) für Strecken von 200 km, *chefs de section* für Strecken zu 50 bis 60 km, *piqueurs* (*chefs de district*), Bahnmeister, für 20 km, *gardes-lignes* (Wächter) für je 2—3 km. Außerdem sind *poseurs* und *brigadiers-poseurs* in bestimmter Zahl thätig.

In England stehen unter den *inspectors of permanent way*, denen Strecken bis etwa 300 km zugeteilt sind, für Bezirke von 50—60 km *subinspectors* (Bahnmeister), welche aus der Zahl der Streckenarbeiter hervorgehen; die Bezirke der Subinspektoren sind in Strecken von 3—5 km geteilt, deren jede mit einem Vorarbeiter (*foreman ganger*) und 3—5 Arbeitern (*plate layers, labourers*) besetzt ist, welche die notwendigsten Unterhaltungsarbeiten ausführen.

In Amerika sind die Bahnlinien zumeist in Sektionen geteilt, in welchen die Aufsicht den betreffenden Streckenchefs (*road masters*) obliegt. Denselben unterstehen in größeren Sektionen Streckenaufseher (*supervisors*) für Strecken von 50—100 km. Unter diesen fungieren Partieführer (*section foremen*) und die denselben zugeteilten Arbeiter.

Ad 3. Beim Maschinen- und Zugförderungsdienst sind thätig: Werkstättenvorsteher, Konstrukteure, Zeichner, Rechnungsbeamte, Werkmeister, Werkführer; ferner Heizhausaufseher, Lokomotivführer, Lokomotivfeuerleute, Lokomotivführer-Lehrlinge, Anheizer, Maschinenputzer, Arbeiter.

In Frankreich fungieren *ingénieurs, chefs et sous-chefs d'ateliers, contre-maîtres, mécaniciens, chauffeurs, ouvriers.*

In England gehören zu diesem Dienstzweig die *engine drivers* (Lokomotivführer) und *firemen* oder *stokers* (Heizer), dann in den Lokomotivstationen die *foremen* (Werkführer, Vorarbeiter).

In Amerika sind beim Zugförderungs- und Werkstättendienst außer den auch bei den kontinentalen Bahnen bestehenden Funktionären *master mechanic* (Werkstättenvorsteher, bezw. Betriebswerkmeister), *locomotiv engineers* (Lokomotivführer), *foremen* (Feuermann), die *road foremen of engines* (Lokomotivrevisoren) und *horstler* (die die Lokomotive bis zum Zug begleitenden Organe).

Für die Beschaffung und Verwaltung der Betriebsmaterialien bestehen Materialmagazine. Die Hauptmagazine sind gewöhnlich der oberen Verwaltungsstelle untergeordnet; kleinere Materialmagazine sind vielfach den Stationen oder Werkstätten subordiniert.

Unter den Magazinsvorständen (Verwaltern) sind thätig: Magazinsführer, Magazinsaufseher. Rechnungsbeamte etc., s. auch Administrationsgrundsätze.

Litteratur: Dr. Eger, Handbuch des preußischen Eisenbahnrechts; Weber, Schule des Eisenbahnrechts; Dr. Haushofer, Grundzüge des Eisenbahnwesens; Jäger, Eisenbahnkunde; Wagner, Das Eisenbahnwesen als Glied des Verkehrswesens; Haberer, Das österr. Eisenbahnrecht; Dr. Koch, Handbuch für den Eisenbahngüterverkehr; Palaa, Dictionnaire des chemin de fer; Schwabe, Über englisches Eisenbahnwesen; E. B. Ivatts, Railway Management; Brosius, Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Dr. Röll.

Administrations- (Verwaltungs-)Grundsätze (*Principle of administration; Maximes, f. pl., d'administration*). Das Ziel jeder geordneten Administration bleibt bei allen Bahnen, ohne Unterschied des Systems, dasselbe, nämlich die Sicherheit und Regelmäßigkeit, die Einfachheit und Billigkeit des Betriebs.

Das Sicherheitsmoment spielt selbstverständlich beim Bahnbetrieb die wichtigste Rolle, und müssen gegenüber demselben alle anderen Rücksichten, insbesondere jene auf die Ökonomie, zurücktreten.

Die Anforderungen, welche wegen der Sicherheit des Lebens und Eigentums an die Bahnanstalten gestellt werden, sind in den einzelnen Staaten durch Gesetze, bezw. Verordnungen geregelt und sind bei den kontinentalen Staaten weit größer als in England und Amerika.

Der Umfang dieser Anforderungen ist übrigens nicht für alle Bahnen gleich, derselbe muß bei Hauptbahnen und auf frequenten, mit Schnellzügen befahrenen Strecken ein größerer, als etwa bei Nebenbahnen mit schwachem Verkehr und geringer Fahrgeschwindigkeit sein.

Das Sicherheitsmoment findet seinen praktischen Ausdruck in einer Menge von Vorkehrungen, welche in ihren Einzelnheiten der Betriebstechnik angehören (s. Betriebssicherung). Dasselbe ist aber auch für die Organisation des Personalwesens insofern von größter Bedeutung, als die Sicherheit eine entsprechende Einteilung des Dienstes erfordert, als insbesondere das Personal nicht über jene Grenze vermindert, bezw. ausgenutzt werden darf, welche die Betriebssicherheit berührt.

Was von der Sicherheit des Betriebs gilt, läßt sich auch auf die Regelmäßigkeit analog anwenden; jede Störung der letzteren bringt eine Gefahr für die Sicherheit mit sich, und muß es daher die Aufgabe der Verwaltung sein, solche Störungen, welche überdies eine materielle Schädigung der Bahnanstalt zur Folge haben, mit allen Mitteln hintanzuhalten.

Es ist aber unrichtig, wenn man glaubt, daß durch die Erlassung umständlicher Reglements und Vorschriften, welche für alle möglichen Fälle die Verhaltungsmaßregeln enthalten, der Zweck erreicht werden könne. Sorgfältige und zweckmäßige Konstruktion der Bahnanlagen und der Betriebsmittel vorausgesetzt, wird die Sicherheit und Regelmäßigkeit vor allem durch den Pflichteifer, die Umsicht und Energie des Personals gewahrt werden. Bei gut disciplinierten, den Dienst mit Lust und Liebe versehenden Bediensteten sind die einfachsten Reglements und Bestimmungen die besten. In

dieser Richtung verdienen die englischen Dienstvorschriften als Muster aufgestellt zu werden, indem dieselben die Pflichten eines jeden Bediensteten nur im allgemeinen regeln, im übrigen aber genügenden Spielraum für selbständiges Denken und Handeln unter entsprechender Verantwortlichkeit einräumen, wogegen bei den kontinentalen Bahnen die Wirksamkeit des Personals durch die kleinlichsten Vorschriften eingeengt und der ganze Dienst zu einem großen Mechanismus herabgedrückt wird, in welchem von der Spitze an jeder nach Thunlichkeit die Verantwortlichkeit von sich abzuwälzen bestrebt ist.

Was die Einrichtung des Betriebs betrifft, so erfordert dieselbe die thunlichste Vereinfachung aller Betriebsvorrichtungen, soweit sich dieselbe mit der Sicherheit vereinbaren läßt, die Fernhaltung der bureaukratischen Verwaltung, des unnötigen Schreibe- und Formenwesens, der überflüssigen Kontrolle u. s. w. In dieser Richtung hat sich auf dem Kontinent bei den früheren einfachen Verkehrsverhältnissen und den billigen Löhnen, ferner bei der Unvertrautheit der Bevölkerung mit dem eisenbahnmäßigen Gebaren gewöhnlich eine gewisse Umständlichkeit und kleinliche Genauigkeit der Formen eingeschlichen, welche sich bei dem dicht gewordenen Verkehr als Hemmschuh erweist, aber wegen ihrer Eingewöhnung, zum Teil selbst gesetzlichen Sanktionierung schwer abzuschaffen ist.

Die englische Bahnverwaltung bietet ein nachahmenswertes Beispiel vielfach einfacherer und praktischerer Einrichtungen, deren Wert um so größer wird, je mehr der Verkehr zunimmt und je verwickelter damit die Verhältnisse des Eisenbahnbetriebs werden.

Die Billigkeit des Betriebs (s. Betriebsökonomie) erfordert Vorkehrungen zur erreichbarsten Verminderung und der Abnutzung des Materialverbrauchs (konstruktive Verbesserungen, Prämien etc.), die Verwendung der unbeschadet des Zwecks billigsten Materialien und die hinsichtlich Güte und Preis sparsamste Beschaffung der letzteren.

Was die Organisierung der zum Betrieb erforderlichen Arbeit betrifft, so gebietet die Ökonomie, daß nicht überflüssiges Personal angestellt und das entsprechend zu entlohnende Personal genau nach der voraussichtlichen oder vorhandenen Arbeitsmenge bemessen werde. Zu diesem Ziel führt die Arbeitsgliederung, d. i. die Arbeitsteilung oder Arbeitskumulierung nach dem Maß der erforderlichen Leistungen. Je dichter der Verkehr ist, desto weiter kann die Arbeitsteilung unter dem Personal gehen. Je spärlicher der Verkehr ist, desto mehr nötigt die Ökonomie zur Vereinigung verschiedener Leistungen in einer Person, um deren Arbeitskraft voll auszunutzen.

In den einfachen Verhältnissen einer Lokalbahn müssen dieselben Leute Expedition der Personen und Güter, zum Teil vielleicht selbst die Zugsbegleitung besorgen; eine einzige Person kann die leitende Arbeit, eine einzige Person die Kontrolle führen. Auf den kleineren und mittleren Stationen genügen 1—2 Angestellte, um den gesamten Stationsdienst zu versehen. Dem gegenüber gebietet der intensivere Verkehr eine progressive Teilung der Funktionen bis zu einem komplizierten Personalstatus der Hauptstationen und der Centralverwaltung, wo eine minutiöse Gliederung der Arbeit platzgreift.

Was speciell die leitenden Arbeitskräfte anbelangt, so erscheint weitestgehende Specialisierung (Teilung) nötig, daher es eine Voraussetzung voller Ausnutzung der betreffenden, hoch zu entlohnenden Arbeitskräfte bildet, daß ihr räumlicher Thätigkeitsbereich ein umfangreicher werde. Bis zu einer gewissen Grenze ist daher die Bildung möglichst großer Bahnverwaltungsbezirke zum Zweck fruchtbarster Bethätigung der leitenden Arbeit notwendig (s. Fusion). Dieser Gesichtspunkt gilt in gleicher Weise für Staats- wie für Privatbahnen. Bei beiden kommt es darauf an, daß der obersten Leitung, die ein Kollegium aus berufsmäßigen Vertretern der verschiedenen Seiten des Eisenbahnbetriebs, der bau- und maschinentechnischen, der betriebstechnischen im engeren Sinn, der kommerziellen und administrativen Seite bildet, der nach obiger Rücksicht entsprechend bemessene territoriale Wirkungskreis zugemessen werde.

Dies empfiehlt sich aber noch aus einem andern Grund, welcher darin besteht, daß bei umfangreicheren Betriebskomplexen die wahren Bedürfnisse des Verkehrs von einem höheren, nicht bloß lokalen Standpunkt überblickt werden müssen. Wo dieser Überblick durch die Ausdehnung des Gesichtsfelds aufhört, dort ist auch in dieser Richtung die natürliche Grenze der Centralisation gegeben.

Zu den A., von welchen sich eine gute Verwaltung leiten lassen muß, gehört auch die thunlichste Berücksichtigung der allgemeinen wirtschaftlichen Interessen und Bedürfnisse, bei Ausführung des Betriebs also die Zugestehung thunlichst günstiger Transportpreise und sonstiger Transportbedingungen, Sorge für die möglichste Schnelligkeit der Beförderung von Personen und Gütern, sowie für die Bequemlichkeit und Annehmlichkeit des Publikums beim Personenverkehr, Ausschließung jeder Parteilichkeit zu Gunsten einzelner u. s. w. (s. Administration).

Litteratur: Dr. Sax, Die Eisenbahnen; Adolf Wagner, Das Eisenbahnwesen als Glied des Verkehrswesens; Rohr, Organisation und Verwaltung; Hartwich, Bemerkungen über Transportmittel und Wege, sowie über die Gestaltung und Verwaltung des Eisenbahnwesens.

Dr. Röll.

Administrationsrat (*Conseil d'administration*) wird bei einzelnen österreichischen und deutschen Bahnen, dann bei holländischen, belgischen und französischen Bahnen der Vorstand der Privateisenbahngesellschaften genannt.

Adressat (*Receiver; Destinataire,* m.), Empfänger, ist die vom Absender im Frachtbrief bezeichnete Person, an welche die Eisenbahn das zur Beförderung übernommene Gut am Bestimmungsort abzuliefern hat, s. Empfänger.

Adresse (*Adress, superscription; Adresse,* f.) einer Sendung ist die im Frachtbrief enthaltene und in manchen Fällen auch am Transportgut angebrachte Angabe des Namens des Empfängers, des Wohnorts desselben — bei größeren Städten auch der Straße und Hausnummer — der Eisenbahnstation, an welcher der Transport endigen, bezw. die Ablieferung

erfolgen soll, und der Eisenbahnverwaltung, zu welcher die Endstation gehört. Die A. ist vom Absender vorzuschreiben und haftet dieser für die Richtigkeit seiner diesbezüglichen Angaben; für Irrtümer und ihre Folgen, die aus mangelhaften oder undeutlichen Adressen entstehen, kommen die Eisenbahnverwaltungen nicht auf (vergl. § 50, Ziff. 3, Betr.-Regl. und Frachtbrief).

In England werden in der Regel alle Kolli mit der vollen Adresse des Empfängers versehen, soweit die Anbringung durch die Beschaffenheit und Form des Gutes möglich ist; doch wird davon Umgang genommen bei überseeischem Gut und bei Aufgabe von unverpackt aufgegebenen Waren in größeren Partien.

In Deutschland ist nur das Expreßgut seitens der Partei mit der Adresse zu versehen (s. d.).

Auch bei den italienischen Bahnen besteht die Vorschrift, daß in der Regel die zu befördernden Waren — volle Wagenladungen ausgenommen — eine genaue und deutliche Adresse des Empfängers und der Station, an welche sie adressiert sind, und außerdem die auf dem Beförderungsscheine eingeschriebenen Merkmale und Nummern tragen müssen. Dr. Röll.

Adressenverzeichnis (*Indicateur*, m., *des adresses des bureaux du matériel roulant*), herausgegeben von der geschäftsführenden Direktion des V. D. E.-V., umfaßt die Adressen der Wagenverwaltungen und die Nachweisung der Eigentumsmerkmale der Eisenbahngüterwagen rücksichtlich der Vereinsbahnen, dann der belgischen, dänischen, französischen, italienischen, schweizerischen, serbischen, rumänischen, orientalischen und bulgarischen Eisenbahnen.

Das A. enthält folgende Rubriken:

1. Laufende Nummer;

2. Namen der Eisenbahnen und Adressen der leitenden Behörden;

3., 4. Eigentumsmerkmale der Wagen an den Seitenwänden und Langträgern;

5., 6. Farbe der Wagen und Aufschriften;

7., 8. Einsendestelle für Monatsnachweise über Wagenmiete, dann für Anzeigen über in Reparatur genommene fremde Wagen und Wiederinbetriebsetzung derselben;

9., 10. Stelle, von welcher Ersatzstücke zu verlangen sind, sowie jene, an welche brauchbare sowie unbrauchbar gewordene Wagenteile, welche von der Wageneigentümerin verlangt werden, zurückzusenden sind;

11. Stelle für Einsendung der Rechnungen über Kosten für Wiederherstellung von Wagen;

12., 13. Stelle für Requisitionen betreffs Untersuchung über Verlust und Beschädigung von losen Wagenbestandteilen, Lademitteln etc.

Dr. Röll.

Adreßseite des Frachtbriefs (*Side for the adress of the bill of freight; Dos*, m., *d'une lettre de voiture*) ist diejenige Seite desselben, auf welcher die Adresse des Gutes, d. i. Name und Wohnort des Empfängers, Bestimmungsstation, Zeichen und Nummer der Sendung anzubringen ist, s. unter Frachtbrief.

Adreßstation (*Station of delivery; Station*, f., *destination de la charge*), Bestimmungsstation, Empfangsstation ist die vom Absender im Frachtbrief bezeichnete Station, auf welcher die Eisenbahn das zur Beförderung übernommene Gut an den Empfänger abzuliefern hat, bezw. wenn der Wohnort des letzteren und die A. nicht zusammenfallen, diejenige Station, auf welcher der Transport mittels Eisenbahn enden soll.

Adreßzettel (*Docket, ticket, label*), welche die Abgangs- und Bestimmungsstation der Ladung, häufig auch den Namen des Absenders und Empfängers enthalten, werden auf englischen und amerikanischen Bahnen in eisernen Rahmen an den beiden Langseiten der Wagen entweder an den Langträgern oder Bracken angebracht und verdienen vor der am Kontinent üblichen Beklebung oder Beschreibung der Wagen den Vorzug größerer Einfachheit und Sicherheit.

Dr. Röll.

Adriatische Bahnen (*Rete adriatica*). Zufolge des italienischen Eisenbahngesetzes vom 27. April 1885 und der hiermit zusammenhängenden Betriebsüberlassungsverträge (s. Italienische Eisenbahnen) wurden sämtliche Eisenbahnen, welche in der östlichen Hälfte Italiens liegen und nördlich die Verbindungen mit Österreich und Süddeutschland über Cormons, Pontebba und den Brenner vermitteln, zu einem Netz der adriatischen Bahnen zusammengefaßt. Den Betrieb desselben übernahm die italienische Südbahn-Gesellschaft (Società Italiana per le Strade ferrate Meridionali), welche ihren Sitz in Florenz hat. Die Grenze gegen Westen ist durch folgende Stationen bezeichnet, welche zugleich die Berührungspunkte mit dem Netz der Mittelmeerbahnen bilden: Como, Camnago, Monza, Mailand, Pavia, Piacenza, Parma, Pisa, Livorno, Florenz, Chiusi, Rom, Benevento, Caserta, Neapel, Taranto. Mit dem Mittelmeer-Bahnnetz hat das adriatische Bahnnetz die Linien: Mailand-Chiasso, Piacenza-Parma, Pisa-Livorno und einige kleinere Strecken bei Neapel, Pisa und Tarent gemeinsam. Die Gesamtlänge des Netzes, soweit dasselbe am 31. Dezember 1887 vollendet war, beträgt 4784 km, und zwar 3980 km Hauptbahnen und 804 km Ergänzungsbahnen. Hiervon sind 2015 km Staatsbahnen (mit Ausnahme der Ergänzungsbahnen), und zwar in Oberitalien die Linien: Mailand-Piacenza (69 km), Piacenza-Bologna (147 km), Bologna-Pistoja (99 km), Florenz-Pistoja-Pisa (101 km), Mailand-Bergamo-Peschiera (138 km), Peschiera-Venedig (151 km), Bologna-Pontelagoscuro (52 km), Mestre-Cormons (146 km), Udine-Pontebba (69 km), Treviglio-Cremona (65 km), Treviglio-Rovato (33 km), Bergamo-Lecco (33 km), Mailand-Chiasso (26 km), Verona-Peri (41 km), Verona-Mantua (34 km), Dossobuono-Legnago (44 km), Legnago-Rovigo-Adria (71 km), Padua-Pontelagoscuro (72 km), in den ehemaligen römischen Staaten die Linien: Pisa-Livorno (20 km), Rom-Orte (84 km), Orte-Chiusi-Terontola-Florenz (233 km), Orte-Foligno-Falconara (204 km), Foligno-Terontola (83 km), Neapel-Stadt-Neapel-Hafen (2 km). Der Privatindustrie wurden 275 km konzessioniert; diese Linien, welche nach besonderen Verträgen betrieben werden, sind: Pavia-Brescia (106 km), Cremona-Mantua (63 km), Mantua-Modena (65 km), Palazzolo-Paratico (10 km) und Monza-Calolzio (31 km). Der Südbahn-Gesellschaft gehören 1633 km, und zwar: Bologna-Otranto (847 km), Castelbolognese-Ravenna (42 km), Castellamare-Rieti-Terni (228 km), Foggia-Neapel (198 km), Cervaro-Candela (30 km), Bari-Taranto (115 km), Benevento-Campobasso (85 km), Termoli-Campobasso (88 km). An Ergänzungslinien, soweit sie voll-

endet sind, gehören dem Netz an: die schon vor dem Gesetz erbaute Linie Ferrara-Argenta (33 km) und die seit dem Inslebentreten des Gesetzes ausgeführten Bahnstrecken: Parma-Fornovo (24 km), Colico-Sondrio-Chiavenna (65 km), Belluno Feltre-Treviso (86 km), Adria-Chiogga (32 km), Macerata-Albacina (32 km), Ascoli-S. Benedetto del Tronto (33 km), Teramo-Giulianova (26 km), Parma-Brescia-Iseo (64 km), Mantua-Legnago-Monselice (76 km), Mestre-San Donà-Portogruaro (60 km), Treviso-Motta (35 km), Foggia-Manfredonia (36 km), Zollino-Gallipoli (35 km), Ferrara-Ravenna-Rimini (29 km), Viterbo-Attigliano (40 km), Foggia-Lucera (20 km), Candela Ponte S. Venere-Melfi-Rionero-Potenza (11 km), Porto Civitanova-Macerata (28 km), Faenza-Firenze (18 km), Bologna-Verona (21 km), Roma-Solmona (57 km). Zu erbauen sind noch 1386 km Ergänzungslinien, und zwar 267 km Bahnen erster Kategorie, 187 km Bahnen zweiter, 911 km Bahnen dritter nnd 21 km Bahnen vierter Kategorie. In Bau befinden sich die Strecken Lecco-Como (37 km), Portogruaro-Casarsa (21 km), Ponte S. Pietro-Seregno (31 km), Bologna-Verona (109 km), S. Venere-Gioia (138 km), Lecco-Colico (39 km), S. Arcangelo-Fabriano (135 km), Cremona-Borgo S. Domino (40 km), Sondrio-Tirano (26 km), Casarsa-Spilimbergo-Gemona (49 km); projektiert sind die Linien Ponte S. Venere-Avellino, Piadeno-Brescia, Bugnara-Solmona, Rubicom-Rimini, Urbisaglia-Tolentino, Lucera-Campobasso, Solmona-Isernia. Mit Ende 1887 betrug der Fahrpark 890 Lokomotiven, 2532 Personenwagen und 16 576 Güter- und andere Wagen. Befördert wurden im Jahr 1887 14 663 117 Personen, an Gütern 2 525 733 Centner (Eilgut und beschleunigtes Frachtgut) und 5 135 761 t (Frachtgut), die hauptsächlichsten Frachtgüter waren Getreide, Mehl, Essenzen, Spiritus, metallhaltige Mineralien, Erze, Bauholz, Marmor und Brennmaterialien. Nach dem der Kammer der Deputierten vorgelegten Geschäftsbericht der Staatsverwaltung für das Finanzjahr 1887/88 wurden in der Zeit vom 1. Juli 1887 bis 30. Juni 1888 aus der Personenbeförderung 39 814 340,79 Lire (39,36 % der Bruttoeinnahmen), aus der Güterbeförderung 61 338 315,10 Lire (60,64 % der Bruttoeinnahmen) vereinnahmt. Die Gesamtbruttoeinnahmen erreichten die Höhe von 101 152 655,89 Lire, und zwar entfallen auf das Hauptnetz 97 419 874,46 Lire, auf das Ergänzungsnetz 3 732 781,43 Lire. Gemäß der Art. 25 und 26 des mit dem Staat abgeschlossenen Vertrags participieren an den Bruttoeinnahmen des Hauptnetzes der Staat mit $27^1/_2$ %, die Gesellschaft mit $62^1/_2$ %, an den Bruttoeinnahmen des Ergänzungsnetzes der Staat mit 40 %, die Gesellschaft mit 50 %, außerdem werden 10 % dem Reservefond zugewendet. Das Aktienkapital beträgt 230 Mill. Lire, das durch Ausgabe von Obligationen bedeckte Kapital beträgt 360,926 Mill. Lire. Überdies führt die Gesellschaft den Dampfschiffahrtsbetrieb auf dem Gardasee.

Birk.

Ägypten, s. Afrika.

Ärztlicher Dienst, s. Bahnärzte.

Afrika. Die allgemeine Entwicklung des Eisenbahnwesens in A. siehe Entwicklung der Eisenbahnen der Erde.

In den einzelnen afrikanischen Ländern hat sich das Eisenbahnwesen wie folgt entwickelt:

I. Ägypten. Auf Anregung und mit Hilfe Englands unternahm die ägyptische Regierung schon ziemlich früh die Anlage der von Alexandrien über Tanta und Benha-el-Asl nach Kairo und von da über Zagazig durch die Wüste nach Suez führenden Eisenbahn. 1854 war dieselbe bis Kairo fast vollendet, konnte jedoch erst 1856 in ihrer ganzen 209 km betragenden Ausdehnung dem Betrieb übergeben werden. Ein Jahr darauf wurde die Fortsetzung dieser Linie bis Suez (145 km) nebst Zweigbahnen von Tanta nach Samanud und Benha-el-Asl nach Zagazig für den Verkehr eröffnet. Dabei blieb es. Erst nachdem Ismail Pascha 1863 auf den Thron gekommen war, begann der eigentliche Ausbau des Eisenbahnnetzes. Unter-Ägypten bedeckte sich zwischen Alexandrien im Westen, Kairo im Süden und Ismaila im Osten mit einem zweckmäßig angelegten Eisenbahnnetz (nachdem 1868 die von Zagazig den Süßwasserkanal entlang nach Ismaila und nach Suez führende Linie eröffnet worden war, gab man die dahin durch die Wüste hergestellte auf), das durch die Embabeh-Minich-Siut-Bahn sich bis zur Grenze Ober-Ägyptens erstreckte. Die letztgenannte Bahn sollte nach Wadi-Halfa längs des Nilstroms über Dongola bei Ambukol weitergeführt und sodann südöstlich quer durch die Wüste bis Metammeh-Kassala und Massaua fortgesetzt werden. Der Bau derselben hat jedoch in den letzten Jahren nur sehr geringe Fortschritte gemacht. Das Eisenbahnnetz des Königreichs Ägypten, welches 1865 nur 477 km umfaßte, hat zur Zeit eine Ausdehnung von 1500 km; dasselbe wird von der Regierung verwaltet und betrieben.

II. Massaua, die zu Ägypten gehörige, seit Februar 1885 von italienischen Truppen besetzte Stadt, ist seit April 1888 der Ausgangspunkt einer 27 km langen über Saati nach dem Binnenland führenden Eisenbahn. Die italienische Regierung beabsichtigt überdies noch zwei von Massaua ausgehende und sich längs der Meeresküste erstreckende Bahnen zu bauen.

III. Algier. 1860 erteilte die französische Regierung der Compagnie des chemins de fer Algériens die Konzession für ein vollständiges Eisenbahnnetz in Algier, welches von Philippeville ausgehend über Konstantine nach Algier und von da über Blidah nach dem Hafen von Oran und jenen von Mers-el-Kebir führen und so die Hauptorte des Landes unter sich und mit dem Meer verbinden sollte. Lange Zeit jedoch blieb die am 8. September 1862 eröffnete Linie zwischen Algier und Blidah (51 km) die einzige in Algier dem allgemeinen Verkehr dienende Bahn. Erst nachdem durch das Gesetz vom 11. Juni 1863 die von der vorerwähnten Gesellschaft erworbene Konzession an die Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn übergegangen war, wurden die Bauarbeiten wieder aufgenommen und so rasch gefördert, daß schon am 1. November 1868 die Linie Oran (Hafen)-Karguenta-Relizane (130 km) und bis 1. Mai 1871 die ganze 426 km lange Strecke Algier-Oran in Betrieb gestellt werden konnte. Noch vor der vollständigen Eröffnung dieser Bahn war am 1. November 1870 die 87 km lange Linie von Philippeville nach Konstantine dem Verkehr übergeben worden. Die infolge der französischen Niederlagen

1870/71 in Algier ausgebrochenen Unruhen ließen zunächst nicht an den Bau neuer Eisenbahnen denken; erst 1874 wurden an die neu gebildeten Gesellschaften der Ost-, West- und Französisch-Algerischen Eisenbahnen Konzessionen erteilt, welche seitdem die für den Handel und Verkehr des Lands wichtigsten Linien ausführten. Die bedeutendsten derselben sind jene der erstgenannten Gesellschaft von Konstantine über Krubs und El-Guerrah nach Sétif und El-Achir (237 km) nebst Abzweigungen von El-Guerrah in südlicher Richtung nach Batua (80 km), von El-Achir über El-Adjika und Bouira nach Dra-el-Mizan (131 km) und von Menerville nach Algier (43 km), die der West-Algerischen Eisenbahngesellschaft von St. Barbe du Tlélat nach Ras-el-Ma (151 km) und von La Senia (an der Linie Oran-Algier) nach Aïn-Tomouchent (70 km) und endlich jene der Französisch-Algerischen Gesellschaft von Arzen (am Mittelländischen Meer) über Aïn-Thizy, Saïda und Kralfallah nach Modzbah (238 km), an welche sich die ausschließlich nur militärischen Zwecken dienende Bahn von Modzbah nach Mécheria (114 km) anschloß. Eine vierte Gesellschaft endlich baute die Eisenbahn von Bône über Gelma nach Le Krubs (203 km), um dort Anschluß an die von Konstantine nach Sétif führende Linie zu finden und so die Verbindung der Provinzen Algier, Konstantine und Oran zu vervollständigen. Das Netz der in Algier im Betrieb befindlichen Eisenbahnen umfaßte 1880 im ganzen 1200 km und hatte zu Anfang 1888 einen Umfang von 2188 km erlangt, wovon 2160 km auf Hauptbahnen und 28 km auf Industriebahnen entfielen, welche zum Teil im Departement Algier, zum Teil in jenem von Konstantine und im Departement Oran gelegen sind.

IV. Tunis. Diese unter dem Schutz der französischen Regierung stehende Regentschaft eröffnete am 2. September 1872 als erste Eisenbahn die Verbindung von Tunis mit Bardo und Gouletta, an die sich bis 1874 noch einige Seitenlinien anschlossen. Die genannten, von englischen Unternehmern gebauten und verwalteten Bahnen wurden 1880 von der italienischen Gesellschaft „Rubattino“, welcher die italienische Regierung eine Zinsengarantie zugestand, aus politischen Gründen erworben und auch in Betrieb übernommen. Um diese Zeit näherten sich die 1877 von der Gesellschaft Bona Gelma in Angriff genommenen Bauarbeiten der Medscherda-Bahn von Duvivier nach Tunis ihrem Ende. Dieselben wurden 1878 bis Teburka (einschließlich der Zweigbahn in Tunis zum Seehafen 35 km) vollendet; noch in demselben Jahr konnte die Bahn bis Ued-Zargua (51 km) und 1879 bis Suk-el-Arba (70 km) dem Verkehr übergeben werden. 1880 wurde zwar noch die Fortsetzung bis Gardiman (34 km) vollendet, der kurz darauf folgenden politischen Ereignisse halber jedoch erst am 29. September 1884 in Betrieb gesetzt und hiermit die direkte Verbindung mit Bône und Konstantine erzielt. Dieselbe Gesellschaft eröffnete zu Ende 1883 von Tunis aus eine Linie nach Hammam-el-Lif (17 km), welche als Anfang einer Eisenbahnroute nach Susa und weiter der Ostküste entlang bis Gabes anzusehen ist. Überdies sind in Tunis Vorbereitungen für eine Eisenbahn getroffen worden, welche von der kleinen Syrte über Gafsa und Feriana nach Tebassa führen soll. Die Länge aller in der Regentschaft Tunis im Betrieb befindlichen Bahnen betrug 1875 nur 60 km, erweiterte sich bis 1880 auf 105 km und umfaßte zu Anfang 1888 im ganzen 247 km, von denen 212 km der Bona-Gelma- und 35 km der Tunis-La Goletta-Gesellschaft angehören.

V. Senegalgebiet. Die französische Kolonie am Senegal nahm mit Beginn dieses Jahrzehnts den Bau der von Dakar am Kap Verde in nördlicher Richtung über Rufisque, Pont, Tivaouane (93 km), Longa (99 km) und M. Pal nach Saint Louis (71 km) führenden Eisenbahn in Angriff; 1883 waren die Bauarbeiten auf der ganzen Linie mit Ausnahme der Strecke Tivaouane-Longa im Gang und am 23. Juli 1883 konnte bereits die Strecke Dakar-Rufisque eröffnet werden, der 1884 die Weiterführung bis Pont und Tivaouane folgten, während die Strecke Longa-Saint Louis und damit die ganze 263 km betragende Eisenbahn von Dakar nach Saint Louis am 6. Juli 1885 dem Verkehr übergeben wurde. Noch vor der vollständigen Eröffnung dieser Bahn war im Juli 1884 eine von Kayes (Médine) über Diamon und Talari nach Bafoulabe (54 km) führende Linie hinzugekommen, welche von Bafoulabe nach Bamakou am oberen Niger auf eine Gesamtlänge von 390 km fortgesetzt werden sollte und dazu bestimmt ist, den Verkehr auf jenen Strecken des Senegal zu vermitteln, welche wegen der Stromschnellen nicht schiffbar sind.

VI. Kongostaat. 1888 hat die Brüsseler Kongogesellschaft die Anlage einer Eisenbahn in Aussicht genommen und für den Bau vorbereitet, welche von Matadi nach Leopoldsville führen und den Unter-Kongo mit dem Ober-Kongo verbinden soll.

VII. Portugiesisch-Afrika. Die portugiesische Regierung hat jüngst einer Gesellschaft die Konzession für den Bau und Betrieb einer von San Paolo de Loanda, der Hauptstadt der portugiesischen Besitzungen an der Westküste Afrikas, in das Innere führenden und später bis zur Ostküste fortzusetzenden Eisenbahn erteilt. Zunächst ist der Bau der 350 km langen Strecke von dem genannten Hafenort nach Pemba d'Ambaca in Angriff genommen und auf 25 km bereits vollendet worden. Überdies ist einer andern Unternehmung seitens der portugiesischen Regierung die Konzession zum Bau einer schmalspurigen, etwa 25 km langen Bahn von dem Küstenplatz Cuio (südlich von Benguella) in das Innere durch die Thäler Luache und Dombe Grande erteilt worden.

VIII. Kapland. Bei dem Mangel an schiffbaren Flüssen war die Kolonialregierung schon frühzeitig auf die Erschließung des Landinneren durch Eisenbahnen bedacht. Die erste derselben, von der Kapstadt nach Wellington, wurde bis Earste River am 13. Februar 1862, in ihrer ganzen Ausdehnung jedoch erst 1863 eröffnet. Dieselbe ist in neuester Zeit bis Saron und von dort nach Überschreitung des Elefantenflußgebirgs über Tulbagh und Worcester zunächst in östlicher, dann in nordöstlicher Richtung über Beaufort-West und Victoria-West nach Hope-Town am Orangefluß weitergeführt und nebst einer in der Nähe der Kapstadt nach Kraalsfontain und Malmesbury abzweigenden Linie bereits über Beaufort-West hinaus dem Betrieb übergeben worden. Dasselbe Ziel wie diese von der Kapstadt ausgehende Linie sucht eine andere Hauptbahn zu erreichen, die von Port-Eliza-

beth nach Cradoch und Colesberg in der Nähe des Orangeflusses gebaut wurde und nun nach Hope-Town und Kimberley fortgesetzt werden wird. Eine dritte Bahnverbindung des Inneren ist die Nord- oder sogenannte Grenzlinie, welche von East-London ausgeht und King-Williams-Town berührt; sie war 1884 bis Burghersdorf vollendet und dürfte sich zur Zeit schon bis Aliwal-North am Orangefluß erstrecken. 1884 wurde auch die Verbindung der westlichen mit der Mitland-Linie, welche die Kapstadt und Port-Elizabeth in direkten Schienenzusammenhang setzt, eröffnet. Die Gesamtlänge der in Kapland im Betrieb befindlichen Eisenbahnen erweiterte sich von 103 km in 1865 und 234 km in 1875 auf 1459 km in 1880 und betrug anfangs 1887 im ganzen 2795 km. Sämtliche Bahnen der Kolonie, ausgenommen eine der Cape-Copper-Mining-Gesellschaft zugehörige, 150 km lange Linie, werden von der Kolonialregierung verwaltet und betrieben. Das für dieselben bis Ende 1886 verausgabte Anlagekapital belief sich auf rund 282,6 Mill. Mark oder 176 740 Mk. pro Kilometer. Die Einnahmen im genannten Jahr betrugen 20,9 Mill. Mark, die Ausgaben 12,9 Mill. Mark oder 61,1 % der Einnahmen und als Reinertrag verblieben 8,0 Mill. Mark oder 2,84 % des zinsenberechtigten Anlagekapitals.

IX. Natal. In dieser Kolonie wurde am 26. Juni 1860 die erste 3 km lange Eisenbahn von der am indischen Ocean gelegenen Stadt D'Urban nach dem Landungsplatz eröffnet. Lange Zeit geschah dann für den Eisenbahnbau nichts. Erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrzehnts kamen die 304 km lange Hauptbahn von dem Hafenplatz D'Urban über Pietermaritzburg nach Ladysmith in der Nähe der Grenze des Orange-River-Freistaats und eine andere kurze Linie von D'Urban aus in südlicher Richtung entlang der Meeresküste nach Isipingo zur Ausführung, nach deren teilweiser Eröffnung die Eisenbahnen der Kolonie Natal eine Länge von 158 km besaßen, während sie zu Anfang 1888 eine Ausdehnung von 350 km erreicht hatten. Die Anlagekosten dieser von der Regierung verwalteten und betriebenen Bahnen betragen 54 Mill. Mark. An Fahrbetriebsmitteln waren 1887 48 Lokomotiven, 120 Personen- und 437 Güterwagen vorhanden. Mit denselben wurden 331 277 Passagiere und 157 338 t Güter befördert. Die Einnahmen hierfür ergaben 5,2 Mill. Mark, wovon 3,7 Mill. Mark oder 67,4 % zur Bestreitung der Betriebsausgaben verwendet und 1,5 Mill. Mark als 3,1 prozentiger Kapitalsreinertrag erübrigt wurden.

X. Mauritius. Die im indischen Ocean gelegene britische Insel ist immer noch auf die 1862—1865 von Engländern erbauten Bahnlinien, welche von St. Louis aus einerseits durch den nördlichen Teil der Insel, andererseits in das Innere derselben nach Mahebourg führen und zusammengenommen nur eine Länge von 148 km besitzen, angewiesen.

XI. Réunion. Die fruchtbare, im Osten von Afrika, nördlich von Madagaskar gelegene französische Insel hat ein 126 km umfassendes Eisenbahnnetz, zu dessen Anlage die Eisenbahn- und Hafengesellschaft von Réunion 1877 die Konzession erhielt. Die im Betrieb befindlichen Bahnstrecken gehen von dem Hafenplatz Pointe des Galets aus und führen einerseits über die Hauptstadt Saint Louis (57 km) nach Saint Pierre (10 km) und andererseits über Saint Denis (20 km) nach Saint Benoît (39 km).

Walzel.

Agenten (*Agents*, pl.; *Agents*, m. pl.) werden von größeren Eisenbahngesellschaften an den Hauptpunkten ihres Netzes vielfach auch außerhalb desselben an den für die betreffende Bahn wichtigen Verkehrscentren zu dem Zweck bestellt, um den Parteien Auskünfte über Tarife und andere kommerzielle Fragen zu erteilen, Transporte zu acquirieren und die Bahnverwaltung durch Vorlage kommerzieller Berichte fortlaufend über alle Verhältnisse zu informieren, welche für dieselbe von Bedeutung sind; den A. pflegt auch der Verkauf von Fahrbillets übertragen zu werden.

Die A. stehen nur selten in dauerndem Dienstverhältnis; vielfach werden als A. Geschäftsleute, namentlich Spediteure bestellt, welche für ihre Thätigkeit im Interesse der sie bestellenden Bahn nur eine Bonifikation für ihre Transporte, eine Provision oder Subvention beziehen. Bei den bayrischen und sächsischen Lokalbahnen übergiebt man an A. den ganzen Dienst auf Lokalbahnhaltestellen mit nicht großem Verkehr (s. V. Z. 1889, S. 28). Es kommt wohl auch vor, daß Stationsvorstände als A. mit der Aufgabe betraut sind, Frachten gegen Provision heranzuziehen (so insbesondere in Holland).

Jene Bahnen, welche an großen internationalen Verkehrsrouten beteiligt sind, pflegen insbesonders im Ausland A. zu halten, so beispielsweise die englischen, französischen, belgischen, deutschen und österreichischen Bahnen.

Eine große und eigenartige Rolle spielen die A. der amerikanischen Bahnen; hier sind die A. äußerst zahlreich; sie befassen sich insbesonders mit dem Kartenverkauf und finden sich Bureaux derselben in fast allen bedeutenderen Orten; die amerikanischen A. pflegen dem Publikum die Gesellschaft, welcher sie dienen, gegenüber den Konkurrenzunternehmungen in höchst marktschreierischer Weise anzupreisen; über das Reklamewesen der A. siehe Brosius, Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten, Wiesbaden 1885, S. 13—17. Auch durch Freischeine und andere Mittel suchen sich die amerikanischen Bahnen eine Anzahl geheimer Agenten zu verschaffen, welche die öffentlichen in ihrer Thätigkeit unterstützen.

Über ausländische Agenturen der Eisenbahngesellschaften s. Auskunftsbureaux. Dr. Röll.

Agiozuschlag wird derjenige Zuschlag zu den Tarifgebühren genannt, welcher aus dem Grunde erhoben werden darf, weil diese in Gold oder Silber ausgedrückt sind, die Eisenbahnen aber die bezüglichen Zahlungen auch in anderen gesetzlichen Zahlungsmitteln, jedoch mit Berücksichtigung des Kurswertes, annehmen. In Österreich-Ungarn ist es nämlich der überwiegenden Mehrzahl der Privateisenbahnen auf Grund ihrer Konzessionsurkunden gestattet, ihre Tarife in Silber, bezw. in Gold oder Silber zu bemessen und einzuheben, jedoch stets mit der Verpflichtung, die entfallenden Gebühren auch in der Landeswährung, d. i. in Staats- oder Banknoten, anzunehmen, in welchem Fall dann die diesfalls bestehende Kursdifferenz in der Form eines Tarifzuschlags ausgeglichen werden darf. In betreff der Fixierung der Höhe

des jeweilig einzuhebenden Agiozuschlags für Silber und bezüglich der sonstigen, hierbei zu beobachtenden Modalitäten sind zwischen den Regierungen beider Reichshälften für alle hierbei in Frage kommenden Eisenbahnen einheitliche Normen vereinbart worden. Hiernach wird das auf Grund des genau vorgezeichneten Berechnungsschlüssels von den staatlichen Aufsichtsbehörden bemessene ziffermäßige Ergebnis von Seiten dieser Behörden von Monat zu Monat, in Ausnahmsfällen auch halbmonatlich, in den hierzu bestimmten Amtsblättern zur allgemeinen Darnachachtung öffentlich bekannt gemacht. Seit dem Monat März 1879 waren übrigens die Kursverhältnisse des Silbers in Österreich-Ungarn derartige, daß — mit einer einzigen Ausnahme im Dezember 1879 — ein Agiozuschlag bei in Silber aufgestellten Tarifen überhaupt nicht in Frage kam. Von der Gestattung einer Bemessung der Tarife in Gold machte bisher lediglich die österreichische Südbahn thatsächlich Gebrauch, und zwar in der Weise, daß sie mit Genehmigung beider Regierungen seit 10. Aug. 1876 unter dem Titel des Goldagios einen mit 15 % festgesetzten, bis auf weiteres unveränderlichen Zuschlag zu ihren normalen Personen-, Gepäcks- und Eilguttarifen zur Einhebung bringt.

Dr. Lange.

Agudios Seilebenen gehören zu jenen Bahnanlagen, bei welchen die auf gewöhnlichen Schienengleisen laufenden Wagenzüge durch feststehende Maschinen (Dampfmaschinen oder Turbinen) mit Hilfe von Seilsträngen bewegt werden, wobei jedoch, zum Unterschied von anderen Seilbahnen, die Kraftübertragung auf den zu befördernden Wagenzug durch Seile ohne Ende vermittels eines Maschinenwagens (Lokomotor) geschieht, und zwar in solcher Weise, daß dieser sich erst in Bewegung setzt, nachdem ein besonderer Mechanismus willkürlich eingerückt worden ist, und seine Geschwindigkeit alsdann wesentlich kleiner ausfällt als die des treibenden Seils.

Hierdurch und bei der besonderen Art der Kraftübertragung von der feststehenden Betriebsmaschine auf das bewegte Seil werden dessen Gewicht und Steifigkeit, und folglich die Bewegungshindernisse bedeutend vermindert, eine Überanstrengung desselben kann nicht eintreten, und es ist die Möglichkeit gegeben, den Wagenzug unabhängig vom Gang der Betriebsmaschine und des Treibseils vom Lokomotor aus in Bewegung zu bringen oder halten zu lassen.

Zur Erzielung so wesentlicher Vorteile hat Agudio verschiedene Vorschläge gemacht, welche meist auch versuchsweise zur Ausführung gekommen sind. Ursprünglich wählte er eine Anordnung, welche an die Kettenschiffahrt oder Tauerei erinnert, indem er längs der Achse des Gleises ein starkes „Schleppseil“ (*Câble d'adhérence*) verlegte, welches an seinem oberen Ende festgemacht, unten aber durch eine Vorrichtung in Spannung gehalten war und lediglich die Aufgabe hatte, den Wagenzug auf der schiefen Ebene sicher zu erhalten. Dasselbe wurde über Rollen auf dem Lokomotor geschlungen, wie die auf der Sohle eines Flusses verlegte Kette um die Rollen des „Remorqueurs“. Während aber an diesem eine Anzahl Schiffe angehängt und von ihm gezogen werden, bildete der Lokomotor den Schluß des Wagenzugs und schob denselben vor sich her, und während die Umdrehung der Seilrollen beim Remorqueur durch die auf demselben aufgestellte Dampfmaschine erfolgt, wurde bei der Seilebene Agudios dem Lokomotor die treibende Kraft von außen her durch das endlose „Treibseil“ (*Câble moteur*) zugeführt.

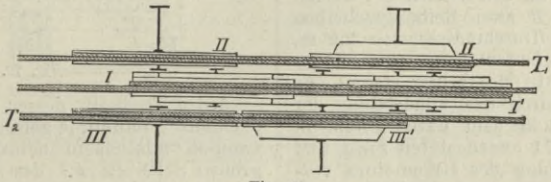


Fig. 69.

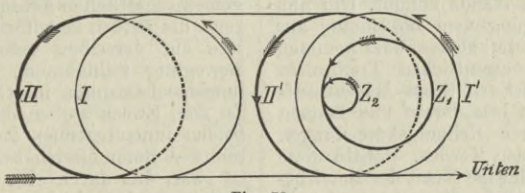


Fig. 70.

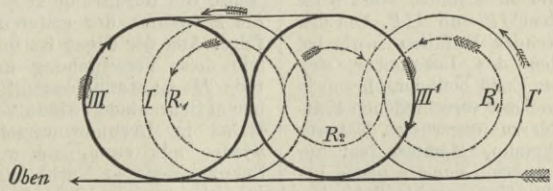


Fig. 71.

In solcher Weise war zu Anfang der Sechzigerjahre eine Versuchsstrecke bei Dusino auf der Bahnlinie Turin-Genua auf Kosten teils der italienischen Regierung, teils einer Privatgesellschaft eingerichtet worden. Ihre Länge betrug 2,4 km, und sie besaß Steigungen von 1 : 37 bis 1 : 31 und Krümmungshalbmesser zwischen 600 und 350 m. Die dortselbst in Gegenwart von Regierungskommissionen, des königlichen Instituts zu Mailand und einer englischen Gesellschaft angestellten umfangreichen Versuche haben befriedigende Ergebnisse geliefert.

Das bei Dusino benützte, in sich zurücklaufende (endlose) Treibseil war oben und unten über ein Rollenpaar und eine besondere Umkehrscheibe geführt, welch letztere sich auf einem Wagen befand, der bei seiner Stellung auf einer stark geneigten, schiefen Ebene die erforderliche Spannung im Seil erzeugte. Als Betriebsmaschinen dienten zwei an den Endpunkten der Bahn festgestellte Lokomotiven, welche gleich große Zugkräfte auf die beiden Stränge des Treibseils übertrugen, und zwar vermittels Reibungsrollen, so daß ein stoßweises Einwirken ebenso wie eine Überanstrengung des Seils ausgeschlossen war.

Die Verbindung des Schleppseils- und der beiden Stränge des Treibseils mit dem auf zwei vierräderigen Drehgestellen ruhenden Lokomotor

ist aus den schematischen Figuren **69—71** zu ersehen. Demnach umschlingt jedes der drei, ungefähr in Schienenhöhe liegenden Seile, von unten aufsteigend und wieder in die gewöhnliche Lage zurückkehrend, in doppelter Windung je zwei hintereinander auf dem Lokomotor angebrachte Scheiben, alle von 2,5 m Durchmesser: das starke Schleppseil das Rollenpaar *I I'* in der Achse des Lokomotors, der abwärts laufende Strang T_1 des Treibseils das Paar *II II'* auf der rechten Seite des Lokomotors, der aufsteigende Strang T_2 die beiden linksseitigen Rollen *III III'*.

Die Kraftübertragung von den seitlichen Rollenpaaren auf die Mittelrollen *I I'* geschieht je durch eine der ersteren, *II'* bezw. *III'*, und zwar auf folgende Weise.

Auf der Achse der Rolle *I'* ist ein Zahnrad Z_1 mit inneren Zähnen aufgekeilt, in welches ein Zahngetriebe Z_2 auf der Achse *II'* eingreift, ebenso sitzen an den Achsen der beiden Mittelrollen *I* und *I'* zwei Reibungsscheiben R_1, R'_1 mit einem Durchmesser von 2,0 m, welche mit einer auf der Achse *III'* angebrachten Scheibe R_2 in Berührung stehen. Es ist klar, dass hierdurch eine Umdrehung der Schleppseilrollen *I I'* in dem durch Pfeile in den Figuren **70** und **71** angedeuteten Sinn und damit die Fortbewegung des Lokomotors vermöge der an den Umfängen jener Rollen entstehenden Reibung zu stande kommt. Um nun aber diese Fortbewegung vom Lokomotor aus in willkürlicher Weise veranlassen oder hemmen zu können, sind die eigentlichen Treibrollen *II'* und *III'* nicht fest auf ihren Achsen aufgekeilt, sondern sitzen lose darauf und können nur mittels besonderer Reibungskuppelungen mit denselben verbunden werden. Sobald diese Kuppelung erfolgt, wird die Kraft der Betriebsmaschine wirksam und der Zug setzt sich in Bewegung; das Umgekehrte findet statt beim Ausrücken der Scheiben *II'* und *III'*. Um den Wagenzug bei eintretenden Unfällen sowie bei der Thalfahrt, wobei der Lokomotor sich gleichfalls am unteren Ende befindet, bremsen zu können, ist letzterer mit verschiedenen kräftigen Vorrichtungen hierzu ausgerüstet. Näheres siehe in: Thomas Agudio, Mémoire sur un nouveau système de traction sur les plans inclinés etc., Turin **1863**, Typographie littéraire, sodann Couche, Rapport sur le système de M. Agudio au Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, Paris, Octobre **1864**, und Civil-Ingenieur, **1864**, S. **139**.

Eine hievon etwas abweichende Einrichtung zeigte die am Mont Cenis bei Lang le Bourg ausgeführte Seilbahn von 2,3 km Länge, mit größten Steigungen von 1 : 2,6 und Kurvenhalbmessern bis 150 m herunter. Da sich nämlich gezeigt hatte, daß das früher benutzte starke Schleppseil in der Gleisachse durch die gebremst zu Thal gehenden Bahnzüge auf stark geneigten Strecken merklich angegriffen wurde, so ersetzte man dasselbe am Mont Cenis durch eine Zahnstange mit beiderseitigen Zähnen, welche aus zwei liegenden **U**-Eisen und zwischen genietetem Stahlband in Stücken von 1,8 m Länge gebildet und auf einer besonderen, über die Bahnquerschwellen gekämmten Langschwelle gelagert war. In diese, der ganzen Länge nach durchlaufende Zahnstange griff der Lokomotor mit zwei liegenden Zahnrädern beiderseits ein, deren Umdrehung durch die am unteren Bahnende aufgestellte Betriebsmaschine (im vorliegenden Falle zwei Girard'sche Turbinen) unter Zuhilfenahme zweier Treibseile ohne Ende in der aus Fig. **72** zu ersehenden Weise erfolgte.

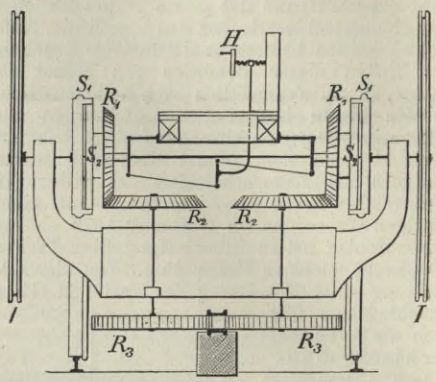


Fig. 72.

Jedes Treibseil, dessen beide Stränge längs der ganzen Bahnlinie geführt waren, umschlang nämlich mit einem derselben eine der beiden großen Scheiben *I I* des Lokomotors, welche samt den Reibungsscheiben S_1 S_1 fest auf der gemeinschaftlichen Achse aufgekeilt waren, während die beiden kegelförmigen Zahnräder R_1 R_1 lose auf derselben saßen und erst an deren Bewegung teilnahmen, nachdem ein Kuppelungsmechanismus in Gang gesetzt worden. Zu dem Zweck stehen die Räder R_1 durch die beiden innenliegenden Scheibenabschnitte S_2 S_2 mit den Reibungsscheiben S_1 S_1 in Verbindung, so zwar, daß durch eine geringe, nach außen gerichtete Verschiebung der Räder auf ihre Achse die Berührung von S_2 S_2 mit S_1 S_1 und die Mitnahme der ersteren durch letztere erfolgt. Aus der Figur ist ungefähr zu erkennen, wie diese Verschiebung mit Hilfe des Handrads *H* zu stande kommt, indem dessen mit einem Schraubengewinde versehene Achse einen Hebel in Drehung versetzt, der seinerseits wieder mit zwei nach außen hin wirkenden Schubstangen in Verbindung steht.

Sobald die kleine Verschiebung der Räder R_1 R_1 vollbracht ist, nehmen dieselben Teil an der Achsendrehung, setzen die mit ihnen in Eingriff stehenden wagrechten Kegelräder R_2 R_2 und damit die in die Zahnstange eingreifenden Stirnräder R_3 R_3 in Bewegung. Dabei ist zu bemerken, daß der Führer im stande ist, durch eine entsprechende Benutzung seines Handrads *H* die Geschwindigkeit des Zugs zu verändern. Verschiebt er nämlich die Räder R_1 R_1 soweit wie möglich, so erzielt er eine vollkommene Feststellung derselben und die normale Fahrgeschwindigkeit des Zugs, führt er dagegen die Seitenverschiebung nicht vollständig aus, so findet noch ein teilweises Gleiten der Scheiben S_1 und S_2 aufeinander statt und die Fahrgeschwindigkeit ermäßigt sich. Zur Feststellung des Wagenzugs auf der schiefen Ebene nach Ausrückung der Räder R_1 R_1 dienten zweierlei Bremsen, deren eine auf die Laufräder des Lokomotors in gewöhnlicher Weise wirkte, während durch die andere starke Bremsbacken gegen die unter der Zahnstange

liegende Langschwelle gepreßt wurden. Eine Beschreibung der Anlage bei Lang le Bourg findet sich in Uhland's Praktischem Maschinen-Konstrukteur, 1876, S. 247.

Für besonders schwierige Strecken der Gotthardbahn waren schon im Jahr 1865 Seilebenen nach Agudios Anordnung von einer durch die italienische Regierung bestellten Kommission empfohlen worden; ähnliche Vorschläge tauchten später während des Baues des großen Tunnels auf, um die Baukosten der Bahn durch Beseitigung der berühmten Kehrtunnels abzumindern, doch entschied man sich schließlich für einen einheitlichen Betrieb auf der ganzen Linie.

Damals nun wurden drei derartige Seilebenen ins Auge gefaßt, eine auf der Nordseite des Gotthard bei Wasen von 6 km Länge und 5 % mittlerer Steigung, und zwei andere auf der Südseite, eine 2,7 km lange und durchschnittlich mit 6 % geneigte Strecke bei Dazio Grande-Polmengo und eine andere zwischen Lavorgo und Giornico mit einer Länge von 3,6 km und 5,2 % Steigung, alle drei mit unvermeidlichen Krümmungen. Zum Betriebe dieser Seilstrecken sollten die zur Verfügung stehenden bedeutenden Wasserkräfte mittels Turbinen nutzbar gemacht werden, und es war geplant, 360 t schwere Güterzüge samt ihren beiden Lokomotiven im ganzen zu befördern. Dazu sollten je zwei Lokomotoren (einer vor und einer hinter dem zu transportierenden Zug) in Anwendung kommen und, abweichend von den früheren Einrichtungen, ein einziges Treibseil ohne Ende, welches oben und unten über Trommeln und Umkehrscheiben geschlungen war und durch die Turbinen mit verschieden großer Geschwindigkeit bewegt wurde, je nachdem es sich um die Beförderung von Güter- oder Personenzügen handelte. Von den beiden Strängen dieses Seils lief der eine, durch kleine schmiedeiserne, mit Holz gefütterte Rollen gestützt und geführt, längs der Achse des Gleises und umschlang dabei die großen Seilscheiben der in Benützung stehenden Lokomotoren, während der andere Strang von einem Bahnende zum andern auf dem kürzesten Weg über große Führungsrollen von 1,8 m Durchmesser geleitet wurde.

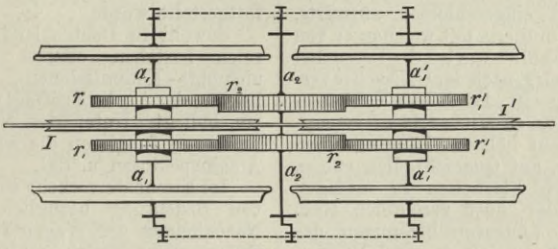


Fig. 73.

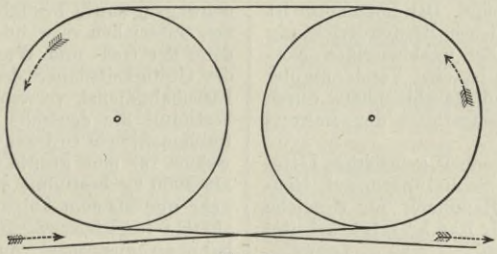


Fig. 74.

Eigentümlich war auch die Verbindung des Treibseils mit dem Lokomotor und die Art der Kraftverwertung gedacht. Nach Fig. 73 ruht der Lokomotor auf vier Rädern mit den Achsen a_1, a_1'. Um letztere drehen sich zwei lose aufgesteckte, gut geschmierte Muffen oder Hülsen samt den fest mit ihnen verbundenen Zahnrädern r_1 r_1 und r_1' r_1', sowie den gleichfalls fest auf ihnen sitzenden großen Seilscheiben I I', welche von dem zwischen den Schienen liegenden Strang des Treibseils nach Fig. 74 so umspannt werden, daß bei jeder der halbe Umfang gefaßt wird und sie sich umgekehrt wie die Laufräder der Wagen drehen. In der Mitte zwischen den Achsen a_1 a_1' ist sodann noch eine dritte Achse a_2 angebracht mit Kurbeln an ihren Enden, welche auf die vorgenannten einwirken und die Laufräder des Lokomotors in gekuppelte Triebräder verwandeln. Zwei Zahnräder r_2 r_2' auf dieser Achse (a_2), welche mit den vier Zahnrädern der beiden Muffen in Eingriff stehen, sind zunächst lose aufgesteckt, können aber mit a_2 durch eine vom Führer gehandhabte Reibungskuppelung in feste Verbindung gebracht werden. Bevor diese Feststellung erfolgt, drehen sich die Räder r_2 r_2' ebenso wie die Muffen samt allem, was mit ihnen zusammenhängt, ohne irgend welche Einwirkung auf den Lokomotor, ist dagegen die Feststellung vollzogen, so übt das Seil bei der Art seines Laufs über die Scheiben I I' einen unmittelbaren Zug auf den Lokomotor aus und es kommt außerdem durch die beschriebene Kraftübertragung auf die Laufräder des Lokomotors deren Adhäsion an den Fahrschienen zur Geltung. Um diese in genügendem Maß zu erhalten, ist das Gewicht des Lokomotors zu 15 t angenommen und Sorge getragen, dasselbe durch künstliche Belastung mit Sand auf 25 t erhöhen zu können. Zum Bremsen endlich waren vier auf die Laufräder des Lokomotors wirkende, in der gewöhnlichen Weise anzupressende Klötze vorgesehen und daneben noch vier Bremsschuhe, welche von oben auf die Schienenstränge niedergeschraubt werden konnten.

Eine Beschreibung dieser Seilbahnanlagen findet sich in der Druckschrift: „Aux intéressés au chemin de fer du St.-Gotthard, Mémoire et propositions pour l'application du système Agudio aux rampes d'accès et à la traversée du grand tunnel des Alpes, par T. Agudio etc. Turin, Vincent Bona, Imprim. de S. M. et R. R. Princes, 1876, und Mitteilungen hieraus, sowie über andere Veröffentlichungen sind in der schweizerischen Zeitschrift „Die Eisenbahn", 1876, Bd. IV, S. 309 u. 321, sowie S. 217 u. 229 enthalten.

Zur wirklichen Ausführung gelangte das „System Agudio" neuerdings bei der Vergnügungsbahn nach der Superga bei Turin, welche im Jahr 1884 gelegentlich der italienischen Nationalausstellung dem Betrieb übergeben wurde. Sie beginnt eine Stunde von Turin an

einer bestehenden Dampfstraßenbahn und ersteigt die von der Grabkirche des italienischen Königshauses bekrönte Superga. Bei einer Länge von 3,13 km besitzt die Linie Steigungen bis zu 20 % und Kurven mit Halbmessern bis 300 m herunter. Das Treibseil läuft, wie im Projekt für die Gotthardbahn, mit der einen zur Bewegung des Lokomotors dienenden Hälfte auf niedrig gelegenen Leitrollen von 0,35 m Durchmesser, deren im ganzen 274 Stück vorhanden sind. Die obere Seilhälfte dagegen wird in den geraden Linien durch 52 auf gemauerten Pfeilern ruhende, stehende Rollen von 1 m Durchmesser, in den gekrümmten Strecken durch 15 geneigte Rollen von 2,30 und 2,50 m Durchmesser getragen. Die Gesamtlänge des Seils beträgt 6,5 km, bei einem Durchmesser von 22 mm wiegt dasselbe 1,5 kg/m und es bewegt sich mit 12—13 m in der Sekunde, während der Lokomotor eine Fahrgeschwindigkeit von 2—3 m einhält. Bei dieser Geschwindigkeit befördert derselbe 36 t, sein eigenes Gewicht mit eingeschlossen, aufwärts, und zwar mittels Zahnrädern, mit welchen er von der Seite her in eine, ähnlich wie bei der Versuchsstrecke bei Lang le Bourg, nach der Gleisachse verlegte Zahnstange eingreift. Die beiden Schienenstränge sind von Mitte zu Mitte 1,49 m voneinander entfernt und auf hölzerne Langschwellen gelagert, die wieder auf Querschwellen ruhen, außerdem aber durch Flacheisen in mäßigen Abständen voneinander quer verbunden sind. Zur Verhütung von Längsverschiebungen des Gleises sind von Zeit zu Zeit je zwei Pfosten in den Boden eingelassen, mit welchen die Langschwellen verbolzt sind. Der Lokomotor ist außer mit der gewöhnlichen Bremsvorrichtung noch mit zwei voneinander unabhängigen Notbremsen versehen, auch ist eine Verständigung zwischen Lokomotor und Maschinenhaus durch Signale ermöglicht (Centralblatt der Bauverwaltung 1885, S. 230).

Neben den bei Gelegenheit gemachten Litteraturangaben sei zum Schluß noch auf Heusinger von Waldegg, Handbuch für Specielle Eisenbahntechnik, Bd. I, Kap. XVIII, bearbeitet von Sternberg, verwiesen. Loewe.

Aichen (Eichen, Pfechten) (*Gauging; Poinçonnement,* m., *étalonnage,* m.) nennt man das Vergleichen von Maßstäben oder Maßgefäßen und Gewichten mit den Normalmaßen und Normalgewichten behufs Feststellung ihrer Richtigkeit, also auch in einem gewissen Sinn die Größenbestimmung derselben; s. auch Aichvorschriften.

Aichvorschriften (*Gauging rules,* pl.; *Instructions,* f. pl., *pour le poinçonnement*), die gesetzlichen Vorschriften über die im öffentlichen Verkehr zulässigen Maße, Gewichte und Meßwerkzeuge (Längenmaße, Hohlmaße für Flüssigkeiten und trockene Gegenstände, Gewichte, Wagen, Alkoholometer, Gas-, Wassermesser etc.).

Die A. bestimmen die zulässigen Konstruktionsgattungen, die Gestalt und Größe einzelner Maße, die zur Erzeugung dieser Maße verwendbaren Materialien, die an den Maßen anzubringenden Bezeichnungen, die einzuhaltende Genauigkeit, Empfindlichkeit dieser Maße, die Art und Weise der zulässigen Regulierung (Justierung) der Maße, wenn selbe von dem Aichnormalmaß abweichen, die gesetzlich zulässigen Fehlergrenzen, die Art und Weise der Durchführung der behördlichen Kontrolle der Maße durch die Aichbehörden, die Art und Weise der Stemplung der einzelnen Maße, d. i. die Ersichtlichmachung der behördlichen Zulässigkeitserklärung für den öffentlichen Verkehr, die Zeiträume, nach deren Ablauf die einzelnen Maße neuerdings behördlich revidiert (recimentiert) werden müssen, die eventuell vor dieser behördlichen Revision an den einzelnen Maßen zu veranlassenden Arbeiten und schließlich die Bestimmungen über die Gebühren, welche von den Behörden für jede einzelne Aichung, Nachaichung (Recimentierung) eingehoben werden.

In Deutschland sind die A. in der Aichordnung für das Deutsche Reich vom 27. Dezember 1884 zusammengefaßt. Die Aichgebührentaxe datiert vom 28. Dezember desselben Jahrs.

Die für Österreich erlassene Aichordnung und der Aichgebührentarif vom 19. Dez. 1872 basieren auf dem Gesetz vom 23. Juli 1871, womit eine neue Maß- und Gewichtsordnung festgestellt wurde.

Sowohl in Deutschland als auch in Österreich bestehen oberste Behörden (Normalaichungs-Kommissionen), welchen die Handhabung der A., die Prüfung neuer Konstruktionen etc. obliegt. Unter den Normalaichungs-Kommissionen fungieren die ausübenden Aichämter, Aichinspektoren u. dgl.

Im Eisenbahnverkehr sind die A. insbesonders von Bedeutung bezüglich der Aichung und Nachaichung der Wagen für den Gepäcks- und Güterverkehr (Brücken- und Decimalwagen) und der Gewichte, bezüglich der Behälter von Cisternenwagen, sowie bezüglich der für Übernahme von Materialien verwendeten Maße und Gewichte, dann der Gas- und Wassermesser. Hinsichtlich der Gültigkeitsdauer der Stemplung der beim Eisenbahndienst verwendeten Wagengattungen bestimmt die deutsche Aichordnung, daß festfundamentierte Brückenwagen sowie alle Wagen, welche für eine größte zulässige Last von mehr als 2000 kg bestimmt sind, im öffentlichen Verkehr nur bis zum Ablauf von drei Jahren, selbstthätige Registrierwagen und Wagen für Eisenbahnpassagiergepäck nur bis zum Ablauf von einem Jahr nach Schluß desjenigen Kalenderjahrs, in welchem die Aichung oder eine Wiederholung derselben erfolgt ist, angewendet werden dürfen. Perner.

Akten (*Acts, rolls,* pl.; *Archives,* f. pl.), d. h. Schriftensammlungen, die sich auf einen bestimmten Gegenstand beziehen, kommen bei der Eisenbahn-Verwaltung, wie bei jeder größeren Verwaltung, in ausgedehntem Maß vor. Die Akten in der Eisenbahn-Verwaltung sind jene Urkunden, welche jede Einzelnheit der Verwaltung begründen, regeln, begleiten, entscheiden und beweisen. Die Entstehung der Akten ist überall die gleiche; dieselben entstehen, wachsen und enden zugleich mit jenen Geschäftsvorfällen, Angelegenheiten und Verhältnissen, auf welche sie Bezug haben. Ihre formale Behandlung dagegen ist verschieden, nicht allein nach den Gegenständen, sondern auch nach den Ländern und Verwaltungen, wo sie entstehen. Bei manchen Verwaltungen werden die zu einem Aktenband (Aktenfascikel) gehörigen Stücke in chronologischer Ordnung zusammengeheftet, mitunter auch foliiert oder paginiert. Bei anderen Verwaltungen bleiben die

Akten ungeheftet und werden lediglich in einen Umschlag gelegt. Einen solchen (Tektur) haben die Akten überall; auf dem Umschlag befindet sich das Rubrum, d. h. der Name des Akteninhabers (der betr. Verwaltung) und eine kurze Bezeichnung des Gegenstands, auf welche die Akten sich beziehen, mitunter auch Ordnungsnummern. Das erste Aktenblatt enthält oft ein Inhaltsverzeichnis. Jene Schriftstücke, welche von der die Akten führenden Person oder Behörde ausgehen, bleiben im Concept in den Akten zurück; die empfangenen dagegen im Original. Auf den Stücken, die vom Akteninhaber ausgehen, wird die Zeit des Abgangs, auf den eingehenden die Zeit des Eingangs vermerkt. Bei Verwaltungsgegenständen, welche voraussichtlich einen größeren Umfang erreichen, werden von vornherein mehrere Aktenfascikel angelegt:

Generalakten und Specialakten, letztere für einzelne Gegenstände oder Personen. Mitunter wird auch aus einzelnen Stücken mehrerer anderen Akten ein neuer Akt gebildet; oder zu einem Akt werden Abschriften einzelner Stücke aus anderen Akten gebracht.

An der sachlichen Entwicklung und Erledigung der Akten arbeiten die Bureauvorstände und ihre Beamten nach einem von vornherein bestimmten Arbeitsplan. Die formelle Ordnung, Aufbewahrung und Sichtung der Akten dagegen ist Sache der Registratur, s. d.

Haushofer.

Aktien (*Shares*, pl.; *Actions*, f. pl.). Gleichwie jedes Unternehmen darf der Bau und Betrieb einer Eisenbahn vorweg von einem einzelnen mit seinen eigenen Mitteln und auf eigene Rechnung geführt werden. Allein die Größe des erforderlichen Kapitals bringt es notwendig mit sich, daß ein einzelner thatsächlich nur sehr selten allein ein Eisenbahnunternehmen gründen und betreiben kann; vielmehr eignen sich hierzu weitaus besser die durch das Associationswesen ermöglichten Kapitalsvereinigungen. Unter den verschiedenen Associationsformen hat sich speciell für Eisenbahnunternehmungen bisher am meisten jene der Aktiengesellschaft bewährt.

Welche Bedeutung das Eisenbahnaktienwesen erlangt hat, erhellt wohl am besten aus der Höhe des in den einzelnen Staaten emittierten Aktienkapitals. Dasselbe betrug 1887

in Amerika	18 014	Mill. Mark
„ Großbritannien	6 296	„ „
„ Deutschland	431	„ „
„ Österreich-Ungarn	1 570	„ „
„ Frankreich (1885)	1 169	„ „

und zwar bezieht sich die letztere Ziffer nur auf die sechs großen französischen Privatbahnen.

Was das Aktienkapital Deutschlands und Österreichs betrifft, so ist dasselbe infolge der fortschreitenden Verstaatlichung in stetem Rückgang begriffen, hingegen erhöhen sich dementsprechend die Anlehen.

I. Wesen der Aktiengesellschaft. Aktiengesellschaft ist eine Realassociation, welche auf ein Kapital gegründet ist, das in eine bestimmte Anzahl von Teilen (Aktien) derart zerlegt wurde, daß die Mitgliedschaft durch Übernahme eines Kapitalanteils erworben wird und wobei die Mitglieder sich nur mit ihren Einlagen beteiligen, sohin für die Verbindlichkeiten der Gesellschaft nur mit ihren Geschäftsanteilen (Aktien) nicht aber darüber hinaus persönlich haften.

II. Aktie ist ein bestimmt abgegrenzter Teil des Grundkapitals, also der bestimmte Anteil am Gesellschaftsvermögen, zugleich Haftungsanteil. Die A. hat Anteil an dem auf Grund der Bilanz zur Verteilung gelangenden Reingewinn (Dividende).

A. können auf Namen oder auf Inhaber lauten.

Außer den Stammaktien pflegen zuweilen auch Prioritätsaktien ausgegeben zu werden, welchen vor den ersteren ein Vorrang beim Bezug des gesellschaftlichen Reingewinns bis zu einer bestimmten prozentuellen Maximalgrenze eingeräumt wird.

Von beiden Aktiengattungen begrifflich wohl zu unterscheiden sind die Prioritätsobligationen, welche nicht Anteile am Gesellschaftsvermögen, sondern Schulden der Gesellschaft sind.

Die Prioritätsobligationen gewähren den Besitzern derselben (Gläubigern der Gesellschaft) den Anspruch auf eine fixe Verzinsung und Kapitalsrückzahlung, und es ist ganz selbstverständlich, daß die Zinsenforderung der Prioritätsobligations-Gläubiger unter allen Umständen (einerlei ob die Prioritätsobligationen hypotheciert sind oder nicht) der Dividendenanwartschaft der Aktionäre vorausgehen, da von einem Reingewinn erst nach Berichtigung der laufenden Schulden die Rede sein kann. Über Prioritätsobligationen s. Anleihen und Prioritäten.

Die A. sind unteilbar, vererblich und freies Eigentum der Aktionäre.

Für Deutschland und Österreich-Ungarn erfolgte eine einheitliche Regelung des Aktienrechts durch das deutsche, respektive österreichische Handelsgesetzbuch (1862, 1863). Während aber Österreich bei den Bestimmungen dieses Gesetzbuchs blieb, wurde in Deutschland das Aktienrecht 1870 und 1884 reformiert. Die wichtigsten Bestimmungen des deutschen und österreichischen Aktienrechts sollen in folgendem erörtert werden.

III. Errichtung einer Aktiengesellschaft. Zunächst muß ein Projekt vorhanden sein. Dasselbe kann entweder von Personen ausgehen, welche faktisch als Unternehmer auftreten, indem sie einen Plan entwerfen, auch das Kapital selbst übernehmen und nur einen Teil desselben vom Publikum durch Aktienausgabe sich verschaffen.

Oder es können die Urheber des Projekts nur als Veranlasser auftreten, indem sie den Plan aufstellen und das Publikum zur aktienmäßigen Beteiligung an dem erst zu gründenden Unternehmen einladen. Bei hoffnungsvollen Unternehmungen beträgt die Aktienzeichnung oft das mehrfache des für das Anlagekapital festgesetzten Betrags, und werden in solchen Fällen die Aktien nach einem zu bestimmenden Schlüssel verteilt. In den meisten Fällen erscheinen die Urheber des Projekts auch als Stifter und Gründer der Aktiengesellschaft. Vor dem Gesetz sind Gründer jene Aktionäre, welche das Statut festgestellt haben, oder welche andere als durch Barzahlung zu leistende Einlagen machen. Die Beiträge der Zeichner zum Gesellschaftskapital können nämlich nicht nur in Geld, sondern auch in anderen Werten (Naturalbeiträgen) geleistet werden.

Die Aktienzeichnung ist die schriftliche

Erklärung, sich an dem Unternehmen mit einer gewissen Summe oder einer gewissen Anzahl Aktien beteiligen zu wollen.

Sie enthält eine Zustimmung des Zeichners zu dem Projekt und begründet einen Vertrag zwischen dem Zeichner und den Urhebern des Projekts. Diese Erklärungen (Zeichnungsscheine) müssen gewissen gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Die Einzahlung geschieht meist in vereinbarten Raten und werden bis zur gänzlichen Einzahlung Interimsscheine ausgegeben.

Ein besonderes Prüfungsverfahren ist in Deutschland durch das Gesetz angeordnet, um die Vorgänge bei der Gründung nachträglich noch kontrollieren zu können.

Der Gesellschaftsvertrag und die wichtigsten Punkte, welche zur Beurteilung der Gesellschaft dienen, sind im Handelsregister anzumelden. Die Gegenstände der Anmeldung sind gesetzlich genau bestimmt.

IV. Organisation der Aktiengesellschaft. 1. Die Generalversammlung. Die Generalversammlung der Aktionäre ist der Ausdruck des Willens der Gesellschaft; sie hat die Entscheidung über alle wesentlichen Angelegenheiten der Gesellschaft, namentlich Beschlußfassung über Statutenänderung, sowie über Erhöhung des Grundkapitals, die Wahl des Aufsichtsrats u. a. Jede Aktie gewährt das Stimmrecht. Außerordentliche Generalversammlungen werden durch den Vorstand oder den Aufsichtsrat berufen. Aktionäre, deren Aktien zusammen den zwanzigsten Teil des Grundkapitals betragen, können Berufung einer Generalversammlung verlangen. Gewisse Förmlichkeiten bei Berufung und Abhaltung der Generalversammlungen sorgen für den Schutz der Rechte der Aktionäre.

2. Der Vorstand. Die Aktiengesellschaft wird durch einen Vorstand (Administrations-, Verwaltungsrat u. dergl.) vertreten; derselbe kann aus einer oder mehreren Personen bestehen; ihre Bestellung ist jederzeit widerruflich. Die Gesellschaft wird durch die vom Vorstand für sie geschlossenen Rechtsgeschäfte berechtigt und verpflichtet. Die Richtschnur für seine Handlungsweise erhält der Vorstand durch die Generalversammlung. Der Vorstand, sowie seine Änderung muß im Handelsregister angemeldet werden.

3. Der Aufsichtsrat. Jede Aktiengesellschaft muß in Deutschland außer dem Vorstand auch einen Aufsichtsrat haben. Dieser muß aus mindestens drei Mitgliedern bestehen; seine Aufgabe ist es, die Vorstandschaft im Interesse der Gesamtheit der Aktionäre zu überwachen. Er wird von der Generalversammlung gewählt. Der Aufsichtsrat kann jederzeit Berichterstattung vom Vorstand verlangen, Bücher und Schriften der Gesellschaft einsehen, Bestände untersuchen. Er hat Jahresrechnungen und Bilanzen zu prüfen und darüber der Generalversammlung Bericht zu erstatten, nötigenfalls auch eine Generalversammlung zu berufen. Die Ausübung dieser Obliegenheiten ist nicht übertragbar.

V. Verwendung des Erträgnisses. Von dem nach Abzug sämtlicher Betriebskosten und der Prioritätenzinsen erübrigenden Überschuß wird zunächst die Amortisationsquote gedeckt und der Reservefond dotiert; der Rest als Dividende unter die Aktionäre verteilt.

Zinsen in bestimmter Höhe dürfen den Aktionären nach dem deutschen Handelsgesetze nicht zugesichert werden, ausgenommen selbstverständlich jene Fälle, in welchen seitens des Staats ein bestimmter Zinsenbezug garantiert ist.

VI. Beendigung der Aktiengesellschaft. Die Aktiengesellschaft wird aufgelöst durch Ablauf der im Gesellschaftsvertrag bestimmten Zeit, durch Beschluß der Generalversammlung und durch Konkurs. Zur Auflösung gehört die Liquidation, d. h. Auseinandersetzung der schwebenden Geschäfts- und Rechtsverhältnisse. Die Liquidation hat den Zweck, das Aktienvermögen der Gesellschaft festzustellen, ihre Schulden zu tilgen und das reine Vermögen unter die Gesellschafter zu verteilen. Die Liquidation geschieht durch den Vorstand oder unter Umständen auch durch besondere Liquidatoren. Das Geschäft der aufgelösten Aktiengesellschaft kann als Ganzes an einen andern Unternehmer verkauft werden oder durch Fusion an eine andere Aktiengesellschaft übergehen. Haushofer.

Aktienbeteiligung des Staats, jene Form der staatlichen Unterstützung von Privateisenbahnbauten, bei welcher die Staatsverwaltung zu den Baukosten einer im öffentlichen Interesse gelegenen Bahnverbindung durch Übernahme einer entsprechenden Zahl von Gesellschaftsaktien zum Nennwert oder einem sonst vereinbarten Kurs beiträgt. Hierbei kommt es öfters vor, daß der Staat den Aktien der übrigen Teilnehmer Prioritätsrechte in Bezug auf eine gewisse Minimalrente zugesteht, in welchem Fall die staatliche Unterstützung nach Umständen den Charakter einer unverzinslichen Subvention annimmt.

Die staatliche A. hat mancherlei Vorteile; zunächst ist das Opfer, welches der Staat bringt, ein verhältnismäßig begrenztes, überdies erhält der Staat, wenn er Aktionär wird, Aussicht auf Teilnahme am Gewinn und erlangt einen entsprechenden Einfluß auf die Gesellschaft (namentlich durch Delegierung von Mitgliedern in den Vorstand, Vorbehalt der Tarifhoheit etc.). Andererseits wirkt die Geltendmachung des staatlichen Einflusses hemmend auf die Thätigkeit der Gesellschaft und scheint es, abgesehen davon, daß der Staat durch Beteiligung an einem Aktienunternehmen aus dem Rahmen seiner Stellung hinaustritt, namentlich dann, wenn die Beteiligung des Staats einen bedeutenden Prozentsatz des Aktienkapitals repräsentiert, besser, daß der Bau auf Staatskosten geführt werde.

Wir finden eine A. nahezu in allen Staaten.

In Preußen wurden schon auf Grund einer Kabinetsorde vom Jahr 1843 Aktien im Betrag von 6 Mill. Thalern übernommen; die entfallenden Zinsen und Dividenden sollten (behufs Vorbereitung der Verstaatlichung) selbst dann zur Amortisation verwendet werden, wenn Garantiezuschüsse geleistet werden mußten. Der Staat sicherte sich dabei weitgehendsten Einfluß; er entsendete einen stimmberechtigten Kommissär in die Generalversammlungen, behielt sich die Bestätigung der Oberbeamten, Tarife und Fahrpläne, sowie das Recht der Betriebsübernahme vor.

In Österreich-Ungarn kamen A. des Staats in der Höhe von etwa 20 Mill. Gulden in den Jahren 1868—1875 vor (darunter Franz Josef-Bahn 4,25 Mill., Buschtěhrader Bahn

3,2 Mill., Böhmische Nordbahn 4 Mill., Kaschau-Oderberger Bahn 5 Mill.).

In Rußland ist die staatliche A. eine sehr namhafte (1883: 74 Mill. Rubel).

Desgleichen in Frankreich und in den Vereinigten Staaten, woselbst die Regierung namentlich den pacifischen Eisenbahngesellschaften in der Form der A. reiche Geldmittel zur Verfügung stellt.

Im letzten Jahrzehnt tritt die staatliche A. jedoch fast ausschließlich nur mehr für den Bau von Lokalbahnen auf. So hat der belgische Staat mehr als 10 Mill. an Aktien von Nebenbahnen übernommen; Ähnliches gilt von Frankreich, Italien und Österreich.

Eine analoge A. wie seitens des Staats kommt auch seitens der Gemeinden, Distrikte, Departements, Provinzen etc. vor; ebenso erfolgte A. von einzelnen Unionstaaten in Amerika, sowie einzelnen schweizerischen Kantonalregierungen. Über die Abnahme von Obligationen seitens des Staats s. Anlehen. Dr. Röll.

Aktienhandel. Die Aktien der Eisenbahnen sind im eigentlichen Sinn Börsenspekulationspapiere, während die Obligationen mit Rücksicht auf die Zusicherung eines bestimmten Zinsenertrags mehr den Charakter eines Anlagepapiers an sich tragen.

Die Eisenbahnaktien unterscheiden sich von anderen Aktien in vorteilhafter Weise dadurch, daß die Bedingungen ihrer Rentabilität offenkundiger sind als bei anderen Aktienunternehmungen, und daß ihr Ertrag gleichmäßiger ist. Die nächsten Motive ihrer Kursänderung sind: die publizierten Ausweise über Betriebsergebnisse; Tarifänderungen; Aussichten oder Befürchtungen bezüglich derjenigen Produktion, deren Produkte der Bahn die meisten Transporte liefern; Kohlen- und Eisenpreise; etwaige ungünstige Zufälle (Bahnbeschädigungen); zu hoffende Anschlüsse; bevorstehende Konkurrenzbauten. Die Stammaktien sind in der Regel um so sicherer, je geringer sie mit Prioritäten belastet sind. Die Kurse der Eisenbahnpapiere sind aber das Resultat nicht nur der thatsächlichen Betriebsverhältnisse, sondern auch der Börsenspekulation.

Die Eisenbahnpapiere sind so außerordentlich zahlreich, daß hier nicht daran gedacht werden kann, auch nur annäherungsweise eine Übersicht derselben zu geben. Es sollen deshalb bloß einige der wichtigsten derselben, die an den deutschen und österreichischen Börsen eine Hauptrolle spielen, angeführt werden.

a) Von deutschen Eisenbahnwerten waren bis in die letzten Jahre namentlich die Aktien der großen preußischen Eisenbahnen und einzelne andere Eisenbahnaktien für den Börsehandel von Bedeutung, so die Bergisch-Märkische, Berlin-Anhalter, Berlin-Hamburger, Berlin-Stettiner, Breslau-Schweidnitz-Freiburger, Hessische Ludwigs-Bahn, Köln-Mindener, Magdeburg-Halberstädter, Oberschlesische, Pfälzische, Rheinische, Thüringische Eisenbahngesellschaft. Mehrere der bedeutendsten unter diesen Unternehmungen sind in den letzten Jahren aus Aktienunternehmungen in Staatsbahnen verwandelt („verstaatlicht") worden und erhielten die Aktionäre für ihre Aktien Staatsobligationen. Die Aktien einzelner Bahnen genießen staatliche Garantie für ein bestimmtes Zinserträgnis, wodurch selbe mehr den Charakter von Anlagewerten erhalten. Der Wert der Aktien ist abhängig von der Rentabilität des Unternehmens. Die Aktien Lit. A der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn z. B. gaben im Jahre 1848 eine Dividende von 3 %, stiegen dann bis auf 25 % und sanken dreißig Jahre nach ihrer Entstehung wieder auf 3 %, um sich dann neuerdings zu heben. Die Aktien der bekannten Cosel-Oderberger (Wilhelms-) Bahn trugen 1850: 4 %, 1854: 12 %, 1855: 16 %, von 1856 an Null und lieferten erst in den Siebzigerjahren wieder eine Dividende. Dementsprechend war auch die Kursbewegung. Enormer Kurswechsel trat seit 1871 bei mancher deutschen Bahn ein, z. B. Berlin-Magdeburg. (Ähnliche Kursbewegungen machten auch einzelne österr. Aktien, so beispielsweise jene der Elbethalbahn durch.) Die Mehrzahl der deutschen Eisenbahnwerte waren als solide Anlagepapiere bekannt, besonders die der großen Bahnen. Dagegen befinden sich unter den kleineren Bahnen auch sehr viele verunglückte Unternehmungen, wie namentlich die Berliner Nordbahn, die Chemnitz-Komotauer, Halberstadt-Blankenburger, Kottbus-Schwielochsee, Münster-Enschede, Pommer'sche Centralbahn, Saal-Unstrut, Sächsisch-Thüringische und noch eine Reihe anderer.

b) Die österreichisch-ungarischen Eisenbahnwerte sind in weit höherem Grad Gegenstand der Spekulation als die deutschen, nicht nur in Österreich selbst, sondern auch außer Lands. Die Ursachen sind mehrere: die rasche Entwicklung des österr.-ungarischen Eisenbahnwesens, die vorherrschende Rohproduktion und die von der Ernte sehr abhängigen schwankenden Betriebsergebnisse, die schwankende Valuta, die Bewegungen der politischen Lage u. a. Unter den österreichischen Eisenbahnpapieren gehören namentlich zwei zu den hervorragendsten internationalen Spekulationsobjekten: die Lombarden und die Franzosen. Lombarden nennt man die Aktien der Vereinigten Südösterreichischen, Lombardischen und Centralitalienischen Eisenbahngesellschaft (jetzt Südbahn). Das andere Hauptspekulationspapier sind die Franzosen (Berliner Bezeichnung), in Wien Staatsbahn, in Paris Autrichiens genannt. Es sind die Aktien der Österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, in verschiedenen Emissionen zusammen 110 Mill. Gulden. Andere wichtige Eisenbahnwerte in Österreich-Ungarn sind diejenigen der Galizischen Karl Ludwig-Bahn, Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn, Österreichischen Nordwestbahn, Elbethalbahn, Theißbahn, Ungarische Nordostbahn. (Ein Teil obangeführter Eisenbahnen wurde seither verstaatlicht.) Den höchsten Rang behauptet die Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

c) Von Eisenbahnaktien anderer Länder werden in Deutschland insbesondere amerikanische, russische, belgische, holländische und Schweizer Werte gehandelt. (Siehe Salings Börsenpapiere, 2. Theil.)

d) Die Aktien von Pferdebahngesellschaften werden an den Börsen gewöhnlich unter „Industriepapiere" angeführt. Die wichtigsten darunter sind für Deutschland und Österreich die Aktien der Berliner Pferdebahngesellschaft und der Wiener Tramwaygesellschaft. Alle Pferdebahnpapiere sind, weil der Erfolg dieser Unternehmungen von vornherein schwer berechenbar ist, während der Gründungsperiode in hohem

Grad Spekulationsobjekte; später kommen sie meist in feste Hände. Siehe auch Anleihen.
Haushofer.

Aktive (ausübende, fahrende) **Kontrolle**, jene Überwachung des äußeren Betriebsdienstes, welche durch Organe der vorgesetzten Dienststellen (Kontrollore, Inspektoren etc.) im Weg der Vornahme von Bereisungen der unterstellten Strecken und der mittelbaren persönlichen Überzeugung von der ordnungsmäßigen Gebarung der untersten Stellen des äußeren Dienstes vollzogen wird.

Die a. K. ist in einzelnen Zweigen des äußeren Dienstes, so insbesonders im Verkehrs-, Fahr-, Telegraphen-, Personen- und Güterexpeditions-, sowie im Kassedienst unentbehrlich und wird bei allen Bahnverwaltungen durch eigene Verkehrs-, Telegraphen-, Kassenkontrollore, Zugsrevisoren u. dgl. gehandhabt. Den Gegensatz zur a. K. bildet die Rechnungskontrolle (Einnahmen- und Ausgabenkontrolle); beide zusammen werden als Betriebskontrolle bezeichnet, s. diese sowie Kontrolle. Dr. Röll.

Akustisches Signal (*Acoustic signal, sound signal; Signal*, m., *acoustique, signal phonique*), jedes für das Gehör wahrnehmbare, also beispielsweise mit elektrischen Läutewerken, Dampfpfeifen, Glocken, Rufhörnern, Knallkapseln u. s. w. gegebene Signal, s. Signalwesen.

Alais au Rhône, bezw. Port l'Ardoise, Lokalbahn in Frankreich, 57 km lang, mit Zweigbahn nach Salindres, wurde am 31. Juli 1882 eröffnet. Der Sitz der Gesellschaft, welche auch die Dampfschiffahrt auf der Rhône betreibt, befindet sich in Alais.

Alarmsignale sind alle jene Signale, welche den Beteiligten den Eintritt eines außergewöhnlichen Ereignisses in möglichst auffälliger Form zur Kenntnis bringen sollen. Dieselben sind wegen der unmittelbaren von der Stellung des Empfängers unabhängigen Anregung zumeist akustische Signale. Als A. der Bahnen sind zu bezeichnen:

1. Die Dampfpfeife,
2. die Knall- und Petardensignale,
3. die Interkommunikationssignale,
4. die Glockensignale, jedoch nur für bestimmte Signalbegriffe. Näheres siehe Bahnzustandssignale. Prasch.

Albrecht-Bahn (K. k. priv. Erzherzog Albrecht-Bahn), normalspurige Bahn in Ostgalizien. Die erste Anregung zur Herstellung einer Eisenbahn für die südlichen und südöstlichen Bezirke Galiziens erfolgte im Jahr 1862. In den Jahren 1865—1869 wurden Vorkonzessionen für die Strecken Stryj-Skole und Przemysl-Stryj-Stanislau erteilt; am 22. Okt. 1871 erhielten Fürst Calixt Poninski und Genossen nach vorausgegangener Offertverhandlung auf 90 Jahre die a. h. Konzession für die Linie Lemberg-Stryj-Skole-ung. Grenze am Beskid nebst der Zweigbahn Stryj-Stanislau, welche das Netz der Albrecht-Bahn bilden sollten. Am 17. Februar 1872 konstituierte sich die Gesellschaft unter der Firma: K. k. priv. Erzherzog Albrecht-Bahn. Die als Generalbauunternehmer bestellte Banca di Construzioni in Mailand konnte ihren Verpflichtungen nicht nachkommen und mußte der Bau anderen Unternehmern übergeben werden. Die Teilstrecke Lemberg-Stryj (73,42 km) wurde am 16. Oktober 1873, die Strecke Stryj-Stanislau (107,53 km) am 1. Januar 1875 dem Verkehr übergeben. An einen Ausbau der Linie Stryj-Skole bis zur ungarischen Grenze war bei der sehr ungünstigen finanziellen Lage der Gesellschaft nicht zu denken. Trotz Erhöhung der Staatsgarantie und trotz der bis zum Jahr 1884 gewährten Steuerfreiheit sind die Verhältnisse des Unternehmens so mißliche geworden, daß am 17. Juli 1880 der Handelsminister sich veranlaßt sah, die Modalitäten in betreff der Übernahme des Betriebs der Albrecht-Bahn durch den Staat zu vereinbaren. Noch in demselben Jahr erfolgte auch die thatsächliche Übernahme des Betriebs durch den Staat und wurde die Regierung endlich durch ein Gesetz vom 26. Dezember 1884 zur definitiven Verstaatlichung ermächtigt, hat jedoch die Bahneinlösung im Sinn der Konzessionsurkunde, bezw. des genannten Gesetzes bis zum heutigen Tag nicht vorgenommen. Seit dem 1. August 1884 wird der Betrieb der Albrecht-Bahn von der k. k. Generaldirektion der österr. Staatsbahnen geführt.

Das Anlagekapital besteht aus 35 599 Aktien à 200 fl.	fl.	7 119 800
Prioritätsobligationen I. Emission à 300 fl. in Silber	„	11 912 400
Prioritätsobligationen II. Emission à 200 fl. in Gold	„	4 000 000
zusammen...	fl.	23 032 200

Die Baulänge beträgt 180,95 km, die Betriebslänge 183,62 km.

Die Einnahmen beliefen sich im Jahr 1888 auf 1 051 583 fl., welchen Ausgaben von 867 590 fl. gegenüberstanden, so daß sich ein Reinertrag von 183 993 fl. ergab. Das Verhältnis der Einnahmen zu den Ausgaben (Betriebskoefficient) ist durch 82,50 % ausgedrückt. Das garantierte Erfordernis betrug 954 137 fl., die Bedeckung durch staatliche Vorschüsse 770 144 fl. und wurde das Anlagekapital mit kaum 1 % verzinst.
Dr. Ziffer.

Alföld-Fiume-Eisenbahn, eine der wichtigsten ungarischen Eisenbahnlinien. Unter der Firma Großwardein-Essegger Strecke der Alföld-Fiume-Eisenbahn wurde sie im Jahr 1868 als Privatbahn konzessioniert und mit den Endpunkten Großwardein und Essegg am 14. September 1871 vollständig dem Betrieb übergeben. Die Länge der Hauptbahn beträgt 348,12 km; hiezu die 44,27 km lange Zweigbahn Essegg-Villany. Seit 1. Dezember 1884 ist die Bahn in Staatsbetrieb übergegangen. Ihr Aktienkapital bestand in 91 407 Stück Aktien à 200 fl. Silber. Nach dem Verstaatlichungsvertrag bleibt die Gesellschaft formell bestehen; die Aktionäre erhalten 10 fl. Silber jährliche Rente pro Aktie, steuer- und gebührenfrei. Tilgung der Aktien ist in 60 Jahren, vom 1. Januar 1885 an gerechnet, vorgesehen. Emittiert wurden auch zwei Prioritätsanleihen im Gesamtbetrag von 3,6 Mill. Gulden.

Die Bahn hat den wirtschaftlichen Zweck, das große ungarische Tiefland der Theiß, das fruchtbare „Alföld" mittels ihrer westlichen Nachbarbahnen dem adriatischen Meer zu nähern und dadurch den Transport ungarischen Getreides nach Triest zu erleichtern, ferner auch den direkten Transport der Fünfkirchener Steinkohle nach Essegg und nach der Donau (bei Erdöd) zu besorgen. Haushofer.

Algier'sche Eisenbahnen, s. Afrika.

Alignement der Bahn, die im Raum entwickelt gedachten Richtungs- und Neigungsverhältnisse einer Bahn. Das A. ist von bedeutendem Einfluß auf den Betrieb und die Betriebskosten und muß daher nicht nur unter Berücksichtigung der örtlichen und baulichen Verhältnisse, sondern auch unter Bedachtnahme auf den zu erwartenden Verkehr (die künftige Bedeutung der Bahn) entwickelt werden. (Siehe Artikel Betriebskosten, Abhängigkeit von den Neigungs- und Richtungsverhältnissen, ferner Heusinger, Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Band I, Kapitel II.)

Alla rinfusa verladene Sendungen sind Transporte, welche in unverpacktem, losen Zustand zur Verfrachtung gelangen, obzwar sie ihrer Natur und Gattung nach bei Beförderung in gewöhnlichen Eisenbahnwagen einer Verpackung unbedingt bedürfen würden und die daher in besonders eingerichteten Wagen transportiert werden müssen.

Die derzeit zumeist im Alla rinfusa-Verkehr vorkommenden Frachtartikel sind: Getreide, Spiritus, Wein und Petroleum, also Artikel, welche regelmäßig und in größeren Mengen verfrachtet werden, so daß sie stets den Laderaum eines Wagens ausfüllen.

Die Beförderung der Getreidesendungen a. r. geschieht in geschlossenen hölzernen Kastenwagen (Coulissenwagen), welche mit entsprechenden Vorrichtungen zur Ein- und Ausladung des Getreides versehen sind, während die flüssigen Gegenstände in sogenannten Caissons, Cisternenwagen, Reservoirwagen (gewöhnlich aus Eisenblech hergerichtete Behälter) transportiert werden, welche auf normalen Wagengestellen ruhen. Derartige Wagen werden entweder von den Eisenbahnverwaltungen oder den Interessenten selbst beigestellt; in letzterem Fall werden sie zur Vereinfachung der Abrechnung der entfallenden Wagenmieten im durchlaufenden Verkehr in den Wagenpark einer am Transport beteiligten Eisenbahnverwaltung eingereiht und mit deren Firmazeichnung versehen.

Zweck der Alla rinfusa-Verladung ist die Ersparung der kostspieligen, der Abnutzung stark unterliegenden Emballagen (Säcke, Fässer u. s. w.), sowie der teuren Rückfracht derselben. Dr. Wehrmann.

Almeloo-Hengelo-Salzbergener Eisenbahn (54,933 km lang) in Holland, auf Grund Pachtvertrags für die 99jährige Konzessionsdauer im Betrieb der niederländischen Staatsbahnen, s. d.

Alpenbahnen kann man nur jene Eisenbahnlinien nennen, welche nicht bloß geographisch, sondern auch technisch den Alpen angehören, d. h. welche sich nicht bloß auf dem geographischen Gebiete der Alpen vorfinden, sondern auch jene technischen Schwierigkeiten und Leistungen zeigen, welche den abnormen Bodengestaltungen des Hochgebirgs eigen sind. Die Alpenbahnen sind Ausnahmserscheinungen im Gebiete des Bahnbaues und des Betriebs.

In der Geschichte des Eisenbahnwesens konnten die Alpenbahnen begreiflicherweise erst dann auftreten, als man mit dem Bahnbau und Betrieb in Flach- und Hügelländern eine Reihe von Erfahrungen gewonnen hatte. Die Ehre, in Bezug auf die Alpenbahnen vorangegangen zu sein, gebührt Österreich, welches in der 1850—54 erbauten Semmeringbahn (s. d.) nicht allein die erste Alpenbahn gebaut hat, sondern im weiteren Verlauf der Eisenbahngeschichte auch die meisten Alpenbahnen erhielt. Geschichtlich zunächst folgt die Brennerbahn (s. d.), 1867 eröffnet; hierauf 1871 die Mont Cenisbahn, ein Werk der Italiener. Schon vor ihrer Vollendung war auch die Überschienung des St. Gotthard (s. d.) beschlossen, die 1881 zu Ende geführt ward, und die im Jahr 1884 eröffnete Arlbergbahn (s. d.). Von den östlichen Alpenbahnen wurde die Kronprinz Rudolf-Bahn (s. d.) stückweise, in den Jahren 1868—1873 eröffnet, die zu derselben gehörige Salzkammergutbahn 1877, die Gisela-Bahn (s. d.) 1875.

Betrachtet man die Alpenbahnen in verkehrsgeographischer Hinsicht, so kommt ihnen eine verschiedene Bedeutung zu. Fünf Linien sind es, welche, den Hauptkamm der Alpen übersteigend oder durchbrechend, die Verbindung von Nord- und Mitteleuropa mit dem mittelländischen Meer herstellen. Die Brennerbahn, welche unter den Alpenbahnen bei offener Überschreitung der Wasserscheide in 1370 m die größte absolute Meereshöhe erreicht, die Gotthardbahn und die Mont Cenisbahn (s. d.) mit ihren großartigen Gebirgsdurchbrüchen zeigen dieses Bestreben in einfachen großen Zügen. Komplizierter erscheint dasselbe bei den östlichen Alpenbahnen, dem geographischen Verlauf der Alpen entsprechend. Bei den beiden westlichen und bei der centralen (Brenner) Linie war je nur eine Scheidemauer zu übersteigen, bezüglich zu durchbrechen; bei den östlichen Linien, wo die Alpen sich weiter verzweigen und die breiten fruchtbaren Längsthäler der Mur, Drau und Save enthalten, galt es, mehrere solche Scheiderücken zu überwinden. Deshalb konnten diese östlichen Alpenbahnen untereinander verbunden werden; es konnten mehrere Linien in den Flußthälern der Nordkalkalpen geführt werden (Gisela-Bahn, Salzkammergutbahn und Ennsthalbahn), dann in einem Längsthal sich finden; es ward ein Übergang über die östlichen Ausläufer der Alpen (Selzthal-Villach) hergestellt und wieder in das Längsthal der Drau (bei Villach) niedergestiegen, welches abermals Verbindungen nach Osten mit der Wien-Triester Linie und nach Westen mit der Brennerbahn zuließ. Aus dem Drauthal endlich findet die Pontebabahn durch die Kette der südlichen Kalkalpen den Weg nach dem adriatischen Meer. Außerdem ist die östlichste Alpenbahn, die Wien-Triester Linie, am südlichen Ende der Semmeringstrecke durch die Murthallinie und bei Laibach durch die Savethallinie mit der Rudolf-Bahn verbunden.

Zu diesen die Längenachse der Alpen übersteigenden Linien bilden den Gegensatz jene Alpenbahnen, welche mit der Längenachse parallel laufen: die Arlbergbahn, die Linie Wörgl-Selzthal im Norden, die Pusterthalbahn im Süden. Bei den meisten dieser Linien tritt das specifisch österreichische Interesse in den Vordergrund, während die Brennerbahn, obgleich vollständig auf österreichischem Boden, vollkommen internationalen Charakter trägt, da sich an dieselbe im Norden unmittelbar das Bahnnetz des Deutschen Reiches, im Süden dasjenige Italiens anschließt. Die Mont Cenisbahn ist ein französisch-italienisches Unternehmen, den Interessen dieser beiden Länder

fast ausschließlich dienend. Am meisten tritt der internationale Charakter bei der Gotthardbahn hervor. Die Cornichebahn, welche von Nizza am Meeresufer nach Genua führt, kann keine eigentliche Alpenbahn genannt werden, da sie die Alpen nicht übersteigt, sondern lediglich ihre südwestlichsten Ausläufer flankiert. Als ein Bruchstück einer Alpenbahn kann aber auch noch die Simplonbahn bezeichnet werden, welche vom Genfer See im Rhônethal aufwärts nach Brieg führt. Sie könnte eine Verbindung mit dem italienischen Bahnnetze nur durch die projektierte schwierige und teure Überwindung des Simplonpasses finden. Die zahlreichen kleinen Bahnlinien, welche in Frankreich, der Schweiz, in Bayern, Österreich und Italien von den Eisenbahnnetzen dieser Länder abzweigend in Alpenthälern aufwärts steigen, soweit dies ohne nennenswerte Schwierigkeiten geschehen kann, dürfen nicht als Alpenbahnen bezeichnet werden.

Die Reihe der Alpenbahnen ist noch nicht abgeschlossen. Es existieren Projekte einer Durchbohrung des Montblanc, des Simplon, des Splügen- und des Lukmanierpasses. Die Fernbahn (s. d.) wurde bereits vielfach besprochen; ebenso ein Durchbruch durch die Tauernkette zwischen Mallnitzer und Radstadter Tauern; Überschienung der Karawankenkette, des Predilpasses etc. Die bedeutendste Lücke im Alpenbahnnetz findet sich zur Zeit zwischen der Gotthardbahn, der Arlbergbahn und der Brennerbahn.

Vergleicht man die Alpenbahnen hinsichtlich ihrer technischen Gestaltung, so sind es sehr zahlreiche Momente, welche ihre Verschiedenheit beeinflussen: die größere oder geringere Höhe der zu überschienenden Pässe, die verschiedene Steilheit des Anstiegs, die Unterschiede in der Beschaffenheit des Gebirgs, in der Neigung der Thalwandungen, in der Anzahl und Tiefe der den Paßübergang begleitenden Seitenthäler, in der Natur der Bergwasser, in der Schneebedeckung und Lawinengefahr. Alle diese Umstände und neben ihnen noch mannigfache minder bedeutende mußten, örtlich ungemein verschieden, auch die einzelnen Bahnen sehr ungleich gestalten; hierzu kamen dann noch weitere Verschiedenheiten, die im Lauf der Zeit durch die fortschreitenden technischen Erfahrungen veranlaßt wurden.

So konnte es kommen, daß die Semmeringbahn vorzugsweise durch ihre Viadukte und Galerien sich auszeichnet; die Brennerbahn durch die kühne Überwindung hoher brüchiger Thalwände, durch die geniale Verwertung von Kehrtunnels und durch den hier besonders schwierigen Kampf mit den Bergströmen; die Mont Cenisbahn durch einen Tunnelbau (Tunnellänge 12 200 m) von vorher nie dagewesenen Dimensionen. Die reichen Erfahrungen, welche beim Bau dieser älteren Bahnen gewonnen waren, konnten dann natürlich bei den jüngeren Alpenbahnen in vollkommenster Weise ausgenutzt werden. So übertraf die Gotthardbahn durch die Art, Zahl und Ausdehnung ihrer Tunnelbauten (Scheiteltunnel 14 910 m lang) alle ihrer Vorgängerinnen bei weitem. Die Arlbergbahn (Haupttunnel 10 250 m lang) mit ihrer überraschend kurzen Bauzeit, zeigt uns die bei den vorher gebauten Alpenbahnen gewonnenen Erfahrungen in rationellster Weise verwertet und kann diese als Muster für künftige Gebirgsbahnen bezeichnet werden. Für die Kronprinz Rudolf-Bahn ist es charakteristisch, daß bei ihr die Hauptschwierigkeiten nicht in der Überwindung der Centralkette (Admont-St. Michael), sondern in der Führung durch ein Stromthal der Nordkalkalpen, sowie in der Fortsetzung durch die südlichen Kalkalpen (Pontebabahn) lagen, wo Felssprengungen, Tunnels, Brücken und Viadukte sich fast ununterbrochen folgen. Wesentlich andern Charakter mußten die beiden Alpenbahnen annehmen, welche die Ostalpen der Länge nach durchziehen: die Pusterthalbahn und die Gisela-Bahn. Hier galt es nicht, Hochpässe zu durchbrechen; die Linien konnten vielmehr in Hauptthälern, teils in der Thalsohle, teils an den Gehängen der Thalwände hinziehen und die Wasserscheide offen überschreiten. Bei der größtenteils ansehnlicheren Breite der Thäler konnten die vielen und kostspieligen Tunnels, bei den weit niedrigeren Wasserscheiden auch außergewöhnlich starke Steigungen und Serpentinen größtenteils vermieden werden.

In Bezug auf den Betrieb bieten natürlich alle Alpenbahnen größere Schwierigkeiten als die Bahnen des Flachlands. Der Betrieb hat notwendig größeren Kraftaufwand, stärkere Abnutzung der Betriebsmittel und häufigere Beschädigung der Bahn durch Elementarereignisse zu gewärtigen, als dies bei Bahnen des Flachlands der Fall ist. S. auch Artikel Bergbahnen (v. u. a. Memninger, Die Alpenbahnen, 1875). Haushofer.

Alphabet der Morseschrift (*Morse-alphabet; Signaux*, m. pl., *de l'appareil Morse*). Die Morseschriftzeichen sind aus Punkt und Strich gebildet; 1 Strich soll gleich sein 3 Punkten, der Raum zwischen den Grundzeichen eines Buchstabens gleich 1 Punkt, der zwischen 2 Buchstaben gleich 3 Punkten und der zwischen 2 Worten gleich 5 Punkten.

Buchstaben:

a	▪ ▬	*n*	▬ ▪
ä	▪ ▬ ▪ ▬	*ñ*	▬ ▬ ▪ ▬ ▬
á od. *å*	▪ ▬ ▬ ▪ ▬	*o*	▬ ▬ ▬
b	▬ ▪ ▪ ▪	*ö*	▬ ▬ ▬ ▪
c	▬ ▪ ▬ ▪	*p*	▪ ▬ ▬ ▪
ch	▬ ▬ ▬ ▬	*q*	▬ ▬ ▪ ▬
d	▬ ▪ ▪	*r*	▪ ▬ ▪
e	▪	*s*	▪ ▪ ▪
é	▪ ▪ ▬ ▪ ▪	*t*	▬
f	▪ ▪ ▬ ▪	*u*	▪ ▪ ▬
g	▬ ▬ ▪	*ü*	▪ ▪ ▬ ▬
h	▪ ▪ ▪ ▪	*v*	▪ ▪ ▪ ▬
i	▪ ▪	*w*	▪ ▬ ▬
j	▪ ▬ ▬ ▬	*x*	▬ ▪ ▪ ▬
k	▬ ▪ ▬	*y*	▬ ▪ ▬ ▬
l	▪ ▬ ▪ ▪	*z*	▬ ▬ ▪ ▪
m	▬ ▬		

Ziffern:

1	▪ ▬ ▬ ▬ ▬	6	▬ ▪ ▪ ▪ ▪
2	▪ ▪ ▬ ▬ ▬	7	▬ ▬ ▪ ▪ ▪
3	▪ ▪ ▪ ▬ ▬	8	▬ ▬ ▬ ▪ ▪
4	▪ ▪ ▪ ▪ ▬	9	▬ ▬ ▬ ▬ ▪
5	▪ ▪ ▪ ▪ ▪	0	▬ ▬ ▬ ▬ ▬

Bruchstrich ▬ ▬ ▬ ▬ ▬ ▬

Um Ziffern auszudrücken, kann man auch die folgenden Zeichen, aber nur bei den amtlichen Wiederholungen anwenden:

1	▪▬	5	▪▪▪▪▪	9	▬▪
2	▪▪▬	6	▬▪▪▪▪	0	▬
3	▪▪▪▬	7	▬▪▪▪	Bruchstrich	
4	▪▪▪▪▬	8	▬▪▪		▬▬

Unterscheidungs- und andere Zeichen:

Punkt	▪▪ ▪▪ ▪▪
Strichpunkt	▬▪▬▪▬▪
Beistrich	▪▬▪▬▪▬
Doppelpunkt	▬▬▬▪▪▪
Fragezeichen oder Aufforderung zur Wiederholung nicht verstandener Übermittlung	▪▪▬▬▪▪
Ausrufungszeichen	▬▬▪▪▬▬
Apostroph	▪▬▬▬▬▬▪
Absatzzeichen	▪▬▪▬▪▪
Bindestrich	▬▪▪▪▪▬
Klammern (vor und nach den Worten)	▬▪▬▬▪▬
Anführungszeichen	▪▬▪▪▬▪
Unterstreichungszeichen (vor und nach den Worten oder dem Satzteil)	▪▪▬▬▪▬
Zeichen zur Trennung des Eingangs von der Adresse der Adresse vom Text und Textes von der Unterschrift	▬▪▪▪▬

Dienstesangaben:

Staatstelegramm	▪▪▪
Diensttelegramm	▪▬
Dringendes Privattelegr.	▬▪▪
Nicht dring. Privattelegr.	▪▬▬▪
Taxierte Dienstnotiz	▪▪▪▬
Bezahlte Antwort	▪▬▪▪▬▬▪
Bezahlte dringende Antw.	▪▬▬▪▪▬▬▪
Kollationiertes Telegramm	▬▬▪▬▪
Empfangsanzeige	▬▪▬▪▪▬▪
Nachzusendendes Telegr.	▪▪▬▪▪▪▪
Post bezahlt	▪▬▬▪▪▬▬▪
Post rekommandiert	▪▬▬▪▪▬▪
Eilbote bezahlt	▬▪▪▬▪▪▬▬▪
Estafette bezahlt	▪▪▬▬▪
Offen zu bestellendes Tel.	▪▬▪▬▬▬
Aufruf (jeder Übermittlung vorangehend)	▬▪▬▪▬
Verstanden	▪▪▪▬▪
Irrung	▪▪▪▪▪▪▪▪▪
Schluß der Übermittlung	▪▬▪▬▪
Aufforderung zum Geben	▬▪▪▪▪▬▪
Warten	▪▬▪▪▪
Quittung	▪▬▪▪▬▪▪▬▪

(Internationales Telegraphen-Reglement, Berlin 1889). Kohlfürst.

Alsenzbahn, Namen der Strecke Münster-Kaiserslautern der Pfälzischen Eisenbahn (s. d.).

Alta Italia, s. oberitalienische Bahnen.

Altdamm-Colberger Eisenbahn (122,13 km). Vorstand: Direktion der Altdamm-Colberger Eisenbahn-Gesellschaft in Stettin. Die normalspurig gebaute eingleisige Privatbahn liegt in der Provinz Pommern (Preußen) und führt von Altdamm über Greifenberg und Treptow a. R. nach Colberg. Konzessioniert wurde das Unternehmen am 4. Oktober 1880. Das Baukapital betrug 6 300 000 Mk., an dessen Aufbringung sich der Staat durch Übernahme von Aktien (1 100 000 Mk.) beteiligte; die ausgegebenen Stammprioritäts-Aktien Lit. A im Betrag von 2 000 000 Mk. sind von den Kreisen Naugard, Greifenberg und Regenwalde ab 1. Juli 1882 mit $4^1/_2$ % garantiert. Diese Garantie erlischt indessen, wenn die Gesellschaft in vier aufeinander folgenden Jahren das vorerwähnte Kapital aus ihren Einnahmen mit $4^1/_2$ % zu verzinsen im stande ist. Der Betriebsüberschuß betrug im Verwaltungsjahr 1887/88 284 071 Mk. (Betriebskoefficient 52,28 %), welcher teils zur Zahlung der Dividende von 3 %, teils zur Zahlung der Eisenbahnsteuer und sonstigen Zwecken verwendet wurde. Es wurden eröffnet: Altdamm-Plathe (65,15 km) am 1. Januar 1882, Plathe-Greifenberg (13,84 km) am 1. Februar 1882, Greifenberg-Colberg (43,14 km) am 25. Mai 1882. Eine am 1. April 1883 eingesetzte Betriebsdirektion ist inzwischen (1885) wieder aufgelöst worden. Vom genannten Tag ab wurde der Betrieb der Bahn auf Grund des Generalversammlungsbeschlusses vom 27. Februar 1883 auf zehn Jahre an den Bauunternehmer Lenz in Stettin verpachtet, dieses Verhältnis indessen ebenfalls, und zwar Mitte 1885 wieder aufgehoben. Der Betrieb wird nach Maßgabe der Bahnordnung für deutsche Bahnen untergeordneter Bedeutung durch die Direktion geführt; die Bahn hat in Altdamm Anschluß an den Bezirk der kgl. Eisenbahndirektion zu Berlin, in Colberg an den Bromberger Direktionsbezirk. Rübenach.

Altenburg-Zeitzer Eisenbahn, normalspurig, einer Aktiengesellschaft mit Sitz in Altenburg gehörig und am 19. Juni 1872 eröffnet, dient vornehmlich für Abfuhr der Braunkohlen des Meuselwitz-Rositzer Beckens, mit dessen Schachten sie durch zahlreiche Zechenbahnen verbunden ist. Bahnlänge (außer den Zechen- und Industriebahnen) 25,28 km, davon 11,75 km im Königreich Preußen, 13,53 km im Herzogtum Altenburg. Baukapital (einschließlich 1 954 573,40 Mk. für Transportmittel) 6 083 763,70 Mk. Aktienkapital, 4 500 000 Mk. in 6350 Stammaktien, 7350 Stamm-Prioritätsaktien mit durchschnittlicher Verzinsung von 8 %. Der Betrieb wird seit der Eröffnung von der sächsischen Staatseisenbahnverwaltung für Rechnung der Gesellschaft geführt. Seit 15. Mai 1879 Sekundärbetrieb. Der Oberbau ist ganz der auf den sächsischen Staatsbahnen übliche (s. dieselben), Eisenschienen überwiegen noch. Stärkste Steigung 1:90. Kleinster Krümmungshalbmesser 180 m. Der Betriebsüberschuß betrug im Verwaltungsjahr 1887/88: 449 765 Mk. (Betriebskoefficient 53,60 %). Anschluß: in Altenburg an die sächsische Staatseisenbahn, in Zeitz an die preußischen Staatsbahnen, in Meuselwitz an die sächsischen Staatsbahnen (Gaschwitz-Meuselwitzer Linie und die im Bau begriffene Ronneburg-Meuselwitzer Bahn). Rübenach.

Altersversorgung (*Providing for the oldness; Moyens,* m. pl., *de pourvoir à sa vieillesse*) der Beamten und stabilen Diener, sowie eines Teils der konstant beschäftigten Arbeiter ist bei den europäischen Eisenbahnen in weiterem Umfang als bei anderen Unternehmungen seit langem vermittels der Pensions- und Provisionsinstitute (s. d.) systematisch durchgeführt, und zwar zumeist auf Grundlage von Einzahlungen der Bediensteten und unter Beitragsleistung der Eisenbahnunternehmung. Die allgemeine obligatorische Altersversorgung der Arbeiter ist im Deutschen Reich soeben Gegenstand legislativer Beratungen; in Österreich ist

eine analoge Regierungsvorlage bisher noch nicht eingebracht. Dr. Schreiber.

Altmaterial (*Old material; Vieux materiaux*, m. pl.), infolge regelmäßiger oder außerordentlicher Abnutzung (Verschleiß- und Zerstörung) ihrem ursprünglichen Zweck nicht mehr entsprechende Materialien verschiedener Art (zumeist Metalle, Eisen, Stahl u. dgl.). Bei weiterer Auffassung des Begriffs werden auch Abfälle hierher gerechnet. Man unterscheidet meist „altbrauchbares Material", „Bruchmaterial" und „Pauscheisen". Ersteres wird für Reparaturzwecke oder für Herstellungen untergeordneter Bedeutung verwendet, letztere Materialien werden meist den Fabriken und Werken entweder als Teilzahlung bei Lieferung von Neumaterialien überlassen oder im Offertweg zur Wiederverarbeitung verkauft. Altbrauchbares Schienenmaterial findet vorteilhafte Verwendung in den Bahnhofsnebengleisen oder aber auch für kurrente Gleise bei Schleppbahnen, Nebenbahnen u. s. w. Ebenso werden aber auch altbrauchbare und Pauscheisenschienen für andere Herstellungen bei Eisenbahnen rationell verwendet. Die Versuche, selbe als Unterzüge beim Oberbau anzuwenden, haben zu keinem günstigen Resultat geführt. Zweckmäßigere Verwendung finden Altschienen als Ständer und Säulen für Warnungs- und Niveaubruchtafeln, Glocken und Lampen, ferner für Geländer und Barrieren und in Verbindung mit alten Siederohren für Hand- und Zugschranken. Zugschranken, bei welchen sämtliche zum Rampenabschluss gehörigen Bestandteile, wie z. B. Schlagbaum, Geländer, Ständer für das Läutewerk und die Warnungstafeln u. s. w. aus Altschienen bestehen, sind bis zu Lichtweiten von 8 m hergestellt. Ebenso finden Altschienen für Tragkonstruktionen, Bauträger, Deckenträger bei Hochbauten und bei Straßenbrücken bis 6,5 m Spannweite, und soferne keine Fahrzeuge mit mehr als 6 t Gesamtgewicht auf denselben verkehren sollen, günstige Verwendung. Speciell bei den schwedischen Staatsbahnen sind Überfahrtsbrücken für Nebenwege bis zu 4 m Fahrbahnbreite und für Landstraßen bis zu 6 m Breite aus kombinierten Doppelschienen hergestellt, und sind auch zur Unterstützung der Tragkonstruktion aus je zwei Schienen gebildete, oben abgebogene, mit den tragenden Schienen entsprechend verbundene und am Fuß mit dem gemauerten Sockel verschraubte Säulen in Verwendung. Außerdem eignen sich Altschienen noch für Ladeprofile, Eisbrecher, feste Wehre, dann für Schutzbauten gegen Steinschläge und Lawinen, für Konstruktion von Laufkrahnen als Vereinigung eines Hänge- und Sprengwerks, und endlich noch beim Stollenbau als Ersatz für die hölzernen Gevierte (Thürstock, Einbau). Wurmb.

Altona-Kaltenkirchner Eisenbahn (36,5 km). Vorstand: Direktion der Altona-Kaltenkirchener Eisenbahn in Altona. Diese normalspurige Sekundärbahn liegt in der Provinz Schleswig-Holstein und führt von dem Gählersplatz in Altona durch die Holstenstraße neben der Pferdebahn einher, überschreitet am Nebenzollamt I die drei Gleise der Altonaer Verbindungsbahn (1,1 km) und tritt dann auf die Chaussee über, welche sie bis Quickborn (20,7 km) benutzt. Von hier geht die Bahn auf eigenem Planum (14,7 km) bis Kaltenkirchen. Da die Bahn ausschließlich lokalen Interessen dient, so sind von der Aufsichtsbehörde eine Reihe Abweichungen von den bisherigen Vorschriften für den Bau von Nebenbahnen gestattet worden. Der kleinste Radius beträgt 80 m, die stärkste Steigung 1:40. Die Wagen haben das Einpuffer-System. Innerhalb der Stadt Altona liegt Haarmann'scher Straßenoberbau, auf der Chaussee der Hartwich'sche Oberbau (22,75 kg pro lauf. m) mit Stoßunterlagen, endlich auf dem eigenen Planum dieselbe Schiene, aber mit hölzernen Querschwellen. Das gesamte Baukapital beträgt (inkl. Grunderwerb und Betriebsmittel) 1 200 000 Mk. oder pro km Bahnlänge 33 000 Mk. und verzinst sich mit etwa 4 %.

Eröffnet wurde die Strecke Kaltenkirchen-Altona (Nebenzollamt) am 8. September 1884, die Reststrecke bis zum Gählersplatz in Altona am 24. November 1884. Rübenach.

Altona-Kieler Eisenbahn, vormals deutsche Privateisenbahn unter eigener Verwaltung mit dem Sitz in Altona. Die Hauptlinie des Unternehmens war die 1842 konzessionierte Strecke Altona-Kiel (106 km). Hiezu kamen in den folgenden Jahren die Zweigbahnen Neumünster-Rendsburg (34 km), Neumünster-Neustadt und Kiel-Ascheberg, zusammen 89 km, Altona-Blankenese (10 km) und Schulterblatt-Altona (3 km). Am 1. Januar 1870 übernahm die Gesellschaft auch den Betrieb der Schleswigschen Eisenbahnen. Durch Vertrag vom 13. Oktober 1883 gingen ihre Linien in das Netz der preußischen Staatsbahnen über (s. d.). Haushofer.

Amboy, s. Camden-Amboy-Eisenbahngesellschaft.

Amerika.

I. Allgemeines. In Amerika sind Eisenbahnen sehr bald nach der Erfindung des neuen Verkehrsmittels angelegt worden. Die ersten kleineren Bahnstrecken wurden in den Vereinigten Staaten schon Ende der Zwanzigerjahre unseres Jahrhunderts, also einige Jahre früher als auf dem europäischen Festland, gebaut. Einer der ältesten und bedeutendsten Förderer des Eisenbahnbaues in Deutschland, Friedrich List, hat nachweislich in Amerika seine ersten Erfahrungen über die Anlage von Eisenbahnen gesammelt und in Deutschland mit bestem Erfolg verwertet. Bis in die Gegenwart hat Amerika mit den übrigen Weltteilen nicht nur gleichen Schritt im Bau der Eisenbahnen gehalten, sondern die meisten derselben überflügelt. Ende des Jahrs 1887 hatten die Eisenbahnen Amerikas eine Ausdehnung von 290 155 km, die der übrigen vier Erdteile zusammen eine solche von nur 257 717 km. Am dichtesten sowohl im Verhältnis zum Flächeninhalt als im Verhältnis zur Einwohnerzahl ist das Netz der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika, in welchen auf 100 km² 2,7 km und auf 10 000 Einwohner 41 km Eisenbahnen kommen. Im Verhältnis zur Einwohnerzahl weisen auch die dünnbevölkerten Länder Britisch-Nordamerika (42 km), die Argentinische Republik (21,3 km), Chile (11,2 km), Cuba (10,5 km) und Uruguay (9,3 km) eine erhebliche Länge von Eisenbahnen auf; in Mexiko und in Brasilien hat sich erst in den letzten Jahren das Eisenbahnnetz mehr ausgedehnt; in den Jahren 1880—1888 in Mexiko von 1120 auf 6562 km, in Brasilien von 3200 auf 7929 km.

Die mittel- und die südamerikanischen Staaten stehen in der Entwicklung des Eisenbahnbaues den nördlichen Staaten gegenüber bedeutend zurück, ein Umstand, welcher durch die gesamte Entwicklung der Kultur, die klimatischen und die Bodenverhältnisse der Länder genügend erklärt wird.

In keinem Teil Amerikas begegnet der Eisenbahnbau heute noch unüberwindlichen Schwierigkeiten, und die Technik hat sich der Lösung der ihr auf diesem Gebiet zufallenden Aufgaben durchaus gewachsen gezeigt; sie hat es vor allem verstanden, die zur Erschließung gänzlich unkultivierter Landesteile bestimmten, aus politischen und wirtschaftlichen Gründen notwendig gewordenen großen Überlandbahnen zwischen dem atlantischen und stillen Ocean unter Aufwendung verhältnismäßig geringer Geldmittel und in überraschend kurzer Frist fertig zu stellen. Obgleich einzelne dieser Bahnen hohe Gebirgskämme überschreiten, weisen sie z. B. nur wenige und nicht ungewöhnlich lange Tunnels auf. In Peru befindet sich die höchstgelegene Eisenbahn der Welt, welche von Lima nach Chicla in den Anden bis zu einer Höhe von 3752 m führt. Ihre Fortsetzung in östlicher Richtung nach Oroya und dem Gebiet des Amazonenstroms ist einstweilen erst in Aussicht genommen. Die Bahn würde weiter eine Höhe bis zu 4620 m überschreiten müssen. Ihre jetzige Länge beträgt 139 km. Ihr Erbauer ist der amerikanische Ingenieur Meiggs. Eine ganz neue Aufgabe hatte sich der am 8. März 1887 verstorbene Ingenieur James B. Eads in der Anlage einer Schiffseisenbahn über den Isthmus von Tehuantepek gestellt, s. d.

Beim Bau der Eisenbahnen hat man sich thunlichst den Bodenverhältnissen angepaßt, und erheblich weniger, als in anderen Ländern auf Einheitlichkeit und Gleichmäßigkeit der Anlagen Bedacht genommen. Schon die Spurweite der Hauptbahnen wechselte vom Anfang an und ist noch heute, selbst in den Vereinigten Staaten, eine verschiedene. Erst Ende Mai und anfangs Juni 1886 ist auf den großen südlichen durchgehenden Bahnen daselbst eine Spurweite hergestellt, welche den Übergang der Betriebsmittel von den nördlichen Bahnen ermöglicht. Die sog. Normal(Voll)spur ist auf den amerikanischen Bahnen die gleiche wie auf denen der übrigen Länder (4 Fuß $8^1/_2$ Zoll englisch = 1,435 m). Außerdem fanden sich beispielsweise in den Vereinigten Staaten Spurweiten von 1,678, 1,525, 1,474, 1,449, 1,068, 0,915, 0,763 m; in Canada eine Spurweite von 1,678 m. In Brasilien hat die große Mehrzahl der Bahnen eine Spurweite von 1 m, doch findet sich auch dort die breite Spur von 1,65 m und Spuren von 1,40, 1,20, 0,95 m. Auf der Grand Trunk Railway in Canada wurde im Jahre 1873 an einem Tag die Breitspur in die Vollspur umgewandelt. Eine ähnliche technische Leistung ist die Umwandlung der Spur der südlichen Bahnen der Vereinigten Staaten von 1,525 m auf eine der Vollspur fast gleiche Spurweite (4 Fuß 9 Zoll statt 4 Fuß $8^1/_2$ Zoll). Diese Arbeit wurde in der Zeit vom 31. Mai bis 2. Juni 1886 auf 18 500 km Eisenbahnen durchgeführt. Auf der Eriebahn liegen drei Schienen. Sie hat neben der Breitspur von 1,830 m auch die Vollspur von 1,435 m.

Das herrschende Eisenbahnsystem Amerikas ist das der Privatbahnen. In den Vereinigten Staaten, in Britisch-Amerika und in Mexiko besteht dasselbe ausschließlich, in den mittel- und südamerikanischen Staaten, vornehmlich in Brasilien, in Chili und in Argentinien sind viele Bahnen auch im Eigentum und der Verwaltung des Staats. Die Privatbahnen werden meist von Aktiengesellschaften betrieben; sie sind von den Regierungen durch Schenkung von Ländereien, Gewährung von Geldbeträgen, Zinsbürgschaften, Übernahme von Aktien und Obligationen vielfach, insbesondere da unterstützt worden, wo nennenswerte Erträge für die ersten Betriebsjahre nicht zu erwarten waren.

Die Anlagekosten der amerikanischen Bahnen sind untereinander sehr verschieden. Durchschnittlich sind dieselben niedriger als in Europa, was hauptsächlich seine Ursache darin hat, daß der Erwerb von Grund und Boden bei zahlreichen amerikanischen Bahnen gar keine oder nur unbedeutende Kosten verursacht, und daß viele Eisenbahnen einfacher und ohne Luxus gebaut und dürftiger mit Betriebsmitteln ausgestattet sind. Das Anlagekapital der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten wird — allerdings schätzungsweise — Ende 1887 auf 35 500 000 200 Mk., für das Kilometer auf etwa 164 000 Mk. angegeben; auf das Kilometer berechnet, betrug dasselbe für die brasilianischen Eisenbahnen ungefähr 146 000 Mk., für die canadischen 115 000 Mk., für die argentinischen 75 500 Mk. Letzterer Betrag entspricht etwa dem der schwedischen, norwegischen und finnischen Eisenbahnen, während die Anlagekosten der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten hinter denen beispielsweise der deutschen und österreichischen Staatsbahnen um reichlich 100 000 Mk. für das Kilometer zurückbleiben.

Die Mittel zum Bau der Bahnen sind nicht allein in Amerika aufgebracht. Der hohe Zinsfuß, welchen die noch dazu mehrfach staatlich garantierten amerikanischen Prioritäten gewährten, und die beträchtlichen Dividenden, welche zeitweise von einzelnen Bahnen herausgewirtschaftet wurden, haben vielfach auch deutsche, vor allem aber englische Kapitalisten bestimmt, ihre Gelder in amerikanischen Eisenbahnpapieren anzulegen. Das deutsche Kapital hat sich jedoch eine Zeit lang mehr von dort zurückgezogen, und während noch vor 15 bis 20 Jahren für jede nordamerikanische Bahn Geld auf dem deutschen Markt zu haben war, beschränkt man sich neuerdings auf die Beteiligung an Unternehmungen, welche einige Bürgschaft für eine gute Verwaltung und sichere Erträge gewähren. Die europäischen Kapitalisten sind auch bemüht, sich einen gewissen Einfluß auf die Verwaltung zu sichern. Das englische Kapital ist auch stark beteiligt an den südamerikanischen Bahnen, deren einzelne in den Händen von englischen, in England ihren Wohnsitz habenden Aktiengesellschaften sich befinden (vgl. im übrigen die einzelnen Staaten Amerikas, wo sich auch die Litteraturangaben finden).

v. d. Leyen.

II. Vereinigte Staaten. Geschichtliches. Entwicklung des Eisenbahnnetzes. Die ersten Eisenbahnen mit Lokomotivbetrieb wurden in den Vereinigten Staaten von Amerika ungefähr gleichzeitig mit England in den Jahren 1829 und 1830 gebaut und in Betrieb gesetzt. Eine vielverbreitete Behauptung, daß A.

sogar England vorangegangen und im Jahr 1827 seine erste Eisenbahn angelegt hätte, bedarf der Richtigstellung. Die angeblich erste amerikanische im Jahr 1827 eröffnete, 5 km lange Quincybahn von den Steinbrüchen zu Quincy zu dem Neponsetfluß, diente lediglich der Beförderung von Granitblöcken zum Landungsplatz und ist bis zum Jahr 1871 nur mit Pferden betrieben worden. Am Schluß des Jahrs 1830 finden wir dagegen bereits vier Lokomotiv-Eisenbahnstrecken von einer Gesamtlänge von 64 km in Betrieb, und zwar die ersten Strecken der Baltimore- und Ohiobahn (in Maryland), der Schuylkillthal-Eisenbahn- und Schiffahrtsgesellschaft und der Mill Creek- und Mine Hillbahn (in Pennsylvanien) und der Süd-Karolinabahn (in dem gleichnamigen Staate). Welche dieser vier Strecken zuerst angefangen und in Betrieb gesetzt ist, läßt sich nicht mehr genau feststellen. Die Entwicklung der Eisenbahnen in den folgenden Jahren bis zur Gegenwart ergiebt sich aus nachstehender Tabelle, deren Zahlen für die Jahre 1830 bis 1879, dem letzten amtlichen Census der Vereinigten Staaten aus dem Jahr 1880 (Band IV, S. 289, 290), für die späteren Jahre dem Eisenbahnhandbuch von Poor (1888) entnommen sind:

Jahr (Ende Dez.)	engl. Meilen (1 m = 1,61 km)	Jahr (Ende Dez.)	engl. Meilen (1 m = 1,61 km)
1830	40	1860	28 920
1831	138	1861	29 936
1832	330	1862	30 656
1833	446	1863	31 230
1834	660	1864	32 177
1835	797	1865	32 996
1836	1 078	1866	34 399
1837	1 426	1867	36 940
1838	1 879	1868	39 408
1839	2 265	1869	43 510
1840	2 755	1870	49 168
1841	3 361	1871	55 829
1842	3 866	1872	63 308
1843	4 154	1873	68 485
1844	4 334	1874	71 068
1845	4 610	1875	72 675
1846	4 943	1876	75 250
1847	5 206	1877	77 530
1848	6 262	1878	79 958
1849	7 310	1879	84 965
1850	8 571	Poor hat für	
1851	9 846	1879 schon	86 463
1852	12 134	1880	93 349
1853	14 304	1881	103 145
1854	17 746	1882	114 713
1855	20 199	1883	121 454
1856	21 670	1884	125 379
1857	23 747	1885	128 967
1858	25 713	1886	137 986
1859	27 420	1887	149 913

Im Jahr 1888 wurden etwa 6000 Meilen gebaut, so daß am 1. Januar 1889 das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten eine Länge von etwa 156 000 Meilen = rund 251 000 km hatte.

Man unterscheidet für die Entwicklung der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten drei Abschnitte. Der erste reicht bis zur Vollendung der ersten beiden Überlandbahnen im Jahr 1869. Bis gegen Mitte der Fünfzigerjahre war, zum Teil beeinflußt durch die starke Einwanderung nach 1848, der erste lebhafte Aufschwung des Eisenbahnbaues und die Fertigstellung der Hauptlinien in den östlichen Gebieten bis nach den großen Seen zu erfolgt. Während des Bürgerkriegs tritt ein Stillstand ein, worauf alsbald nach Beendigung ein neuer Aufschwung erfolgt, der bis 1869 dauert. Der zweite Abschnitt, der des Wettbewerbs, geht bis zu dem großen Krach im Jahr 1873, der Granger-Bewegung, dem Verlangen eines staatlichen Eingreifens in den Eisenbahnbetrieb und den ersten großen Eisenbahnstrikes. In dem dritten Zeitraum, dem der Verschmelzungen und Verbindungen, befinden wir uns noch heute. Auf den Niedergang des Eisenbahnbaues in den Jahren 1874 bis 1878 folgt eine großartige Bauthätigkeit bis 1883, die beiden folgenden Jahre zeigen wieder ein bedeutendes Nachlassen, und 1886 wird aufs neue ein schnelles Ansteigen bemerkbar. Das Jahr 1887 weist die stärkste bisher vorgekommene Bauthätigkeit auf, und es würde nicht überraschen, wenn für die Zukunft alljährlich 6000—8000 engl. Meilen Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten fertig werden.

Der Bau der Eisenbahnen schreitet mit der Besiedlung des Lands von Osten nach Westen vorwärts. In den östlichen Staaten finden wir heute bereits ein dichtverzweigtes Eisenbahnnetz, welches, im Verhältnis zur Bevölkerungszahl und der Ausdehnung der durchzogenen Gebiete, den Vergleich mit den hochcivilisierten Ländern Europas wohl aushält, und daher auch in den letzten Jahren nur unbedeutend vermehrt ist. Auch in den mittleren, nordwestlichen Gebieten, sowie in den südwestlichen Staaten mit ihrem starken Getreidebau und ihrer großartigen Viehzucht, den Staaten Ohio, Michigan, Indiana, Illinois, Wisconsin, Missouri, Texas, Kansas hat sich das Eisenbahnnetz bereits zu einem beachtenswerten Umfang entwickelt; Städte, wie Chicago, St. Louis, Cincinnati sind Eisenbahn-Knotenpunkte ersten Ranges. In den südlicheren, den nordwestlichen und den ganz westlichen, gegen den stillen Ocean hin gelegenen Staaten war besonders in den letzten Jahren die Bauthätigkeit eine außerordentlich rege; dieselbe wurde durch die Herstellung stets neuer Verbindungsstrecken zwischen dem stillen und atlantischen Ocean lebhaft gefördert.

Bau. Anlagekosten. Erträge. Bei dem Bau der Eisenbahnen wurde in den Vereinigten Staaten nicht gleichmäßig und systematisch vorgegangen, und erst ganz allmählich bricht sich die Überzeugung Bahn, daß es im Interesse aller Eisenbahnen ebensowohl als jeder einzelnen liegt, wenn auf eine Übereinstimmung in der Anlage und auch in den Betriebsmitteln Bedacht genommen wird. So finden sich anfänglich nicht nur in den verschiedenen Staaten, sondern auch in den verschiedenen Gegenden desselben Staats verschiedene Spurweiten, in denen sich anfangs jede Bahn dem von ihr durchzogenen Gebiet thunlichst anpaßt. Erst im Jahr 1886 war eine Gleichheit in der Spurweite der Hauptlinien soweit hergestellt, daß ihre Betriebsmittel ohne Schwierigkeiten auf allen Linien fahren können. Ähnliche Verschiedenheiten zeigen sich bei der Wahl des Oberbausystems, bei der Anlage der Bahnhöfe, der Signale, dem Bau der Lokomotiven und Wagen. Es war in den Vereinigten Staaten eine alltägliche Erscheinung, daß Bahnen zunächst auf die einfachste Weise, z. B. mit hölzernen, eisenbeschlagenen Schienen, angelegt,

und erst nach und nach mit der Entwicklung des Verkehrs und der Hebung der Einnahmen das erste einfache Material durch besseres ersetzt wurde.

Die Anlagekosten der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten wurden (Ende 1887) auf über 8 Milliarden Dollars (35,5 Milliarden Mk.), für das Kilometer auf rund 164000 Mk. angegeben, Schätzungen, welche übrigens mit Vorsicht behandelt werden müssen. Über die Längen, die Verkehrs- und Finanzverhältnisse, die Ausrüstung mit Betriebsmitteln der Bahnen der Vereinigten Staaten in den Jahren 1885 und 1886 geben die nachfolgenden beiden, dem Handbuch von Poor entnommenen Tabellen Aufschluß.

Erste Tabelle.

Länge der Bahnen nach den Staatengruppen, Aktienkapital, feste und schwebende Schuld, Roh- und Reineinnahmen, bezahlte Zinsen und Dividenden in den Jahren 1879—1886.

Gruppen	Eigentumslänge	Aktienkapital	Feste Schulden	Sonstige Schulden	Betriebslänge	Roheinnahmen	Reineinnahmen	Bezahlte Zinsen	Bezahlte Dividenden
1879.	Meilen	Dollars	Dollars	Dollars	Meilen	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars
Neu-England-Gruppe	5 910	186 869 222	127 026 763	16 269 956	5 688	40 767 408	14 383 957	5 492 690	7 236 205
Mittelgruppe	14 942	708 998 299	737 251 285	42 892 268	14 479	181 614 614	74 101 816	39 252 884	24 335 164
Südgruppe	12 978	204 600 039	248 061 428	17 771 003	12 526	40 638 117	14 671 422	5 894 446	2 131 770
Westgruppe	46 102	1 146 838 767	1 047 561 016	68 427 206	42 600	238 646 031	101 234 424	54 495 170	25 765 962
Pacifische Gruppe	4 461	148 340 966	159 588 680	11 520 619	3 716	23 954 407	12 153 380	7 102 325	2 212 369
Zusammen	84 393	2 395 647 293	2 319 489 172	156 881 052	79 009	525 620 577	216 544 999	112 237 515	61 681 470
1880.									
Neu-England-Gruppe	5 955	191 097 230	131 112 111	13 950 157	5 849	47 542 011	15 179 358	5 346 369	7 999 191
Mittelgruppe	15 207	813 650 489	758 303 545	53 501 738	14 297	200 251 812	75 152 695	38 666 290	28 479 851
Südgruppe	14 121	237 265 149	262 659 151	17 381 957	12 754	47 455 975	17 319 233	8 006 591	3 525 977
Westgruppe	51 178	1 254 054 931	1 189 458 856	70 498 226	45 360	290 941 915	134 166 280	49 474 773	33 117 590
Pacifische Gruppe	5 677	212 605 576	189 341 280	7 157 861	3 886	27 541 897	13 739 233	6 372 305	3 992 762
Zusammen	92 147	2 708 673 375	2 530 874 943	162 489 939	82 146	613 733 610	255 557 555	107 866 328	77 115 371
1881.									
Neu-England-Gruppe	6 134	193 965 606	131 034 981	16 662 422	5 995	50 158 075	15 746 385	6 129 371	8 393 030
Mittelgruppe	15 860	881 245 154	771 905 561	68 573 293	15 123	219 326 443	80 891 239	43 303 731	33 315 589
Südgruppe	16 767	338 950 661	375 131 623	23 734 287	14 374	63 337 273	20 676 891	11 146 877	3 593 259
Westgruppe	58 473	1 537 393 952	1 403 160 761	100 456 353	52 263	332 950 539	139 014 508	59 844 556	40 254 821
Pacifische Gruppe	6 296	225 819 806	197 190 680	13 339 912	5 216	36 008 652	15 987 764	8 162 787	7 787 491
Zusammen	103 530	3 177 375 179	2 878 423 606	222 766 267	92 971	701 780 982	272 406 787	128 587 302	93 344 190
1882.									
Neu-England-Gruppe	6 259	197 721 216	139 032 592	17 493 569	6 191	56 188 503	16 487 007	7 215 801	8 807 540
Mittelgruppe	17 013	978 300 138	832 682 850	90 889 369	15 865	232 332 354	81 644 990	46 242 496	36 847 270
Südgruppe	17 710	363 034 357	410 600 656	22 084 875	15 850	67 191 675	22 350 381	16 620 328	4 304 984
Westgruppe	66 617	1 684 075 411	1 639 444 182	113 518 056	61 316	373 882 271	145 064 035	76 612 487	45 945 401
Pacifische Gruppe	6 862	287 904 702	213 783 043	26 185 093	5 749	40 615 096	14 770 283	7 604 268	6 126 239
Zusammen	114 461	3 511 035 824	3 235 543 323	270 170 962	104 971	770 209 899	280 316 696	154 295 380	102 031 434
1883.									
Neu-England-Gruppe	6 323	198 544 058	144 346 982	17 426 041	6 203	59 155 763	15 102 533	7 018 344	8 572 150
Mittelgruppe	17 532	1 012 157 191	913 163 648	88 546 256	16 364	245 813 605	88 565 229	53 810 418	36 875 985
Südgruppe	18 866	404 792 911	457 360 083	26 150 879	15 823	69 844 273	24 404 976	18 574 084	3 576 310
Westgruppe	70 345	1 784 908 292	1 761 536 015	115 458 709	66 285	409 375 167	150 641 436	83 745 273	46 267 324
Pacifische Gruppe	7 486	307 658 131	196 523 506	49 099 080	5 743	39 584 116	14 653 111	9 990 945	6 760 779
Zusammen	120 552	3 708 060 583	3 500 879 914	268 925 285	110 414	823 772 924	293 367 285	173 139 064	102 052 548
1884.									
Neu-England-Gruppe	6 405	204 597 904	136 696 843	15 603 733	6 407	58 558 913	16 513 814	7 732 565	9 117 661
Mittelgruppe	18 256	1 050 207 585	980 215 773	89 872 068	17 847	223 745 346	77 279 352	54 745 404	37 257 495
Südgruppe	19 826	405 339 989	479 622 988	23 485 949	17 892	71 861 795	24 051 523	20 038 265	3 241 356
Westgruppe	72 704	1 795 111 437	1 836 286 254	101 402 257	67 428	381 901 276	136 418 371	84 361 098	39 319 133
Pacifische Gruppe	7 961	307 359 771	236 293 914	14 302 589	6 098	34 617 578	13 801 436	9 807 970	4 309 190
Zusammen	125 152	3 762 616 686	3 669 115 772	244 666 596	115 672	770 684 908	268 064 496	176 694 302	93 244 835
1885.									
Neu-England-Gruppe	6 412	204 311 043	140 569 398	15 786 447	6 476	56 849 552	17 300 846	7 697 315	9 166 358
Miltelgruppe	18 595	1 065 318 177	995 996 765	90 634 782	18 133	214 661 445	75 655 627	59 127 881	28 898 855
Südgruppe	20 584	416 306 842	506 121 832	24 685 931	19 355	75 557 901	24 701 025	20 434 362	2 567 464
Westgruppe	74 854	1 884 345 473	1 915 530 891	112 002 310	73 521	392 317 857	137 138 319	87 246 747	35 523 858
Pacifische Gruppe	7 284	247 416 297	207 508 080	15 998 911	5 835	33 182 078	14 698 114	14 919 730	1 515 570
Zusammen	127 729	3 817 697 832	3 765 727 066	259 108 281	123 320	772 568 833	269 493 931	189 426 035	77 672 105
1886.									
Neu-England-Gruppe	6 437	202 673 477	143 792 350	14 128 189	6 430	62 653 718	19 880 203	7 262 361	9 483 360
Mittelgruppe	19 201	1 064 895 370	1 036 068 287	104 388 877	18 307	243 863 730	91 042 454	63 860 371	26 310 122
Südgruppe	21 376	467 097 903	489 778 278	18 232 412	18 452	74 833 959	24 620 360	19 387 706	2 798 712
Westgruppe	78 948	1 998 696 761	1 993 681 315	133 538 180	75 655	411 733 513	149 035 711	90 232 936	38 122 204
Pacifische Gruppe	7 642	266 144 997	219 646 100	10 386 156	6 339	36 855 916	16 024 836	8 293 030	1 939 740
Zusammen	133 606	3 999 508 508	3 882 966 330	280 673 814	125 185	829 940 836	300 603 564	189 036 304	81 654 138

Zweite Tabelle.

Länge der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten, Ausrüstung, Passiva und Aktiva am Schluß der Etatsjahre 1884/85 für die Bahnen in den Einzelstaaten.

Staaten und Gruppen	Länge der Eisenbahnen: 31. Dezember 1885: Zusammen Bahnen	Länge der Eisenbahnen: 31. Dezember 1885: Zur Gruppe gehörig	Länge der Eisenbahnen: Am Ende des Etatsjahrs: Zusammen Bahnen	Länge der Eisenbahnen: Am Ende des Etatsjahrs: Zusammen Gleise	Länge der Eisenbahnen: Am Ende des Etatsjahrs: Stahlschienen	Länge der Eisenbahnen: Am Ende des Etatsjahrs: Eisenschienen	Ausrüstung: Lokomotiven	Ausrüstung: Wagen: Personen-	Ausrüstung: Wagen: Gepäck- Post- etc.	Ausrüstung: Wagen: Güter-	Ausrüstung: Wagen: Zusammen
	Meilen	Meilen	Meilen	Meilen	Meilen	Meilen	Zahl	Zahl	Zahl	Zahl	Zahl
Maine	1 135,51	1 135,51	1 206,66	1 406,65	827,76	578,89	190	197	85	3 978	4 260
New-Hampshire	1 044,17	1 044,17	846,92	1 064,37	482,42	592,54	87	93	30	1 927	2 050
Vermont	946,75	903,46	874,33	1 032,91	616,73	416,18	188	133	60	3 835	4 028
Massachusetts	1 997,80	1 997,80	2 348,61	4 225,56	2 641,47	1 584,09	1 207	1 642	396	25 786	27 824
Rhode Island	299,99	209,99	146,14	228,48	154,20	74,28	51	69	19	661	749
Connecticut	975,56	975,56	990,12	1 362,86	911,85	451,01	284	462	165	6 397	7 024
Neu-England-Gruppe	6 309,78	6 266,49	6 412,35	9 320,83	5 634,43	3 696,99	2 007	2 596	755	42,484	45 935
New-York	7 385,13	7 053,45	7 403,64	12 548,95	9 791,05	2 757,90	2 583	2 362	569	87 651	90 582
New-Jersey	1 920,52	1 920,52	1 885,94	3 291,34	1 186,56	2 104,78	500	684	99	7 967	8 750
Pennsylvania	7 767,47	7 489,85	7 210,94	12 221,62	8 146,33	3 475,29	3 650	2 456	654	203 075	206 185
Delaware	316,05	316,05	234,12	260,25	90,00	170,25	11	18	2	169	189
Maryland	1 189,11	1 172,75	1 255,51	1 933,62	1 256,20	677,42	758	514	127	22 981	23 622
Mittelgruppe	18 578,28	17 952,62	17 990,15	30 255,78	20 470,14	9 185,64	7 502	6 034	1 451	321 843	329 328
Ohio	7 327,52	7 326,96	9 150,16	12 012,66	7 867,65	4 145,01	2 422	1 226	517	90 727	92 470
Michigan	5 268,65	5 268,65	4 899,87	6 443,33	4 855,17	1 588,16	828	444	186	24 811	25 441
Indiana	5 599,82	5 599,82	5 985,64	7 433,61	4 186,84	3 058,07	1 176	481	283	36 683	37 447
Illinois	18 904,77	8 506,20	14 004,84	17 005,03	11 242,32	5 762,71	2 669	1 371	554	85 393	87 318
Wisconsin	4 417,90	2 542,44	6 583,24	7 529,05	3 067,50	4 461,55	853	472	860	24 581	25 913
Nördl. Gruppe	41 518,66	29 244,07	40,623,75	50 422,58	31 219,48	19 015,50	7 968	3 994	2 400	262 195	268 589
Virginia	2 692,83	2 692,83	2 959,87	3 536,75	2 331,47	1 205,28	644	333	151	14 386	14 870
West-Virginia	1 038,82	780,71	604 54	697,71	365,53	192,18	34	21	7	976	1 004
Nord-Carolina	2 027,70	2 024,70	1 650,85	1 756,02	639,29	1 116,73	120	67	45	1 703	1 815
Süd-Carolina	1 687,10	1 687,10	1 710,55	1 843,21	926,97	916,24	184	143	45	2 657	2 845
Georgia	3 116,25	2 656,15	3 145,90	3 432,60	2 130,71	1 301,89	429	323	118	6 653	7 094
Florida	1 603,19	1 598,19	1 429,40	1 498,70	1 299,46	199,24	119	121	51	1 314	1 486
Südatlant. Gruppe	12 165,89	11 439,68	11 501,11	12 764,99	7 693,43	4 931,56	1 530	1 008	417	27 689	29 114
Alabama	2 225,96	2 047,86	2 043,08	2 255,44	780,79	1 474,65	172	120	46	3 416	3 582
Mississippi	1 920,29	1 852,29	544,12	572,70	270,71	301,99	39	27	8	604	639
Tennessee	1 370,46	1 370,46	2 888,29	3 202,15	1 870,06	1 332,09	388	208	74	8 642	8 924
Kentucky	2 157,54	2 141,35	2 562,92	2 993,48	2 239,67	753,81	581	333	137	15 782	16 252
Louisiana	2 000,94	1 994,38	1 649,17	1 859,32	1 422,60	436,72	135	120	61	3 619	3 800
Golf- u. Mississippithal-Gruppe	9 675,19	9 406,34	9 687,58	10 883,09	6 583,83	4 299,26	1 315	808	326	32 063	33 197
Missouri	4 968,84	4 146,18	6 670,79	7 620,18	4 650,93	2 969,25	779	327	197	22 991	23,515
Arkansas	2 146,19	2 146,18	1 433,29	1 520,50	803,08	717,42	144	73	37	2 827	2 937
Texas	6 687,37	6 681,37	5 797,78	6 332,23	2 473,98	3 858,25	294	313	131	13 155	13 599
Kansas	4 441,36	3 776,28	4 167,55	4 735,43	2 661,92	2 073,51	548	270	131	14 640	15 041
Colorado	2 884,36	2 425,15	2 279,54	2 466,70	1 251,92	1 214,78	366	197	96	8 190	8 483
Neu-Mexiko	1 194,96	1 164,96	832,12	1 886,14	1 798,12	88,02	48	10	7	1,202	1 219
Südwestl. Gruppe	22 323,07	20 340,12	21 381,07	24 561,18	13 639,05	10 921,23	2 475	1 190	599	63 005	64 794
Iowa	7 503,67	2 991,40	2 993,48	3 244,85	1 115,37	2 129,48	245	127	66	7 437	7 630
Minnesota	4 331,10	2 813,24	6 143,88	6 943,70	4 832,46	2 111,24	920	464	209	22 859	23 532
Nebraska	2 987,81	1 564,65	2 698,82	3 127,95	1 643,00	1 484,95	404	239	91	7 496	7 826
Dakota	2 876,73	1 405,00	290,20	309,90	....	309,90	....	....	....	....	....
Wyoming	616,83	524,50	642,75	653,62	610,62	43,00	35	8	8	788	804
Montana	1 046,58	863,70	80,80	86,30	0,70	85,60	....	....	....	....	....
Nordw. Gruppe	19 362,82	10 162,49	12 849,93	14 366,32	8 202,15	6 164,17	1 604	838	374	38 580	39 792
Washington Territory	736,40	299,60	76,70	80,40	44,10	36,30	8	2	....	161	163
Oregon	1 181,21	1 144,51	1 304,90	1 391,40	487,77	903,63	135	69	29	2 641	2 739
California	3 044,30	3 044,30	3 640,24	4 164,66	2 608,51	1 556,15	591	626	140	11 183	11 949
Nevada	945,18	954,18	508,45	566,42	369,50	196,92	39	17	10	811	838
Arizona	905,95	425,17	455,17	484,62	459,17	25,45	82	39	13	1 394	1 446
Utah	1 138,97	1 063,51	1 298,05	1 334,77	640,00	694,67	71	62	25	1 040	1 126
Pacifische Gruppe	7 952,01	6 931,27	7 283,51	8 022,27	4 609,05	3 413,22	926	814	217	17 230	18 261
Wiederholung nach Staatengruppen											
Neu-England-Gruppe	6 309,78	6 266,49	6 412,35	9 320,83	5 634,43	3 696,99	2 007	2 596	755	42 584	45 935
Mittelgruppe	18 578,28	17 952,62	17 990,15	30 255,78	20 470,14	9 185,64	7 502	6 034	1 451	321 843	329 328
Nördliche Gruppe	12 165,89	11 439,68	40 623,75	50 422,58	31 219,48	19 203,10	7 968	3 974	2 400	262 195	268 589
Südatlant Gruppe	41 518,66	29 244,07	11 501,11	12 764,99	7 743,43	5 021,56	1 540	1 016	422	28 069	29 507
Golf- u. Mississippithal-Gruppe	9 675,19	9 406,34	9 687,58	10 883,08	6 583,83	4 299,26	1 315	808	326	32 063	33 197
Südwestl. Gruppe	22 675,77	20 682,82	21 381,07	24 561,18	13 639,95	10 921,23	2 475	1 190	599	63 005	64 794
Nordwestl. Gruppe	19 362,82	10 162,49	12 849,93	14 366,32	8 202,15	6 164,17	1 604	838	374	38 580	39 792
Pacifische Gruppe	8 749,79	7 644,55	7 283,51	8 022,27	4 609,05	3 413,22	926	814	217	17 180	18 211
Vereinigte Staaten 1887	....	....	147 998,60	189 346,88	128 959,15	60 387,73	27 850	20 582	6 592	956 631	983 805
Vereinigte Staaten 1886	....	....	133 606,56	168,047,81	105 723,57	62 324,24	26 415	19 252	6 325	845 914	871 491
Vereinigte Staaten 1885	....	....	127 729,45	160 597,04	98 192,46	62 494,58	25 937	17 290	6 044	805 519	828 853
Vereinigte Staaten 1884	....	....	125 151,98	156 496,74	90 242,78	66 253,96	24 587	17 303	6 411	798 399	822 113
Vereinigte Staaten 1883	....	....	120 551,66	149 182,81	78 490,92	70 691,89	23 623	16 889	5 948	778 663	801 500
Vereinigte Staaten 1882	....	....	114 461,32	140 960,50	66 691,43	74 269,07	22 114	15 551	5 366	730 451	751 968

Staaten und Gruppen	Passiva: Aktienkapital	Passiva: Obligationen	Passiva: Andere Schulden	Passiva: Überschuß	Passiva: Zusammen	Aktiva: Kosten der Bahn und Betriebsmittel	Aktiva: Grundeigentum, Forderungen u. s. w.	Aktiva: Andere Aktiva	Aktiva: Fehlbetrag	Aktiva: Zusammen
	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars	Dollars
Maine	18 182 806	23 046 630	1 409 017	1 408 277	44 046 730	39 782 697	2 885 461	1 378 572	....	44 046 730
New-Hampshire	16 509 500	5 666 600	2 682 630	2 668 684	27 527 414	23 662 842	1 492 994	2 371 578	....	27 527 414
Vermont	24 548 300	14 113 000	1 582 221	589 246	40 832 767	37 932 276	1 822 803	1 077 688	....	40 832 767
Massachusetts	103 844 659	88 832 093	15 718 035	5 751 718	209 146 505	177 643 385	20 211 131	11 291 989	. ..	209 146 505
Rhode Island	4 548 630	2 154 575	17 242	1 136 998	7 857 445	6 234 323	1 215 609	407 513	....	7 857 445
Connecticut	36 677 148	11 756 500	3 151 719	4 498 279	56 083 646	47 975 073	4 739 071	3 369 502	.. .	56 083 646
Neu-England-Gruppe	204 311 043	140 569 398	24 560 864	16 053 202	385 494 507	333 230 596	32 367 069	19 896 842	....	385 494 507
New-York	468 322 777	368 746 687	66 743 964	....	903 813 419	800 199 288	67 422 937	22 815 122	13 376 072	903 813 419
New-Jersey	122 505 704	135 867 635	13 451 435	....	271 824 774	226 190 476	30 993 549	12 655 978	1 984 771	271 824 774
Pennsylvania	406 996 236	426 579 204	106 416 919	678 084	940 670 443	525 334 570	338 296 713	77 039 160	....	940 670 443
Delaware	7 062 164	1 900 000	55 226	....	9 017 390	8 959 623	7 000	41 767	9 000	9 017 390
Maryland	45 053 624	55 556 748	3 348 797	47 867 675	151 826 844	105 310 705	39 001 889	7 514 250	....	151 826 844
Mittelgruppe	1 049 940 505	988 650 265	190 016 341	48 545 759	2 227 152 870	1 665 994 662	475 722 088	120 066 277	15 369 843	2 277 152 870
Ohio	380 752 088	339 044 959	41 119 157	6 236 803	767 153 007	701 896 529	50 012 575	15 243 903	....	767 153 007
Michigan	93 471 679	98 472 866	15 674 030	6 631 051	214 249 626	202 384 403	4 356 596	7 508 627	....	214 249 626
Indiana	142 630 945	158 757 387	18 377 383	....	319 765 715	281 254 971	17 163 178	7 378 171	13 969 395	319 765 715
Illinois	325 972 182	317 241 906	31 037 002	64 841 913	739 093 003	623 971 544	78 947 437	36 174 022	....	739 093 003
Wisconsin	90 363 661	135 735 500	3 291 632	6 854 543	236 245 336	226 446 973	1 681 974	8 116 389	....	236 245 336
Nördl. Gruppe	1 033 190 555	1 049 252 618	109 499 204	84 564 310	2 276 506 687	2 035 954 420	152 161 760	74 421 112	13 969 395	2 276 506 687
Virginia	96 055 075	100 832 545	13 037 349	1 724 763	211 649 732	190 294 411	16 590 215	4 765 106	....	211 649 732
West-Virginia	15 377 672	7 346 500	658 640	525 009	23 907 821	17 623 152	6 125 229	159 440	....	23 907 821
Nord-Carolina	25 272 931	19 763 425	1 870 142	1 916 513	48 823 011	44 800 329	3 370 054	652 628	....	48 823 011
Süd-Carolina	16 562 835	29 267 470	1 295 161	308 893	47 434 359	44 553 876	1 597 363	1 283 120	....	47 434 359
Georgia	42 608 890	43 218 654	4 067 240	....	89 894 784	67 600 942	9 969 027	2 678 310	9 637 505	89 894 784
Florida	23 568 100	19 135 700	2 085 682	8 686 695	53 476 177	48 786 033	4 098 762	591 382	....	53 476 177
Südatlant. Gruppe	219 445 503	219 664 294	22 714 214	13 361 873	475 185 884	413 667 743	41 750 650	10 129 986	9 637 505	475 185 884
Alabama	34 066 581	38 791 110	5 390 690	....	78 248 381	69 766 305	3 350 710	2 435 809	2 695 557	78 248 381
Mississippi	9 131 977	9 759 541	1 043 127	343 572	20 278 217	18 424 599	1 324	1 852 294	....	20 278 217
Tennessee	69 454 170	87 699 757	3 716 947	1 056 946	161 927 820	159 294 379	1 337 040	1 296 401	....	161 927 820
Kentucky	65 871 683	116 289 914	8 577 239	....	190 738 836	157 353 861	24 796 544	6 075 783	2 512 648	190 738 836
Louisiana	33 714 600	41 263 716	4 130 706	8 746 245	87 855 267	84 057 672	538 109	3 259 486	.. .	87 855 267
Golf- u. Mississippithal-Gruppe	212 239 011	293 804 038	22 858 706	10 146 663	539 048 421	488 896 816	30 023 727	14 919 773	5 208 205	539 048 421
Missouri	194 038 905	183 404 089	11 023 312	10 008 764	398 475 070	327 237 333	61 232 854	10 004 883	....	398 475 070
Arkansas	24 391 979	26 142 423	2 266 379	....	52 800 781	51 197 009	347 378	1 044 741	211 653	52 800 781
Texas	98 869 980	136 629 500	18 948 771	1 592 058	256 040 309	224 464 292	24 968 648	6 607 369	....	256 040 309
Kansas	92 458 425	82 501 184	13 039 474	7 717 642	195 716 725	179 060 961	9 700 490	6 955 274	....	195 716 725
Colorado	56 548 800	46 357 900	2 463 653	406 620	104 776 973	104 591 218	746 337	439 418	....	105 776 973
Neu-Mexiko	71 699 100	35 216 534	8 041 933	...	114 957 567	109 442 717	246 281	3 908 770	1 359 799	114 957 567
Südwestl. Gruppe	538 007 189	510 251 630	55 783 522	19 725 084	1 123 767 425	995 993 530	97 241 988	28 960 455	1 571 452	1 123 767 425
Iowa	49 302 974	49 789 258	6 542 871	....	105 635 103	98 367 081	2 544 220	1 305 761	3 418 041	105 635 103
Minnesota	176 714 755	155 365 291	13 535 775	5 580 928	351 196 749	328 253 658	6 744 393	16 198 698	. ..	351 196 749
Nebraska	65 497 000	128 996 194	23 259 466	31 658 179	251 410 839	177 457 960	67 612 086	6 340 793	....	251 410 839
Dakota	5 509 000	5 509 000	....	....	11 018 000	11 018 000	....	....	....	11 018 000
Wyoming	14 268 000	14 931 000	379 957	....	29 578 958	29 241 963	....	...	336 994	29 578 957
Montana	1 856 000	1 436 000	31 246	5 925	3 329 171	3 329 171	....	....	....	3 329 171
Nordw. Gruppe	313 147 729	356 026 743	45 749 315	37 245 032	752 168 819	647 667 833	76 900 699	23 845 252	3 755 035	752 168 819
Washington Territory	1 976 000	501 000	174 235	354 518	2 105 753	1 998 781	....	106 972	....	2 105 753
Oregon	47 089 000	27 249 000	6 087 938	2 039 873	82 465 811	64 401 049	15 209 329	2 774 433	....	82 465 811
California	144 355 236	142 893 080	11 080 460	32 152 850	330 481 626	300 600 541	23 410 017	6 471 068	....	330 481 626
Nevada	12 052 284	5 355 000	202 937	....	17 610 221	14 778 729	308 296	583 313	1 939 883	17 610 221
Arizona	21 495 000	11 330 000	301 600	119 708	33 246 308	31 774 003	851 343	620 962	....	33 246 308
Utah	21 348 777	20 180 000	1 119 157	1 403 476	44 051 410	42 668 674	325 803	1 056 960	....	44 051 410
Pacifische Gruppe	247 416 297	207 508 089	18 966 327	36 070 425	509 961 129	456 221 750	40 185 788	11 613 708	1 938 883	509 961 129
Wiederholung nach Staatengruppen										
Neu-England-Gruppe	204 311 043	140 569 398	24 560 864	16 053 202	358 494 507	333 230 596	32 367 069	19 896 842	....	385 494 507
Mittelgruppe	1 049 940 505	988 650 265	190 016 341	48 545 759	2 277 152 870	1 665 994 662	475 722 088	120 066 277	15 369 843	2 277 152 870
Nördliche Gruppe	1 033 190 555	1 049 252 618	109 499 204	84 564 310	2 276 506 687	2 035 954 420	152 161 760	74 421 112	13 969 395	2 276 506 687
Südatlant Gruppe	219 445 503	219 664 294	22 714 214	13 261 873	475 158 884	413 667 743	41 750 650	10 129 986	9 637 505	475 185 884
Golf- u. Mississippithal-Gruppe	212 239 011	293 804 038	22 858 709	10 146 663	539 048 421	488 896 816	30 023 727	14 919 773	5 208 105	539 048 421
Südwestl. Gruppe	538 007 189	510 251 630	55 783 522	19 725 084	1 123 767 425	995 993 530	97 241 988	28 960 455	1 571 452	1 123 767 425
Nordwestl. Gruppe	313 147 729	356 026 743	45 749 315	37 245 032	752 168 819	647 667 833	76 900 699	23 845 252	3 755 035	752 168 819
Pacifische Gruppe	247 416 297	207 508 080	18 966 327	36 040 425	509 961 129	456 221 750	40 185 788	11 613 708	1 939 883	509 961 159
Vereinigte Staaten 1887	4 191 562 029	4 186 943 114	294 682 071	....	....	7 799 471 835	984 975 945	222 367 060	....	....
Vereinigte Staaten 1886	3 999 508 508	3 882 966 330	280 973 814	....	....	7 254 995 223	973 975 705	319 344 365	....	....
Vereinigte Staaten 1885	3 817 697 832	3 765 727 066	259 108 281	265 712 448	8 339 285 842	7 037 627 358	946 353 859	305 853 405	51 451 218	8 339 285 842
Vereinigte Staaten 1884	3 762 616 686	3 669 115 772	244 666 596	. ..	....	6 924 554 444	....	....	....	....
Vereinigte Staaten 1883	3 708 060 583	3 500 879 914	268 925 285	....	....	6 684 756 045	....	....	....	....
Vereinigte Staaten 1882	3 511 035 824	3 235 543 323	270 170 962	....	....	6 035 090 146	....	....	....	....

Übrigens ist zu bemerken, daß die vorstehenden Zahlen lediglich nach den Berichten der einzelnen Bahnen zusammengestellt, und einer selbständigen Prüfung nicht unterzogen sind. Es läßt sich indessen aus ihnen immerhin ein annähernd zutreffendes Bild dieser Verhältnisse gewinnen.

System. Das Eisenbahnsystem der Vereinigten Staaten ist das reine Privatbahnsystem. Die Eisenbahnen stehen im Eigentum und Betrieb von etwa 1500 Aktiengesellschaften, welche sich in ihrer Bildung und Verwaltung von anderen dortigen Aktiengesellschaften nicht wesentlich unterscheiden. Das Aktienrecht ist in den Vereinigten Staaten nicht Bundesrecht, sondern Recht der Einzelstaaten, indessen stimmen die Rechte der verschiedenen Staaten in der Hauptsache untereinander überein. Nach diesem Recht bedarf es für eine Eisenbahngesellschaft keiner staatlichen Konzession für die ausschließlich innerhalb des Gebiets eines Einzelstaats gelegenen Eisenbahnstrecken. Man befürchtete, als es sich beispielsweise im Staat New-York um Erlaß eines Eisenbahngesetzes handelte, daß ein Eingreifen der Staatsgewalt, d. h. die Verschacherung von Eisenbahnkonzessionen durch die jedesmalige Regierung bedenklicher sei, als eine völlige Eisenbahnfreiheit, von welcher man damals noch annahm, daß sie in dem Wettbewerb der Eisenbahnen ihre natürliche Schranke finden werde. Es wurde also der Eisenbahnbau innerhalb der Staatsgrenzen freigegeben. Ähnlich verfuhr man in den meisten anderen Staaten. Ein eigentlicher Freibrief, eine Konzession (*Charter*) ist daher nur erforderlich für diejenigen Bahnen, welche von Anfang an bestimmt sind, die Gebiete mehrerer Staaten zu durchziehen, und dieser Freibrief wird von der Bundesregierung im Weg des Gesetzes erteilt. Die Bundesregierung gewährt dann auch das Straßenrecht (*Right of way*) durch die Gebiete der Einzelstaaten. Im übrigen ist es Sache der Eisenbahnen, durch welche Mittel sie sich in den Besitz des Grund und Bodens setzen wollen. Ein Enteignungsrecht wird denselben nicht verliehen.

Die Eisenbahngesellschaften. Zur Bildung einer Eisenbahn-Aktiengesellschaft genügt es, daß eine Anzahl von Personen — meistens 10 — zusammentreten und Satzungen entwerfen, in welchen sie den Zweck des Unternehmens, die Höhe des Aktienkapitals (*Stock*), die Zahl der Aktien (*Shares*), den Betrag der Einzahlung feststellen. Der Inhalt dieser Satzungen wird der Staatsbehörde angezeigt und von derselben formell geprüft, wobei sie sich um die materielle Seite, also beispielsweise die Richtung der Bahn, die Höhe des Aktienkapitals im Verhältnis zu den Herstellungskosten, das Verhältnis der Aktien zu den Obligationen u. dgl. nicht weiter kümmert. Die Kostenvoranschläge werden von der Gesellschaft meist ganz oberflächlich gemacht, unter Annahme eines Durchschnitts-Herstellungsbetrags für die Meile Bahn, der mit der angenommenen ungefähren Länge der Bahn vervielfältigt wird. Auch eine genaue technische Prüfung und Feststellung der Bahnlinie vor Feststellung des Anlagekapitals hält man nicht für erforderlich. Zugleich mit dem Aktienkapital wird neuerdings der Betrag der auszugebenden Obligationenschuld festgestellt, und hauptsächlich die Obligationen, welche auch vielfach unter dem Nennwert ausgegeben werden, zum Bau der Bahn verwendet. Die Aktien, auf welche nur eine geringe bare Einzahlung — in vielen Fällen nur ein Prozent des Aktienkapitals — geleistet wird, verbleiben zumeist in den Händen der Gründer oder werden von diesen zum Teil an die Zeichner der Obligationen als sogenannter *Bons* (Prämie) unentgeltlich verabfolgt, unter Umständen auch dazu verwendet, an die von der Bahn durchzogenen Gemeinden, an Grundbesitzer, an einflußreiche Personen, an solche, welche sich um die Gründung des Unternehmens verdient gemacht haben, als Geschenk gegeben zu werden. Die Besitzer veräußern ihre Aktien, sobald sie einen für sie annehmbaren Börsenkurs haben. Die Aktien werden vielfach eingeteilt in *Common* (gewöhnliche) und *Preferred* (Vorzugs-) *Shares* (vergl. unter dem Wort Stock).

An der Spitze der Eisenbahn- als Aktiengesellschaft steht eine aus mehreren Personen zusammengesetzte Direktion und ein Verwaltungsrat. Die Mitglieder dieser Körperschaften müssen eine Anzahl Aktien besitzen. Das Hauptorgan der Gesellschaft ist die Generalversammlung der Aktionäre. Nach dem amerikanischen Recht gewährt eine Aktie auch eine Stimme, und es gilt volle Freiheit der Stellvertretung. Hierdurch bietet sich die Möglichkeit, durch den Besitz von einer Stimme über die absolute Mehrheit der Aktien giltige Beschlüsse herbeizuführen, und es ist den Direktoren meist ein Leichtes, eine solche Mehrheit in ihren Händen zu vereinigen, und sodann das Unternehmen nach ihrem Belieben zu leiten.

Eine in den Vereinigten Staaten vielfach als ein schwerer Mißstand empfundene Folge dieser Rechtsverhältnisse ist, daß die Eisenbahngesellschaften oft von Personen finanziell geleitet werden, welche persönlich an einem Gedeihen der Bahn wenig interessiert sind, während diejenigen Personen, welche bei weitem das meiste Geld zum Bau hergegeben haben, die Obligationäre, gar keinen Einfluß auf die Verwaltung besitzen.

Staatliche Unterstützung der Eisenbahnen. Auch in den Vereinigten Staaten zeigte sich, als die ersten ertragsreichen Linien gebaut waren, daß der Privatunternehmungsgeist allein außer stande war, das Land mit den im öffentlichen Verkehrsinteresse notwendigen Verkehrswegen auszustatten. Der Staat sah sich also, sofern er nicht selbst Eisenbahnen bauen wollte — was in den Vereinigten Staaten seine großen politischen Bedenken hatte — genötigt, die Privatunternehmungen durch Beteiligung an der Aktienzeichnung, Gewähr von Zinsbürgschaften für die Aktien oder Prioritäten, bare Zuschüsse zum Bau und die in den Vereinigten Staaten besonders ausgebildete Schenkung öffentlicher Ländereien zu fördern. Unter öffentlichen (Staats-) Ländereien versteht man diejenigen, zur Zeit noch in 29 Staaten und Territorien gelegenen Gebiete, über welche, weil sie weder im Privatbesitz, noch im Besitz eines Einzelstaats sind, die Bundesregierung frei verfügen kann. Der Gesamtumfang derselben (einschließlich Flüsse, Seen, Gebirge u. s. w.) wird auf 1 814 793 938 Acres = 7 344 243 km² geschätzt. Der Gedanke, diese Ländereien neben anderen öffentlichen oder ge-

meinnützigen Zwecken auch zur Unterstützung des Eisenbahnbaues zu verwenden, entstammt von dem bekannten Asa Whitney. Das erste Gesetz, nach welchem eine Eisenbahn — die von Chicago nach Mobile — Staatsländereien erhielt, ist vom 20. September 1850. Demnächst ist besonders bei der Genehmigung der Überlandbahnen, eine solche Unterstützung wiederholt gewährt worden. Der Gesamtumfang der den verschiedenen Eisenbahnen geschenkten Ländereien beläuft sich auf 757 000 km² (vergl. im übrigen unter dem Wort Grant). Über die Verwendung dieser Staatsländereien wird alljährlich dem Minister des Innern (*Secretary of the Interior*) durch einen besonderen Eisenbahnkommissarius ein auch durch den Druck veröffentlichter Bericht erstattet. Die den Eisenbahnen geschenkten Ländereien hatten anfänglich nur geringen Wert, sie erhielten einen solchen erst durch den Bau der Eisenbahn und die darauf folgende Besiedlung des Lands. Mit der Zunahme der Bevölkerung und der Ausdehnung der Kultur ist der Wert der Ländereien zum Teil erheblich gestiegen, und so zeigt sich der Kongreß der Vereinigten Staaten schon seit einigen Jahren nicht mehr zu Landschenkungen geneigt. Es ist im Gegenteil wiederholt vorgekommen, daß den Eisenbahnen die geschenkten Ländereien wieder entzogen sind, weil sie die an die Landschenkung geknüpften Bedingungen nicht genau erfüllt hatten.

Staatsaufsicht. Einzelne Staatsgesetze verpflichten die Eisenbahnen, alljährlich einen Bericht über ihre finanzielle Lage an die Staatsregierung zu erstatten, für welchen die Formulare durch Gesetz vorgeschrieben sind. Die Berichte werden von dem Staatsingenieur (*State Engineer and Surveyor*), an den sie einzureichen sind, zusammengestellt und veröffentlicht. Ihre Richtigkeit ist von dem Schatzmeister oder dem Präsidenten der Bahn eidlich zu bekräftigen. Eine Nachprüfung derselben durch die Staatsbehörde erfolgt nicht.

Von wesentlich größerer Bedeutung, als diese mehr formellen Vorschriften, sind die Gesetze über die Staatsaufsicht und die Errichtung von Staats-Aufsichtsbehörden in den Einzelstaaten (*State Railroad Commissions*). Die staatliche Aufsicht über die Eisenbahnen hat in den verschiedenen Staaten einen verschiedenen Inhalt. Sie betrifft zum Teil nur den baulichen Zustand und die Betriebsmittel der Bahnen, die Unfälle und sonstigen Unregelmäßigkeiten im Betrieb, die Rechte und Pflichten der Eisenbahnen gegeneinander und dem Publikum gegenüber, welches letztere insbesondere in den Eisenbahn-Aufsichtsbehörden eine Instanz hat, bei der es seine Klagen anbringen und eine Untersuchung herbeiführen kann. Daneben aber erstreckt sich die Staatsaufsicht in einigen Staaten auch auf das gesamte Tarifwesen, die Bildung der Tarife, die Höhe der Tarifsätze, die Untersuchung und Beseitigung unregelmäßig gebildeter Tarife (*unjust discriminations*) und ungesetzlicher Begünstigungen einzelner durch Gewährung heimlicher Frachtnachlässe. Eine erste, vollständige und umfassende Darstellung über diesen wichtigen Zweig des Eisenbahnwesens der Vereinigten Staaten, findet sich in dem im Jahr 1886 erstatteten und veröffentlichten Report of the Senate Select Committee on Interstate Commerce, S. 63—137, woselbst auch der Inhalt der einzelnen Staatsgesetze kurz mitgeteilt wird. Die älteste Staats-Aufsichtsbehörde ist hiernach die schon im Jahr 1844 für den Staat New-Hampshire errichtete, deren Befugnisse durch ein Gesetz vom 14. September 1883 geändert sind (vgl. v. d. Leyen, Die nordamerikanischen Eisenbahnen S. 123 ff.). In den Neu-England-Staaten Connecticut, Vermont und Maine wurden 1853, 1855 und 1858 Staats-Aufsichtsbehörden eingesetzt. Es folgt Ohio (1867), Massachusetts (1869), Illinois (1871), Rhode Island (1872), Michigan (1873), Wisconsin und Minnesota (1874), Missouri (1875), California und Virginia (1876), Jowa und Süd-Carolina (1878), Georgia (1879), Kentucky (1880), Alabama (1881), New-York (1882, nachdem eine im Jahr 1855 eingesetzte Eisenbahn-Aufsichtsbehörde bereits nach einjähriger Thätigkeit wieder abgesetzt war), Kansas (1883), Mississippi (1884), Nebraska, Colorado und Dakota (1885). Es sind dies im ganzen 25 Staaten. Gesetze über die Eisenbahnaufsicht — ohne besondere Aufsichtsämter — bestehen außerdem in den Staaten Nevada, Nord-Carolina, Oregon und Texas und in dem Territorium Montana. In den zehn Staaten Arkansas, Delaware, Florida, Indiana, Louisiana, Maryland, Pennsylvania, New-Jersey, Tennessee und West-Virginien, sowie in den sechs Territorien Arizona, Idaho, Neu-Mexiko, Washington, Wyoming und Utah galten bis 1886 gar keine oder praktisch nahezu bedeutungslose Gesetze über die Eisenbahnaufsicht (vergl. auch v. d. Leyen, a. a. O. S. 120 bis 176, insbesondere auch über die Eisenbahn-Aufsichtsgesetze und -Behörden in Massachusetts und New-York).

Die Eisenbahn-Aufsichtsgesetze, welche im Beginn der Siebzigerjahre in den westlichen Staaten Illinois, Jowa, Michigan, Ohio, Wisconsin, Minnesota und Missouri erlassen sind, verdanken ihren Ursprung der Bewegung der Granger (vergl. diese), sie enthalten die weitest gehenden Befugnisse des Staats in Bezug auf das Tarifwesen der Eisenbahnen, indem sie den Eisenbahnen Maximaltarife vorschreiben, welche von Zeit zu Zeit vom Staat durchgesehen und geändert werden konnten, indem sie jede Art von Ausnahmetarifen untersagten und für Übertretungen strenge Strafen festsetzten. Das Muster für diese Gesetze war das sogenannte Potter-Gesetz für den Staat Wisconsin. Einzelne Bestimmungen dieser Grangergesetze erwiesen sich aber bei der praktischen Anwendung als so verkehrsschädigend, daß sie nach kurzem Bestehen bereits geändert werden mußten; sie waren eben aus Feindschaft gegen die Eisenbahnen gemacht und gingen mehrfach über das Ziel hinaus. Die in den letzten Jahren, seit 1880/81 ergangenen Gesetze sind gleichfalls wesentlich durch die öffentliche Bewegung gegen die im Eisenbahnwesen hervorgetretenen Mißstände beeinflußt. Man glaubte in denselben Mittel und Wege zur Beseitigung dieser Mißstände gefunden zu haben. Den Eisenbahn-Aufsichtsämtern wird regelmäßig nur das Recht der Untersuchung von Mißständen und Beschwerden verliehen, verbunden mit der weiteren Befugnis, die Ergebnisse der Untersuchung zu veröffentlichen und unter Umständen der Staatsanwaltschaft zur weiteren Verfolgung im ordentlichen Rechtsweg zu unterbreiten. Die

Freunde dieser Gesetze versprechen sich eine besonders günstige Wirkung von der öffentlichen Bekanntmachung und Erörterung dieser Angelegenheiten, und die recht wohlthätige Wirksamkeit der Eisenbahn-Aufsichtsbehörde des Staats Massachusetts wird hauptsächlich diesem Umstand zugeschrieben.

Bundesaufsicht. Einer der größten anerkannten Mängel der Staatsaufsicht war bis in die letzten Jahre ihre Begrenzung auf den Einzelstaat, während zahlreiche, darunter gerade die für den Verkehr bedeutsamsten Eisenbahnen die Gebiete mehrerer Staaten durchziehen. Eine große Partei war daher seit Jahren bestrebt, im gesetzlichen Weg eine Einwirkung des Bundes auf den Eisenbahnverkehr zwischen den Einzelstaaten (*Interstate commerce*) herbeizuführen. Die Zuständigkeit des Bunds hierfür ergiebt sich aus der Bestimmung in Art. 1, Abschn. 8, der Verfassung, welche lautet: „The Congress shall have power to regulate commerce with foreign nations, and among the several States, and with the Indian tribes“ as well as the powers „to make all laws which shall be necessary and proper for carrying into execution the foregoing rights“. („Der Kongreß hat die Befugnis, den Verkehr mit fremden Völkern zwischen den verschiedenen Staaten und mit den Indianerstämmen zu regeln, sowie diejenigen Gesetze zu erlassen, welche zur Ausführung der vorgedachten Befugnisse notwendig und geeignet sind.“) Gestützt auf diese Verfassungsbestimmung, brachte, soviel bekannt, zum erstenmal im Jahr 1878 und später in fast jeder neuen Session der Abgeordnete Reagan (Texas) im Abgeordnetenhaus einen Gesetzentwurf ein, über welchen wiederholt in beiden Häusern und in Ausschüssen beraten, Sachverständige gehört, in der Presse und in Vereinen Erörterungen gepflogen worden sind. In der Session des Senats von 1885 brachte der Senator Cullom einen Gesetzentwurf ähnlicher Tendenz im Senat ein, welcher zunächst eine neue Enquete veranlaßte (vergl. unter dem Wort Cullom). Der Senat nahm den auf Grund derselben abgeänderten Entwurf im Frühjahr 1886 an, das Abgeordnetenhaus aber verwarf ihn und beschloß ein Gesetz nach dem Entwurf Reagans. Geschäftsordnungsmäßig wurde die Angelegenheit darauf einem gemeinsamen Ausschuß beider Häuser überwiesen, in welchem es — Dezember 1886 — gelang, eine Verständigung über einen gemeinsamen Gesetzentwurf herbeizuführen, welcher im Januar 1887 von beiden Häusern angenommen und als „Gesetz, betreffend die Regelung des zwischenstaatlichen Verkehrs“ (Interstate Commerce Law) am 4. Februar 1887 vom Präsidenten der Vereinigten Staaten vollzogen und anfangs April 1887 in Kraft getreten ist. Durch Gesetz vom 3. März 1889 sind einzelne Bestimmungen des Bundesverkehrsgesetzes geändert worden. Der Inhalt dieses Gesetzes betrifft zum Teil die Einsetzung eines Bundesverkehrsamts mit ähnlichen Befugnissen, wie die Eisenbahnämter der Einzelstaaten, zum Teil die Überwachung der durchgehenden (den zwischenstaatlichen Verkehr betreffenden) Tarife von Bundeswegen, es bezweckt vor allem eine Beseitigung der Differentialtarife und der Refaktien und beschränkt die Thätigkeit der Tarifverbände (Pools). (Das Nähere, sowie die neuere Litteratur über das Gesetz vgl. unten, sowie unter Interstate Commerce Law).

Verwaltung und Betrieb. Die Verwaltung der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten ist nicht einheitlich organisiert; auch auf diesem Gebiete tritt der Zug nach Individualisierung hervor. Das Personal der höheren und niederen Beamten, sowie der Arbeiter nimmt man, wo und wie man es findet. Die Mehrzahl der höheren Beamten sind Ingenieure (Bau- oder Maschinentechniker), Juristen (Advokaten) und Kaufleute. Eine berufsmäßige, staatlich überwachte Vorbildung für die Eisenbahnbeamten kennt man ebensowenig wie für die meisten Staatsbeamten. In den letzten Jahren ist indes in der Fachpresse unter Hinweis auf die in europäischen Ländern gemachten Erfahrungen vielfach die Wichtigkeit einer berufsmäßigen Vorbildung des Eisenbahnpersonals betont, und einzelne Verwaltungen, u. a. die Baltimore and Ohio-Eisenbahn, haben zur Ausbildung eines brauchbaren Personals Eisenbahnschulen errichtet. In den Vereinigten Staaten ist es übrigens nicht selten, daß niedere Beamte, ja sogar Arbeiter sich zu den höchsten Stellen durch eigene Tüchtigkeit heraufarbeiten.

Die höheren Beamten (Direktoren, Präsidenten) werden von den Generalversammlungen oder den Aufsichtsräten auf eine Reihe von Jahren gewählt und gut bezahlt; die unteren Beamten werden von den höheren auf Kündigung angestellt. Viele der größeren Gesellschaften haben, um sich einen tüchtigen Stamm von Beamten und Arbeitern zu erhalten, Pensions-, Unterstützungs-, Sterbekassen und andere Wohlfahrtseinrichtungen geschaffen.

Unter den Arbeitern der Eisenbahnen sind Arbeitseinstellungen keine seltene Erscheinung. Bekannt ist die große Arbeitseinstellung im Jahr 1877, welche den Verkehr auf Wochen hinaus schädigte, Gewaltthaten aller Art mit sich führte und den Eisenbahnen große Verluste zufügte (vgl. Kapp, Der jüngste Aufstand der Eisenbahnarbeiter in den Vereinigten Staaten. Preuß. Jahrb. XL, S. 398 ff.). Auch in den Jahren 1886, 1887 und 1888 haben auf verschiedenen der westlichen Bahnen, hauptsächlich der dem Eisenbahnkönig Jay Gould gehörigen, verkehrslähmende Arbeitseinstellungen stattgefunden, welche nach längerer Dauer gütlich beigelegt wurden und nicht von so verderblichen Folgen wie der Aufstand im Jahr 1877 begleitet waren. Dem Kongreß der Vereinigten Staaten wurde im Frühjahr 1886 ein Gesetzentwurf, betreffend die Beilegung von Streitigkeiten zwischen Eisenbahngesellschaften und ihren Angestellten durch Schiedsspruch, vorgelegt, welcher aber nur im Abgeordnetenhaus beraten und angenommen ist. (Vgl. Archiv für Eisenbahnwesen, 1886, S. 575 ff.)

Die Organisation der Verwaltung ist bureaukratisch, nicht kollegialisch. An der Spitze eines Unternehmens steht, je nach der Größe desselben, ein oder mehrere Präsidenten (*President, First, Second* u. s. w. *vice president*) oder Direktoren, deren jeder eine besondere Abteilung (den Betrieb, den Bau, das Maschinenwesen, das Rechnungswesen) unter sich hat und selbständig mit dem nötigen Unterpersonal verwaltet. Größere Bahnen sind örtlich in mehrere Abteilungen (*divisions*) zerlegt, deren jede

einzelne wieder von ihren besonderen oder mehreren, selbständig nebeneinander stehenden Direktoren geleitet wird. Die meisten der größeren Bahnen des Lands haben ein Hauptbureau in dem geschäftlichen Mittelpunkt der Vereinigten Staaten, New-York. Für den Personen- und Güterverkehr haben die Eisenbahnen besondere Beamte (die *Freight* und *Ticket agents*), welche mit dem Publikum in steter Berührung stehen, diesem die nötige Auskunft über die Tarife erteilen und Frachtverträge mit ihm abschließen, zu diesem Zweck viel im Land herumreisen und eine große Selbständigkeit der Verwaltung gegenüber besitzen, deren Oberaufsicht sie sich insbesondere auch bei Gewährung von Refaktien zu entziehen wissen. Billetsverkaufsstellen haben die Eisenbahnen an allen großen Handelsplätzen in den Hauptverkehrsstraßen eingerichtet.

Die finanzielle Verwaltung unterscheidet sich nicht wesentlich von der anderer kaufmännischen Geschäfte. Die Einnahmen werden verwendet zur Bestreitung der Betriebsausgaben, zur Verzinsung der Obligationen und zur Zahlung der Dividenden. Reserve- und Erneuerungsfonds kennen nur wenige amerikanische Bahnen. Es gilt als ein Zeichen besonderer Solidität, wenn die Obligationen wenigstens einer regelmäßigen wenngleich sehr langsamen Tilgung unterliegen.

Der Personen- und Güterverkehr. Für den Personen- und Güterverkehr giebt es kein geschriebenes Recht, kein Eisenbahnfrachtrecht; dieselben unterliegen den Bestimmungen des Gewohnheitsrechts, des *Common law*, die Eisenbahn ist *Common Carrier* (gewöhnlicher Frachtführer). Die größeren Eisenbahnen haben für ihre Netze Vorschriften für den Personen- und Güterverkehr erlassen, nach welchen das Publikum sich zu richten hat (vgl. hierüber v. d. Leyen, a. a. O., S. 249 ff., 254 ff.).

Die Fahrpläne werden von jeder Bahn in erster Linie ausschließlich nach ihren Interessen und ohne Rücksicht auf Anschlüsse an andere Bahnen aufgestellt. Sie werden häufig und zu unregelmäßigen Zeitpunkten abgeändert, nur die Hauptzüge zwischen den großen Verkehrsmittelpunkten liegen fest. Die Züge haben oft eine besondere Bezeichnung (*Limited Express train, Congressional train* u. dgl.). Nur wenige der Hauptzüge haben eine kurze Fahrzeit, die übrigens nirgends kürzer ist als in Europa, nur wird von den schnellfahrenden Zügen an weniger Zwischenstationen gehalten. Über eine Normal-Eisenbahnzeit (*Standard time*, s. d.) haben sich die amerikanischen Bahnen seit Mitte November 1883 verständigt.

Die Personenwagen sind als Durchgangswagen gebaut. Die vielfach aufgestellte Behauptung, daß in den Vereinigten Staaten nur eine Wagenklasse bestehe, ist insofern nicht zutreffend, als zahlreiche Züge zwei, ja drei verschiedene Arten von Wagen führen; neben der Hauptklasse noch eine niedrigere zweite Klasse für die ärmere Bevölkerung und die Einwanderer, und eine höhere Klasse, die sogenannten Salwagen (*Parlour*, auch *Palace Cars*), in welche der Zutritt gegen Zahlung eines Zuschlagspreises gestattet wird. Einige Züge bestehen nur aus solchen Salwagen, die entweder von der Eisenbahngesellschaft oder besonderen Unternehmern (Pullman, Wagner, Mann u. a.) gestellt werden. Neuerdings haben einige Verwaltungen für einzelne Hauptstrecken sogenannte *Vestibuled trains* eingelegt, Züge, deren Wagen durch Zwischenwände miteinander verbunden werden, so daß ein ungestörter Durchgang durch den ganzen Zug stattfindet und dieser gleichsam eine große, aus mehreren Räumen bestehende Wohnung bildet. Das Rauchen ist nur in besonderen Rauchwagen erlaubt. Auch die Schlafwagen, welche auf allen Nachtzügen laufen, werden von eigenen Unternehmern gestellt; für ihre Benutzung ist besonders zu zahlen. Die Wagen sind angemessen beleuchtet, gut zu lüften und werden im Winter meist mittels Öfen, die an beiden Schmalseiten aufgestellt sind, geheizt. Infolge zahlreicher durch das Umfallen der Öfen herbeigeführter oder in ihren Folgen verschlimmerter Unglücksfälle hat man in der letzten Zeit andere Arten der Wagenheizung einzuführen begonnen. Von den Direktoren der Bahnen und anderen reichen Leuten wird großer Luxus mit sogenannten *Private Cars* getrieben, Eisenbahnwagen, welche geschmackvoll, bequem, oft glänzend ausgestattet sind, mehrere Räume zum Wohnen, Essen, Schlafen, daneben Wirtschaftsräume, Badezimmer u. s. w. enthalten. Für ihre Beförderung sind jedesmal besondere Vereinbarungen zu treffen.

Die Personentarife sind verschieden in den einzelnen Landesteilen, je nachdem die Bahnen im Wettbewerb mit anderen stehen oder den Verkehr zwischen zwei Plätzen allein bedienen. Lediglich hiernach richtet es sich auch, ob sonstige Vergünstigungen, als ermäßigte Rückfahrkarten, Abonnementskarten, Rundreisekarten, gewährt werden. Viele Bahnen geben sogenannte Tausendmeilenkarten aus, welche — gegen ermäßigten Fahrpreis und während eines bestimmten Zeitabschnitts, meist eines Jahrs — zur Durchfahrung von tausend Meilen auf einer Bahn berechtigen. Die Personentarife unterliegen häufigen Schwankungen, und Tarifkriege, während welcher die Fahrpreise auf einen kaum glaublich niederen Stand sinken, gehören nicht zu den Seltenheiten. Geradezu verheerende Wirkungen auf die Einnahmen aus dem Personenverkehr hatte beispielsweise der Kampf zwischen den am Verkehr der östlichen Hafenplätze und Chicagos beteiligten Bahnen im Jahr 1884 und die ziemlich gleichzeitig ausbrechende und noch länger andauernde Fehde zwischen den Überlandbahnen.

In die Wagen darf nur Handgepäck mitgenommen werden, für welches wenig Platz vorhanden ist. Auf jede Fahrkarte wird Freigepäck bis zu 100 Pfund (45 kg) gewährt. Die Beförderung des Gepäcks nach und von den Bahnhöfen besorgen die Express Companies (s. d.).

Der Güter- und Viehverkehr wird teils von den Eisenbahnen, teils gleichfalls von Expreßgesellschaften geleitet, welchen die Eisenbahnen die Wagen oder bloß die Zugkraft stellen. Allgemeine gesetzliche oder reglementarische Bestimmungen nach Art des deutschen Betriebsreglements werden von jeder Bahn für sich oder von einer Anzahl zu einem Verband vereinigter Bahnen getroffen. Sie beziehen sich auf die Annahme, Auslieferung, Ablieferung, Verpackung der Güter u. dgl. Die Beförderung

erfolgt auf Grund eines Frachtbriefs; die Verfügung über das rollende Gut ist in der Regel beim Empfänger. Ihre Haftpflicht für Verlust und Beschädigung haben die Eisenbahnen vielfach, soweit das gemeine Recht dies gestattet, besonderen Beschränkungen unterworfen. An Einhaltung bestimmter Lieferfristen binden sich die Bahnen nicht, sie befördern, ähnlich den englischen, *in reasonable time*. Soweit die Güterbeförderung durch die Expreßgesellschaften geschieht, werden über die Bedingungen von Fall zu Fall besondere Verträge abgeschlossen (vergl. auch v. d. Leyen, a. a. O., S. 254 ff.).

Das Gütertarifsystem ist ein Wertklassifikationssystem mit mehreren Stückgut- und Wagenladungsklassen. Eilgüter werden nicht von den Bahnverwaltungen, sondern von den Expreßgesellschaften befördert. Die Systeme und in noch höherem Grad die Frachtsätze der einzelnen Bahnen und einzelner Strecken derselben Bahn weichen voneinander erheblich ab. Wo der Verkehr auf eine Bahn angewiesen ist, wird der Frachtsatz so hoch bemessen, als es das zu befördernde Gut irgend verträgt; wo mehrere Bahnen dieselben Endpunkte bedienen, sind die Preise erheblich geringer. Die Staatsgewalt hat sich in einzelnen Staaten insofern einen Einfluß auf die Bemessung der Frachtsätze vorbehalten, als sie die Befugnis einer Ermäßigung derselben für den Fall besitzt, daß die Bahnen eine höhere Dividende als 10% zahlen. Von dieser Befugnis scheint bisher niemals Gebrauch gemacht worden zu sein. Die Bahnen kommen einer solchen Maßnahme dadurch zuvor, daß sie rechtzeitig — durch Vermehrung des Aktienkapitals, Herausgabe von Obligationen und andere Mittel — die Thatsache einer so hohen Dividendenzahlung verschleiern.

Ein gesetzlicher Zwang zur Veröffentlichung der Tarife ist durch Gesetz vom 4. Februar 1887 für den zwischenstaatlichen Verkehr und später auch nach dem Muster dieses Gesetzes in einigen Einzelstaaten für den Staatenverkehr herbeigeführt. Im zwischenstaatlichen Verkehr ist durch dasselbe Gesetz die Gewährung besonderer Vergünstigungen an einzelne Verfrachter in Form von Frachtnachlässen, Rückvergütungen u. dgl. untersagt und als allgemeiner Grundsatz für die Erstellung der Gütertarife festgesetzt, daß unter sonst gleichen Umständen auf derselben Strecke die Frachten für die vorgelegene Station nicht höher sein dürfen als für die entferntere (sog. *short haul clause*).

Die vollständige Freiheit der Bahnen in der Bildung und Bemessung der Frachtsätze hat viele Unzuträglichkeiten für den Verkehr zur Folge gehabt. In einzelnen Gegenden sind die Tarife unerschwinglich hoch, in anderen so niedrig, daß sie kaum die Selbstkosten der Bahnen decken. Dabei unterliegen sie andauernden, unberechenbaren Schwankungen; die Versender sind niemals davor sicher, daß ein Mitbewerber niedrigere Frachtsätze hat als sie selbst, und die Bahnen haben es oft in der Hand, den Handel und die Gewerbsthätigkeit nicht nur einzelner Personen, sondern ganzer Städte und ganzer Verkehrsgebiete nach ihrem Belieben zu fördern oder zu schädigen, was gerade in den letzten Jahren wiederholt geschehen ist. Hieher gehört z. B. der Kampf der großen atlantischen Hafenplätze um den Verkehr mit Chicago und den übrigen Stapelplätzen des Westens, das Monopol der Standard Oil Company in seinen Beziehungen zu den Verwaltungen der großen ostwestlichen Hauptbahnen, welches den Untergang fast der gesamten, nicht mit der Standard Oil Company verbundenen Petroleumindustrie herbeiführte (vergl. v. d. Leyen, a. a. O., S. 279 ff. und S. 339—391). Von den Bestimmungen des Bundesverkehrsgesetzes erwartete man eine Besserung oder Beseitigung dieser Mißstände, und die Bundesbehörde, welcher die Ausführung des Gesetzes obliegt, ist nach Kräften bestrebt gewesen, diesen Erwartungen gerecht zu werden. Ob und mit welchem nachhaltigen Erfolg läßt sich bei der Kürze der seit dem Bestehen des Gesetzes verstrichenen Zeit noch nicht beurteilen.

Eine Vergleichung der Höhe der europäischen, insbesondere der deutschen Frachtsätze mit jenen der Vereinigten Staaten ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. Wenn auch auf den großen in den östlichen Staaten gelegenen Hauptbahnen die Frachten recht niedrig sind und für Massentransporte, insbesondere von Getreide auf einzelnen Strecken ungewöhnlich billige Tarife gelten, so billig, wie sie kaum irgendwo auf europäischen Bahnen gekannt sind, so ist die in der amerikanischen Presse vielfach auftretende Behauptung, die Gütertarife seien in den Vereinigten Staaten allgemein niedriger als auf den Bahnen des europäischen Festlands, nicht zutreffend. Den Amerikanern sind die hiesigen Zustände meist ungenügend bekannt, sie selbst rechnen mit besonderer Vorliebe mit Durchschnittszahlen, das Material über die Tarifverhältnisse in den Vereinigten Staaten ist für den hiesigen ungemein schwer zu beschaffen, und die örtlichen Verhältnisse in den in Betracht kommenden Ländern sind so verschieden, daß nur mit äußerster Vorsicht Vergleiche gezogen werden dürfen.

Die Nachteile, welche für die Eisenbahnen selbst mit ihrer Vereinzelung und Willkür in der Tariferstellung verbunden waren, haben zur Bildung von Verkehrsverbänden (Pools) unter wettbewerbenden Bahnen geführt (vergl. unter dem Wort Pool). Derartige Verbände bestanden bis zum Gesetz vom 4. Februar 1887 durch das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten, sowohl für den Personen- als für den Güterverkehr. Sie waren ähnlich wie die unter den europäischen Bahnen bestehenden Tarifverbände gebildet und bezogen sich nur auf den Verkehr, an welchem zwei oder mehrere Bahnen beteiligt sind. Das Interesse der einzelnen Bahnen bestimmt ihren Anteil am Verkehr. Die Ausgleichung erfolgte entweder durch Überweisung der betreffenden Transporte oder in Geld. Unter den Bahnen bestanden anfänglich viele Bedenken gegen derartige, die Selbständigkeit der einzelnen beschränkende Vereinbarungen, und im Publikum befürchtete man von denselben eine allgemeine Erhöhung der Frachten und eine Monopolisierung des Verkehrs bestimmter Gebiete. Unleugbar haben indessen die Pools auf die Stetigkeit und Öffentlichkeit, die Gleichmäßigkeit der Frachten für alle Versender einen günstigen Einfluß ausgeübt, während Nachteile dieser Verbände bisher nicht hervorgetreten sind. Ein großes Verdienst um Einführung und weitere Ausbildung dieses Systems der durchgehenden Frachten hat Albert Fink (s. d.), welcher den ersten größeren Pool, die Southern Railway and Steamship Asso-

ciation eingerichtet hat, sodann der Vorsitzende des größten der vorhandenen, des sogenannten Trunk Line Pool wurde. Gleichwohl hat das gegen die Pools bestehende Vorurteil dahin geführt, daß sie durch das Bundesgesetz vom 4. Februar 1887 im zwischenstaatlichen Verkehr verboten sind. Eine Auflösung der Pools hat gleichwohl nicht stattgefunden. Man hat sich begnügt, einzelne Anstoß erregende Bestimmungen aus den Verbandsverträgen zu beseitigen und die Verbände unter anderen Namen (Railroad Association, Railroad Union) beibehalten.

Über die Betriebssicherheit läßt sich nur soviel sagen, daß sie im allgemeinen auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten eine geringere ist, als auf denen Europas. Es ist dies eine naturgemäße Folge des Baues und Betriebs der Bahnen. Eine regelmäßige Unfallstatistik enthalten einige Fachzeitungen. Auch wird in einzelnen Staaten durch die Eisenbahn-Aufsichtsbehörden eine solche geführt, wobei es übrigens die Eisenbahnen verstehen, die Unfälle zu vertuschen, indem sie die Geschädigten gut bezahlen und die Presse beeinflussen. Eine erste amtliche Unfallstatistik wurde für das Jahr 1879/80 gelegentlich des Census der Vereinigten Staaten aufgenommen. Das Ergebnis derselben (vergl. Tenth Census. Vol. IV, S. 13, S. 280 ff.) war folgendes:

	Unverschuldet		Durch eigenes Verschulden		Zusammen	
	getödtet	verletzt	getödtet	verletzt	getödtet	verletzt
Reisende	61	331	82	213	143	544
Beamte und Arbeiter.....	260	1004	663	2613	923	3617
Andere Personen.....	43	103	1429	1348	1472	1451
unbestimmt					3	62
Zusammen					2541	5674
Gesamtzahl der durch Unfälle betroffenen Personen					8215	

Diese amtliche Aufnahme enthält ungefähr den zehnfachen Betrag der für dieses Jahr im gewöhnlichen Weg bekannt gewordenen Unfälle.

Beziehungen der Eisenbahnen zur Post-, Militär- und Telegraphen-Verwaltung. Der Post- und Militär-Verwaltung gegenüber haben die Eisenbahnen nur in seltenen Fällen besondere Verpflichtungen; so sind einzelne der durch Landschenkungen oder Zinsbürgschaften regierungsseitig unterstützten Bahnen verpflichtet, die Postsendungen und die Bundestruppen zu ermäßigten Sätzen zu befördern. In der Regel stehen beide Verwaltungen zu den Eisenbahnen in dem Verhältnis gewöhnlicher Frachtgeber, und haben unter Umständen sogar höhere Sätze, als diese zu bezahlen. Alljährlich werden daher auch der Postverwaltung von Bundes wegen bedeutende Zuschüsse geleistet. Das Telegraphenwesen ist in den Vereinigten Staaten nicht Staatsmonopol, sondern Gegenstand des Privatgewerbes. Den Eisenbahnen sind also keinerlei Verpflichtungen in dieser Beziehung auferlegt, und sie haben sich vielfach auch über die Handhabung des Telegraphendienstes auf ihren Strecken mit Privattelegraphen-Gesellschaften verständigt.

Die Auflösung von Eisenbahngesellschaften kommt in den Vereinigten Staaten sehr häufig vor; in unruhigen Zeiten sind insbesondere Zahlungseinstellungen, Einleitung von Zwangsverwaltung und Zwangsverkauf der Eisenbahn an ihre Gläubiger durchaus nicht selten. Über die in den Jahren 1876 bis 1886 zwangsweise verkauften Bahnen, ihre Länge und ihr Anlagekapital giebt folgende Tabelle Aufschluß:

Jahr	Anzahl der Bahnen	Länge (engl. Meilen	Aktien- und Obligationskapital Doll.
1876.....	30	3840	217 848 000
1877.....	54	3875	198 984 000
1878.....	48	3906	311 613 000
1879.....	65	4909	243 288 000
1880.....	31	3775	263 882 000
1881.....	29	2617	127 923 000
1882.....	16	867	64 426 000
1883.....	18	1354	47 100 000
1884.....	15	710	25 504 000
1885.....	22	3156	278 494 000
1886.....	45	7687	374 109 700
Zus....	373	36696	2 152 189 700

Eine besonders gefürchtete Folge der Einleitung der Zwangsverwaltung gegen eine Eisenbahn liegt darin, daß die Zwangsverwalter kein wesentliches Interesse an der Hebung der Einnahmen dieser Bahnen besitzen. Es genügt für sie, die Betriebskosten und ihre Gebühren heraus zu wirtschaften, und sie setzen daher häufig zum großen Nachteil der eigenen und der mitbewerbenden Bahnen die Tarife so tief als möglich herunter, auch aus dem Grund, um dadurch den Ankauf der notleidenden Bahn zu erzwingen.

Die Auflösung einer Bahn erfolgt ferner durch ihre Vereinigung (*consolidation*) mit einer andern. Hierfür haben sich in den Vereinigten Staaten verschiedene Formen ausgebildet, durch deren einzelne nebenbei eine Verschleierung der Verschmelzung bezweckt wird. Die regelmäßige Form ist die, daß eine Bahn die andere ankauft, und beide Netze zu einem einzigen vereinigt werden. Eine andere Form ist die der Pachtung einer Bahn auf längere Zeit (99 Jahre, oft sogar 999 Jahre, *lease*, s. d.) oder die des Erwerbs einer sogenannten *controlling interest* an derselben, d. h. des Ankaufs so vieler Aktien einer andern Bahn, daß die Käuferin unter allen Umständen über eine Mehrheit in der Generalversammlung verfügt, also die Leitung des andern Unternehmens in Händen hat. Die auf einem der beiden letztgedachten Wege verschmolzenen Bahnen treffen dann finanzielle Vereinbarungen, welche fast in jedem einzelnen Falle voneinander abweichen, und dem Uneingeweihten eine klare Einsicht in die Finanzverhältnisse der beteiligten Bahnen oft außerordentlich erschweren, wenn nicht unmöglich machen. Einer der hauptsächlichsten Gründe, aus welchem man diese versteckten den offenen Verschmelzungen vorzieht, ist die in der Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Jahr zu Jahr lebhafter hervortretende Besorgnis vor der Monopolisierung des Eisenbahnverkehrs in den Händen weniger Personen. Die gepachtete, die „kontrollierte“ Bahn behält scheinbar und äußerlich ihre Selbständigkeit, die angekaufte verliert dieselbe. Das Publikum muß schon genauer zusehen und sich sorgfältiger unterrichten, um zu erfahren, daß die scheinbar selbständigen Bahnen in der That von den gleichen Personen und nach den Ge-

sichtspunkten eines einheitlichen Gesamtinteresses geleitet werden.

Das Zeitalter der Verschmelzungen, in welchem die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten sich gegenwärtig befinden, hat denn auch thatsächlich bereits manche Eisenbahnmonopole gefördert, deren schlimmer Einfluß auf die wirtschaftlichen Verhältnisse sich wiederholt fühlbar gemacht hat. Die bedenklichste Seite dieser Monopole ist der Umstand, daß sie vielfach von einer einzigen Person, bezeichnenderweise Eisenbahnkönig (*Railway King*) genannt, besessen werden, welche dann in der Lage ist, den Eisenbahnverkehr ganzer Landesteile nach ihrem alleinigen, durch Gesetze und Staatsaufsicht ungenügend beeinflußten Belieben zu leiten. An Versuchen, dieser Monopolbildung auf gesetzlichem Weg entgegenzuwirken, hat es nicht gefehlt; ihr Erfolg war aber bisher kein nachhaltiger, und es ist nur gelungen, diesen wirtschaftlichen Vorgang einmal eine zeitlang aufzuhalten. Ein politischer Einfluß der Eisenbahnkönige hat sich bis jetzt nur in ganz vereinzelten Fällen gezeigt.

Der Gesamteindruck einer unbefangenen Betrachtung der amerikanischen Eisenbahnverhältnisse läßt sich etwa dahin zusammenfassen, daß sie eine eigenartige, mit den sonstigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen des Landes vielfach übereinstimmende Entwicklung genommen, und eine feste Gestaltung heute noch nicht erreicht haben. Über den Schattenseiten dieser Entwicklung darf man den großartigen Einfluß der Schienenstraßen auf die Erschließung des Landes, die Hebung seiner reichen Bodenschätze, die Förderung seines Handels und seiner Gewerbthätigkeit nicht aus dem Auge verlieren.

Allgemeine Litteratur über die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika. Amtliche Quellenwerke: Proceedings of the Special Committee on Railroads, appointed under a resolution of the Assembly to investigate alleged abuses in the management of Railroad. 5 Bände. New-York 1879/80; Report on the agencies of transportation in the United States, including the statistics of Railroads, Steam Navigation, Canals, Telegraphes and Telephons (Band IV des officiellen Berichts über den zehnten, im Jahre 1880 aufgenommenen Census der Vereinigten Staaten). Washington 1883; Report of the Senate Select Committee on Interstate Commerce. 2 Bände. Washington 1886; Report of the Commission and of the minority Commissiones of the United States Pacific Railway Commission with Testimony, (9 Bände), Washington 1887, 1888; die in etwa jährlichen Zwischenräumen veröffentlichten Reports on the internal commerce of the United States; ferner: v. Gerstner & Klein, Die inneren Kommunikationen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Wien 1842/43; Kupka, Amerikanische Eisenbahnen. Wien 1877; Adams, Chr. Fr., Railroads, their origin and problems. New-York 1880; Lavoinne et Pontzen, Les chemins de fer en Amérique. 2 Bände. Paris 1880/81; Kupka, Die Verkehrsmittel in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Leipzig 1883; v. Schlagintweit, Die amerikanischen Eisenbahneinrichtungen. Köln und Leipzig 1882; Herzog, Ben., The Railway transportation. New-York 1883; Herzog, Aus Amerika, Reisebriefe. 2 Bände. Berlin 1884; v. d. Leyen, Die nordamerikanischen Eisenbahnen in ihren wirtschaftlichen und politischen Beziehungen. Leipzig 1885; Brosius, Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Wiesbaden 1885; Hadley, Railroad Transportation, its history and its laws. New-York and London 1885; Hudson, The Railways and the Republic. New-York 1886; Swann, An investors notes on American Railroads. New-York 1886; Poor, Manual of the Railroads of the United States; erscheint alljährlich in New-York, zuletzt 21. Jahrgang 1888; Sering, Die landwirtschaftliche Konkurrenz Nordamerikas, Leipzig 1887. Eisenbahnverwaltung und Betrieb, insbesondere die Schriften von Kirckman: Railway Expenditures 2 vol.; Handbook of Railway Expenditures; Railway revenue; Railway trains and station service; Baggage, parcel and mail traffic. New-York 1880—1884; Paine, Chr., The elements of Railroading. New-York 1885; State Railroad Commissions, Ten years working of the Massachusetts Railroads Commission. New-York 1883. Eisenbahnrecht. Redfield, Practical treatise upon the law of Railways. Boston 1858, 6. Aufl. 1888; Pierce, Treatise on the law of Railroads. Boston 1881; Thompson, The law of Carriers of passengers. St. Louis 1880; Rorer, Treatise on the law of Railways. 2 Bände. Chicago 1884. Zeitschriften. Railroad Gazette. Wöchentlich einmal. New-York. Railway News. Wöchentlich einmal. Chicago. Engineering News. Wöchentlich einmal. New-York. v. d. Leyen.

III. Britisch-Nordamerika (*Dominion of Canada*). Diese englische Kolonie besitzt Eisenbahnen nur in ihren südlicheren und mittleren Gebieten; die nördlichen Teile mit ihrem kalten Klima und ihrer außerordentlich dünnen Bevölkerung hatten bisher für die Anlage von Eisenbahnen noch kein Bedürfnis. Die Entwicklung der Eisenbahnen ist wesentlich beeinflußt durch das große Netz von Wasserstraßen und durch die benachbarten Bahnen der Vereinigten Staaten. Die zweitgrößte Eisenbahn Canadas, die Grand Trunk Railway (Ende 1887: 4708 km) erstreckt ihr Netz in die Vereinigten Staaten hinein und steht in Wettbewerb mit den westöstlichen Hauptbahnen der Vereinigten Staaten. Die canadische Überlandbahn (s. d.) hat mit den nordamerikanischen Überlandbahnen den Wettbewerb aufgenommen und steht im Begriff, durch die Provinz Manitoba einen Schienenstrang in das Gebiet der Union zu legen, welcher ihre westlichen Strecken in unmittelbare Verbindung mit den Städten St. Paul und Minneapolis der Vereinigten Staaten bringen würde. In den weiten Ebenen des Lands begegnet der Eisenbahnbau keinerlei Schwierigkeiten. Die canadische Überlandbahn hat allerdings, um den stillen Ocean zu erreichen, die Felsengebirge überschreiten und insbesondere großartige Schneeschutzanlagen herstellen müssen. Der Eisenbahnbau beginnt in Canada schon 1837, in welchem Jahr 25 km Eisenbahnen hergestellt waren. In den nächsten zehn Jahren kamen indessen nur etwa 70 km hinzu, und im Jahr 1852 hatte das Netz erst eine Ausdehnung von 341 km. Von da an beginnt der Bau der Grand Trunk-Eisenbahn und damit ein lebhafterer Aufschwung des Eisenbahnbaues. 1860 hatte das Eisenbahnnetz einen Umfang von 3360 km, 1875: 7770 km, 1880: 11 095 km,

1885: 16 340 km, und Ende 1887: 19 855 km. Die überwiegende Mehrzahl der Bahnen sind in den Händen von Privatgesellschaften, einzelne besitzen die Provinzen. Fast alle Aktienbahnen haben aber Beihilfen, und zwar zum Teil recht erhebliche, von der Regierung der Kolonie oder einzelnen Provinzen erhalten, Beihilfen in Form von Landschenkungen, Zahlung verlorener Beiträge, Zeitbürgschaften, Übernahme von Aktien und Obligationen u. dgl. Die Gesamtsumme der baren Beihilfen (ausschließlich der Landschenkungen) betrug im Jahr 1887: 163½ Mill. Dollars, d. h. fast den vierten Teil des mit 684 Mill. Dollars angegebenen Anlagekapitals.

Mannigfache Beschwerden des Publikums über die Eisenbahnen, Eisenbahnunfälle, Unregelmäßigkeiten bei der Rechnungsführung, der Erstattung der Jahresberichte u. a. gaben Anlaß, daß durch Parlamentsbeschluß vom 14. August 1886 eine kgl. Untersuchungskommission eingesetzt und beauftragt wurde, die gesamten Eisenbahnzustände der Kolonie zu prüfen, und sich darüber auszusprechen, ob sich der Erlaß eines allgemeinen Eisenbahngesetzes und die Einsetzung einer höchsten Eisenbahnaufsichtsbehörde (*Railway Commission*) empfehle. Diese Untersuchung hat in den Jahren 1886 und 1887 in der in England und den Vereinigten Staaten üblichen Art und Weise stattgefunden. Die Mitglieder der Kommission haben das Land bereist, Zeugen vernommen, Urkunden eingesehen, sie haben angesehene Personen in den Vereinigten Staaten um gutachtliche Äußerungen gebeten, und sich über die in England und den Vereinigten Staaten geltenden Eisenbahngesetze unterrichtet. Ein kurzer Bericht über das Ergebnis ihrer Thätigkeit ist am 14. Januar 1888 an den Gouverneur von Canada erstattet, in welchem eine einheitliche Regelung der canadischen Eisenbahnverhältnisse im wesentlichen nach englisch-amerikanischem Muster befürwortet wird (Report of the Royal Commission on Railways with Appendices. Ottawa 1888. 41 Seiten mit Anl.). Das Parlament hat dieser Anregung Folge gegeben, und alsbald über ein Eisenbahngesetz beraten, welches auch die Zustimmung der Regierung erhalten hat, und seit 22. Mai 1888 unter dem kurzen Titel: „The Railway Act“ veröffentlicht ist (51 Victoria, Kapitel 29). Das Gesetz hat 309 Paragraphen und enthält eine vollständige, umfassende, bis ins Einzelne gehende Regelung des Eisenbahnwesens der Kolonie. Es bezieht sich indessen nur auf die Privatbahnen. Als höchste Eisenbahnbehörde ist ein Railway Committee eingesetzt, bestehend aus dem Minister der Eisenbahnen und Kanäle als Vorsitzenden, dem Justizminister und zwei oder mehr anderen Mitgliedern des kgl. geheimen Rats für Canada. Die sehr weitgehenden Befugnisse dieser Behörde werden in den §§ 10—25 festgestellt. Ein großer Teil des Gesetzes betrifft die Bildung der Eisenbahngesellschaften und ihre Beziehungen als Aktiengesellschaften (§§ 31—98), des weiteren enthält es Bestimmungen über den Grunderwerb, Enteignung, den Betrieb, die Bahnpolizei, die Eisenbahnstatistik, die Tarife. Alle früheren Gesetze, insbesondere ein solches aus dem Jahr 1886, werden durch das neue aufgehoben.

v. d. Leyen.

IV. Neufundland, die älteste Kolonie Englands in Amerika, erfaßte schon 1875 den Gedanken, die Insel zwischen der Hauptstadt St. Johns und der St. George-Bai durch eine Eisenbahn zu durchkreuzen. Aber 1880 erst übertrug die Regierung die Ausführung derselben einer Gesellschaft, welche bis September 1882 die 56 km lange Strecke bis Holywood und späterhin die Fortsetzung dieser Linie über Brigos nach dem Hafen Grace, bis wohin die im ganzen 137 km betragende Teilstrecke der projektierten Eisenbahn von St. Johns aus zur Zeit im Betrieb steht, vollendete. Walzel.

V. Mexiko hatte bis vor kurzem den Eisenbahnbau fast vollständig vernachlässigt. Die fortwährend unsicheren politischen Zustände des Lands und die für Bahnanlagen auch keineswegs günstige Beschaffenheit desselben verzögerten die Vollendung schon begonnener und die Inangriffnahme neuer Linien. Außer der von einer englischen Gesellschaft gebauten und am 1. Januar 1873 eröffneten Mexican-Eisenbahn von der Hauptstadt über den Paso del Macho nach dem Hafen von Vera Cruz und von Ampizaco nach Puebla waren nur noch einige kurze, gleichfalls von der Kapitale ausgehende, zumeist schmalspurige und auch nur für Pferdebetrieb eingerichtete Bahnlinien ausgeführt worden. Die Gesamtlänge der in der Republik im Betrieb befindlichen Bahnen betrug 1875 nur 526 km und zu Anfang dieses Jahrzehnts auch nicht mehr als 1113 km. Seitdem aber gingen die Eisenbahnen Mexikos einer gedeihlichen Entwicklung entgegen. 1880 nämlich bildeten sich mehrere Gesellschaften zu dem Zweck, die Jonora und die Centralprovinzen mit Eisenbahnen zu durchziehen und durch sie die Hauptstadt einerseits mit den Vereinigten Staaten, bezw. mit New-York, und andererseits mit allen wichtigeren Häfen des californischen und des mexikanischen Meerbusens zu verbinden. Der Bau dieser Linien wurde von nordamerikanischen Unternehmern, denen die Regierung die kräftigste Unterstützung angedeihen ließ, verschiedenenorts sogleich in Angriff genommen und so eifrig betrieben, daß schon zu Ende 1885 mehr als 4000 km des neuen Netzes dem Verkehr übergeben werden konnten. Die Vollendung eines weiteren Teils der in Ausführung begriffenen Linien erfolgte bis Ende 1886, zu welchem Zeitpunkt die Eisenbahnen der Republik bereits eine Ausdehnung von 5750 km erreicht hatten, gegen 5600 km in 1885 und 5200 km in 1884. Unter den neuentstandenen Bahnen nimmt die Mexican-Centraleisenbahn (2148 km), von welcher die Verbindung mit dem Eisenbahnnetz der nordamerikanischen Union zwischen Paso del Norte am Rio Grande in Texas und der Hauptstadt Mexiko schon im Frühjahr 1884 eröffnet wurde, den ersten Rang ein, indem sie nach ihrer Vollendung den Hafen von Tamboco mit San Blas am stillen Ocean verbinden (zur Zeit bis Guádalajara im Betrieb), also eine transkontinentale Linie bieten wird. Nicht minder wichtig ist die Jonorabahn (424 km), welche von Benson, einem Punkt der südpacifischen Linie, bis Guaymas am californischen Meerbusen führt und nunmehr von dort südlich nach dem Hafen von Topolobampo und weiter ostwärts über El-Fuerte nach Cindad-Guerrero und nordwärts nach einem Anschlußpunkt an das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten gebaut werden soll. Bemerkenswert ist überdies die national-mexikanische Eisenbahn (1163 km),

deren nördliche Linien von Laredo am Rio-Grande nach Siltollo mit dem südlichen Teil von der Hauptstadt Mexiko nach St. Miguel bis Queretaro im September 1888 durch die Vollendung der mittleren Strecke zu einer zweiten großen Durchzugslinie vom Norden nach dem Süden verbunden worden sind. Außer dieser, indessen an die international-mexikanische Eisenbahngesellschaft übergegangenen transkontinentalen Linie und der in der Ausführung schon weit vorgeschrittenen Schiffseisenbahn über den Isthmus von Tehuantepec verspricht von besonderer Bedeutung für den Handel und Verkehr der Republik der 1888 in Angriff genommene Bau der mexikanischen Südbahn von Acapulco (dem wichtigsten Hafen an der Südsee) über Puebla und Oajaca nach einem Küstenpunkt am stillen Ocean zu werden, da dieselbe einen neuen interoceanischen Schienenweg herstellt und an die in Vorbereitung begriffenen Bahnen über den Isthmus von Tehuantepec anschließen wird. Durch diese zum Teil vollendeten, zum Teil noch in der Ausführung begriffenen Linien hat sich das Gesamtgebiet des weiten mexikanischen Reichs überraschend schnell mit dem modernen Verkehrsmittel, den Eisenbahnen versehen, deren Ausbreitung gegenwärtig schon mindestens 8000 km betragen dürfte. Walzel.

VI. Guatemala eröffnete am 20. Aug. 1884 die erste, 117 km lange Eisenbahn, welche von San José am stillen Ocean über Escuintla nach Guatemala führt (die sogenannte Nordbahn) und von einer in San Francisco ansäßigen Gesellschaft betrieben wird, und besitzt außer dieser nur noch die Bahnverbindung zwischen Retalhulen und dem Hafen von Champerico im Betrieb. Im Bau befindet sich eine Linie, welche die Hauptstadt mit dem Hafen Puerto Barriot am atlantischen Ocean verbinden soll, und neuester Zeit hat die Landesregierung bezüglich einer Eisenbahnlinie verhandelt, welche von St. Thomas am atlantischen Ocean ausgehend in einer Länge von 604 km nach den Küsten des stillen Meers hinziehen soll. Zur Aufbringung der Mittel für den Bau der Nordbahn ist eine Art von Zwangsbesteuerung des ganzen Lands eingeführt. Walzel.

VII. Salvador hat außer der am 15. Juli 1882 in Betrieb gesetzten, aus Mitteln des Lands gebauten Eisenbahn von Acajutla über Sonsonate nach Armenia (46 km) nur noch eine Straßenbahn von San Salvador nach Santa Tecla (15 km), die von einer französischen Gesellschaft gebaut worden ist, aufzuweisen. Walzel.

VIII. Honduras versuchte schon frühzeitig durch die Herstellung eines Schienenwegs von Puerto Caballo im Osten nach der Fonseca-Bai am stillen Ocean seine fruchtbarsten Landflächen für die Kultur zu erschließen. Die finanzielle Krisis in den Vereinigten Staaten zu Anfang der Vierzigerjahre indessen verzögerte die Durchführung des Unternehmens und es kam deshalb bis 1871 auch nur die circa 60 km betragende Section bis San Jago zu stande. In den letzten Jahren erst wurde die Linie fortgesetzt und erstreckt sich gegenwärtig in einer Ausdehnung von circa 75 km von Puerto Cortez bis San Pedro Sula. Walzel.

IX. Nicaragua vollendete 1880 die Eisenbahn zwischen Corinto und Chinandega, welche die sandige Insel Corinto und den breiten Estero Paso Caballos überfährt und bei Chinandega erst festes Terrain gewinnt, verlängerte dieselbe 1884 bis Leon-Viejo und setzte gleichzeitig Managua mit Masaya und Granada in Schienenverbindung. Nicaragua besitzt gegenwärtig circa 160 km Eisenbahnen im Betrieb und beabsichtigt als letztes Projekt die Ausführung einer Eisenbahn zwischen San Juan del Sur und Rivas, sobald die Staatsmittel hierzu die Möglichkeit gewähren. Walzel.

X. Costa-Rica. Dieser Freistaat besitzt drei Eisenbahnen in einer Gesamtlänge von 172 km. Die Centralbahn, San José Cartago nach San José Alajuela (40 km), die Limon-Carrillo-Bahn (113 km), welche in Verbindung mit der Atlas-Dampfschifflinie von Limon nach New-York sehr wesentlich den Anbau der Bananen im Thal von Santa Clara gefördert hat, und die Bahn von Esparta nach Punta Arenas (19 km). v. d. Leyen.

XI. Cuba begann schon um die Mitte der Dreißigerjahre mit dem Bau von Eisenbahnen in der Absicht, die Hauptstadt mit den bedeutenderen Plätzen des Inneren und der Küste in Verbindung zu setzen, und eröffnete als erste derselben 1837 die 288 km lange Linie von Habanna nach Guanajay. Zehn Jahre später hatte die westliche Hälfte der Insel schon ein größeres zusammenhängendes Bahnnetz aufzuweisen, dessen Linien von der Hauptstadt einerseits nach Pinal del Rio, andererseits nach Matanzas, Sabanillo, La Isabel und Colon führten, während im Süden der Insel die Eisenbahn von Cienfuegos an der Küste nach St. Clara und im östlichen Teil derselben jene von der Binnenstadt Puerto Principe nach dem Hafenort Nuevitas gebaut worden war. Seitdem hat das Eisenbahnnetz auf Cuba durch den Ausbau der Linien von Cardenas und Concha an der Nordküste über Bemba nach Aguada und Esperanza, bezw. über St. Domino nach Encrucijada, sowie durch jenen der Linie von Casilda an der Südküste über Trinidad nach Fernandez eine ansehnliche Erweiterung erfahren und einschließlich einiger schmalspurigen Anschlußbahnen, die, sowie die Hauptlinien sich im Besitz und Betrieb von Privaten befinden, eine Ausdehnung von im ganzen 1600 km erreicht. Walzel.

XII. Jamaika war unter den westindischen Inseln die zweite, welche in den Besitz einer Eisenbahn gelangte. Dieselbe wurde am 21. November 1845 zwischen der Hauptstadt Kingston und Spanisch-Town (19 km) und von dort abzweigend nach St. Angel (6 km) eröffnet und 1869 in ihrer Fortsetzung von Spanisch-Town nach Harbour (18 km) dem Betrieb übergeben. Walzel.

XIII. San Domingo und Haïti haben in neuester Zeit ebenfalls mit dem Eisenbahnbau begonnen. In der Republik San Domingo befindet sich die Linie von Samaná nach Santiago in der Ausführung, von welcher 1887 etwa 80 km von Samaná aus fertiggestellt und im Betrieb waren, während auf Haïti die Eisenbahn von Gonaïves an der Westküste der Insel nach Gros-Morne in der Richtung auf Porte de Paix an der Nordküste, für deren Bau und Betrieb die Landesregierung im August 1886 die Genehmigung erteilte, der Vollendung engegengeht. Walzel.

XIV. Puerto Rico entbehrte bisher der Schienenwege ganz. 1888 jedoch erteilte die spa-

nische Regierung der Puerto Rico-Eisenbahngesellschaft die Konzession zum Bau und Betrieb einer Eisenbahn, welche von der Hauptstadt San Juan de Puerto Rico nach den Hafenplätzen Mayaguez, Ponce an der Südküste, Humacao an der Ostküste, Fajardo und dann landeinwärts nach Rio-Piedras und überdies von Humacao nach dem Inneren über Juncos nach Caguas führen und eine Gesamtlänge von 546 km erhalten soll, wovon 468 km als Küstenbahnen zu betrachten sind. Walzel.

XV. Venezuela besitzt außer der dem allgemeinen Verkehr dienenden Eisenbahn von Puerto Caballo nach Aroa (90 km), welche in der Teilstrecke bis Palito 1866, in ihrer ganzen Ausdehung jedoch erst 1870 zur Eröffnung gelangte, dann der schmalspurigen Gebirgsbahn von La Guaira nach Carácas (38 km), die 1875 in Angriff genommen und nach mehrmaliger gänzlichen Einstellung der Arbeiten 1882 fortgesetzt und am 1. Juni 1883 in der ganzen Länge in Betrieb gesetzt wurde, und der 1887 vollendeten und dem Verkehr übergebenen Eisenbahn von Puerto Caballo nach Valencia (54 km), mehrere, nur für örtliche Zwecke bestimmte Bahnen, wie die von der Gesellschaft der Kupferminen in Aroa gebaute Linie vom Ort gleichen Namens nach Tucacas (90 km), dann die Eisenbahnverbindung von La Guaira mit Maiquetia und Macuta (10 km) und jene von Carácas mit Antimano und El Valle (15 km). Durch die 1887 erfolgte Eröffnung der Linie Puerto Caballo-Valencia und die Förderung des Baues der von Carácas bis Totare vollendeten Centralbahn um weitere 7 km bis El Cantado in der Richtung nach Santa Lucia hat sich die Gesamtlänge der in der Republik Venezuela im Betrieb stehenden Bahnen von 90 km in 1880 auf 293 km in 1887 erhöht. Walzel.

XVI. Columbia, Vereinigte Staaten von. Die Haupteisenbahn des Staats ist die Panama-Eisenbahn von Colon nach Aspinwall. Dieselbe wurde 1855 gebaut und 1882 von der Panamakanal-Gesellschaft käuflich erworben. Sie stellt eine Verbindung zwischen dem stillen und dem atlantischen Ocean her, ist 77 km lang. Außerdem waren 1886 in Columbien folgende Bahnen: die 28 km lange Bolivareisenbahn von Savanilla nach Baranquilla; die Schmalspurbahn von Jirardot nach Tocaima (33 km lang), deren Bestimmung es ist, den sehr beschwerlichen Weg von der Meeresküste nach der Hauptstadt des Staats, Santa Fé de Bogotà, abzukürzen und zu erleichtern; die Cucutàbahn von Villamizar am Fluß Zulia nach Aqua Blanca (36 km); die Antioquiabahn von Puerto-Berrio am linken Ufer des Magdalenenstroms, in westlicher Richtung führend und bis jetzt 39 km lang; die Dorotàbahn bei Honda am linken Ufer des Magdalenenstroms zur Umgehung von Stromschnellen (25 km) und die 27 km lange Teilstrecke der Bahn nach Cali, d. i. sogenannte Caukabahn von Buenaventura am stillen Ocean in östlicher Richtung.

Die Bahnen sind nur Privatunternehmungen, stehen nicht in Verbindung miteinander und haben verschiedene Spurweiten. v. d. Leyen.

XVII. Ecuador besaß zu Ende 1886 nur die unter der Regierung des Präsidenten Garcia Morenos in Angriff genommene und 1876 vollendete Eisenbahn von Jaguachi am gleichnamigen Nebenfluß des Guayas, in westlicher Richtung bis Puente de Chimbo (69 km). Erst in neuester Zeit ist die Fortsetzung dieser Linie von Chimbo nach Sibambe (82 km) in Angriff genommen und bis anfangs 1887 in der Länge von 10 km fertiggestellt worden. Die Regierung von Ecuador hat überdies im Jahr 1886 einer nordamerikanischen Unternehmung die Konzession zum Bau und Betrieb (gegen staatliche Zinsengarantie) einer Eisenbahn erteilt, welche San Lorenzo in der Küstenprovinz Esmeraldas mit Ibarra in der Provinz Imbabura verbinden soll. Walzel.

XVIII. Peru eröffnete bereits 1851 die Eisenbahn zwischen dem Hafen Callao und der Hauptstadt Lima und bald darauf einige andere Linien, welche die fruchtbaren Küstenthäler unter sich und mit den benachbarten Häfen in Verbindung brachten. Im allgemeinen jedoch machte die Verbreitung der Schienenwege bis zu Ende der Sechzigerjahre nur geringe Fortschritte. Der Energie des Präsidenten Don Manuel Pardo erst gelang es, die Unternehmungslust von neuem anzuregen. Über seine Veranlassung wurde der Plan eines Eisenbahnnetzes für Peru entworfen und sogleich auch an die Ausführung der bedeutendsten Linie desselben, nämlich jener, welche, von Mollendo am stillen Meer die westliche Cordillera hinansteigend, längs ungeheurer Pässe über Arequipa nach Puna am Titicaca-See und von dort in nordwestlicher Richtung nach Santa Rosa führt, geschritten. Diese seit 1874 vollendete, circa 522 km lange und bei Puna bis zu 4470 m über dem Meer sich erhebende Bahn wurde 1875 im Hochthal der Anden entlang zwischen Santa Rosa und der uralten Inkastadt Cuzco ausgebaut, in dieser Fortsetzung, jedoch im chilenischen Krieg zerstört und seitdem nicht wieder in Betrieb genommen. Eine andere, zur selben Zeit unternommene und bis 1876 ausgeführte Gebirgsbahn ist die 140 km lange Linie, die sich von Callao über Lima ins Innere bis nach San Mateo erstreckt, bis wohin sie in ungeheuren Steigungen eine Höhe von 4000 m erreicht und welche, wie die vorgenannte Bahn, hinsichtlich ihrer Anlage zu den kühnsten Schöpfungen der Eisenbahntechnik gehört. Dieselbe sollte einerseits in nordwestlicher Richtung nach Cerro de Pasco, dem an mineralischen Schätzen reichsten Bezirk Perus, andererseits in südlicher Richtung nach Huancayo fortgesetzt werden. Der zwischen den Republiken Peru nnd Chili ausgebrochene und langandauernde Krieg jedoch hat nicht allein die Ausführung dieser Projekte vereitelt, sondern auch die Entwicklung des peruanischen Eisenbahnnetzes im allgemeinen aufgehalten. Die Länge desselben betrug 1855 nur 10 km, stieg sodann von 90 km in 1865 und 1549 km in 1875 auf 2600 km in 1880, verminderte sich infolge Außerbetriebsetzung mehrerer Linien auf 1309 km in 1884 und blieb seitdem unverändert. Walzel.

XIX. Bolivia besaß seit Anfang der Siebzigerjahre die Eisenbahnverbindung zwischen Autofogasta und Salar nebst einigen Abzweigungen; nach der 1881 erfolgten Abtretung des Gebiets von Autofogasta an Chili standen aber nur 56 km Eisenbahnen auf bolivianischem Gebiet im Betrieb. 1884 jedoch erteilte die Regierung der Republik im Einvernehmen mit jener von

Chili der Bolivaer Gesellschaft zur Ausnutzung der Silberminen die Konzession für eine Eisenbahn von Autofogasta nach Huanchaca, von welcher die Strecke von der chilenischen Grenze bis Ascotan zur Zeit bereits fertiggestellt ist, während die Fortsetzung derselben über Huanchaca nach Ocura sich im Bau befindet. Die Länge der anfangs 1887 in Bolivia im Betrieb befindlichen Eisenbahnen betrug 70 km.

Walzel.

XX. Chili. Das Eisenbahnnetz der südamerikanischen Republik Chili hatte anfangs 1887 einen Umfang von 2695 km, davon 1098 km Staatsbahnen — in den nördlichen Landesteilen — und 1597 km Privatbahnen im Besitz von 15 verschiedenen Unternehmern im Süden des Lands. Im Bau waren 176 km Privatbahnen, durch ein Gesetz vom 20. Januar 1888 ist ferner die Anlage von 1175 km Staatsbahnen genehmigt worden, deren Bau an nordamerikanische Unternehmer vergeben ist. Die Spurweite der Staatsbahnen beträgt 1,68 km, die Privatbahnen haben verschiedene, meist schmale Spur. Die älteste Eisenbahn Chilis und gleichzeitig des südamerikanischen Festlands ist die im Mai 1850 begonnene, am 2. Januar 1852 eröffnete Bahn von dem Hafen Caldera nach Copiapó, welche später weiter fortgesetzt wurde. Die älteste, am 15. September 1865 eröffnete Staatsbahn fährt von Valparaiso nach Santiago, von wo sie über Talca bis Talcahuana fortgesetzt ist. Sie hat außerdem mehrere Seitenlinien. Das Anlagekapital der chilenischen Staatsbahnen wird auf rund 184 Millionen Mark (etwa 168 000 Mark für das Kilometer) angegeben. Außer der südamerikanischen Überlandbahn von Valparaiso nach Buenos-Ayres ist noch eine zweite Überlandbahn geplant, welche die Cordilleren am Pichagen-Paß zwischen dem 37. und 38. Grad südl. Breite in einer Höhe von 1600 m mit einem Tunnel von 2 km Länge überschreiten soll. Durch Gesetz vom 13. März 1887 hat die chilenische Regierung diese Bahn für ihr Gebiet konzessioniert und mit einer Zinsbürgschaft von 6% für das Kilometer, dessen Kosten auf 30 000 Pesos veranschlagt sind, ausgestattet.

v. d. Leyen.

XXI. Argentinien nahm zu Anfang der Sechzigerjahre den Bau von Eisenbahnen in Angriff und setzte als erste derselben im Dezember 1862 die Teilstrecke der Nordbahn von Buenos-Ayres nach Belgrano in Betrieb, der bis 1870, gleichfalls von Buenos-Ayres ausgehend, die Linien nach Chivilcoy und Chascomus, die von Rosario nach Cordova und andere nachfolgten. Die Gesamtlänge der dem Verkehr übergebenen Bahnen betrug sodann 980 km gegen 289 km in 1865. Von da ab wandte die Republik im Interesse der Aufschließung und Entwicklung des ihr zugehörenden Gebiets dem Eisenbahnbau erhöhte Aufmerksamkeit zu. Bis 1880 wurden demgemäß 1338 km und seitdem nicht weniger als 3647 km neue Bahnen vollendet, einschließlich welcher das argentinische Eisenbahnnetz zu Anfang 1887 eine Ausdehnung von 5965 km besaß, die sich seitdem durch die teilweise Fertigstellung mehrerer im Bau stehender Linien auf 7256 km erweitert hat. Die bedeutendste der im Betrieb befindlichen Bahnen ist die von Rosario am Parana über Villa-Maria und Cordova nach Tucuman führende. Von Villa-Maria zweigt eine Linie in westlicher Richtung über San Louis nach Mendoza am Fuß der Anden ab, von wo parallel mit der Andenkette eine Bahn über San Juan und La Rivja nach den nördlichen Bezirken der Republik führt. Nicht minder wichtig sind die von Buenos-Ayres in südlicher und westlicher Richtung auslaufenden Linien. Erstere führen einerseits nach Chascomas und Bahia-Blanca, andererseits nach Chivilcoy, Bragada und Lohos, letztere nach San Antonio de Areca und Zarate. 1882 wurden die Bauarbeiten für eine das Land in großer Ausdehnung durchschneidende Bahnlinie in Angriff genommen, welche von der an der Eisenbahn Buenos-Ayres-Chivilcoy gelegenen Stadt Mercedes nach dem Ort gleichen Namens in der Provinz San Louis und nach Mendoza führt und von dort über die Anden nach Valparaiso, bezw. dem stillen Ocean fortgesetzt, die größere Teilstrecke der ersten südamerikanischen Überlandbahn bilden wird. Von der Gesamtlänge der Bahn, welche von Meer zu Meer 1416 km betragen wird, ist auf argentinischem Gebiet die 1039 km lange Strecke von Buenos-Ayres nach Mendoza in ihrer ganzen Ausdehnung seit März 1888 im Betrieb, während sich die in Chili gelegene 187 km lange Strecke, auf welcher die hohe Gebirgskette der Anden überschritten werden muß, in der Ausführung befindet. Von den zu Ende 1886 im Betrieb befindlichen 5965 km Eisenbahnen gehörten 1840 km der Republik, 922 km der Provinz Buenos-Ayres, 164 km der Provinz Santa Fé und 3039 km waren Privateigentum. Das rund 655 Millionen Mark betragende Anlagekapital dieser Bahnen hat im Jahr 1886 einen Reinertrag von rund 26 Millionen Mark ergeben. Befördert wurden etwa 8 Millionen Reisende und 4 Millionen Tonnen Güter und eingenommen hierfür im ganzen 61 Millionen Mark, wovon 35 Millionen Mark oder 56,6% für die Ausgaben erforderlich waren.

Walzel.

XXII. Uruguay konnte, begünstigt durch seine steigende Produktion und durch die kommerzielle Anregung, welche von der Mündung des La Plata ausging, in den Sechzigerjahren mit dem Eisenbahnbau beginnen. Die Linie von Montevideo, der Hauptstadt des Lands, nach Las Piedras der Uruguay-Centraleisenbahn, welche 1866 nach Duraguo, der bedeutendsten Stadt des Inneren, weitergeführt wurde, kam am 1. Januar 1869 und ihr zunächst 1870 eine Zweigbahn in westlicher Richtung nach San José in Betrieb. Vier Jahre darauf wurde die erste Teilstrecke der Nordwestbahn, bezw. der Schienenverbindung des Hafens Salto mit jenem von Santa Rosa an der brasilianischen Grenze, 1881 die Nordbahn von Montevideo nach Hygueritas an der Mündung des Santa Lucia und 1882 die Ostbahn von der Hauptstadt nach Pando eröffnet. Die Gesamtlänge der in Uruguay im Betrieb befindlichen Eisenbahnen betrug sodann 430 km gegen 370 km in 1880 und 305 km in 1875 und hat sich seitdem durch die 1886 beendete Fortsetzung der Centralbahn nach Paso del los Toros am Rio Negro und die 1888 erfolgte Vollendung der östlichen Endstrecke der Nordwestbahn auf 556 km erweitert.

Walzel.

XXIII. Paraguay erhielt im Okt. 1863 die erste 72 km lange Eisenbahnlinie von Ascuncion, der Hauptstadt des Lands, nach Itangua, welche im darauffolgenden Jahr in südöstlicher Rich-

tung nach Paraguay weitergeführt wurde. Die Fortsetzung dieser Bahn bis Villa-Rica (80 km) war gleich ursprünglich beabsichtigt, ist jedoch infolge der politischen Verhältnisse, welche die wirtschaftliche Entwicklung des Lands für lange Zeit schädigten, erst jüngst zu stande gekommen, demgemäß die Länge der in Paraguay gegenwärtig im Betrieb befindlichen Eisenbahnen 152 km beträgt. 1888 hat der Kongreß überdies den Bau einer Eisenbahn genehmigt, welche, vom rechten Ufer des Paraguay ausgehend, den Chaco durchziehen und am Vereinigungspunkt der Nordwestgrenze von Paraguay mit der von Bolivia endigen soll.

Walzel.

XXIV. Brasilien. Ende Mai 1887 waren im Kaiserreich Brasilien 7929 km Eisenbahnen im Betrieb, 1371 km im Bau und die Pläne für weitere 3656 km genehmigt. Insbesondere seit dem Jahr 1881 hat die Regierung dem Eisenbahnbau eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. In einem der Landesvertretung anfangs 1882 vorgelegten Bericht des Ministers für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten wurde die Hoffnung ausgesprochen, das Eisenbahnnetz von da ab jährlich um etwa 1000 km vergrößern zu können, und diese Hoffnung hat sich auch im großen und ganzen verwirklicht. Im Jahr 1881 hatten die Eisenbahnen eine Ausdehnung von 3900 km, 1882 4850 km, 1883 5100 km, 1884 6115 km, 1885/86 7062 km, 1886/87 7929 km. Der Bau der Eisenbahnen war durch die Terrainverhältnisse vielfach sehr erschwert. Die Spurweite wechselt zwischen 1,60 m und 0,60 m, die bei weitem meisten Bahnen (1887 etwa 5800 km) haben eine Spurweite von 1 m. Die Eisenbahnen sind teils Staatsbahnen, welche im Eigentum und Betrieb des Staats stehen, teils mit Zinsgarantien verschiedener Art und in verschiedener Höhe ausgestattete Privatbahnen, teils Privatbahnen ohne Zinsgarantien. Über die Konzessionierung und Unterstützung der Privatbahnen sind am 29. Dezember 1880 zwei neue kaiserliche Verordnungen ergangen, deren wesentlicher Inhalt im Archiv für Eisenbahnwesen 1881, S. 170, 171, abgedruckt ist. Die Regierung beweist in denselben den Eisenbahnen großes Entgegenkommen, sie gewährt ihnen unentgeltlich das Terrain, soweit Staatsländereien in Frage kommen, ebenso das Holz und alle Baumaterialien, welche sich auf dem Terrain finden.

Die zum Eisenbahnbau erforderlichen Materialien genießen zollfreie Einfuhr, die Bahnen erhalten innerhalb eines gewissen Umkreises Vorrechte beim Erwerb von unbesetzten Ländereien. Im übrigen hat sich auch der Staat sowohl für den Bau als den Betrieb, insbesondere mit Rücksicht auf das Tarifwesen die nötigen Aufsichtsrechte gewahrt.

Die finanzielle Unterstützung der Bahnen erfolgt in verschiedener Gestalt; als feste, unverzinsliche Beihilfe für das Kilometer, als eine Art von Bürgschaft des Kapitals und als Zinsbürgschaft. Die letztere wird in Höhe von 6 bis 7 Prozent gewährt. Bei einzelnen Bahnen haben außer dem Staat auch die Provinzen noch Zinsbürgschaften geleistet. Bei dem Bau der Privatbahnen ist von Anfang an viel englisches Kapital beteiligt gewesen. Bei der Konzessionierung derselben sind wiederholt starke Mißbräuche und zeitweise ein arger Gründungsschwindel vorgekommen. Von den 7062 km Ende 1886 im Betrieb befindlichen Eisenbahnen sind 1832 km Staatsbahnen (deren Anlagekosten sich auf 374 433 389 Mk. belaufen, welche Summe aus den Erträgen mit etwa 2,7 % verzinst wurde), 2324 km Privatbahnen, welchen der Staat finanzielle Beihilfen in einer der vorgedachten Formen gewährt hat, und 1605 km Privatbahnen ohne Staatsunterstützung. Das Anlagekapital der damals 1546 km langen unterstützten Bahnen betrug im Jahr 1883 441 230 000 Mk, die gewährleisteten Zinsen rund 31 Millionen Mark jährlich.

Die älteste Eisenbahn in Brasilien ist die am 16. Dezember 1856 eröffnete 16 km lange Petropolis-Bahn, eine Privatbahn. Eine der bedeutsamsten Bahnen ist die Staatsbahn Dom Pedro II., welche die drei reichsten Provinzen des Lands, Rio di Janeiro, Minas Gerals und Sao Paolo, unter sich und mit der Reichshauptstadt verbindet. Im Jahr 1883 waren von derselben 725 km im Betrieb und 150 km im Bau. Ihre Spurweite beträgt 1,6 m. Sie hat zum Teil sehr schwierige Bau- und Betriebsverhältnisse, da sie von der Küste des atlantischen Oceans aus die steile Serra do Mar überschreitet. Auf der Gebirgsstrecke sind 16 Tunnels, der längste 2337 m lang. Gleichwohl hat sich die Bahn auch finanziell befriedigend entwickelt (vergl. auch Schweitzer, Die Eisenbahnen in Brasilien; Vierteljahrsschrift für Volkswirtschaft 1886, XXIII., 3., 2. S. 190—208). v. d. Leyen.

XXV. Britisch-Guyana ist noch immer auf die in den Jahren 1864 bis 1866 erbaute Küstenbahn von Georgetown nach Neu-Amsterdam (35 km), von welcher mehrere kurze Seitenlinien zu den Wohnungen der Farmer abzweigen, angewiesen. Walzel.

XXVI. Trinidad, die an der Nordostküste Südamerikas gelegene britische Insel besitzt gegenwärtig 82 km Eisenbahnen gegen 71 km in 1882 und 26 km in 1878. Walzel.

Amerikanische Bagger, s. Bagger.

Amerikanische oder Kofferbettung, eine besondere Konstruktion der auf dem Planum der Dämme und Einschnitte zum Zweck des Einbettens der Schienenunterlagen ausgeführten Schichte aus Steinbrocken, Kies oder Sand. Es liegt ihr der Gedanke zu Grunde, möglichst an Bettungsmaterial zu sparen. Sie entspricht ihrem Zweck (gute Verteilung des Drucks nach unten, sowie rasche und sichere Ableitung des Wassers) keineswegs. Näheres siehe Bettung. Loewe.

Amerikanische Wagen (Interkommunikationswagen) sind Personenwagen, an welchen die Thüren an den Stirnseiten angebracht sind; in der Mitte des Wagens führt ein die Kommunikation im Wagen selbst, sowie indirekt im ganzen Zug ermöglichender Gang; zu beiden Seiten desselben sind die Sitzplätze angebracht, s. Wagensysteme.

Amortisation (*Exstirpation, redemption; Amortisation,* f., *amortissement,* m.) findet sich in den Statuten von Eisenbahngesellschaften in doppeltem Sinn gebraucht, nämlich einmal für die Form, unter welcher ausgegebene Eisenbahnaktien und Teilschuldverschreibungen, bezw. die zugehörigen Talons, Zinsen- und Dividendenscheine kraftlos zu erklären sind, sodann zur Bezeichnung einer Art der Kapitalstilgung. Im ersteren Sinn ist A. gleichbedeutend mit „Tötung von Schuldscheinen des österr. bürgerl. Gesetz-

buchs, § 1428", „Mortificierung des allg. Landrechts I., 16, § 130". Sie setzt dann ein geordnetes Verfahren bei den zuständigen Gerichten voraus (Aufgebotsverfahren, Mortifikationsverfahren). Sie ist erforderlich, so oft Aktien oder sonstige Schuldurkunden (Coupons, Talons) verloren oder dergestalt zu Grunde gegangen sind, daß die zurückgebliebenen Teile die wesentlichen Merkmale (insbesondere die Nummer) nicht mehr erkennen lassen. Fast ausnahmslos können bloß die Aktien oder Obligationen amortisiert werden, während Zinscoupons, Dividendenscheine und Talons der Amortisierung entzogen sind. Zweck der A. ist, durch das Aufgebotverfahren festzustellen, daß niemand vorhanden ist, der die Urkunde besitzt oder auf dieselbe Anspruch erhebt. Zum Antrag auf Einleitung des Aufgebotverfahrens (Ausnahme in Österreich) ist bei Papieren, welche auf den Inhaber lauten oder mit einem Blancoindossament versehen sind, bloß deren letzter Inhaber, dagegen bei den auf Namen lautenden Effekten nur derjenige legitimiert, welcher das Recht aus der Urkunde geltend machen kann. Auf Grund des Ansuchens des Verlustträgers, welches die Beschreibung der Urkunde, das Glaubhaftmachen des Verlustes und der eigenen Inhaberschaft, dann das Erbieten zur eidlichen Bewahrheitung enthalten muß — erfolgt ohne vorausgegangene mündliche Verhandlung von Gerichts wegen die öffentliche Bekanntmachung des Verlustes durch Anheftung an die Gerichtstafel und durch Einrückung in die öffentlichen Blätter mit der Aufforderung, binnen bestimmter Frist Ansprüche oder Rechte auf die Urkunde bei sonstiger Kraftloserklärung dieser Rechte anzumelden. Erfolgt eine solche Anmeldung, so werden die Parteien zur Austragung des Streits auf den Rechtsweg gewiesen, andernfalls kommt es nach Ablauf der Anmelde- (Ediktal-) Frist zum Erlaß des Ausschlußurteils (Amortisationsbescheids), jedoch nur, wenn der Anfragesteller ein Zeugnis der Behörde, Kasse oder Anstalt, welche das betreffende Papier ausgegeben hat, darüber vorzulegen vermag, daß die Urkunde seit der Zeit des glaubhaft gemachten Verlustes zum Inkasso, bezw. zur Ausgabe neuer Zinsscheine nicht präsentiert wurde. Das Ausschlußurteil erfolgt im deutschen Aufgebotsverfahren mittels eines in öffentlicher Sitzung zu fällenden und zu verkündenden Ausspruchs des Richters, wodurch die Kraftloserklärung der Urkunde eintritt und die rechtliche Unterlage für die Ausgabe neuer Stücke geschaffen wird (zumeist unter neuen Nummern). Durch die Verkündigung rechtskräftig, kann das Ausschlußurteil durch Rechtsmittel nicht angefochten werden, während eine Anfechtungsklage auf Aufhebung der Kraftloserklärungen binnen einmonatlicher Notfrist seit erlangter Kenntnis statthaft ist. Der wesentliche Inhalt des Ausschlußurteils ist öffentlich bekannt zu machen; Gleiches gilt für ein etwaiges Urteil auf seine Aufhebung.

A. bezeichnet, wie vorher erwähnt, neben der Kraftloserklärung verlorener Eisenbahntitres diejenige Kapitalstilgung, welche sich in der Weise vollzieht, daß auf Grund eines Amortisationsplans jährlich gewisse Beträge zur Einlösung ausgegebener Aktien oder Obligationen verwendet werden, um dadurch das Grund-, bezw. Schuldkapital zu verringern. Die zu erwerbenden Stücke pflegen durch Verlosung bestimmt zu werden, und spricht man dann von Auslosung. Vereinzelt gestatten die Statuten jedoch den Verwaltungen den freihändigen Erwerb (Rückkauf) der einzulösenden Stücke. Hiervon wird zweckmäßig Gebrauch gemacht, so oft der Verkaufswert (Kurs) niedriger als der Nennbetrag ist. Ausnahmslos müssen die zur A. erworbenen Stücke vernichtet werden, so daß deren Wiederausgabe unzulässig ist. Die A. des Aktien- und Obligationenkapitals muß bei den zahlreichen Privatbahnen, welche nach den Bestimmungen der Konzessionsurkunde mit Ablauf der Konzessionsdauer unentgeltlich in das Eigentum des Staats überzugehen haben, innerhalb der Konzessionsdauer vollständig beendet sein; aber auch bei allen anderen Privatbahnen, deren Wirksamkeit auf eine bestimmte Dauer begrenzt ist, sollte während der Konzessionsdauer mindestens das Obligationenkapital getilgt und ein Amortisationsfonds zur Aktientilgung für den Fall geschaffen werden, als der Wert der Eisenbahnanlage infolge Konkurrenz neuer Verkehrsmittel oder aus anderen Gründen verringert werden sollte. Aus ähnlichen Gesichtspunkten empfiehlt sich auch bei Staatsbahnen die Anlage eines Amortisationsfonds zur Tilgung der Staatseisenbahnschuld; bei den preußischen Staatsbahnen wird von dem Reinertrag nach Abrechnung des Bedarfs für die Verzinsung der Staatseisenbahn-Kapitalschuld und nach Abfuhr eines Betrags bis zu 2,2 Mill. Mark zur Deckung eines Deficits im allgemeinen Staatshaushalt die Staatseisenbahnschuld bis zur Höhe von $^3/_4$ % des jeweiligen Kapitals getilgt. Zur Vornahme einer diesen Betrag übersteigenden Tilgung ist Bestimmung im Staatshaushaltsetat erforderlich. Die Tilgung erfolgt so, daß der zur Verwendung stehende Betrag von der Kapitalsschuld abgeschrieben und verwendet wird:

a) zur planmäßigen Tilgung der vom Staat als Selbstschuldner übernommenen Schulden;

b) zur Deckung der Mittel, die sonst durch Anlehen aufgebracht werden müßten;

c) zum Ankauf von Staatsschuldverschreibungen.

Nach der Vereinsstatistik pro 1887 waren bis Ende 1887 von dem Anlagekapital der deutschen Bahnen $3^1/_4$ %, von jenem der österr. Bahnen dagegen $3^3/_4$ % amortisiert; der angegebene Prozentsatz für die deutschen Bahnen dürfte zu niedrig gegriffen und namentlich ohne Berücksichtigung jener Summen berechnet sein, welche bei den verstaatlichten Privatbahnen zur Zeit der Verstaatlichung bereits amortisiert waren, bezw. bei den deutschen Staatsbahnen im Etatwege jährlich getilgt werden (siehe auch Anleihen). Dr. Röll.

Ampère (*Ampere; Ampère* m.), Maßeinheit für die Stärke des elektrischen Stroms (s. Maßeinheiten, elektrische). Zur direkten Ablesung der Stromstärken in A. dient der Ampèremeter, auch Ammeter, s. Meßinstrumente, elektrische.

Ampère'sche Regel zur Bestimmung der Polarität der beiden Schenkel eines Elektromagnets, s. Elektromagnetismus.

Amsberg, Aug. Phil. Christ. Theod., braunschweigischer Finanzdirektor, geb. 1788 in Hildesheim, erwarb sich ein größeres allgemeines Verdienst dadurch, daß er seine Aufmerksamkeit frühzeitig dem Eisenbahnwesen zuwandte und der Entwicklung desselben die größtmögliche

Unterstützung gab. Insbesondere bemühte er sich mit Eifer und Verständnis für die Herstellung einer Eisenbahn von den Hansestädten nach Hannover und Braunschweig, zu einer Zeit als die deutschen Regierungen noch nicht ahnten, welche Bedeutung das Eisenbahnwesen für die Entwicklung der Industrie, des Handels und der Volkswirtschaft überhaupt haben könnte. A. trat für diesen Eisenbahnplan bereits im Jahr 1826 ein, also noch vor Herstellung der ersten Bahn Deutschlands, der Nürnberg-Fürther Bahn. Man kann somit A. neben Friedr. List als den Miturheber der deutschen Eisenbahnen hinstellen. Erst im Jahr 1834 gelang es A. seinen Plan zum Bau einer Eisenbahn von Braunschweig nach Vienenburg und Harzburg zur Hebung der Harzindustrie zur Ausführung zu bringen. Im Jahr 1836 wurde A. in seiner Eigenschaft als Finanzdirektor mit der Leitung des im Entstehen begriffenen Eisenbahnwesens betraut; 1850 zum Vorsitzenden der herzogl. Eisenbahn- und Postdirektion ernannt, 1862 in derselben Eigenschaft zum Generaldirektor der Eisenbahnen und Posten mit dem Rang eines Generalmajor befördert. Mit dem Verkauf der braunschweigischen Staatsbahnen an eine Aktiengesellschaft trat er am 1. Januar 1871 in den Ruhestand und starb am 9. Juli 1871 in Homburg (s. Archiv für Eisenbahnwesen 1889, 1. Heft). Heusinger.

Amslers Polarplanimeter ist ein einfaches Meßwerkzeug, welches den Flächeninhalt einer beliebig begrenzten ebenen Figur zu bestimmen ermöglicht, und zwar aus zwei Ablesungen an einer Laufrolle, deren eine unmittelbar vor Beginn, die andere nach Vollendung des Durchlaufens der Umrißlinie dieser Figur mittels eines Fahrstifts genommen wird. Der Name ist darin begründet, daß sich das Instrument beim Gebrauch um einen festen Punkt, den Pol dreht. Siehe Flächenmessung. Loewe.

Amsterdam - Rotterdamer Eisenbahn, niederländische Privatbahn unter der Firma „Hollandsche - Ijzeren - Spoorweg - Maatschappij", unter eigener Verwaltung, Sitz in Amsterdam. Konzessioniert 1836. Die erste Linie der Gesellschaft (Amsterdam - Rotterdam, 85 km) ward 1847 eröffnet; später wurden dem Betrieb übergeben die Strecken:

Uitgeest-Nieuwediep (dem Staat gehörend) mit	58,00 km
Harlem-Uitgeest	18,00 „
Uitgeest-Zaaudam (dem St. geh.)	13,00 „
Zaaudam-Amsterdam (dem St. geh.)	10,00 „
Amsterdam-Amersfoort (dem St. geh.)	46,00 „
Amersfoort-Zütphen	60,00 „
Hilversum-Utrecht	20,00 „
Zütphen-Winterswyk (gepachtet von der niederl.-westfäl. Eisenbahn)	44,00 „
Velzen-Ymuiden	3,06 „
Zaaudam-Hoorn	32,50 „
Hoorn-Enkhusen (dem St. geh.)	17,70 „
Amersfoort-Kesteren (dem St. geh.)	31,50 „

Im Jahr 1886 waren daher im Betrieb 438,76 km darunter 232,5 km eigene, 131,2 km vom Staat gepachtete Linien, dann 43,5 km von der niederländisch-westfälischen Eisenbahn und endlich die dem Staat gehörige Linie Amersfoort-Kesteren mit 31,5 km.

Außerdem hat die Amsterdam-Rotterdamer Eisenbahn noch im Betrieb die Linie Nyneegen-Kleef mit 27,34 km und fünf Dampftrambahnen zusammen mit 41,88 km. Die Linien Amsterdam - Rotterdam und Amsterdam - Utrecht sind zweigleisig. Die von der Gesellschaft betriebenen Staatsbahnstrecken sind gegen jederzeitige Kündigung gepachtet. Der Staat erhält von der Gesellschaft einen Pachtzins, welcher vom ersten bis zum sechsten Jahr des Betriebs von 1000 auf 2000 Gulden pro Betriebskilometer, später jährlich um 100 Gulden pro Kilometer steigt. Das Aktienkapital beträgt 15 Mill. Gulden; die Obligationen 35,6 Mill. Gulden; die Rentabilität ist eine sehr günstige (1887: $6^1/_2$%). Haushofer.

Amtseid, s. Diensteid.

Anatolische Bahnen (Kleinasien); von denselben sind bisher nur einige kleine Strecken (Skutari-Ismidt, 92 km, Mudania-Brussa 38 km, Smyrna-Allachehr 169 km, Smyrna-Aidin-Seraikiö 232 km, Mersin-Adana 67 km) ausgebaut, und zwar liegen dieselben durchwegs im Küstengebiet. Der von der türkischen Regierung seit einer langen Reihe von Jahren gehegte Plan des Ausbaues der Hauptlinie der A. von Konstantinopel (Ismidt) nach Diarbekir und Bagdad geht erst in der jüngsten Zeit seiner teilweisen Realisierung entgegen. Nach langwierigen Verhandlungen mit zwei konkurrierenden Finanzgruppen ist endlich unter dem 4. Oktober 1888 einer deutschen Finanzgruppe die definitive Konzession zum Bau und Betrieb der Bahn von Ismidt nach Angora nebst einer kleinen Zweigbahn nach Kutahia unter Zusicherung des Vorrechts für den Weiterbau und einer 99jährigen Konzessionsdauer verliehen worden.

Die neue Gesellschaft übernimmt die bereits im Betrieb befindliche Linie Haidar-Pascha-Ismidt zum Preis von 6 Millionen Franken und erhält für diese Linie eine Bruttogarantie von 10 500 Frs., für die neuen Linien eine solche von 15 000 Frs. pro Kilometer.

Der Bau der neuen Linien hat im Frühjahr 1889 begonnen und soll in vier Jahren beendigt sein. (S. Artikel Asien, dann Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. Wien 1888, Nr. 5 u. 6.) Dr. Röll.

Aneroidbarometer, Metallbarometer, Federbarometer (*Aneroid metallic; Baromètre,* m., *holostérique*), ein Instrument zum Messen von Höhenunterschieden, welches in der Hauptsache aus einer kleinen luftleeren Büchse mit dünner metallener Decke besteht, welche bei jeder Änderung des Luftdrucks federt, sowie aus einem feinen Mechanismus, welcher die Bewegungen der Decke in vergrößertem Maßstab durch einen Zeiger auf einer Kreisteilung zur Darstellung bringt, s. Barometer und Höhenmessung. Decher.

Anfahren, Anstoßen (*Starting a locomotive; Démarrage,* m., *de la locomotive*). Vor A. der Lokomotive an einen Zugteil oder eines solchen an eine Lokomotive oder Wagenreihe muß untersucht werden, ob die Fahrstraße frei ist und sich niemand zwischen, unter oder hinter den Fahrbetriebsmitteln befinde, an welche gefahren werden soll; weiters ist darauf zu achten, daß der Anprall weder ein Abrollen, noch sonst irgend eine andere nachteilige Folge hervorruft, vielmehr ein solcher durch eine angemessene Signalisierung und promptes Schließen des Lokomotivregulators, sowie richtiges Handhaben der Bremsen am anfahrenden Teile überhaupt vermieden bleibe, indem das Halten des letzteren

ganz genau und rechtzeitig erfolgt. Hat die Lokomotive zur Dienstübernahme an einen Zug zu fahren, was gewöhnlich mit „Vorfahren“ bezeichnet wird, so ist außer der Einhaltung der obigen Vorsichten von Seite des Maschinen- und des Zugführers darüber zu wachen und durch Proben festzustellen, daß die Kuppelung zwischen Tender und Zug, die Verbindung der Schläuche oder Seile für die Bremsvorrichtungen, die Rohrkuppelung der Waggonheizvorrichtung, die Verbindung der Interkommunikations-Signalleitungen oder Zugsleine etc., kurz alle die von den Wagen des Zugs zur Lokomotive führenden Ausrüstungen in vollkommenster Ordnung hergestellt und betriebstüchtig sind. Der Lokomotivführer wird sodann überdies die etwa noch nötige Schmierung der äußeren Maschinenteile veranlassen, seine Uhr mit jener des Zugführers abstimmen und dafür sorgen, daß, insbesondere wenn der Zug am Personenperron oder in der Halle steht, weder das Öffnen des Blashahns oder der Ventile, noch das Dämpfen des Feuers notwendig werde, weil die ersterenfalls entweichenden Dämpfe und das betäubende Geräusch, letzterenfalls der massenhafte Rauch für den Dienst unter Umständen nachteilig, jedenfalls aber auf das Publikum und die Beamten äußerst belästigend oder wohl auch verwirrend einwirkt. Die Ingangsetzung des Zugs, welcher Vorgang auch häufig wieder kurzweg mit dem Ausdruck A. bezeichnet wird, hat nach Abwicklung der für die Abfahrt (s. d.) vorgeschriebenen Signalisierung nur allmählich und vorsichtig zu geschehen, so daß jedes den Personen, Gütern oder Fahrbetriebsmitteln nachteilige Anrücken im Zug vermieden bleibt.

Kohlfürst.

Anfahren von Reisenden zu den Bahnhöfen. Hinsichtlich der Ordnung des Anfahrens an die Bahnhöfe gelten teils die allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über den Straßenverkehr, teils besondere Bestimmungen der Bahnpolizeireglements. Jedenfalls müssen die Reisenden sowohl als die Lenker der Privatfuhrwerke den allgemeinen Anordnungen nachkommen, welche von den Bahnverwaltungen zur Aufrechthaltung der Ordnung getroffen werden; sie haben den dienstlichen Aufforderungen der hierzu legitimierten Bahnpolizeibeamten unweigerlich Folge zu leisten. Die Wagen, welche Reisende zur Bahn bringen oder von dorther abholen, müssen auf den Vorplätzen der Bahnhöfe an den dazu bestimmten Stellen auffahren. Die Überwachung der Ordnung auf diesen Vorplätzen steht den Bahnpolizeibeamten zu, sofern nicht besondere Vorschriften anderes bestimmen. Haushofer.

Anfangspunkt der Bahn (*Point of beginning the railway; Origine,* m., *d'un chemin de fer, point,* m., *initial*), Nullpunkt der Stationierung, also jener Punkt der Bahn, von welchem aus die Länge der Bahn fortschreitend gemessen wird und auf welchen sowohl die Fahrtrichtungs- als Nummerbezeichnung der Züge, demnach auch die durchlaufenden Liniensignale (Läutewerkssignale) und die Signale am Zug, mit welchen nachfahrende oder entgegenkommende Sonderzüge avisiert werden, als die Bezeichnung der Ortslage von Gleisen, Baulichkeiten und sonstigen Bahnstellen bezogen wird.

Kohlfürst.

Angeld bei Wagenbestellung (*Earnest, advances,* pl.; *Arrhes,* f. pl., *avances,* f. pl.), die bei Bestellungen zur Bereithaltung von Güterwagen für die Verladung von Gütern, welche nach den bestehenden Tarifbestimmungen vom Versender auf eigene Kosten selbst zu verladen sind, von den Parteien zu bezahlende Gebühr. In Österreich-Ungarn beträgt dermalen das pro Wagen zu leistende Angeld 4 fl. 80 kr. Dieses Angeld verfällt zu Gunsten der Bahnanstalt, wenn die Verladung der von der letzteren beigestellten Wagen an dem Tage, für welchen die Bestellung erfolgte, oder innerhalb der tarifmäßigen Ladefrist nicht beendet wurde, wogegen die Bahnanstalt in dem Fall, als eine ordnungsmäßig gemachte, fest angenommene und nicht nachweislich abgelehnte Wagenbestellung an dem Tage, für welchen die Wagen bestellt wurden, nicht effektuiert wurde, ihrerseits eine Konventionalstrafe in der Höhe des Angelds für jeden gar nicht oder nicht rechtzeitig bereitgehaltenen Güterwagen an den Besteller zu bezahlen hat. Dr. Lange.

Angermünde-Schwedt, vormals Privateisenbahn in Preußen, konzessioniert 1872, durch Gesetz vom 28. März 1887 verstaatlicht, nachdem die Rentabilität lange Jahre hindurch eine sehr schlechte gewesen war, s. preuß. Staatsbahnen.

Anhalt, Herzogtum. Dasselbe besitzt keine eigenen Eisenbahnen, ist jedoch von preußischen Staatseisenbahnen in einer Ausdehnung von 178 km durchzogen; Knotenpunk ist Köthen.

Anhalten der Züge (*To stop*; *Arrêter*). Das reguläre A. der Züge erfolgt nach Maßgabe ihres Fahrplans; die unter Berücksichtigung der Verkehrssicherheit und der am Zug vorzunehmenden Vorrichtungen auszumittelnde Anhaltstelle ist für jede Zugsgattung und jede Fahrstraße ein für allemal festgesetzt und werden hierin nur mit Rücksicht auf die größere oder geringere Zugslänge durch weiteres oder kürzeres Vorfahren belanglose Abweichungen vorkommen dürfen. Für Separatzüge, sowie in dem Fall des außergewöhnlichen gleichzeitigen Eintreffens mehrerer Züge wird in der Station die Anhaltstelle ausdrücklich durch einen Signalmann mittels Handsignale zu kennzeichnen sein. Das außergewöhnliche Anhalten der Züge wird zu erfolgen haben: *a*) in Stationen, wo fahrplanmäßig nicht zu halten ist, wenn der Weiterfahrt des Zugs irgend ein Hinderniß entgegensteht, wenn der Zug vor seiner fahrplanmäßigen Durchfahrt einlangt, wenn derselbe ein schnellfahrender ist und ein anderes als sein regelmäßiges Gleis befahren soll, endlich wenn dem Zug eine wichtige, dringende Verkehrsmitteilung zu machen oder vom Zug eine solche an die Station zu erstatten ist; *b*) in Stationen oder auf der Strecke überhaupt, sei es aus Initiative des Zugs- oder des Stations- oder Strecken-Personals, sobald irgend eine Wahrnehmung gemacht wird, die schließen läßt, daß aus der Weiterfahrt eine Gefahr entstehen könne. Bei Unfällen, und wenn sonst aus einer Veranlassung Züge auf der Bahn stehen bleiben oder halten müssen, die fahrplanmäßig ihren Lauf fortzusetzen hätten, müssen in der Richtung, aus welcher andere Züge sich möglicherweise nähern könnten, sichere Maßregeln getroffen werden, durch welche solche Züge zeitig genug von dem Ort, wo der Zug hält, in Kenntnis gesetzt werden (D. Bahnpoliz.-R. § 49). Diese Zugsdeckung gehört allerwärts, wo

nicht Streckenblocks eingerichtet sind und insbesonders auf eingleisigen Bahnen zu den wichtigsten und unerläßlichsten Verpflichtungen der Zugsbeamten. Nach den Grundzügen für die Ausübung des Verkehrsdienstes in Österreich und Ungarn wird über das Anhalten der Züge noch gefordert: Geschieht das Anhalten auf horizontaler Bahn, so sind die Bremsen nach erfolgtem Stillstand des Zugs sofort wieder zu lüften, am Gefälle oder in der Steigung dürfen dagegen die Bremsen erst wieder vor der Weiterfahrt geöffnet werden; in einem Tunnel soll das Anhalten möglichst vermieden werden, muß es aber geschehen, so sind die zur Deckung des Zugs zu steckenden Signale nicht bloß auf die vorgeschriebene Entfernung, sondern auch außerhalb des Tunnels und auf Doppelgleisen so zu geben, daß kein zweiter Zug in den Tunnel einfährt. Dauert irgend ein Anhalten der Züge voraussichtlich nur kurze Zeit, ist den Reisenden das Verlassen der Wagen nicht zu gestatten; in keinem Fall darf denselben das Verweilen auf den Gleisen zugestanden werden (siehe auch Anlaufsteigung). Kohlfürst.

Anheizen (*To fire, to heal*; *Mettre en feu*) der Lokomotive. Bevor eine Lokomotive nach beendigter Fahrt wieder angeheizt wird, muß die Feuerkiste von Schlacken, Asche und Kohlenresten entleert werden. Die Siederöhren und Funkenfänger sind zu reinigen und die Rauchkammer von Flugasche und Kohlenlösche zu befreien. Sodann ist zu untersuchen, ob der anzuheizende Kessel hinreichend mit Wasser gefüllt, daher ob das Wasser im Wasserstandsglas sichtbar ist und aus dem untersten Probierhahn fließt, sobald derselbe geöffnet wird. Es ist ferner darauf zu sehen, ob genügend Wasser im Tender ist, um nachspeisen zu können, ob der Regulator geschlossen ist, die Steuerung auf der Mitte steht, die Cylinderhähne offen sind und die Tenderbremse fest angezogen ist, oder die Räder der Lokomotive, falls das Anheizen einer solchen ohne angekuppelten Tender erfolgen sollte, beiderseits gut unterlegt sind. Diese Bedingungen müssen erfüllt sein, damit einerseits die Feuerkiste und Siederöhren nicht ausgeglüht werden können und damit andererseits die Lokomotive sich nicht von selbst in Bewegung setzen kann, sobald der Kesseldruck genügend gestiegen ist. Das Anheizen erfolgt nun, nachdem noch die Roststäbe in möglichst gleichmäßigen Zwischenräumen gelagert sind, mittels Reisern und darüber gelegten Holzscheiten, auf welche eine Lage Steinkohlen in mittelgroßen Stücken geworfen wird. Zum Anzünden dient gebrauchte Putzwolle, welche beim Reinigen der Lokomotive mit Terpentinöl oder Petroleum getränkt ist. Zum Anheizen einer Lokomotive kann man durchschnittlich etwa 4 kg Reiserwellen, 20 kg Holz und 150 kg Steinkohlen rechnen. Der Verbrauch ist aber sehr verschieden, je nachdem das Wasser im Kessel noch heiß oder schon erkaltet ist. Bei einer Lokomotive mit 5 m^3 Wasser gehören z. B. allein 150 kg Kohlen dazu, um das Wasser von 10° C. bis zum Sieden zu bringen. Eine so geringe Temperatur findet sich jedoch in der Regel nur nach einem Ruhetag, bezw. nachdem die Maschine frisch mit Wasser gefüllt ist.

Da das Lokomotivpersonal instruktionsgemäß eine Stunde vor Abfahrt die Lokomotive übernehmen soll, so genügt es, wenn bis zu dieser Zeit der Dampfdruck im Kessel unter der Obhut des Feuermanns auf etwa $1^1/_2$ at Überdruck gestiegen ist.

Die Lokomotive wird mit dem Schornstein unter den Kamin des Lokomotivschuppens gestellt, damit der Rauch abziehen kann.

Sobald der Dampf im Kessel eine Spannung von $^1/_2$—$^3/_4$ at erreicht hat, kann er unter Anwendung des Hilfsblasrohrs zum Anfachen des Feuers benutzt werden.

Bei manchen Eisenbahnen, wo das Leuchtgas billig bezogen werden kann, erfolgt auch das A. mit Leucht- oder Heizgas mittels eines eigenen Rohrsystems, welches unter die Feuerkiste der Lokomotive gebracht wird. Ebenso wird manchmal zum raschen Erwärmen des Kesselwassers bei der anzuheizenden Lokomotive der überschüssige Dampf von einer aus dem Dienst gestellten Lokomotive vermittels geeigneter Rohrleitung in den anzuheizenden Kessel geleitet. Diese Arten der Erwärmung des Kesselwassers erfordern aber eine entsprechende Rohranlage im ganzen Lokomotivschuppen, daher deren Anbringung an den Kosten, welche dieselbe erfordert, scheitert, obwohl der Nutzen derselben, namentlich aber der letzteren, nicht geleugnet werden kann.

Zur Verminderung des Kostenaufwands, welchen das A. der Lokomotiven mit Holz oder Gas erfordert, und zur Beschleunigung des A. benutzt man in neuester Zeit auch Gebläse, wo solche zur Verfügung stehen. (Organ f. d. F. D. E. W. 1883, S. 106.) Frank.

Ankaufsrecht des Staats (*Right of purchase reserved by the state*; *Droit*, m., *d'acquisition par l'État*). Ein Übergang von Privateisenbahnen in das Eigentum des Staats ist in mehrfacher Weise möglich: entweder auf dem Weg des Heimfallsrechts (s. d.), oder durch Ankauf mittels freier Übereinkunft, oder aber auch durch einen erzwungenen Ankauf mittels des Ankaufsrechts. Ein Ankaufsrecht des Staats gegenüber den Privatbahnen kann aber wieder entweder in der Konzessionierung der Privatbahnen oder, ohne konzessionsmäßig vorgesehen zu sein, im Wesen der Staatsgewalt liegen. Es ist daher zu unterscheiden:

I. Das konzessionsmäßige Ankaufsrecht. In manchen Fällen haben sich die Staatsregierungen bei der Konzessionierung der Privatbahnen ausdrücklich das Recht vorbehalten, die Privatbahnen später anzukaufen. Es können, wie die Eisenbahngeschichte zeigt, im Verlauf der Zeit wirklich Umstände eintreten, welche es ratsam erscheinen lassen, daß der Staat von diesem Ankaufsrecht Gebrauch mache.

Das preußische Eisenbahngesetz vom 3. November 1838 enthält hierüber folgende Bestimmungen: § 42. Dem Staat bleibt vorbehalten, das Eigentum der Bahn mit allem Zubehör gegen vollständige Entschädigung anzukaufen. Hierbei ist, vorbehaltlich jeder anderweitigen, hierüber durch gütliches Einvernehmen zu treffenden Regulierung, nach folgenden Grundsätzen zu verfahren: 1. Die Abtretung kann nicht eher, als nach dreißig Jahren, von dem Zeitpunkt der Transporteröffnung an, gefordert werden. 2. Sie kann ebenfalls nur von einem solchen Zeitpunkt an gefordert werden, mit welchem, zufolge des § 31, eine neue Fest-

setzung des Bahngelds würde eintreten müssen. 3. Es muß der Gesellschaft die auf Übernahme der Bahn gerichtete Absicht mindestens ein Jahr vor dem zur Übernahme bestimmten Zeitpunkt angekündigt werden. 4. Die Entschädigung der Gesellschaft erfolgt sodann nach folgenden Grundsätzen: *a*) der Staat bezahlt an die Gesellschaft den fünfundzwanzigfachen Betrag derjenigen jährlichen Dividende, welche an sämmtliche Aktionäre im Durchschnitt der letzten fünf Jahre ausbezahlt worden ist. *b*) Die Schulden der Gesellschaft werden ebenfalls vom Staat übernommen und in gleicher Weise, wie dies der Gesellschaft obgelegen haben würde, aus der Staatskasse berichtigt, wogegen auch alle etwa vorhandenen Aktivforderungen auf die Staatskasse übergehen. *c*) Gegen Erfüllung obiger Bedingungen geht nicht nur das Eigentum der Bahn und des zur Transportunternehmung gehörigen Inventariums samt allem Zubehör auf den Staat über, sondern es wird demselben auch der von der Gesellschaft angesammelte Reservefonds mit übereignet. *d*) Bis dahin, wo die Auseinandersetzung mit der Gesellschaft nach vorstehenden Grundsätzen reguliert, die Einlösung der Aktien und die Übernahme der Schulden erfolgt ist, verbleibt die Gesellschaft im Besitz und in der Benutzung der Bahn.

Die meisten dieser Bestimmungen müssen als zweckmäßig und gerecht bezeichnet werden. In ähnlicher Weise haben auch die Gesetzgebungen anderer Staaten Vorsorge getroffen.

Die österreichische Eisenbahngesetzgebung enthielt sich zwar von vornherein des Ankaufsrechts; doch war dafür die Konzessionsdauer eine besonders kurze (nach dem älteren Konzessionsgesetz vom Jahr 1838 nicht über 50 Jahre); und außerdem hat sich die Regierung in mehreren Konzessionsurkunden ausdrücklich ein Einlösungsrecht vorbehalten, und zwar nach 30 Jahren für die Konzessionen der Staatseisenbahn-Gesellschaft, der Kaiserin Elisabeth-Bahn, der südlichen Staatsbahnen, sowie mehrerer anderer wichtigen Bahnlinien; nach 25 Jahren für die Reichenberg-Zittauer und nach 12 Jahren für die Aussig-Teplitzer Bahn. In den Konzessionsurkunden ist dabei auch angegeben, wie es bei der Einlösung mit der Festsetzung des Preises zu halten sei. So ist in der Konzession der Staatseisenbahn-Gesellschaft als Einlösungspreis der jährliche Reinertrag während der letzten sieben Jahre zu Grund gelegt, hiervon die zwei ungünstigsten Jahre hinweggelassen und der durchschnittliche Reinertrag der übrigen fünf Jahre berechnet worden. Dieser Durchschnittsbetrag soll als Jahresrente an die Gesellschaft bis zum Ablauf der ursprünglichen Koncessionsperiode bezahlt werden.

In Frankreich besteht (nach der älteren Eisenbahngesetzgebung) die Bestimmung, daß die Privatbahnen schon nach 15 Jahren vom Staat angekauft werden dürfen. Man nimmt, um den Ankaufspreis zu bestimmen, den Reinertrag der letzten sieben Jahre, zieht die zwei schlechtesten Ertragsjahre ab, sucht den Durchschnitt der fünf anderen Jahre und bildet daraus eine Zeitrente von der Dauer der übrigen Konzessionszeit. Betriebsmaterial und Vorräte sollen besonders vergütet werden.

Auch in Nordamerika enthalten manche Eisenbahnkonzessionen jene Bedingungen, unter welchen der Staat die Eisenbahnen erwerben kann. In England hatte man anfänglich nichts derartiges vorgesehen. Im Jahr 1844 jedoch fand unter Gladstones Vorsitz eine Eisenbahnenquete statt, infolge welcher die Erwerbung der Eisenbahnen durch den Staat angeregt war. Es wurde ein Gesetz erlassen, welches dem Staat das Recht verleiht, jede ferner konzessionierte Bahn nach 21 Jahren zu einem Betrag zu erwerben, welcher dem 25jährigen Reinerträgnis — ermittelt nach dem Durchschnittsertrag der letzten drei Betriebsjahre — gleichkommt. Das Gesetz ging damals mit Schwierigkeiten durch, nachdem es — der Gladstone'schen Vorlage gegenüber — sehr zu Gunsten der Privatbahnen abgeändert worden war.

Man sieht, daß die Bestimmungen über das Ankaufsrecht durchaus verschiedene sind, deutliche Beweise für die tastende Unsicherheit, mit welcher sich vor einem halben Jahrhundert die Eisenbahngesetzgebung bewegte. Diese Unsicherheit erklärt sich leicht aus dem Mangel jeglicher Erfahrung. Die Bestimmungen über das Ankaufsrecht fallen ja in die früheste Kindheit des Eisenbahnwesens, in eine Zeit, in welcher die Entwicklung des Eisenbahnwesens absolut nicht übersehen werden konnte; sie wurden auch nicht immer von Sachverständigen aufgestellt, und werden daher wohl überall zu der Zeit, wo sie in Wirksamkeit treten sollen, als mehr oder weniger verbesserungsbedürftig erscheinen.

II. Das erzwungene Ankaufsrecht. Der zwangsweise Ankauf von Privateisenbahnen durch den Staat aus Gründen des öffentlichen Wohls ist überall dort, wo überhaupt einmal Expropriationsgesetze in Kraft sind, zulässig, auch wenn in den Konzessionen oder Eisenbahngesetzen keine Bestimmungen über einen solchen erzwungenen Verkauf enthalten sind. Schon der Umstand, daß die Privatbahnen selbst nur mit Hilfe des Expropriationsrechts entstehen konnten, weist zu deutlich darauf hin. Die Zwangsenteignung ist bei alten wie bei neuen Privatbahnen zulässig, mag sie ausdrücklich vorbehalten sein oder nicht. Nur müssen jedenfalls folgende Grundsätze dabei eingehalten werden: 1. Ist in einem Eisenbahngesetz oder in einer Konzession ein Zeitpunkt angegeben, bis zu welchem ausdrücklich die Zwangsenteignung ausgeschlossen ist, so muß dieser Zeitpunkt eingehalten werden. 2. Sind in den Eisenbahngesetzen oder Konzessionen die Bedingungen enthalten, unter welchen die Zwangsenteignung stattfinden soll, so müssen diese Bedingungen genau eingehalten werden, falls nicht auf dem Vergleichsweg Abänderungen getroffen werden. 3. Die Zwangsenteignung einer Privatbahn ist erst dann zulässig, wenn man aus den Betriebsergebnissen einigermaßen ein sicheres Urteil über die Finanzlage der Bahn gewinnen kann. Dieser Grundsatz muß dazu dienen, um unrentablen Privatbahnen wenigstens so lange Zeit für den Betrieb zu lassen, bis die mangelhafte Rentabilität eine unzweifelhafte ist; und um überhaupt zu konstatieren, ob das jährliche Reinerträgniß ein zunehmendes oder abnehmendes sei. 4. Der Staat soll seine Macht nicht etwa dazu mißbrauchen, um schlechtrentierliche Bahnen zu einem Preis zu erwerben, welcher sich aus der momentanen Notlage ergiebt, wenn diese Bahnen etwa die Aussicht auf eine künftige

bessere Rentabilität haben. 5. Ebensowenig aber kann eine nur vorübergehend hohe Rentabilität einer Bahn Grund sein zu einer Ablösung derselben unter Bedingungen, welche einer fortdauernd hohen Rentabilität entsprechen. 6. Für eine gerechte Festsetzung des Ankaufspreises bieten sich verschiedene Wege. Der nächstliegende ist jedenfalls eine Kapitalisierung der von den Aktionären in den letzten Jahren bezogenen Rente. Die Entschädigung kann in Barem oder, mit Einwilligung der Aktionäre, in Staatspapieren erfolgen. Bahnen, welche ihren Aktionären gar keine Dividenden getragen haben, können nur nach einem Schätzungswert abgelöst werden. Am genauesten würde die Entschädigung ausfallen, wenn der Aktionär eine bestimmte Entschädigungssumme (bar oder ein Staatspapier) erhielte und daneben noch die Anwartschaft auf die Beteiligung an der künftigen Rentabilität der Bahn. Dieses Verfahren wurde seinerzeit beim Ankauf der Niedererzgebirgischen Bahn durch den sächsischen Staat eingeschlagen. Es ist das allerdings die umständlichste Form der Entschädigung, und man kann wohl gegen sie einwenden, daß der Aktionär, wenn er aufhört, auf die Geschäftsführung Einfluß zu nehmen, auch an dem Schwanken der Geschäftserträgnisse nicht mehr beteiligt zu sein braucht. Den Börsenpreis der Aktien als Maßstab für die Entschädigungssumme zu nehmen dürfte am wenigsten statthaft sein. Denn hiebei wird dem Bahneigentum nur durch die Aussicht des Ankaufs durch den Staat ein künstlich hoher Wert gegeben, welcher durch die Börsenspekulation noch weiter in die Höhe getrieben werden könnte.

Litteratur über diese Frage: M. M. v. Weber, Wert und Kauf der Eisenbahnen; Rau-Wagner, Finanzwissenschaft; Camphausen, Eisenbahngesetzgebung; Hansemann, Kritik des preußischen Eisenbahngesetzes; Dorn, Aufgaben der Eisenbahnpolitik; Michel, Oesterreichs Eisenbahnrecht; Koch, Deutschlands Eisenbahnen.

Haushofer.

Anker, elektrische (*Keeper of a magnet, armature; Armature,* f., *d'un aimant*), meist jene beweglichen Teile eines auf elektro-magnetischer Wirkung fußenden Mechanismus, welche durch den Elektromagnet bei dessen Erregung angezogen werden, um entweder durch die Bewegung direkt zu wirken (Relais, Morse, Klingelwerk) oder die Auslösung eines gröberen Mechanismus hervorzurufen (Läutewerke, Alarmapparate etc.).

Prasch.

Anklebezettel sind Zettel, welche die Aufgabs- und Bestimmungsstation enthalten; dieselben sind bei den österreichischen und deutschen Bahnen in Anwendung und werden an allen Stückgütern, Eil- und Frachtgütern, sowie an allen Gepäcksstücken befestigt.

Ankündigungen, Plakate, Anschläge, Annoncen (*Annoncements*, pl., *placards*, pl.; *Annonces,* f. pl., *affiches,* f. pl.) spielen im Eisenbahnwesen eine nicht unbedeutende Rolle.

Die Bahnverwaltungen sind verpflichtet, verschiedene, den Betrieb betreffende A., so beispielsweise Fahrpläne, Tarife, Transportbedingungen (§§ 7, 8 des Betriebsreglements), Betriebseröffnungen, Errichtung neuer Stationen oder Haltestellen, Betriebsstörungen u. dgl. im Bereich der Bahnhöfe, teilweise auch in den Coupés anzuschlagen, bezw. in bestimmte Journale einzurücken; Fahrpläne werden zumeist auch an geeigneten Plätzen in den an der betreffenden Bahn gelegenen Städten und Orten offiziell veröffentlicht (eine diesbezügliche Vorschrift besteht in Bayern). In Frankreich müssen die Tarife außerdem bei den Mairien, Präfekturen, Handelsgerichten und Handelskammern affigiert werden. Während die kontinentalen Bahnen die A. nur für die dem Publikum wissenswerten Nachrichten in Betreff des Betriebs benutzen, werden von den amerikanischen Bahnen Plakate an öffentlichen Plätzen angeschlagen, die letzten Seiten vielgelesener Bücher, die Zeitungen, Fahrpläne und besondere, auf Kosten der Bahnen verfertigte Broschüren zur Anpreisung einzelner Bahnen gegenüber Konkurrenzbahnen allseitig benutzt (siehe Brosius: Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika). Die Eisenbahnanlagen und Fahrbetriebsmittel bilden vermöge der großen Menschenbewegung, welche hier herrscht, auch ein sehr gesuchtes Objekt für die Anbringung fremder A.

Die A. werden in den Wartesälen, Bahnrestaurationen, Vestibules, Einsteighallen, auf Brücken und in Tunnels, längs der kurrenten Bahnstrecke, in den Waggons etc. auf Tafeln direkt auf die Wände und Mauern gemalt oder sonst in geeigneter Form angebracht. In den Wartesälen und Waggons findet man auch Bücher mit A.; auch werden eigene Ankündigungsblätter bei gewissen Zügen in die Waggons geworfen. Ebenso werden zu den Billets hie und da Annoncen in Umschlag unentgeltlich verteilt; seltener finden sich A. auf der Rückseite der Billets selbst; beispielsweise werden bei den italienischen Bahnen die Eisenbahnbillets, welche auf größere Orte lauten, auf der Rückseite mit einer Tasche versehen, in welcher sich ein aus dünnem Papier hergestelltes, mit Annoncen bedrucktes Zeitungsblatt befindet. Dasselbe hat Raum für 40 Annoncen und beträgt der Insertionspreis für je 10 000 Blätter 15 Frs. In Österreich wurde die Benutzung der Billets zu A. insbesonders mit Rücksicht darauf nicht gestattet, daß die Verwendung eines Dokuments einer öffentlichen Transportunternehmung zu Reklamezwecken nicht angemessen erscheint. Dagegen nehmen die Bahnverwaltungen häufig in ihre Fahrordnungsbücher Privat-A. auf.

Die A., welche im allgemeinen Verkehrsinteresse oder im speciellen Interesse einer Bahnunternehmung liegen, wie insbesonders Fahrpläne fremder Bahnen, Schiffsunternehmungen, Postanstalten, A. von Ausstellungen, Festen, von Reisebüchern u. dgl. pflegen die Bahnen unentgeltlich zu affigieren, A. rein gewerblichen Inhalts dagegen nur gegen Entgelt, und zwar unter der Voraussetzung, daß der Affigierung mit Rücksicht auf Inhalt und Form der A. kein Hindernis entgegensteht. Die Benutzung der Eisenbahnen zu Reklamezwecken ist in England und Amerika außerordentlich entwickelt; in Deutschland und Österreich beginnt sich das Ankündigungswesen erst in den letzten Jahren der Eisenbahnen zu bemächtigen; speciell in Österreich hat sich ein größeres Eisenbahn-Annoncierungs-Institut, „Globus“, gebildet, welches mit zahlreichen österr. und deutschen Bahnverwaltungen Vereinbarungen wegen Aufstellung von Annoncentafeln in den Stationen getroffen hat. Auch die

Technik der speciellen A. von Verkehrsmitteln hat sich in letzter Zeit wesentlich vervollkommnet, und werden nicht selten den Fahrplänen von Eisenbahnen und Schiffen Bilder und Karten von wirklich künstlerischem Wert beigegeben.
Dr. Röll.

Ankunft der Züge (*Arrival; Arrivée,* f.). Die Maßregeln, welche bei Ankunft der Züge genommen werden müssen, damit dieselben in der nötigen Ordnung, Raschheit und Sicherheit ihren Inhalt an Personen, Gepäck und Gütern, soweit dieser am Bestimmungsort angelangt ist, abgeben können, um sodann zur Weiterfahrt oder zur Auflösung bereit zu sein, finden sich in den Betriebsreglements und Dienstinstruktionen. Ausführlicheres siehe unter den Artikeln Zugdienst, Stationsdienst, Güterabfertigung, Gepäcksexpedition. Dr. Wehrmann.

Ankunftsregister, Empfangsregister, Empfangskontrollbuch, Empfangsnachweisung, s. Nachweisung.

Ankunftsseite (s. Abfahrts- und Ankunftsseite, auch Bahnhöfe).

Ankunftsstation, Endstation, Empfangsstation, s. Bestimmungsort.

Anlagekapital (*Beginning foundation; principal stock; Capital,* m., *d'établissement, fonds,* m. pl., *de premier établissement, fonds-capital,* m.) der Eisenbahnen, das Kapital, welches für die erste Herstellung der Bahnanlage samt Zubehör (stehende Maschinen, Fahrbetriebsmittel u. s. w.), sowie für die über die gewöhnliche Abnutzung hinausgehenden nachträglichen Herstellungen und Anschaffungen aufgewendet wird.

Das A. umfaßt:

1. den Nominalbetrag der ausgegebenen Aktien und Obligationen (Gesamt-Schuldverschreibungen), ohne Rücksicht auf die zur Amortisation gelangenden Quoten;
2. die staatlichen und sonstigen von Interessenten für die Bahnanlage beigesteuerten Subventionen und Zuschüsse à fonds perdu;
3. die aus den laufenden Staatseinnahmen, bezw. aus den laufenden Betriebseinnahmen der Bahngesellschaft für Anlagezwecke entnommenen Gelder, falls letztere nicht als Betriebsausgaben verrechnet werden;
4. die aus angesammelten Bau-, Erneuerungs- und ähnlichen Fonds für die Bahnanlage zur Verwendung kommenden Beträge.

Das A. deckt sich nur selten mit dem Betrag der Anlagekosten (Baukosten, s. d.) und übersteigt die letzteren in allen Fällen, in denen Aktien oder Anlehen unter dem Nennwert begeben werden; andererseits umfaßt das A. nicht immer die Deckung für alle Anlagekosten, da es häufig vorkommt, daß das A. wegen späterer Anlagekosten nicht sofort erhöht wird, sondern daß zunächst schwebende Schulden aufgenommen werden, welche erst bei günstigen Konjunkturen durch Ausgabe von Aktien oder Obligationen fundiert werden. Bei Bahnen, welche die staatliche Zinsengarantie für das A. genießen, ist das garantierte von dem thatsächlichen A. zu unterscheiden; letzteres ist vielfach höher, indem Anlagekosten gemacht werden, welche über das Maximum des garantierten A. hinausgehen, oder deren Einbeziehung in das letztere von der Staatsverwaltung abgelehnt wird.

Der Prozentsatz, mit welchem sich das A. aus dem Betriebsüberschuß verzinst, bildet den Maßstab für die Rentabilität des Bahnunternehmers. Dieser Prozentsatz beläuft sich in den letzten Jahren:

In Deutschland	auf	4,6%
„ Frankreich (1885)	„	4,1%
„ England	„	3,8%
„ Amerika	„	3,4%
„ Oesterreich-Ungarn	„	3,3%

Dr. Röll.

Anlagekosten (*Cost of construction; Frais,* m. pl., *de construction*) umfassen die Generalkosten und die eigentlichen Anlagekosten. Zu den ersteren gehören die Kosten der geistigen Vorarbeiten, die Verzinsung des Baukapitals während der Bauzeit und die wirklichen Geldbeschaffungskosten (Ausgaben für Aufbringung des Kapitals, Bankierprovisionen, Anfertigung der Titres, Publizistik u. s. w.). Zu den eigentlichen A. gehören:

1. Vorauslagen (Tracierung, Projektverfassung etc.),
2. Grunderwerb,
3. Erdarbeiten und Kunstbauten (Brücken, Tunnels, Durchlässe),
4. Oberbau samt Zugehör (Drehscheiben, Wechsel etc.),
5. Hochbauten (mit Schutzvorrichtungen, Signalmitteln, Einfriedigungen etc.),
6. Betriebsmittel und Inventar.

Von diesen Posten begreift jener sub 6 die Ausrüstung.

Sax (Die Eisenbahnen, S. 295) stellt die Posten 2—4 unter der gemeinsamen Bezeichnung „Bau“ den Posten 5—6, als der „Ausrüstung“, entgegen.

Die „Ausrüstung“ in diesem Sinn umfaßt im wesentlichen Fabriksprodukte, Erzeugnisse des Hüttenwesens und Maschinenbaues, wogegen der „Bau“ in Arbeiten besteht, bei welchen Natur und Arbeit, und zwar die Handlanger- und Professionistenarbeit, die Hauptrolle spielen. Diese sind viel variabler als die Ausrüstungskosten; das Minimalausmaß der letzteren für eine bestimmte Längeneinheit einer Bahnlinie ist durch die jeweilige Stärke des Verkehrs gegeben und die Anschaffungskosten sind abhängig von den jeweiligen Weltmarktpreisen des Rohmaterials; die „Bauarbeiten“ dagegen hängen von den lokalen Verhältnissen, von der Terraingestaltung, sowie von den örtlichen Material- und Arbeitspreisen, bezw. von der geschicktesten Ausnutzung aller Verhältnisse ab.

Bei den Objekten des Baues bietet sich überdies ein weit größerer Spielraum für die Bethätigung der Ökonomie als bei der Ausrüstung.

Die Kosten des eigentlichen „Baues“ machen im großen Durchschnitt die Hälfte, häufig die größere Hälfte der A., aus.

Perdonnet berechnet für die französischen Hauptbahnen die Kosten des Oberbaues mit 26,3, jene des Betriebsmaterials mit 13,2, zusammen etwa mit 40%; bei den preußischen Staatsbahnen stellen sich die Kosten des Oberbaues auf 20—25%, jene des Betriebsmaterials auf 19% des A., zusammen daher auf 40—45%.

Im allgemeinen sind in Ländern auf niedriger Kulturstufe die A. kleiner als in solchen von vorgeschrittener Kultur. Dies liegt darin, daß in letzteren Ländern, obwohl der niedrige Zinsfuß die Kapitalsbeschaffung erleichtert, der

Wert der Zeit und die Bedürfnisse des Verkehrs dazu führen, ohne Rücksicht auf die Kostenfrage die kürzeste Linie zu wählen, kostspielige Tunnels, Einschnitte und Brücken herzustellen, reichere Gleisanlagen, größere und solidere Hochbauten auszuführen, mehr und teurere Betriebsmittel anzuschaffen, daß endlich auch die Arbeitslöhne hoch sind.

Dagegen lassen sich in Ländern von extensiver wirtschaftlicher Kultur die Bahnen wesentlich billiger herstellen. Die Bahnen folgen der billigsten Trace, die Anlagen werden in der möglichst primitiven Form hergestellt.

Im großen und ganzen vertritt das nordamerikanische Bahnsystem die letztere Kategorie mit billigen A., das europäische, besonders das englische, die zweite Kategorie mit hohen A. Auch zwischen England einerseits, dem Kontinent andererseits, sowie zwischen Ost- und Westeuropa zeigt sich dieser Unterschied dahingehend, daß die A. in Europa in der Richtung von Osten nach Westen zunehmen, wogegen dieselben in Amerika von Westen nach Osten abnehmen.

Die A. sind, von einzelnen Ausnahmsfällen abgesehen, in sämtlichen Ländern in stetem Wachstum begriffen. Zum Teil hängt dies wohl mit Lohn- und Preissteigerungen, auch des Bodens, mehr aber noch mit der starken Vermehrung des Betriebsmaterials, der Sicherheitsvorkehrungen, sowie mit den größeren technischen Schwierigkeiten der neuen Bahnen zusammen, welche in der Gegenwart mit Rücksicht auf den hohen Fortschritt der Technik nicht mehr gescheut werden.

Im übrigen läßt sich aus der Vergleichung der A. der einzelnen Bahnen, selbst in sehr ähnlichen Terrainverhältnissen, kein richtiger Schluß auf die Ökonomie der Anlage ziehen, da die individuellen Verhältnisse zu verschieden sind und überdies die Zeit des Bahnbaues auch in derselben Gegend wegen der Verschiedenheit der Preise und Löhne von wesentlichem Einfluß ist. Die kilometrischen Durchschnittsziffern der A. in den wichtigeren Staaten stellen sich in verschiedenen Perioden in Markwährung wie folgt:

	Frankreich	England	Belgien (Staatsb.)
1865	—	426 041	229 545
1875	—	470 100	283 922
1885	322 356	528 714	351 720

	Deutschl.	Österreich	Nordamerika
1865	208 269	226 986	101 000
1875	256 450	279 356	156 000
1885	261 355	273 266	162 180

Die internationale europäische Eisenbahnstatistik pro 1882 ergiebt für die Bahnen der in dieselbe aufgenommenen Staaten (Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Rußland, Schweiz) ein Gesamt-A. von 43 483 965 577 Mk. und eine Durchschnittsziffer der A. pro Kilometer mit 227 566 Mk, pro 1883 eine Durchschnittsziffer pro Kilometer mit 221 492 Mk. Die höchsten absoluten A. weist nach dieser Statistik Belgien mit 397 392 Frs. und die niedrigsten Norwegen mit 108 988 Frs. auf.

Ende 1887 stellten sich die A. der Eisenbahnen der Erde wie folgt:

	Länge km	Zusammen Mk.	pro km Mk.
Europa.....	207 808	61 747 890 452	297 139
Übrige Weltteile	309 330	47 577 012 901	153 807
	517 138	109 324 903 353	

Dr. Röll.

Anlaufsteigung, Anhalten und Anfahren der Züge. Ist die äußerste Zugkraft, welche die Lokomotive je nach der Größe der gleitenden Reibung der Treibräder auf den Schienen oder je nach der verlangten Fahrgeschwindigkeit und der Dampfentwicklungsfähigkeit des Kessels zu leisten vermag, gleich Z, ist G das Gesamtgewicht des Zugs einschließlich der Lokomotive, und $w = a + b v^2$ der einer Fahrgeschwindigkeit v entsprechende Widerstandskoefficient, so ist die äußerste Größe der Steigung s, auf welcher die Lokomotive den Zug mit unveränderter Fahrgeschwindigkeit v noch aufwärts zu fördern vermag, durch die Gleichung:

$$G(a + b v^2 + s) = Z$$

gegeben. Diese Steigung s werde als maßgebende Steigung bezeichnet.

Es können aber auch noch steilere Rampen von geringer Länge, zu deren Ersteigung die Zugkraft der Lokomotive nicht ausreicht, unter teilweiser Aufzehrung der lebendigen Kraft des Zugs oder, wie man zu sagen pflegt, durch Anlauf erstiegen werden.

Ist die Geschwindigkeit, mit welcher der Zug am Fußpunkt der Rampe anlangt, gleich v_1 und soll derselbe am oberen Endpunkt der Rampe noch eine Geschwindigkeit gleich v_0 haben, so ist die lebendige Kraft, welche bei Ersteigung der Rampe zur Unterstützung der Lokomotive ausgenutzt werden kann, $\frac{\beta G}{2g}(v_1^2 - v_0^2)$, wobei β ein Koefficient ist, durch welchen der Zuwachs in Rechnung gebracht wird, den die der fortschreitenden Bewegung des Zugs entsprechende lebendige Kraft durch die umdrehenden Massen der Räder und Achsen erfährt. Während sich die Geschwindigkeit um dv vermindert, wird von dieser lebendigen Kraft eine Arbeitsleistung $\frac{\beta G v\, dv}{g}$ abgegeben, wogegen die Lokomotive auf einer Rampe vom Steigungsverhältnis s_1 auf eine Länge dl eine Unterstützung

$$\{G(a + b v^2 + s_1) - Z\}\, dl$$

erfordert. Man erhält daher zur Bestimmung der Länge der Anlauframpe die Gleichung:

$$dl = \frac{\beta}{g} \cdot \frac{v\, dv}{a + b v^2 + s_1 - \frac{Z}{G}}$$

woraus nach Integration zwischen den Grenzen v_1 und v_0 gefunden wird:

$$l = \frac{\beta}{2bg} \cdot lgnt\, \frac{G(a + b v_1^2 + s_1) - Z}{G(a + b v_0^2 + s_1) - Z}$$

oder, da $G(a + b v_1^2 + s) = Z$ ist:

$$l = \frac{\beta}{2bg} \cdot lgnt\, \frac{s_1 - s}{s_1 - s - b(v_1^2 - v_0^2)}.$$

Wird der Widerstandskoefficient für eine Geschwindigkeit von v Meter in der Sekunde zu

$$w = 0{,}00273 + 0{,}0000131\, v^2$$

angenommen und als ein zutreffender Wert für β die Zahl 1,08, ferner die Beschleunigung der Schwerkraft $g = 9{,}81$ eingesetzt, endlich beispielsweise $s = 0{,}0036$, $v_1 = 7$ m und $v_0 = 3$ m

gewählt, so erhält man die mögliche Länge einer Anlaufsteigung vom Steigungsverhältnis $s_1 = 0{,}05$ zu 48 m und für $s_1 = 0{,}025$ zu 104 m. Wäre dagegen, wenn alles Übrige unverändert bleibt, $s = 0{,}010$, so könnte eine Anlaufsteigung für $s_1 = 0{,}05$ eine Länge von 55 m haben und für $s_1 = 0{,}025$ von 149 m.

Man kann aber mit einer für den praktischen Gebrauch vollständig befriedigenden Genauigkeit die Länge der Anlaufsteigung in einfacherer Weise berechnen, wenn man auf die Abnahme des Widerstandskoefficienten mit eintretender Verminderung der Geschwindigkeit nicht Rücksicht nimmt, sondern für diesen Koefficienten einen konstanten Mittelwert w ansetzt.

Man erhält dann aus der Gleichung:

$$l\{G(w + s_1) - Z\} = \frac{\beta G}{2g}(v_1^2 - v_0^2)$$

ohne weiteres:

$$l = \frac{\beta}{2g} \cdot \frac{v_1^2 - v_0^2}{w + s_1 - \frac{Z}{G}}$$

oder, wenn wieder die maßgebende Steigung, welche ohne Anlauf erstiegen werden kann, aus der Gleichung $G(w + s) = Z$ eingesetzt wird:

$$l = \frac{\beta(v_1^2 - v_0^2)}{2g(s_1 - s)}.$$

Diese einfache Gleichung giebt, wie man sich durch Versuchsrechnungen überzeugt, durchaus befriedigende Übereinstimmung mit der genaueren logarithmischen Gleichung.

Die durch die Anlaufsteigung erstiegene Höhe $h = l s_1$ ist nach dieser Formel:

$$h = \frac{\beta(v_1^2 - v_0^2)\, s_1}{2g(s_1 - s)}.$$

Sollte diese Höhe ohne Anlauf, also mit der maßgebenden Steigung s erstiegen werden, so müßte die Rampe eine Länge:

$$l_1 = \frac{h}{s} = \frac{\beta(v_1^2 - v_0^2)\, s_1}{2g(s_1 - s)\, s}$$

erhalten. Es läßt sich demnach die Anlauframpe durch eine Verlängerung $l_{11} = l_1 - l$ in eine ohne Verringerung der Geschwindigkeit zu betreibende, maßgebende Steigung verwandeln. Dieses Maß der Verlängerung ist:

$$l_{11} = \frac{\beta(v_1^2 - v_0^2)}{2g} \cdot \frac{1}{s}$$

also für jedes beliebige Steigungsverhältnis der Anlauframpe stets das gleiche, dagegen umgekehrt proportional der maßgebenden Steigung. Bleibt der obere Endpunkt der Rampe unverändert, so muß am Fußpunkt der Anlauframpe, wie auch ihr Steigungsverhältnis sein möge, wenn sie zu einer maßgebenden Steigung verflacht werden soll, stets eine Aufhöhung $\frac{\beta(v_1^2 - v_0^2)}{2g}$ stattfinden, welche der Höhe entspricht, um welche der Zug fallen müßte, um die bei Ersteigung der Anlauframpe verlorene lebendige Kraft wiederzugewinnen.

Wenn auch der Betrieb einer Anlauframpe, nachdem die ursprüngliche Zuggeschwindigkeit ersetzt ist, nicht mehr Dampfverbrauch verursacht als eine maßgebende Steigung, durch welche die gleiche Steigungshöhe erreicht wird, so entsteht doch aus dem Zeitverlust eine, wenn auch unerhebliche Verteuerung. Der Zeitverlust und besonders die Möglichkeit von Betriebsstörungen läßt im allgemeinen die Anlauframpen als verwerflich erscheinen. Es kommt noch hinzu, daß steile und daher kurze Anlauframpen kaum die wünschenswerte Ausrundung der Gefällswechsel gestatten.

Die Bestimmung der Fahrlänge, auf welche ein Zug zum Stehen zu bringen ist, erfolgt ganz und gar nach demselben Rechnungsgange wie die Feststellung der Länge einer Anlauframpe. Wird ein Zug vom Gewicht G und der Fahrgeschwindigkeit v, welcher sich auf einer Steigung s_1 befindet, unter Abstellung des Dampfs durch einen Widerstand $u\,G$ gebremst, so wird auf eine Fahrlänge $d\,l$ eine widerstehende Arbeit $G(u + s_1 + a + b v^2)\, d\,l$ geleistet, durch welche eine lebendige Kraft $\frac{\beta G v\, d v}{g}$ des Zugs aufgehoben wird. Man erhält daher:

$$d\,l = \frac{\beta v\, d v}{g(u + s_1 + a + b v^2)}$$

und hieraus durch Integration zwischen den Grenzen v und o die Länge:

$$l = \frac{\beta}{2bg} \cdot lgnt\, \frac{u + s_1 + a + b v^2}{u + s_1 + a}.$$

Die Zeit, welche zum Anhalten erforderlich ist, findet man, da $\frac{d\,l}{v} = d\,t$ ist, aus der Gleichung:

$$d\,t = \frac{\beta\, d v}{g(u + s_1 + a + b v^2)}$$

durch Integration zwischen den Grenzen v und 0 zu:

$$t = \frac{\beta}{g\sqrt{(u + s_1 + a)\, b}}\, arc\, tg\, v \sqrt{\frac{b}{u + s_1 + a}}.$$

Wird $a = 0{,}00273$, $b = 0{,}0000131$ und $\beta = 1{,}08$ angenommen, so kommt auf horizontaler Bahn nach Abschluß des Dampfs ohne Anziehen der Bremsen ein Zug von 7 m Geschwindigkeit auf eine Fahrlänge von 886 m in 217 Sekunden zum Stehen, bei einer Geschwindigkeit von 18 m aber erst auf eine Fahrlänge von 3939 m in 489 Sekunden. Falls aber die Bremsen in Thätigkeit gesetzt und der Bremskoefficient u bis auf 0,075 gesteigert würde, könnte ein Schnellzug von 18 m Geschwindigkeit auf eine Fahrlänge von 223 m in 26 Sekunden zum Stehen gebracht werden.

Man braucht aber auch bei Berechnung der Zeitdauer und der Fahrlänge des Anhaltens nicht auf die Abhängigkeit des Widerstandskoefficienten von der Geschwindigkeit Rücksicht zu nehmen, wenn es sich um praktische Zwecke handelt.

Unter Anrechnung eines mittleren Werts w für den Widerstandskoefficienten wird bei dem Bremskoefficienten u auf einer Steigung s_1 auf eine Länge l eine widerstehende Arbeit $G(u + w + s_1)\, l$ verrichtet, durch welche die lebendige Kraft $\frac{\beta G}{2g} v^2$ vernichtet werden muß, woraus sich ergiebt:

$$l = \frac{\beta v^2}{2g(u + w + s_1)}.$$

Aus der Gleichsetzung der auf die Länge $d\,l$ geleisteten widerstehenden Arbeit und des dadurch herbeigeführten Verlustes an lebendiger Kraft folgt:

$$(u + w + s_1)\, d\,l = \frac{\beta\, v\, d\, v}{g}$$

und da $d\,t = \frac{d\,l}{v}$ ist:

$$d\,t = \frac{\beta\, d\, v}{g\,(u + w + s_1)}$$

und hieraus durch Integration zwischen den Grenzen v und 0 die zum Anhalten erforderliche Zeit zu:

$$t = \frac{\beta\, v}{g\,(u + w + s_1)}$$

oder nach Vergleichung mit der erforderlichen Fahrlänge:

$$t = \frac{2\,l}{v}.$$

Die Zeit, während welcher der Zug zum Stehen gebracht wird, ist also so groß, als ob die für das Anhalten erforderliche Fahrlänge mit der Hälfte der ursprünglichen Geschwindigkeit zurückgelegt würde.

Die zum Anfahren des Zugs bis zur Erreichung einer Geschwindigkeit v auf einer Steigung s_1 erforderliche Fahrlänge berechnet sich, wenn die Lokomotive mit voller Zugkraft Z arbeitet, aus der Gleichung:

$$d\,l\,\{Z - G\,(s_1 + a + b\,v^2)\} = \frac{\beta\, G\, v\, d\, v}{g}$$

durch Integration zwischen den Grenzen v und 0 zu:

$$l = \frac{\beta}{2\,g\,b} \cdot lgnt\, \frac{Z - G\,(s_1 + a)}{Z - G\,(s_1 + a + b\,v^2)}$$

und die zum Anfahren erforderliche Zeit, wenn $d\,l = v\,d\,t$ gesetzt und wieder zwischen den Grenzen v und 0 integriert wird, zu:

$$t = \frac{\beta}{2\,g\,\sqrt{b\left(\frac{Z}{G} - a - s_1\right)}} \cdot$$

$$\cdot\, lgnt\, \frac{\sqrt{\frac{Z}{G} - a - s_1} + v\sqrt{b}}{\sqrt{\frac{Z}{G} - a - s_1} - v\sqrt{b}}.$$

Auch hier rechnet man für praktische Zwecke wieder hinreichend genau, wenn man für den Widerstandskoefficienten w einen mittleren, von der Geschwindigkeit unabhängigen Wert annimmt. Man findet dann aus der Gleichung:

$$\{Z - G\,(w + s_1)\}\, d\,l = \frac{\beta\, G\, v\, d\, v}{g}$$

durch Integration:

$$l = \frac{\beta\, G\, v^2}{2\,g\,\{Z - G\,(w + s_1)\}}$$

und

$$t = \frac{\beta\, G\, v}{g\,\{Z - G\,(w + s_1)\}}$$

oder wieder:

$$t = \frac{2\,l}{v}.$$

Es ist also auch die zum Anfahren eines Zugs bis zur Erreichung der Fahrgeschwindigkeit v erforderliche Zahl so groß, als ob die hierzu erforderliche Fahrlänge mit der halben Endgeschwindigkeit zurückgelegt würde.

Man kann im Durchschnitt für alle Zuggattungen den Zeitverlust, welcher durch das allmähliche Anhalten und durch das Wiederanfahren eines Zugs im Vergleich zu der Zeit bei ununterbrochener Fahrt entsteht, zu 2 Minuten annehmen. Rechnet man den Aufenthalt in der Station für Personenzüge zu 1 Minute, für Güterzüge zu 5 Minuten, so ist der ganze Zeitverlust, welchen das Anlaufen einer Station verursacht, für Personenzüge 3 Minuten und für Güterzüge 7 Minuten.

Nach den Betriebsergebnissen der preußischen Staatsbahnen vom Jahr 1885/86 betragen die von der Zeit abhängigen Betriebskosten bei einem Güterzug 17,8 Pf., bei einem Personenzuge, einschließlich der Schnellzüge, 34,8 Pf. für die Minute (vergl. Launhardt, Technische Tracierung der Eisenbahnen. Hannover 1888, S. 177), so daß also der Zeitverlust beim Anlaufen einer Station für einen Güterzug einen Kostenbetrag von $7 \cdot 17{,}8 = 124{,}6$ Pf. und für einen Personenzug von $3 \cdot 34{,}8 = 104{,}4$ Pf. verursacht.

Während der Absperrung des Dampfs beim Einfahren in die Station wird an Dampf gespart, allein diese Ersparung wird mehr als ausgeglichen durch die Ausgaben, welche die Abnutzung der Schienen, Radreifen und Bremsvorrichtungen durch das Bremsen verursacht, so daß der erhöhte Dampfverbrauch beim Anfahren des Zugs als Mehrausgabe noch in Rechnung zu stellen ist.

Da nach den ebenerwähnten Betriebsergebnissen der preußischen Staatsbahnen die Kosten einer Arbeitsleistung von 1 000 000 kgm durch die Lokomotive sich auf 25 Pf. stellen, und da die lebendige Kraft eines Güterzugs im Durchschnitt zu 1 100 000 kgm und die eines Personenzugs im Durchschnitt zu 1 700 000 kgm zu rechnen ist, so kostet die Arbeit des Anfahrens für einen Güterzug 27,5 Pf., für einen Personenzug 42,5 Pf.

Man kann hiernach die Kosten des Anhaltens eines Zugs an einer Station für Güterzüge wie für Personenzüge zu rund $1^1/_2$ Mk. annehmen. Dieser Kostenbetrag ist für die Entscheidung über die Errichtung neuer Zwischenstationen von besonderer Wichtigkeit.

Launhardt.

Anlaufstein, s. Pfeiler und Widerlager.

Anlegehölzer werden die bei Anwendung der Getriebezimmerung im Stollenbau quer über den Verzug des Stollenorts, die „Zumachbretter“, gelegten und gegen die Thürstöcke mit Sprengbolzen oder Spannriegeln abgestutzten Balken oder Pfosten genannt. Dieselben verhindern im Zusammenhang mit dem Ortsverzug das Auslaufen oder Nachbrechen des Gebirgs, s. Stollenbau.

Anleihen (*Lending, loan; Emprunt*, m.) zu Eisenbahnzwecken. Die bedeutenden Kapitalien, welche zum Bau und zur Ausrüstung der dem öffentlichen Verkehr bestimmten Eisenbahnen erforderlich sind, machen besondere Finanzoperationen zu ihrer Aufbringung nötig. Wenn eine Staatsregierung Eisenbahnen baut oder ankauft, verschafft sie sich die Geldmittel dazu in der Regel durch eine besondere Eisenbahnanleihe. Baut oder kauft eine Privatgesellschaft eine Eisenbahn, so könnte sie wohl das ganze hierzu nötige Kapital durch Ausgabe von Aktien aufbringen; gewöhnlich aber wird nur

ein Teil des ganzen Kapitals durch Aktienausgabe, ein anderer Teil dagegen ebenfalls durch Aufnahme von Anleihen beschafft. Es sind daher zwei Hauptarten von Eisenbahnanleihen zu unterscheiden: die Staats-Eisenbahnanleihen und die Anleihen von Eisenbahngesellschaften. Wenn auch in der äußeren Form und in der volkswirtschaftlichen Wirkung auf den Geldmarkt beide Arten viel Ähnliches haben, so bestehen doch innerlich große Unterschiede, so daß es ratsam erscheint, sie getrennt zu betrachten.

I. Die Staats-Eisenbahnanleihen. Die ältere Finanzwissenschaft kannte fast nur Staatsanleihen unproduktiver Natur, d. h. solche Anleihen, wobei die auf dem Kreditwege in die Staatskasse gelangten Kapitalien verzehrt wurden, ohne ein dauerndes Wertäquivalent zu schaffen. Noch im ersten Viertel unseres Jahrhunderts war die Gelegenheit zu fruchtbarer Anlage von Kapitalien im Staatshaushalt nicht so häufig, daß Anleihen zu solchen Zwecken eine große Wirkung auf dem Kapitalmarkt hervorgebracht hätten. Erst seit der Erbauung der Eisenbahnen hat sich das wesentlich geändert, indem jene Staaten, welche in größerem Umfang Staatseisenbahnen bauten oder Privatbahnen ankauften, zu diesem Zweck nach und nach sehr bedeutende Anleihen aufnahmen, Anleihen, deren Betrag mitunter die Summe aller übrigen Staatsschulden weit überstieg. Das gilt insbesondere für die deutschen Staaten, in welchen die Eisenbahnschuld höher ist als die gesamte übrige Schuld. So stellt sich die Eisenbahnschuld für gebaute und verstaatlichte Bahnen in Deutschland auf circa 9 Milliarden, und zwar:

in Preußen	auf 6	Milliarden	Mark
„ Bayern	„ 959,1	Millionen	„
„ Sachsen	„ 621,7	„	„
„ Württemberg ...	„ 463,4	„	„
„ Baden	„ 420,5	„	„

ferner betragen die Eisenbahnschulden

in Italien	1,458	Milliarden	Mark
„ Österreich	1,321	„	„
„ Belgien	1,007	„	„
„ Ungarn (1886)	926,5	Millionen	„
„ Frankreich (1887) ...	680	„	„
„ Rußland	523,6	„	„
„ Rumänien	190	„	„

Die ersten Eisenbahnanleihen fielen in eine Zeit, in welcher das Staatsschuldenwesen schon sehr reiche Erfahrungen hinter sich hatte; sie konnten daher auf Grund dieser Erfahrungen in jener Form aufgenommen und eingerichtet werden, welche dem Wesen des Staatskredits und den Bedürfnissen der Staatsgläubiger am besten entspricht. Die einzelnen Fragen nun, welche bei den Staats-Eisenbahnanleihen zu erwägen sind, sind folgende:

1. Die Tilgungsfrage. Die wichtigste Frage bei der Aufnahme jeder öffentlichen Schuld ist immer die Frage, ob und binnen welcher Zeit und in welcher Form eine Rückzahlung festgesetzt werden soll oder nicht. In der Zeit der ersten Eisenbahnanleihen war man schon längst zu der Einsicht gekommen, daß Anleihen, bei welchen den Staatsgläubigern ein Kündigungsrecht zusteht, dem Bedürfnis des Staatshaushalts nicht entsprechen. Schon bei den der Eisenbahnära vorangegangenen Anleihen war deshalb die Rückzahlungspflicht des Staats mehr und mehr beschränkt worden; die Regierungen hatten zwar Heimzahlung versprochen, aber für dieselbe sehr lange Zeiträume in Aussicht genommen. Hierbei zeigte sich, daß die Staatsgläubiger vor allem den Bezug einer festen Rente wollten und zufrieden waren, wenn ihnen eine bequeme, leichte und doch sichere Übertragung der einzelnen Schuldobligationen ermöglicht wurde, so daß sie im Bedürfnisfalle durch den Verkauf derselben Barkapital erhalten konnten. So kam es, daß die praktische Bedeutung der Rückzahlung mehr und mehr in den Hintergrund trat. Dazu kam die Erwägung, daß der Staat auf ewige Dauer berechnet ist und für alle Zukunft Zinsen versprechen kann, namentlich bei solchen Anlehen, welche zur Herstellung produktiver Werte dienen; daß dagegen eine Abzahlung der Schulden nur durch Erhebung von Steuern möglich wäre, daß auf diesem Weg lediglich eine Vermögensübertragung zwischen den Einzelwirtschaften herbeigeführt und weder den Steuerzahlern noch auch den Staatsgläubigern ein Dienst erwiesen würde.

Diese Erwägungen rechtfertigen es jedenfalls, wenn bei Eisenbahnanleihen keine bestimmten Rückzahlungsversprechungen gemacht werden. Aber vom Standpunkt eines weisen Staatshaushalts empfiehlt es sich doch, die allmähliche Tilgung der Eisenbahnanleihen grundsätzlich festzuhalten. Denn die Eisenbahnen, welche mit Hilfe dieser Anleihen hergestellt werden, sind produktive Anlagen, welche immerhin den Wechselfällen des wirtschaftlichen Lebens unterworfen sind. Es könnten ja doch Fortschritte in der Technik des Verkehrswesens eintreten, durch welche die Eisenbahnen einen Teil ihrer Bedeutung und damit einen Teil ihres Werts verlieren könnten. Es empfiehlt sich grundsätzlich nicht, daß die Gegenwart den künftigen Geschlechtern eine große Schuldenlast unvermindert hinterlasse, für welche zwar ein Wertobjekt geschaffen wurde, das gegenwärtig dieser Schuldenlast gleichkommt, aber ihr nicht unbedingt auch immer gleichkommen muß. Tilgung der Eisenbahnschulden ist auch deshalb erwünscht, um bei schuldenfreien Staatsbahnen in der Tarifpolitik freiere Hände zu bekommen.

In Preußen, wo durch die neueren Verstaatlichungen von Eisenbahnen eine große Eisenbahnschuld angehäuft wurde, ist denn auch (durch Gesetz vom 27. März 1882) die allmähliche Tilgung der Eisenbahnschuld festgesetzt worden. Es ist dabei nicht notwendig, daß die zur Tilgung bestimmten Ertragsüberschüsse wirklich zur Abzahlung der Schuld verwendet werden; sie können auch zur Anlage neuer Bahnlinien verwendet werden. Dann bleibt die Schuld gleich groß, aber das zu ihrer Deckung vorhandene Wertobjekt ist ein größeres geworden.

2. Die Verzinsung. Bei weitem die meisten Eisenbahnanleihen sind verzinsliche. Nur ausnahmsweise kommen kleinere Eisenbahnanleihen in der Form von Lotterie-Anleihen, Ausgabe von Papiergeld oder Schatzscheinen vor.

Die Hauptfrage bezüglich der Verzinsung ist wiederum die Wahl des Normalzinsfußes. Anleihen können nämlich aufgenommen werden: *a*) zu einem dem jeweiligen landesüblichen Zinsfuß möglichst gleichkommenden Nominalzinsfuß, wobei dann auch die Obligationen zum Nennwert oder fast zum Nennwert verkauft werden können, oder *b*) zu einem bestimmten niedrigeren Zinsfuß, wobei dann auch der

Emissionskurs der Obligationen sich bedeutend niedriger als deren Nominalwert stellt. Die Praxis der Staatsanleihen hat häufig von der zweiten Methode Gebrauch gemacht. Zu Gunsten derselben hat man angeführt, daß es bei diesem System möglich sei, einen gleichen Nominalzinsfuß bei allen Anleihen festzuhalten, wodurch das Rechnungswesen vereinfacht und die Obligationen allgemeiner bekannt und beliebter werden. Dieser Grund fällt indessen nicht sehr ins Gewicht. Man hat aber auch behauptet, die unter dem landesüblichen Zinsfuß verzinslichen und demgemäß auch nur unter dem Nominalwert zu emittierenden Anleihen kämen dem Staat billiger zu stehen und seien zu einem verhältnismäßig besseren Kurs zu begeben, weil dabei die Spekulation auf eine Kurssteigerung größeren Spielraum habe. Dieser Umstand trifft aber durchaus nicht immer zu; es kommt vielmehr ganz auf die wechselnden wirtschaftlichen Zustände, die Lage des Geldmarkts und die Spekulationslust an, ob die Emission einer niedrig verzinslichen Anleihe ein Vorteil oder ein Nachteil für die Staatskasse werden wird. Die bedeutendsten Autoritäten im Gebiet des öffentlichen Kredits sind vielmehr der Ansicht, daß die Anleihen, welche mit einem bedeutenden Nachlaß am Nominalkapital verbunden sind, in der Regel für die Regierung ungünstig ausfallen. Bankiers und Börsenspekulanten haben freilich ein Interesse an der Emission von Anleihen unter dem Nominalwert, weil dabei die Spekulation Spielraum gewinnt.

Eine andere Hauptfrage hinsichtlich der Verzinsung ist die Zinsreduktion, Schuldumwandlung und Schuldzusammenziehung. Unter Zinsreduktion versteht man die vertragsmäßige Herabsetzung des Zinsfußes, unter Schuldumwandlung oder Konversion die Umwandlung, welche durch Änderung des Nominalzinsfußes überhaupt erfolgt, und unter Schuldzusammenziehung oder Konsolidation die Zusammenziehung mehrerer verschiedenen Schuldgattungen (mit gleichem oder ungleichem Zinsfuß) in eine einheitliche Schuld. Vom Rechtsstandpunkt ist gegen diese Maßregeln nichts einzuwenden, sofern der Staat sich das erforderliche Kündigungsrecht vorbehalten hat. Er stellt in diesem Fall einfach seinen Gläubigern die Wahl, ob sie ihre eingezahlten Leihkapitalien zurückerhalten oder ihm dieselben unter veränderten Bedingungen weiter belassen wollen. Vom finanziellen Standpunkt aus empfehlen sich diese Maßregeln, sobald durch sie die Zinsenlast für die Staatskasse verringert oder die Verwaltung der Staatsschuld vereinfacht wird. Die wirtschaftliche Möglichkeit einer Zinsreduktion wird geboten durch das Sinken des landesüblichen Zinsfußes, angezeigt dadurch, daß die am höchsten verzinslichen Staatspapiere den Parikurs merklich überschreiten. Sobald der landesübliche Zinsfuß unter den vom Staat bei seinen Anleihen gewährten Zins herabsinkt, ist zu erwarten, daß die Mehrzahl der Staatsgläubiger sich in die Zinsherabsetzung fügen wird. Notwendig zum Gelingen der Zinsreduktion ist aber, daß die Staatsregierung die erforderlichen Mittel bereit hat, um jenen Gläubigern, welche sich die Zinsreduktion nicht gefallen lassen wollen, ihr Guthaben auszuzahlen. Hierzu können entweder vorhandene Barmittel benützt werden oder Verbindungen mit Bankhäusern, welche bereit sind, die erforderlichen Summen zu leihen. Die Vorteile der Zinsreduktion kommen zunächst der Staatskasse, mittelbar aber der Gesamtheit der Steuerzahler zu gute. Eine gewisse Vorsicht ist bei Zinsreduktionen immerhin empfehlenswert, sowohl hinsichtlich des Maßes der Herabsetzung als auch hinsichtlich der Wahl eines richtigen Zeitpunkts und einer angemessenen Zeitdauer des ganzen Geschäfts. Bei Reduktionen, welche zu rasch erfolgen und den Zins der Staatsschuld um mehr als $^1/_2$% erniedrigen wollen, ist zu befürchten, daß eine große Mehrzahl von Staatsgläubigern ihr Kapital lieber zurücknehmen und in unbesonnene Spekulationen wenden könnte, um nicht plötzlich eine allzu fühlbare Einbuße an ihrem Zinsbezug zu erleiden.

Die Frage der Zinsreduktion bezieht sich indessen meist nur auf jene Anleihen, welche in besonderen Notlagen (zu Kriegszwecken) mit hohem Zinsfuß aufgenommen werden mußten.

Was die Zinstermine betrifft, so sind halbjährige Zinszahlungen ziemlich allgemein als die vorteilhafteste Form erkannt.

3. Größe und Form der Obligationen. In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Eisenbahnanleihen nicht von anderen Anleihen. Es ist wünschenswert, daß bei jeder Anleihe die Obligationen sowohl in größeren als auch in kleineren Stücken ausgegeben werden; in größeren für das Großkapital und daneben auch in kleineren, damit die Anleihen Gelegenheit zur Bildung von Sparkapitalien auch für die minder bemittelten Volksklassen bieten. Die rechtliche Form der Inhaberpapiere ist heutzutage allgemein beliebt; doch sollten auch Namenspapiere nicht ausgeschlossen sein.

4. Die Begebung der Anleihen. Hinsichtlich der Art, wie die Anleihen zu begeben (emittieren), d. h. die Obligationen beim Publikum abzusetzen sind, giebt es verschiedene Wege, wobei freilich die Wahl nicht immer völlig freisteht. Diese Wege sind:

a) Allgemeine öffentliche Subskription, d. h. Aufforderung an die Kapitalisten, sich zu melden und die Summe anzugeben, mit welcher sie sich an der Anleihe beteiligen wollen. Eine an sich vortreffliche Methode, die aber in kapitalärmeren Ländern und kritischen Zeiten versagt. Notwendig ist dabei vor allem richtige Wahl des Zinsfußes. Kleinere Anleihen werden bei gutem Staatskredit am besten auf diese Weise untergebracht.

b) Begebung der Anleihe im ganzen an ein einzelnes Bankhaus oder an ein Konsortium von Bankhäusern. Hierbei zahlen die betreffenden Bankhäuser die ganze Anleihe auf einmal oder in Raten an die Staatsregierung ein und erhalten dafür die Obligationen, welche sie sodann an das Publikum absetzen. Die Bankhäuser können sich, wenn sie etwa die erste Ratenzahlung aus eigenen Mitteln bezahlt haben, durch den Verkauf der dafür erhaltenen Obligationen die Mittel zu weiteren Ratenzahlungen verschaffen. Der Nutzen bei diesem Emmissionsgeschäft für die Bankhäuser liegt entweder in einer besonderen Vergütung (Provision), welche ihnen vom Staat bezahlt wird, oder darin, daß die Bankhäuser die Obligationen, welche sie vom Staat erhalten, zu einem etwas höheren Kurs an das Publikum verkaufen. Der Gewinn, welchen sie dabei machen, geht auf

Kosten der Staatskasse und der Staatsgläubiger. Dieses Verfahren ist oft das einzig mögliche, namentlich dann, wenn die Anleihen im Ausland gemacht werden sollen. Hat man überhaupt nur diesen Weg offen, so kann man wieder entweder bloß mit einem einzelnen Bankhaus oder Konsortium unterhandeln oder aber die Konkurrenz der Bankhäuser benützen, um möglichst vorteilhafte Bedingungen zu erreichen. Das geschieht durch das System der Submissionen, wobei die Bankhäuser von der Staatsregierung zur Übergabe schriftlicher Offerten aufgefordert werden und dann die Anleihe demjenigen Bankhaus zur Emission überlassen wird, welches die günstigsten Übernahmsbedingen stellt.

c) Der Verkauf der Obligationen auf eigene Rechnung durch Agenten oder Makler zum laufenden Kurs an der Börse, oder durch die Finanzbehörden des Staats. Letzteres ist der Weg, um die Obligationen ohne Gewinn für etwaige Zwischenhändler unmittelbar im Volk unterzubringen und dadurch die Anleihen zu einer guten und dauernden, nationalen Spargelegenheit zu machen.

II. Die Anleihen von Privateisenbahnen. Privatbahnen pflegen in der Regel nur einen Teil ihres Anlagekapitals durch Ausgabe von Aktien, einen andern Teil dagegen ebenfalls durch Emission von Anleihen aufzubringen. Diese Anleihen unterscheiden sich von den Staatsanleihen hauptsächlich durch folgende Eigentümlichkeiten.

Die Privat-Eisenbahnanleihen sind alle in bestimmter Frist rückzahlbar. Das hängt mit dem Wesen der Aktiengesellschaften zusammen, welche ja nicht wie der Staat auf ewige Dauer berechnet sein können. Deshalb können sie auch keine ewigen Renten versprechen; um so weniger, wenn die Konzession bloß für eine begrenzte Zeitdauer erteilt ist.

Die Rückzahlung ist eine allmähliche, auf dem Wege der Verlosung der einzelnen Obligationen. Es können aber auch die Gesellschaften sich bei Aufnahme der Anleihe ausbedingen, daß bei einem Kursstand der Obligationen unter Pari die zur Tilgung nötige Menge unter der Hand zum Börsenkurs eingekauft werden darf. Wo man sich dies ausbedungen hat, findet eine Auslosung der Obligationen nur dann statt, wenn dieselben über Pari stehen. Wo die Rückzahlung durch Auslosung geschieht, findet die Einlösung der gezogenen Nummern zum Nennwert statt. Die gezogenen Nummern werden bekannt gemacht, und ihre Rückzahlung beginnt entweder sofort, oder häufiger erst zu einer bestimmten Frist nach der Bekanntmachung der Ziehung, mit welcher auch die Zahlstellen bekannt gemacht werden. Mit einem ebenfalls bekannt gegebenen Termin hört die Verzinsung der ausgelosten Obligationen auf. Jene ausgelosten Nummern, welche nicht zur Einlösung präsentiert wurden, werden gewöhnlich innerhalb der Verjährungsfrist noch mehrmals bekannt gegeben und verfallen nach Ablauf der Verjährungszeit zu Gunsten des Schuldners.

Die Tilgungszeit richtet sich nach der Höhe des Tilgungsfußes, welcher zwischen $^1/_{12}$ und 2% schwankt. Bei den meisten deutschen Eisenbahn-Prioritätsobligationen stellt sich die jährliche Rückzahlungssumme auf $^1/_2$% der Anleihe, bei österreichischen Eisenbahnprioritäten gewöhnlich auf $^1/_5$%; bei russischen Eisenbahnobligationen auf $^1/_{10}$ oder $^1/_{12}$%. Es kommen aber auch weit höhere Tilgungsquoten vor; jedoch nur bei Staats-Eisenbahnanleihen.

Besonders charakteristisch für die Privat-Eisenbahnanleihen ist ihr Verhältnis zum Aktienkapital. Die Teilschuldverschreibungen, welche für Privat-Eisenbahnanleihen ausgestellt werden, heißen im Geschäftsleben Prioritätsobligationen oder auch schlechtweg Prioritäten. (Siehe auch Aktienhandel, dann Eisenbahnbuch.) Ihre Priorität (Vorrecht) besteht darin:

a) daß sie den Aktien hinsichtlich der Verzinsung und des jährlichen Tilgungsbetrags vorgehen, d. h. vom Ertrag werden nach Abzug der Verwaltungskosten zuerst die Zinsen und die Tilgungsquote der Prioritäten bestritten, und erst was übrig bleibt kommt als Dividende zur Verteilung an die Aktionäre;

b) daß in der Regel unter den Schuldverschreibungen einer und derselben Gesellschaft die älteren bezüglich des Anspruchs auf Zinsen und Kapitalsrückzahlung den jüngeren vorangehen (die Folge davon ist ein höherer Kurs der älteren Priorität);

c) daß später gebaute Linien der gleichen Gesellschaft zunächst für die Verzinsung der um ihretwillen ausgegebenen Prioritäten haften.

Den Prioritätsobligationen dient zur Sicherung der Gläubiger häufig eine hypothekarische Verpfändung des unbeweglichen Bahneigentums (s. Eisenbahnbücher), so daß sie als eine besonders sichere Kapitalsanlage gern von solchen Kapitalisten gekauft werden, welche nicht viel riskieren wollen. Für die Aktionäre gut situierter Bahnen ist es meistens vorteilhaft, ein kleines Stammkapital und hohe Prioritätsanleihen zu haben, weil dadurch die Chance für hohe Dividenden der Aktien wächst. Dieser Vorteil hat aber seine Grenze. Denn sobald die Prioritätsanleihen gegenüber dem Aktienkapital eine zu große Summe darstellen, so müssen die Besitzer der Prioritäten, die ja in dem Aktienkapital, d. h. in der dafür gebauten Bahn ihre Deckung haben, für ihren Zinsenbezug besorgt werden und werden neue Obligationen nur unter schlechteren Emissionsbedingungen Abnehmer finden.

Das thatsächliche Verhältnis zwischen der Höhe des Aktien- und Obligationenkapitals ist ein sehr ungleichmäßiges.

Nach der Statistik pro 1887 ergeben sich folgende Verhältniszahlen:

	Aktien		Obligationen
Amerika	1	:	1
Deutschland	1,8	:	1
Großbritannien	1	:	1
Frankreich	1	:	5
Österreich-Ungarn	1	:	3

Haushofer.

Anlieger, Adjacenten, Anrainer, Angrenzer (*Borderings, adjacents*, pl.; *Riverains*, m. pl.) einer Eisenbahn sind jene Grundeigentümer, welche der Eisenbahn benachbart sind. Zwischen ihnen und der Bahn können sich besondere Rechtsverhältnisse ergeben. Im allgemeinen haben die Anlieger von einer neu zu erbauenden Bahn hauptsächlich vorteilhafte Wirkungen zu erwarten. Aber diese vorteilhaften Wirkungen stufen sich doch sehr nach der größeren oder

geringeren Nähe der nächsten Haltstelle ab; und neben den Vorteilen können sowohl während des Baues als beim nachfolgenden Betrieb Besitzstörungen und Eigentumsverletzungen mancher Art eintreten, welche zu Streitigkeiten zwischen der Bahnverwaltung und den Anliegern führen.

Besitzstörungen, Eigentumsbeschädigungen und Betriebsbeschränkungen für die Anlieger können sich ergeben:

1. bei den Vorarbeiten, Vermessungen u. s. w.;

2. bei der Bau-Ausführung (Verdunklung, Beschränkung der Aussicht, Bedrohung durch Einsturz oder Abrutschung, Entziehung von Wasser, Überschwemmungsgefahr;

3. nach Vollendung des Baues kann der Bahnkörper selbst oder die Brücken, Durchstiche etc. ähnliche Schäden oder Gefahren verursachen, Wege abschneiden, zu Umwegen nötigen u. s. w.;

4. der Betrieb kann durch Rauch, Lärm, durch die Lokomotivfeuerung den Anliegern Unbequemlichkeit bringen, selbst Eigentumsbeschädigungen (Moor- und Waldbrände) verursachen oder drohen.

In allen derartigen Fällen hat der Beschädigte oder eine Beschädigung Behauptende kein Recht, Einstellung des Baues oder des Betriebs zu erlangen. Die Anlieger müssen sich der öffentlich-rechtlichen Ermächtigung, welche für eine Staatsbahn in dem sie begründenden Gesetz, für eine Privatbahn in ihrer Konzession liegt, fügen. Dagegen sind die Eisenbahnverwaltungen gesetzlich verpflichtet, das Notwendige zu thun, um eine Beschädigung der Adjacenten abzuwehren oder, wo die Beschädigung unvermeidlich ist, Entschädigung zu leisten.

Die Sicherung einer solchen Entschädigung ist in verschiedenen Eisenbahngesetzen vorgesehen.

So bestimmt das preußische Eisenbahngesetz vom 3. November 1838, § 14: Außer der Geldentschädigung ist die Gesellschaft auch zur Einrichtung und Unterhaltung aller Anlagen verpflichtet, welche die Regierung an Wegen, Überfahrten, Triften, Einfriedigungen, Bewässerungs- oder Vorflutsanlagen etc. nötig findet, damit die benachbarten Grundbesitzer gegen Gefahren und Nachteile in Benutzung ihrer Grundstücke gesichert werden. Entsteht die Notwendigkeit solcher Anlagen erst nach der Eröffnung der Bahn durch eine mit den benachbarten Grundstücken vorgehende Veränderung, so ist die Gesellschaft zwar auch zu deren Einrichtung und Unterhaltung verpflichtet, jedoch nur auf Kosten der dabei interessierten Grundbesitzer, welche deshalb auf Verlangen der Gesellschaft Kaution zu leisten haben.

Die österreichische Verordnung vom 14. September 1854, § 10 *b* (Konzessionsgesetz), bestimmt hierüber: Die Eisenbahn-Unternehmungen sind verpflichtet, allen Schaden an öffentlichem oder Privatgut zu vergüten, welcher durch den fraglichen Eisenbahnbau veranlaßt worden ist. Die Eisenbahn-Unternehmungen haben ferner solche Vorkehrungen zu treffen, daß die angrenzenden Grundstücke, Gebäude etc. durch die Bahn weder während des Baues derselben noch in der Folge Schaden leiden, und sind verpflichtet, für derlei Beschädigungen zu haften.

Die bayerische Verordnung vom 20. Juli 1855 bestimmt in § 10: Der Unternehmer hat Vorkehrung dahin zu treffen, daß angrenzende Gebäude, Grundstücke etc. durch die Bahn weder während des Baues noch in der Folge Schaden erleiden. Derselbe ist verpflichtet, für solche Beschädigungen zu haften.

Schutz ihrer Interessen können die A. entweder auf administrativem oder privatrechtlichem Weg erlangen.

1. Auf administrativem Weg durch das Enteignungsverfahren (s. d.), durch welches von vornherein die Adjacenten zu berücksichtigen sind. Aber auch nach Vollendung des Enteignungsverfahrens sind die Wege-, Wasser- und Baupolizeibehörden in der Lage, die A. gegenüber der Bahnunternehmung zu schützen.

2. Bei Verletzungen von Privatrechten steht den Anliegern der Rechtsweg vor den ordentlichen Gerichten frei.

(Vgl. Endemann, Recht der Eisenbahnen; Koch, Deutschlands Eisenbahnen; Dr. Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885).

Haushofer.

Anliegerbauten, bauliche Herstellungen in der unmittelbaren Nähe einer bestehenden, im Bau befindlichen oder projektierten Eisenbahn, sofern deren Trace bereits endgültig festgestellt ist. Solche Herstellungen, ebenso Veränderungen an dem Bauzustand von Privatobjekten, welche in einer gewissen Entfernung von der Bahnachse liegen, dürfen nur mit behördlicher Bewilligung durchgeführt werden. Der Zweck dieser Baubeschränkungen ist einerseits die durch den Betrieb einer Eisenbahn entstehende Feuersgefahr von dem Besitztum der Anlieger und dadurch auch indirekt von dem Bahneigentum möglichst abzuwenden, andererseits aber auch, um die Eisenbahnen vor Herstellungen, welche hemmend auf den Betrieb oder die Erweiterungsfähigkeit der Anlage wirken könnten, zu schützen. Im Rayon großer Städte wird gewöhnlich eine geringere Entfernung der A. von der Bahnachse bestimmt als bei Bauherstellungen außerhalb derselben, um der Privatbauthätigkeit nicht zu bedeutende Grundkomplexe zu entziehen (in Städten ist durch die Bauordnungen meist vollkommen feuersichere Herstellung der einzelnen Objekte vorgeschrieben). So z. B. bestimmt die Verordnung des Polizeipräsidiums zu Berlin vom 16. Dezember 1880 über die Abwendung von Feuersgefahr von den in der Nähe von Eisenbahnen befindlichen Gebäuden in § 1, daß Gebäude und Gebäudeteile, welche nicht vollkommen feuersicher hergestellt sind, mindestens 4 m von der Mitte des nächsten Schienengleises entfernt sein müssen. Gebäudeteile und Öffnungen, welche mehr als 7 m oberhalb der Schienenoberkante liegen, sind der vorstehenden Beschränkung nicht unterworfen, und ist ferner die Errichtung von Gebäuden und Gebäudeteilen, sowie die Anlage von Öffnungen gegen die Bahn dann statthaft, wenn nach Lage der Verhältnisse auch bei geringerer Entfernung von Mitte des nächsten Schienenstrangs die Feuersgefahr für ausgeschlossen zu erachten ist. Nach den Verordnungen der Landdrostei in Hannover und der Regierung in Minden dürfen im allgemeinen A. ohne polizei-

liche Genehmigung nicht hergestellt werden, wenn die Entfernung des bezüglichen Objekts von der nächsten Schiene — in der Horizontalen gemessen — nicht mindestens 38 m beträgt. Liegt die Eisenbahn auf einem Damm, so ist die obrigkeitliche Genehmigung schon dann erforderlich, wenn die Entfernung des Objekts von der nächsten Schiene das Maß von 38 m nicht mindestens um das $1^1/_2$fache der Höhe des Damms über dem gewachsenen Boden übersteigt. Nach den in Österreich auf Grund des Ministerialerlasses vom 24. Mai 1882, Z. 2523/M. I., gültigen Bestimmungen dürfen A. ebenfalls nur nach obrigkeitlicher Bewilligung durchgeführt werden, und müssen, sofern deren Entfernung von der Bahnkrone 30 m oder darunter beträgt, vollkommen feuersicher gebaut und ebenso eingedeckt sein; ferner kann eine Bauführung auf eine Entfernung bis zu 10 m von der Bahnkrone nur nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse (Höhenlage, Windrichtung etc.) oder in Berücksichtigung der Art des Bahnbetriebs und nur gegen Einhaltung besonderer, von Fall zu Fall festzusetzender Vorsichtsmaßregeln gestattet werden (v. u. a. Handbuch für Staatseisenbahnbeamte, Hannover 1886, Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885, auch Artikel Feuerpolizei). Wurmb.

Anmeldung von Transporten (*Annoncement, notification; Déclaration,* f.). Eine Reihe von Transportleistungen der Bahnen fordern, damit die für sie nötigen Vorbereitungen getroffen, namentlich Wagen bereit gestellt werden können, vorhergehende Anmeldung der Sendung von Seite des Aufgebers. Hieher gehören namentlich Militärtransporte (s. d.), Transporte von Pulver und Munition (s. d.), Equipagentransporte (s. d.), Leichentransporte (s. d.) und Viehtransporte (s. d.). Haushofer.

Annaberg-Weipert, vormalige sächsische Privatbahn unter der Firma: Sächsisch-böhmische Verbindungsbahn, 18,4 km lang, 1872 eröffnet, 1878 wegen mangelhafter Rentabilität an den Staat verkauft.

Annahme des Gutes (*Acceptance of goods; Acceptation,* f., *des marchandises*), Aufnahme, Übernahme. 1. Annahme seitens der Bahn. Auf Grund des Frachtvertrags, sobald ein solcher zwischen Absender und Frachtführer abgeschlossen wurde, ist ersterer zur Auflieferung und die Eisenbahn zur Annahme des aufgelieferten Gutes und zur Verwahrung desselben bis zum Beginn des Transports verpflichtet. Nur wenn die Auflieferung vertragswidrig erfolgt, kann die Eisenbahn die Annahme verweigern; so ist dieselbe z. B. nicht verpflichtet, Gut zum Transport zu übernehmen, welches nicht ordnungsmäßig oder gar nicht verpackt ist, ungeachtet seine Natur eine Verpackung zum Schutz gegen Verlust oder Beschädigung auf dem Transport erfordert. Wenn aber die Bahn bei ordnungsmäßiger Auflieferung die Annahme verweigert oder verzögert, gerät sie in Annahmeverzug und hat alle Folgen dieser vertragswidrigen Handlungsweise zu tragen; vom Moment des Annahmeverzugs an haftet sie dem Absender und hat demselben allen Schaden zu ersetzen, der diesem aus einer infolge des Annahmeverzugs etwa entstehenden Lieferzeitüberschreitung zusteht, und alle anderen Unkosten zu ersetzen, welche für die Auflieferung und das Auf- und Abladen des Gutes entstanden sind (Eger, Frachtrecht II, 158). Hinsichtlich der Annahme haben die Bahnen den Absendern gegenüber zweierlei Verpflichtungen: erstens alle Güter zum Transport zu übernehmen, ausgenommen diejenigen, welche nach dem Reglement von der Beförderung überhaupt ausgeschlossen sind, und zweitens die Beförderung regelmäßig, und zwar nach der Reihenfolge der Auflieferung ins Werk zu setzen. Zu diesem Zweck, damit kein Absender vor dem andern ohne einen in den Einrichtungen der Bahn, in den Transportverhältnissen oder im öffentlichen Interesse liegenden Grund begünstigt wird, haben die Bahnen Einrichtungen zu treffen, daß die Reihenfolge der Güterannahme konstatiert werden kann (Güterannahmebuch, Magazinsbuch, Wagenbestellungsbuch u. dgl.).

Die Verpflichtung zur Annahme erleidet eine durch die Verhältnisse gebotene Ausnahme insofern, als die Eisenbahn nicht verpflichtet ist, Güter zum Transport eher anzunehmen, als bis die Beförderung geschehen kann, namentlich also nicht, insofern die regelmäßigen Transportmittel der Bahn zur Ausführung des nachgesuchten Transports nicht genügen.

Die Eisenbahn ist jedoch gehalten, die zugeführten Güter, soweit die disponiblen Räumlichkeiten zureichen, gegen Empfangsbescheinigung mit dem Vorbehalt deponieren zu lassen, dass die Annahme zum Transport und die Aufdrückung des Expeditionsstempels auf den Frachtbrief erst dann erfolgt, wenn die Verladung des Gutes möglich geworden ist. Der Aufgeber hat im Frachtbrief sein Einverständnis zu erklären, dass die Sendung bis zur thunlichen Verladung eingelagert bleibe.

Während der Zeit der notwendigen Einlagerung haftet die Eisenbahn nicht aus dem Frachtvertrag, sondern nur als Verwahrerin, da erst im Augenblick der Beförderungsmöglichkeit der Frachtvertrag als abgeschlossen gilt.

In der Regel bestehen bei jeder Bahnverwaltung besondere Vorschriften bezüglich der Annahme der Güter, welche von dem übernehmenden Magazinsbeamten zu beobachten sind. Der Annahmsbeamte hat sich in erster Linie zu überzeugen, ob das aufgelieferte Gut allen Transportbedingungen in Bezug auf Verpackung, Umfang, Gewicht etc. entspricht, ob nicht der Übernahme und Beförderung tarifarische und reglementarische Bestimmungen oder Anordnungen der staatlichen Aufsichtsbehörden (Aus- und Einfuhrverbote etc.) entgegenstehen. Dabei kann derselbe unter Umständen von dem Rechte, das der Bahn zusteht, Gebrauch machen und den Inhalt der Sendung hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit den Angaben im Frachtbrief einer Prüfung unterwerfen (letztere ist indes in allen Fällen auf das Notwendigste zu beschränken und darf nur in Gegenwart zweier Zeugen oder des Absenders selbst, bezw. seines Beauftragten geschehen). Ist das Gut nach dem Ermessen des Beamten zur Annahme geeignet und sind vom Absender die erforderlichen Begleitpapiere (Frachtbrief, Zollpapiere etc.) beigegeben, so wird die Verwiegung vorgenommen, das richtigbefundene oder richtiggestellte Gewicht durch Aufdrückung des Wiegestempels im Frachtbrief bestätigt und zum Zeichen der Annahme in diesem der Expeditionsstempel beigedrückt. Mit diesem Zeitpunkt gilt die Übergabe des Gutes als geschehen und der Frachtvertrag als abgeschlossen.

Was die Zeit der Annahme anlangt, so sind allgemein bestimmte Stunden dafür festgesetzt, und werden diese Annahmezeiten dem Publikum entweder durch Anschlag in den Expeditionslokalen oder öffentliche Bekanntmachung in Lokalblättern zur Kenntnis gebracht. In der Regel werden Eilgüter an jedem Tag, auch an Sonn- und Feiertagen, Frachtgüter dagegen nur an den Werktagen angenommen; die Tageszeiten für die Annahme sind bei den meisten Bahnen im Sommer auf die Stunden von 7 Uhr früh bis 7 Uhr abends — häufig mit einer Unterbrechung zu Mittag — im Winter von 8 Uhr früh bis 6 Uhr abends festgesetzt. In den großen Städten ist im Interesse des Verkehrs die Zeit für die Annahme noch weiter ausgedehnt und wird solche namentlich von Lebensmitteln und anderen leicht verderblichen Artikeln auch während der Nacht zugelassen (s. § 47, 49, 55 u. 56 Betr.-Regl.; Eger, Deutsches Frachtrecht II, 157 ff., 192 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebs-Reglement, S. 50 ff., 94 ff.; Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 51 ff., 80, 82 ff.).

Bei den englischen Bahnen, welche in den größeren Städten eigene Annahmestellen (*town office*) haben, ist mit der Übernahme des Gutes durch die Stadtagenten die Annahme seitens der Bahnverwaltung vollzogen; die *town office* hat die übergebenen Güter in ein Empfangsbuch und weiter zum Zweck der Anfuhr in die Wagenbegleitzettel einzutragen.

Für die russischen Bahnen ist in dem Eisenbahnstatut vorgeschrieben, daß die Stationen jeden Tag zu den bestimmten Stunden für Annahme der Güter geöffnet und diese Zeiten sowohl als auch die Feiertage, an welchen die Bahnen zur Annahme von Gütern nicht verpflichtet sind, zur allgemeinen Kenntnis durch die Presse gebracht werden müssen. Wenn Güter aufgeliefert werden, welche nicht an demselben Tag expediert werden können, so ist die Bahn dennoch gehalten, dieselben vorzunehmen und einzulagern; die Abfertigung hat dann nach der Reihenfolge der Auflieferung zu geschehen. Bei Annahme der Güter mit einer solchen Bedingung muß im Frachtbrief bezügliche Vormerkung gemacht werden unter Beisetzung des Tags der künftigen Abfertigung und eventuell unter Angabe der Namen der zwei letzten vorangehenden Aufgeber; hierdurch sind die Absender gegen ungerechtfertigte Begünstigung anderer gesichert, zumal sie, sobald sie an der Reihe sind, aufgefordert werden müssen, der Abfertigung, bezw. Verladung ihrer Güter beizuwohnen; hiervon wird täglich das Publikum durch Anschläge in Kenntnis gesetzt. Bei nicht gerechtfertigter Zurückweisung von Gütern ist die Bahn verpflichtet, für je 25 Pud die dreifache Fracht zu vergüten, und kann außerdem der Absender, wenn er diesen Ersatz zu gering findet, für seine erwiesenen Verluste nach den gewöhnlichen Gesetzen Entschädigung beanspruchen. Bei Nichtbeachtung der Reihenfolge in der Abfertigung ist die Bahn verpflichtet, dem Absender für jeden Tag eine Summe in der Höhe einer fünftägigen Zahlungsleistung für Lagerung zu vergüten.

Bei den italienischen Bahnen gelten für die Annahme folgende Bestimmungen: Güter, welche nach Handelsgebrauch in Gefäßen oder in anderer Verpackung befördert zu werden pflegen, oder solche, für welche die Verpackung von der Verwaltung in den Tarifen vorgeschrieben ist, müssen in solcher Beschaffenheit aufgeliefert werden, daß sie die Aufladung, Beförderung und Entladung ohne Gefahr von Verlust oder Beschädigung gestatten.

Die Verwaltung ist berechtigt, die Beförderung von Gütern zu verweigern, welche nicht ordnungsmäßig oder gar nicht verpackt sind, ungeachtet die Eisenbahnbeamten eine Verpackung für erforderlich erachten, außer wenn der Versender durch Ausstellung eines — dem auf dem Frachtbrief vorhandenen Muster entsprechenden — Reverses die Verwaltung von der Haftung befreit.

Flüssigkeiten, welche aus den Gefäßen auslaufen, und Güter, welche aus irgend einem andern Grund die übrigen Güter beschädigen können, werden auch mit einem Revers nicht angenommen.

Güter, welche lose zur Auflieferung gelangen, wie Thonerde, Asphalt, Kalk, Kohlen, Dünger, Abfälle, Hörner und Klauen, Kies, Nußschalen, Mist, Sand, Erde und dergleichen, welche sich mit anderen vermischen können, werden nur in Wagenladungen angenommen.

Sendungen und Ergänzungen von Gütern der vorerwähnten Art, welche nicht einen Wagen füllen, müssen in Säcken, Kisten, Fässern oder anderen Gefäßen verpackt sein; andernfalls tarifieren sie nach Art. 67.

Für gefährliche Güter sind die besonders erlassenen Vorschriften (102) zu beobachten.

In der Regel müssen die Frachtstücke — sowohl bei Beförderung in Eilfracht als in gewöhnlicher Fracht — (mit Ausnahme der Wagenladungsgüter) außer den auf dem Frachtbrief angegebenen Zeichen und Nummern die klare und genaue Bezeichnung des Empfängers und der Bestimmungsstation enthalten.

Die Beförderung der Sendungen erfolgt in der Regel nach der Reihenfolge ihrer Annahme, sofern nicht etwa wegen ihrer Natur, ihrer Bestimmung oder aus einem andern Grund eine Abweichung von der Ordnung notwendig wird oder infolge von Zufall oder höherer Gewalt eine Hinderung eintritt.

2. Annahme seitens des Empfängers; Abnahme, Bezug, Empfangnahme, Übernahme des Gutes.

Die Annahme ist ein freiwilliger Akt des Empfängers, indem dieser durch die Ankunft des Frachtführers am Bestimmungsort nicht verpflichtet, sondern nur berechtigt wird, in den Frachtvertrag einzutreten, und der Frachtführer auf Grund des zwischen ihm und dem Absender abgeschlossenen Frachtvertrags eine Forderung gegen den im Frachtbrief bezeichneten Adressaten auf Annahme des Gutes und alsdann auf Erfüllung der Gegenleistungen — Zahlung der Fracht etc. — nicht hat, solange dieser nicht dem Vertrag beigetreten ist. Sobald aber der Empfänger durch konkludente Handlungen, d. i. durch Übernahme und Auslösung des Frachtbriefs seinen Beitritt zum Frachtvertrag erklärt hat, ist er verpflichtet, das Gut abzunehmen und durch den Akt der Abnahme den Frachtführer von der weiteren Haftung zu befreien. Die Annahme des Gutes und Frachtbriefs muß einen bewußten, deutlich erkennbaren Willensakt des Empfängers dar-

stellen, um für denselben die Verpflichtungen aus dem Frachtvertrag ins Leben zu rufen; es genügt demnach die bloße Avisierung oder die Hinterlegung des Gutes in dem Lokal des Adressaten ohne dessen Wissen nicht für den Begriff der Annahme. Wenn aber der Frachtführer bereit ist, das Gut gegen Erfüllung der Gegenleistungen auszuhändigen, so gerät der Empfänger, wenn er den Empfang des Gutes verzögert oder verweigert, in Annahmeverzug und hat die Folgen dieses Verzuges zu tragen, s. unter Annahmeverweigerung.

Hinsichtlich der Frist, binnen welcher die Annahme zu erfolgen hat, bestehen auf den deutschen und österreichisch-ungarischen Bahnen die nachfolgenden Bestimmungen:

Die Güter sind binnen der im Tarif festzustellenden lagerzinsfreien Zeit, welche nicht weniger als 24 Stunden nach Absendung, resp. Empfang der Benachrichtigung betragen darf, während der vorgeschriebenen Geschäftsstunden abzunehmen.

Für Bahnhof restante gestellte Güter, sowie für Güter derjenigen Empfänger, welche sich die Avisierung schriftlich ein für allemal verbeten haben, beginnt diese Zeit mit der Ankunft des Gutes.

Die Fristen, binnen welchen die von dem Versender selbst verladenen Güter durch die Empfänger auszuladen und abzuholen sind, werden durch die besonderen Vorschriften jeder Verwaltung festgesetzt und auf jeder Station durch Aushang in den Expeditionslokalen, bezw. auch durch Bekanntmachung in einem Lokalblatt zur allgemeinen Kenntnis gebracht.

Zwischenfallende Sonn- und Festtage werden überall nicht mitgerechnet.

Wegen nicht erfolgter Ankunft eines Teils der in demselben Frachtbrief verzeichneten Sendung, wovon jeder Teil ohne Zusammenhang mit dem Ganzen einen gemeinen Wert hat, kann die Annahme des angekommenen Teils und die Zahlung des verhältnismäßigen Frachtbetrags vom Adressaten nicht verweigert werden, unbeschadet der auf Grund der reglementarischen Bestimmungen von ihm zu erhebenden Entschädigungsansprüche.

Zur Annahme ist nur der im Frachtbrief bezeichnete Empfänger oder dessen Bevollmächtigter berechtigt; dieselben haben sich durch den quittierten Avisozettel (Bezugsschein), bei nicht avisierten Sendungen auf sonst übliche Weise der Güterexpedition gegenüber zu legitimieren und bei Aushändigung des Gutes den Empfang zu bescheinigen. Sehr häufig sind Spediteure oder Güterführer generell von den Empfängern zur Annahme und Abfuhr aller für sie ankommenden Güter ermächtigt, und dient in diesem Fall die diesbezügliche, bei der Güterexpedition zu hinterlegende Erklärung des Empfängers als Legitimation für die Empfangnahme. Für den Bezug von Bahnhof restante-Gütern wird bei den österreichischen Bahnen die Beibringung des Original-Aufgabescheins gefordert; auch besteht für den Fall, daß der Adressat die für ihn angekommene Sendung in geteilten Partien beziehen will, die Vorschrift, daß die Teilbezüge auf dem Frachtbrief und dem Aviso, bezw. Bezugschein zu vermerken sind.

Durch Annahme des Gutes und des Frachtbriefs wird der Empfänger verpflichtet, dem Frachtführer nach Maßgabe des Frachtbriefs Zahlung zu leisten. Diese Verpflichtung folgt aus dem mit der Annahme erklärten Eintritt in den Frachtvertrag, weil der Empfänger damit Vertragspartei wird, und gegen volle Leistung des Frachtführers auch seinerseits die ihm obliegenden Vertragspflichten voll zu erfüllen hat. Außer der Zahlungspflicht hat die Annahme, sofern sie unbeanstandet stattfindet, noch die weitere Folge, daß damit jeder Anspruch gegen die Eisenbahn erlischt; durch die Annahme des Gutes und Zahlung der Fracht erkennt der Empfänger der Bahn gegenüber die richtige, rechtzeitige Vertragserfüllung an und kann das nun beiderseits erfüllte Geschäft nicht mehr anfechten, insofern er sich nicht erweislich in entschuldbarem Irrtum befindet. Nur hinsichtlich Verlustes oder Beschädigungen, welche bei der Ablieferung äußerlich nicht erkennbar waren, bleibt dem Empfänger auch nach der Annahme des Gutes und Bezahlung der Fracht der Ersatzanspruch unter gewissen Voraussetzungen gewahrt; vergl. Haftpflicht (s. Art. 406 u. 408 d. H. G. B.; § 59 u. 64 Betr.-Regl,; Eger, Deutsches Frachtrecht II, 153 ff., 263, 301 ff., 478 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betr.-Regl., S. 136, 185 ff.; Wehrmann, Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 186, 207 ff.).

Dr. Wehrmann.

Annahmebuch, Lager-, Schuppen-, Güterannahme-, Magazinsbuch, ein bei vielen Bahnverwaltungen eingeführtes Verzeichnis, in welches von dem annehmendem Beamten die aufgegebenen Güter und Frachtbriefe nach der Reihenfolge ihrer Auflieferung einzutragen sind. Diese Einrichtung hat den Zweck, für alle aufgelieferten Sendungen den Zeitpunkt ihrer Annahme festzustellen und zugleich eine Kontrolle darüber zu ermöglichen, daß die Güter nach der Reihenfolge der Auflieferung und in der zur Innehaltung der Lieferfristen erforderlichen Zeit zur Verladung und Abfertigung kommen. Das A. dient öfters gleichzeitig als Ladeliste, s. Annahme.

Dr. Wehrmann.

Annahmestempel (*Reception or approval stamp; Timbre*, m., *d'acceptation*), darunter wird der Expeditionsstempel verstanden, welcher bei den deutschen, österreichisch-ungarischen, schweizerischen und sonstigen Bahnverwaltungen seitens der Absendestation zum Zeichen der Annahme des Gutes dem Frachtbrief aufzudrücken ist. Die Aufdrückung des A. hat ohne Verzug nach geschehener, vollständiger Auflieferung des in demselben Frachtbrief deklarierten Gutes bei Übernahme, bis zur thunlichen Verladung dagegen erst nach möglich gewordener Verladung zu geschehen (§§ 49 u. 55 Betr.-Regl.), s. Annahme.

Dr. Wehrmann.

Annahmeverweigerung (*Refusal of the acceptance; Refus*, m., *d'acceptation de la marchandise*), ist die Weigerung des im Frachtbrief bezeichneten Empfängers, das unter seiner Adresse angelangte und ihm von der Eisenbahn offerierte Gut an- und abzunehmen. Die An- und Abnahme des Gutes ist ein freiwilliger Akt des Adressaten und kann dieser dazu nicht durch Klage des Frachtführers gezwungen werden, da eine rechtliche Verpflichtung, in den zwischen Absender und Eisenbahn abgeschlossenen Vertrag einzutreten, für ihn nicht besteht. Die Gründe der A. können verschiedener Art sein und dieselbe dadurch veranlaßt werden, daß Streit über

die richtige Beschaffenheit und Unversehrtheit des Gutes entsteht und der Empfänger sich zur Annahme nur unter der Bedingung verstehen will, daß die Bahn die angeblichen Schäden und ihre Haftpflicht dafür anerkennt, in einen Frachtabzug willigt etc., oder daß der Adressat sich weigert, die auf dem Gut haftende Fracht und Nebengebühren zu bezahlen, oder behauptet, das Gut überhaupt nicht oder nicht in der gelieferten Quantität und Qualität bestellt zu haben. Einen weiteren Grund zur A. kann verspätetes Eintreffen des Gutes oder Ablieferung am unrechten Ort bilden. Eine besondere Art der A. ist der Annahmeverzug (*Mora accipiendi*) des Empfängers. Wenn nämlich die Eisenbahn, um ihrer vertragsmäßigen Ablieferungspflicht zu genügen, bereit ist, nach Ankunft am Bestimmungsort das Gut gegen Erfüllung der Gegenleistungen dem Empfänger auszuliefern, gerät dieser, wenn er die Annahme verzögert oder verweigert, in Annahmeverzug und hat die Folgen dieses Verzugs zu tragen. Für die Haftung der Bahn ist die A. des Empfängers von wesentlicher Bedeutung, indem die bis zur Ablieferung bestehende strenge Haftpflicht ex recepto sich nach Maßgabe der Landesgesetze, bezw. der reglementarischen Bestimmungen (§ 61, Betr.-Regl.) auf das Maß der Verpflichtung eines bloßen Verwahrers herabmindert. Hat die A. nur eine verzögerte Abnahme des Gutes zur Folge, so hat der Empfänger für die Zeit, welche das Gut länger als die im Tarif festgestellte lagerzinsfreie Zeit in den Hallen oder Lagerräumen der Bahn lagern mußte, Lagergeld zu bezahlen und allenfallsige sonstige im Interesse des Gutes gemachte Aufwendungen zu ersetzen. Verspätete Lieferung oder Beschädigung des Gutes rechtfertigen an sich den Annahmeverzug nicht; dagegen darf sich die Eisenbahn nicht ihrerseits im Verzug befinden und muß namentlich den Empfänger vor der Ankunft des Gutes rechtzeitig benachrichtigt, das letztere rechtzeitig zugeführt oder die Wagen zur Entladung bereit gestellt haben etc.

Güter, deren An- oder Abnahme verweigert oder nicht rechtzeitig bewirkt wird (Annahmeverzug), lagern auf Gefahr und Kosten der Versender, welche mit thunlichster Beschleunigung hiervon zu benachrichtigen sind. Auch ist die Eisenbahn berechtigt, solche Güter unter Nachnahme ihrer darauf haftenden Kosten und Auslagen in ein öffentliches Lagerhaus oder einem ihr als bewährt bekannten Spediteur für Rechnung und Gefahr dessen, den es angeht, auf Lager zu übergeben und sie da zur Disposition des Versenders unter sofortiger Benachrichtigung desselben zu stellen (vergl. § 61, Betr.-Regl.; Eger, Deutsches Frachtrecht II, S. 153, 439 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebs-Reglement, S. 154; Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 186 ff. — Annahmeverweigerung und Annahmeverzug sind Ablieferungshindernisse und hat in Fällen derselben das für letztere vorgeschriebene Verfahren einzutreten, s. Ablieferungshindernisse.

Dr. Wehrmann.

Annahmeverzug (*Mora accipiendi*) des Frachtführers; der Eisenbahn, s. Annahme; A. des Empfängers, s. Annahmeverweigerung.

Anordnung der Züge, s. Rangieren der Züge.

Anrainer, s. Anlieger.

Ansageverfahren nennt die deutsche Zollgesetzgebung das Verfahren, welches zur Sicherung der Eingangszölle eintritt, wenn die Grenzzollämter nicht nahe genug an der Zolllinie liegen und daher an dieser besondere Anhangsposten errichtet sind. Der Warenführer hat in diesem Fall seine Papiere über die Ladung bei dem Ansageposten abzugeben; dieselben werden in Gegenwart des Warenführers eingesiegelt, an das Grenzzollamt adressiert und einem Grenzaufseher überliefert, welcher das Fuhrwerk oder Schiffsgefäß zum Grenzzollamt begleitet. Im weiteren kann da, wo es im Bedürfniß des Verkehrs liegt und amtliche Begleitung zulässig erscheint, das Ansageverfahren eintreten, wenn die Waren unverzollt von dem Grenzzollamte auf ein zur weiteren zollamtlichen Abfertigung befugtes Amt im innern oder zur unmittelbaren Durchfuhr abgelassen werden sollen; in diesem Fall erfolgt die Deklaration und Revision bei dem Amt im innern, bezw. wird der Wiederausgang der eingeführten Waren lediglich durch amtliche Begleitung konstatiert. Vereinszollgesetz vom 1. Juli 1869, §§ 18, 33, 38, 52.

Unter Ansageverfahren, Ansagescheinverfahren versteht die österr. Zollverwaltung ferner das abgekürzte Zollverfahren, welches für den Verkehr auf den die Zolllinie berührenden Eisenbahnen zugelassen ist. Unmittelbar nach dem Einlangen des Wagenzugs bei dem Eintrittsamt hat der Bestellte der Eisenbahn (Zugsführer) die Ladungslisten in dreifacher Ausfertigung, nebst den dazugehörigen Warenerklärungen, Frachtbriefen etc., sowie erforderlichenfalls die Hauptübersicht (in einfacher Ausfertigung) dem Eintrittsamt zu überreichen.

Ladungslisten sind gesondert über die für jede Abfertigungsstation bestimmten Waren und Reiseeffekten aufzustellen, eine Hauptübersicht nur dann, wenn Waren für zwei oder mehrere Abfertigungssationen mit demselben Zug befördert werden. Die Ladungslisten haben insbesondere zu enthalten: das Gewicht und den in der Warenerklärung angegebenen Inhalt der Kolli, Name des Empfängers, Anzahl und Bezeichnung der Frachtwagen, die Angabe der zur Ladung gehörigen Papiere, endlich die Anzahl der angelegten Schlösser und Bleisiegel. Über die Effekten der Reisenden, welche in eigenen Packwagen, aber gleichzeitig mit den Reisenden befördert werden, sind nur summarische Ladungslisten nach der Kollizahl zu verfassen. Nach Übernahme der Ladungslisten überzeugt sich das Zollamt, eventuell im Benehmen mit dem ausländischen Austrittsamt von dem vorschriftsgemäßen Zustand der Fahrmittel, von der Übereinstimmung der Hauptübersicht mit den Ladungslisten, sowie der letzteren mit den beigeschlossenen Urkunden und den Nummern u. s. w. der Wagen. Ist der Wagenzug unter Ladungsraumverschluß aus dem Ausland eingelangt, so ist auch die Unverletztheit dieses Verschlusses zu prüfen. Hierauf erfolgt der Verschluß der Ladungsräume. Das Zollamt fertigt hierauf für jeden einzelnen Bestimmungsort einen Ansageschein aus, schließt ein Exemplar der Ladungsliste dem Ansagescheinregister bei und übergibt den oder die Schlüssel zum Wagenverschluß, dann den Ansageschein mit einem Exemplar

der Ladungsliste samt den zugehörigen Urkunden unter versiegeltem, an das Zollamt des Bestimmungsorts adressiertem Umschlag oder versperrter Tasche, das dritte Exemplar der Ladungsliste aber offen der Begleitungsmannschaft, oder wenn amtliche Begleitung nicht stattfindet, dem Zugsführer. Am Bestimmungsort werden dem Zollamt die unter Siegel oder Verschluß gelegten Papiere übergeben, welches sich sodann von der Unverletztheit des Raumverschlusses an den Frachtwägen und von der Übereinstimmung der letzteren mit den Begleitpapieren, endlich von dem Vorhandensein der hierin aufgeführten Urkunden überzeugt und hierauf vor allem die Abfertigung der Effekten der Reisenden vornimmt. Hinsichtlich der übrigen Frachtgegenstände überzeugt sich das Zollamt nach Öffnung der Wagen von der Übereinstimmung der Ladung in Bezug auf die Menge und äußere Beschaffenheit der Kolli mit den Ladungslisten, bestätigt auf der Rückseite des Ansagescheins die Zeit des Eintreffens und sendet den Ansageschein nach erfolgter Verbuchung desselben in dem Erklärungs- oder dem neuen Ansagescheinregister an das Amt, welches ihn ausstellte, zurück. Die Warenkollien werden unter Beiziehung des hierzu bestimmten Angestellten der Eisenbahn demnächst unter amtlichen Verschluß gelegt und auf Grundlage der mit den Frachtbriefen u. s. w. belegten Ladungsliste in die amtlichen Magazine (s. Niederlage) aufgenommen. Bei Waren, welche unter Raumverschluß mittels Eisenbahn aus dem Ausland eingelangt sind, kann hierbei von der Verschlußanlegung Umgang genommen werden. Das Zollamt hat sodann die eingelagerten Waren jener Abfertigung zu unterziehen, welche ihrer aus der vorliegenden oder nachträglich einzubringenden Erklärung entnehmbaren Bestimmung entspricht.

Ausfuhr- und Durchfuhrgüter, welche aus dem inneren Zollgebiet auf der Eisenbahn über die Zolllinie ins Ausland oder in einen Zollausschluß (s. d.) gesendet werden sollen, ohne an der Zolllinie der gewöhnlichen Untersuchung unterzogen zu werden, sind dem gesetzlichen Zollverfahren schon bei einem an der Eisenbahn gelegenen Zollamt im inneren Zollgebiet zu unterziehen. Nach erfolgter Amtshandlung sind die Waren unter amtlicher Aufsicht in die zur Anlegung des Ladungsraumverschlusses eingerichteten Eisenbahnfrachtwagen, und zwar die Durchfuhrwaren, sowie jene Ausfuhrwaren, deren Austritt über die Zolllinie erwiesen werden muß, abgesondert von anderen Ausfuhrwaren zu verladen und die einzelnen Wagen oder Wagenabteilungen unter Ladungsraumverschluß zu legen. Auf Grund einer von der Eisenbahnverwaltung auszustellenden Ladungsliste wird sodann die gesamte Warensendung mittels eines Ansagescheins an das Zollamt, über welches der Austritt auf der Eisenbahn zu erfolgen hat, angewiesen; dem Zugsführer wird ein Exemplar der Ladungsliste offen, das andere samt dem Ansageschein und dem Schlüssel zum Wagenverschluß unter versiegeltem Umschlag oder versperrter Tasche übergeben. Das Austrittszollamt hat nach Einlangen des Zugs den Ansageschein sammt Ladungslisten zu übernehmen, deren Übereinstimmung mit den Wagen, sowie die Unverletztheit des Ladungsraumverschlusses zu prüfen, diesen Verschluß zu öffnen und, wenn ein Anlaß zur Untersuchung der Ladung nicht vorhanden ist, dieselbe über die Zolllinie zu entlassen. Ein Exemplar der Ladungsliste, sowie der Ansageschein geht sodann mit den erforderlichen Vormerkungen versehen an das Zollamt, welches den Ansageschein ausstellte, zurück; das letztere hat diese Dokumente seinem Ansagescheinregister beizuschließen, auf den bei der Ausfertigung des Ansagescheins zurückbehaltenen amtlichen Ausfertigungen (Begleitscheinen oder Deklarationsscheinen) und Bestätigungen die vorgeschriebenen Ergänzungen vorzunehmen und die Bestätigungen über Durchfuhrsendungen und solche Ausfuhrsendungen, deren Austritt von der Partei nachgewiesen werden muß, sodann auszuhändigen.

Durchfuhrgüter, welche das Zollgebiet in ununterbrochenem Eisenbahntransport durchziehen, können mittels des Ansagescheinverfahrens, somit ohne innere zollamtliche Untersuchung beim Eintritt und Austritt abgefertigt werden, wenn 1. der Transport unter Ladungsraumverschluß in vorschriftsmäßig eingerichteten Wagen und in der Regel ohne Umladung erfolgt, 2. den Durchfuhrgütern andere im Zollgebiet verbleibende Waren nicht beigeladen werden, 3. in der in doppelter Ausfertigung beizubringenden Erklärung der Inhalt der Sendung nach den allgemeinen Benennungen der Tarifabteilung angegeben und die Verbindlichkeit zum Erlag des höchsten Eingangszolls und der hiernach zu bemessenden Strafe für den Fall des nicht wieder nachgewiesenen Austritts der Ware ausgedrückt wird. Für diese Verbindlichkeit haften, sofern die Erklärung nicht von einer bekannten sicheren Person abgegeben wird, die Eisenbahnverwaltungen, durch deren Vermittlung der Transport durch das Zollgebiet erfolgt. Die Übernahme dieser Verbindlichkeit wird schon durch die Überschrift der betreffenden Ladungsliste ausgedrückt, welche zu lauten hat: Ladungsliste über Waren, welche zur Durchfuhr durch das österr. Zollgebiet im ununterbrochenen Eisenbahntransport mittels Ansagescheinverfahrens bestimmt sind.

Für das Verfahren bei dem Eintritts- und dem Austrittsamte sind im wesentlichen die im vorstehenden bereits angegebenen Bestimmungen maßgebend (vergl. Allgemeine Vorschrift über das Zollverfahren für den Verkehr auf den die Zolllinie berührenden österr. Eisenbahnen vom 18. September 1857).

Das Ansagescheinverfahren kann auch auf die im inländischen Verkehr die Zolllinie berührenden Waren (sogenannte Streckenzugsgüter) ausgedehnt werden, soweit dieser Verkehr für die betreffenden Waren überhaupt gestattet ist und falls diese Wagenstrecke ohne Umladung und Verletzung des amtlichen Verschlusses zurückgelegt wird. (Erlaß des österr. Finanzministeriums vom 2. Februar 1864; vergl. auch Verordnung der Ministerien der Finanzen und des Handels vom 25. Oktober 1874, betreffend Erleichterungen im Zollverfahren.)

Hauck.

Anschlagschiene (*Cheek rail; Contra-rail*, m., *d'un croisement*) auch Backen- oder Stockschiene, nennt man die zur Seite jeder Weichen- (Wechsel-) Zunge befindliche Schiene des durchlaufenden Strangs, mit welcher die geschlossene, d. h. die Anschlagschiene berührende Zunge

den jeweiligen Ablenkungswinkel der Weiche bildet, während zwischen beiden am Zungendrehpunkte die Spurkranzrinne verbleibt. Näheres s. Wechsel. Loewe.

Anschlußbahnen (*Junction railways*, pl.; *Chemins*, m. pl., *de jonction*; *Chemin de fer aboutissant à un autre*) nennt jede Eisenbahnunternehmung diejenigen fremden Eisenbahnen, mit welchen ihr eigenes Netz in einem direkten Zusammenhang steht. Jede Bahnverwaltung steht naturgemäß mit ihren Anschlußbahnen in engster administrativer Beziehung, da es nicht möglich ist, einen regelmäßigen Anschluß zu erhalten, ohne gemeinsame Regelung der gegenseitigen Beziehungen, insbesondere der Fahrpläne (s. d.), der Abrechnung über die gegenseitig gemachten, bezw. schuldigen Leistungen (s. Abrechnung), der Regelung von Tariffragen (s. Tarifwesen), des Wagenübergangs, sowie der Bestimmungen über den Dienst in den Anschlußbahnhöfen u. s. f. In den meisten Staaten bestehen gesetzliche Bestimmungen über die Bedingungen, unter denen bestehende Bahnen verpflichtet sind, den Anschluß neuer Bahnen zuzulassen.

Nach dem österreichischen Eisenbahnkonzessionsgesetz (§ 10, lit. *g*) steht dem Handelsministerium, für den Fall als ein gütliches Übereinkommen über den Abschluß nicht zu stande kommt oder das getroffene Übereinkommen den öffentlichen Interessen nicht entspricht, zu, von Amts wegen eine für die Bahnverwaltungen verbindliche Verfügung zur Regelung des Anschlusses zu treffen. Nach § 45 des preußischen Eisenbahngesetzes muß sich eine bestehende Bahn den Anschluß einer andern Bahn gefallen lassen, ja sogar (eine Bestimmung, von welcher allerdings kein Gebrauch gemacht wurde) der Anschlußbahn gegen Zahlung eines Bahngelds die Benutzung der eigenen Gleise gestatten. Die Verhältnisse zwischen den beiden Unternehmungen werden durch Entscheidung des Handelsministeriums geregelt. Ähnliche Bestimmungen gelten auch in anderen Staaten; siehe beispielsweise Art. 30 des schweiz. Bundesgesetzes vom 23. Dezember 1872, wonach jede Eisenbahnverwaltung verpflichtet ist, den technischen und Betriebsanschluß anderer schweiz. Bahnunternehmungen zu gestatten. Über allfällige Anstände entscheidet der Bundesrat.

Soweit es sich bei Anschlußbahnen um Mitbenutzung bestehender Bahnhofanlagen oder Bahnstrecken handelt, ist von der anschließenden Bahn nach der Gesetzgebung aller Staaten eine Entschädigung zu leisten, welche im Streitfall vom Gericht festgestellt wird. Dr. Röll.

Anschlußbahnhöfe (*Junction stations*, pl.; *Gares*, f. pl., *de raccordement*, — *de contact*, — *de soudure*) werden die am Vereinigungspunkt zweier oder mehrerer Bahnlinien gelegenen Stationen genannt. Nach § 37 der Techn. Vereinbarungen d. V. D. E.-V. ist an der Einmündung zweier oder mehrerer Bahnen eine vollständige Vereinigung der Bahnhöfe wünschenswert; mindestens sind die Personenbahnhöfe aneinander zu legen.

Zwischen den Gleisen der verschiedenen Bahnen, besonders zwischen den Güterbahnhöfen, sind bequeme Schienenverbindungen herzustellen.

Der Anschluß von Zweigbahnen an Hauptbahnen ist in der Regel an derjenigen Seite der Station auszuführen, an welcher die Zweigbahn liegt.

Wenn verschiedene Bahnen in eine Kopfstation zusammenlaufen, so empfiehlt es sich, außerhalb des Personenbahnhofs eine Verbindung der verschiedenen Bahnlinien für durchfahrende Züge herzustellen, s. Bahnhöfe. Wurmb.

Anschlußgebühren, auch Überführungsgebühren, Rangiergebühren oder Lokofracht genannt, sind Gebühren für das Abholen und Zustellen der Wagenladungen von und nach Anschlußgleisen (Übernahms- oder Übergabsgleisen, Schleppbahnen, Industriebahnen), Lagerplätzen u. s. w.

Anschlußgleis (*Junction line; Raccordement*, m., *voie*, f., *de raccordement*) heißt ein Bahnhofgleis, welches zur Verbindung verschiedener Teile eines Bahnhofs oder verschiedener Bahnhöfe untereinander dient; in letzterem Fall auch Verbindungsgleis. A. ist aber auch das den Anschluß einer Bahn an eine andere vermittelnde Gleis, gleichgültig ob der Anschluß in der Station oder in der freien Strecke stattfindet; s. Bahnhöfe.

Anschlußverkehr, d. i. der direkte Güterverkehr zwischen zwei oder mehreren im Anschluß stehenden Bahnen ohne Anwendung direkter Tarifsätze. Der A. ermöglicht nicht nur den Parteien die direkte Aufgabe, sondern auch den Stationen die direkte Kartierung, d. i. die Abfertigung mittels einer bis zur endgültigen Bestimmungsstation laufenden direkten Frachtkarte, und ergeben sich die zur Einhebung gelangenden Gebührensätze durch Zusammenrechnen der Lokalsätze der beteiligten Bahnen, eventuell unter Kürzung der Manipulationsgebühren. Ein derartiger A. besteht nur zwischen den österreichisch-ungarischen Bahnen untereinander, sowie zwischen einzelnen österreichischen und russischen Eisenbahnen. Die Grundlage des österreichisch-ungarischen A. bildet das Übereinkommen rücksichtlich des Gütertransports im Anschlußverkehr und des Reklamationsverfahrens. Nicht zu verwechseln mit dem A. ist der Nachbar(Wechsel-)verkehr zwischen zwei anschließenden Bahnen mit direkten Tarifsätzen. Dr. Röll.

Anschlußverkehrs-Abrechnung, s. Abrechnung.

Anschlußversäumnis (*To miss the train; Manquer le train*). Dieselbe begründet, wenn sie nicht durch höhere Gewalt herbeigeführt wurde, nach den Bestimmungen des deutschen und österreichischen Betriebsreglements (§ 21) einen Ersatz der Kosten an den Reisenden für Hin- und Rückfahrt, sofern er nachweist, daß er mit dem nächsten zurückführenden Zug zur Abgangsstation zurückgekehrt ist (s. Betriebsreglement § 21). Nach dem Schweizer Transportreglement (§ 25) sind die Bahnen verpflichtet, falls mindestens zehn mit Billets versehene Reisende infolge Zugsverspätung einen Anschluß versäumen, einen Extrazug ablaufen zu lassen. Haushofer.

Anschlußweiche (*Siding-rail; Aiguille*, f., *de raccordement*) im engeren Sinn eine die Verbindung eines Anschlußgleises mit dem Hauptgleis vermittelnde Weiche. A. im weiteren Sinn ist aber auch überhaupt jede Weiche; s. Weichen, Bahnhöfe.

Anschriften an den Wagen (*Inscription of a railway carriage; Inscription,* f., *d'un wagon*) zur Bezeichnung der Wagengattung, Tragfähigkeit, des Eigentums u. s. w. sind an jedem Fahrzeug anzubringen. Nach § 123 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. muß jeder Wagen, welcher einer Verwaltung des V. D. E.-V. angehört, Anschriften erhalten, aus welchen zu ersehen ist:

a) die Eisenbahn, zu welcher er gehört, wobei neben der etwa vorhandenen Bezeichnung der Eigentümerin durch einzelne größere Buchstaben noch die Bezeichnung der Bahn in deutscher Sprache entweder vollständig oder doch nur in der Weise abgekürzt am Wagen anzubringen ist, daß dieselbe ohne Schwierigkeit sofort erkannt und abgelesen werden kann;

b) die Ordnungsnummer, unter welcher er in den Werkstätten und Revisionsbüchern geführt wird;

c) das Eigengewicht einschließlich der Achsen und Räder;

d) das Ladegewicht (bei den österr.-ungar. Bahnen die Tragfähigkeit) des Wagens (Personenwagen ausgenommen);

e) die Zeit der letzten Revision; der Revisionsvermerk muß stets auf das rechtsseitige Ende jedes Langträgers mit der Bezeichnung „Rev." und nachfolgendem Tag, Monat und Jahr der Revision in Ziffern, mit genügend großer Schrift in Ölfarbe angeschrieben werden;

f) der Radstand des Wagens;

g) das etwaige Vorhandensein von Vereinslenkachsen und Verschiebbarkeit der Mittelachsen;

h) der Zeitpunkt der letzten Schmierung bei Wagen, deren Lager für periodische Schmierung eingerichtet sind; hierzu ist auf jedem Hauptträger ein für zwölf Monate eingeteiltes Holz anzubringen, in dessen Felder das Zeichen der erfolgten Schmierung mit Ölfarbe einzuschreiben ist;

i) der Inhalt der Gasbehälter in Litern bei Wagen mit Gasbeleuchtungseinrichtung.

Ferner wird durch die Techn. Vereinb. empfohlen, die Wagen mit durchgehender Bremse oder Leitung für eine solche mit einer kurzen Anschrift zu versehen, woraus die Art der Bremseinrichtung zu ersehen ist, sowie an den Personenwagen Merkmale anzubringen, welche dem Reisenden das Auffinden der Wagenklasse und der benutzten Wagenabteilung (nach zeitweiligem Verlassen des Wagens) erleichtern. Dr. Röll.

Anstauung der Güter (*Incumbrance of goods; Encombrement,* m., *des marchandises*), Güteranhäufung, tritt ein, wenn der Güterandrang so groß wird, daß die Abfertigung und Beförderung der Sendungen, sei es aus Mangel an Arbeitskräften oder wegen ungenügender Transportmittel, zeitweilig gefährdet oder unmöglich ist. Wenn durch eine solche Anstauung der geregelte Verkehr gefährdet wird, ist die Eisenbahn zur Erhöhung der Lagergelder und der Wagenstrafmiete, und wenn diese Maßregel nicht ausreichen sollte, auch zur Verkürzung der Lagerfristen und zur Beschränkung der lagerzinsfreien Zeit für die Dauer der Anhäufung der Güter berechtigt (§ 60 Betr.-Regl.).

Ansteckgevier, auch Hauptgevier, bei Anwendung der Getriebezimmerung beim Schachtbau jenes aus Rund- oder Kantholz den Abmessungen des Schachtquerschnitts entsprechend hergestellte Gevier (Schachtkranz, Schachtzimmer), an welchem die zum Schutz der Schachtstöße (Ulmen) erforderlichen Pfähle angesteckt und schräg nach abwärts in die Schachtsohle getrieben werden, s. Schachtbau.

Ansteckzimmer, jener Thürstock beim Stollenbau in mildem oder schwimmendem Gebirge, an welchem die zur Sicherung der Stollenfirste und der Ulmen erforderlichen Pfähle auf der Pfändung angesteckt und schräg nach vorwärts in das Stollenort getrieben werden. Wo eine Verpfählung der Sohle notwendig, ist das A. ein vollkommener Thürstock mit Sohlschwelle, und wird also auch an letzterer angesteckt und von da aus schräg nach abwärts getrieben, s. Stollenbau. Wurmb.

Anstellungsberechtigung bezüglich verschiedener unteren Stellen im Eisenbahndienst ist nahezu in allen Staaten den sogen. Militäranwärtern, d. i. Militärpersonen (Unteroffiziere und Mannschaft) eingeräumt, welche eine gewisse Zahl von Jahren gedient oder invalid geworden sind und sich über die Erfüllung der diesfälligen Bedingungen mit einem Schein (Certifikat) der Militärbehörde ausweisen, s. Militäranwärter. Die A. äußert ihre Wirkung dahin, daß die Verwaltungen verpflichtet sind, die vorbehaltenen Stellen mit keinen anderen Personen zu besetzen, sofern sich befähigte Militäranwärter melden. Die A. kann jedoch nur für eine bestimmte Stelle oder für eine bestimmte Art von Stellen durch allerhöchste Ordre, in Elsaß-Lothringen des Kaisers, in Preußen des Königs, erlangt werden. Dr. Röll.

Anteilssätze (*Proportional parts of freight charges; Parts afférentes,* f. pl.), jene Gebührenanteile, welche von einem zwischen mehreren Bahnen vereinbarten und kumulativ veröffentlichten direkten Tarifsatz auf die einzelnen beteiligten Bahnen entfallen.

Die Bildung der A. erfolgt entweder auf Basis der von den einzelnen Verwaltungen zur Tarifbildung aufgegebenen Lokalsätze (meist unter Kürzung der Manipulationsgebühren) oder auf Grund vereinbarter kilometrischer Grundtaxen, welche übrigens nicht immer für sämtliche Verbandbahnen gleich hoch sind, und sollen die für den Lokalverkehr jeder einzelnen Verbandbahn zur Einrechnung gelangenden Gebühren im Verbandverkehr niemals überschritten werden.

Das Ergebnis der Berechnung der A. wird in einer „Anteilstabelle" niedergelegt, welche die Basis der gegenseitigen Einnahmenabrechnung zwischen den beteiligten Verwaltungen bildet. Dr. Lange.

Anteilstabelle (*Table of proportional parts of freight charges; Tableau,* m., *des parts afférentes*) ist die ziffermäßige Nachweisung derjenigen Beträge, welche den einzelnen, an einem direkten Tarif beteiligten Transportunternehmungen rücksichtlich der in demselben enthaltenen Gesamtsätze zukommen, so daß jene Beträge die Einzelposten darstellen, aus welchen sich die Gesamtsätze als Summen bilden. Die Anteilstabellen werden für umfangreichere Tarife gewöhnlich in sogenannten Beamtenkommissionen aufgestellt, zu welchen alle oder doch die meisten beteiligten Unternehmungen Vertreter delegieren, und müssen nach verschiedenen Grundsätzen aufgebaut werden, je nach den

Principien, welche für die Bildung der Tarife maßgebend waren, zu denen sie gehören. Wenn z. B. ein Tarifsatz durch Zusammenstoßen der Lokalsätze für die einzelnen Strecken, über welche der Verkehr sich bewegt, entstanden ist, so bildet ein jeder solcher Lokalsatz auch wieder den Anteil der betreffenden Transportunternehmung an dem Gesamtsatz; ebenso ist der Anteil des einzelnen Unternehmers in einfacher Weise festzusetzen, wenn der Gesamttarifsatz auf Grund von Distanzeinheitstaxen (Verbandstaxen) aufgebaut worden ist; in diesen beiden Fällen erhalten alle beteiligten Verwaltungen ihre „normalen Taxen". Wenn es sich dagegen um die Verteilung eines sogenannten gekürzten Tarifsatzes handelt, beispielsweise wenn der über eine Konkurrenzroute bestehende billigere Satz übernommen wird, so gilt als Regel, daß derselbe unter allen Verwaltungen der übernehmenden Route nach Verhältnis der Distanz der beteiligten Strecken (pro rata) repartiert wird. Jedoch werden auch besondere Verhältnisse berücksichtigt, infolge deren z. B. die Auf- und Abgabsbahn vor der Verteilung je eine halbe Manipulations- oder Expeditionsgebühr, oder wie im Verkehr zwischen Deutschland und Österreich-Ungarn, jede Grenzbahn eine Zollmanipulations-Entschädigung vorab zugeschieden erhält; ebenso müssen solche Bahnen, welche auch an einer oder an mehreren Konkurrenzrouten mit gewissen Teilstrecken beteiligt sind, teils ganz neutral gestellt werden, d. i. die Lokalsätze bekommen (namentlich bei Beteiligung mit ganz kurzen Strecken) oder jedenfalls unverkürzt denjenigen Betrag erhalten, der ihnen aus dem Tarifsatz auf der für sie relativ ungünstigsten (d. i. für die kürzeste) Route zufällt, und pflegen solche Bahnen nur rücksichtlich derjenigen Distanz in Teilung einzugehen, um welche ihre in den Verbandverkehr einbezogene Route länger ist als jene ungünstigste. In den hier aufgezählten und in anderen ähnlichen Fällen spricht man von einem „Voranteil" oder „Präcipuum" für die betreffende Transportunternehmung; in den Fällen der letztgedachten Art speciell heißt das Präcipuum auch ein „neutraler Anteil", welchen die bezügliche Bahn für ihre „neutrale Distanz" oder für ihre „neutrale Strecke" beansprucht. Die Anteilstabellen werden mit Rücksicht auf den Umfang des zu beherrschenden Materials in mannigfacher Weise vereinfacht, so z. B. werden häufig die Einzelanteile einerseits bis zu einem bestimmten maßgebenden Schnittpunkt und anderseits von einem solchen ausgeworfen, um an der Anzahl der sich ergebenden Kombinationen zu ersparen; so werden ferner mitunter die Anteile nach einem gewissen Verhältnismaßstabe, etwa nach Zehntausendteilen, normiert, um die Ausrechnung jedes thatsächlichen Einzelanteils in der Anteilstabelle selbst zu vermeiden u. dgl. m. Die Anteilstabellen, welche übrigens naturgemäß als besondere Tarifarbeiten nur dann vorkommen, wenn direkte Tarife mit kumulativen Sätzen erstellt werden, sind grundsätzlich nur für den inneren Dienst der beteiligten Transportunternehmungen, nicht aber zur Veröffentlichung bestimmt; doch bilden dieselben eine unentbehrliche Grundlage der Beurteilung von Tarifvorlagen bei den staatlichen Aufsichtsbehörden, welchen sie demgemäß stets unterbreitet werden müssen. Dr. Lange.

Anti-Induktion. Beseitigung der störenden induzierenden Einwirkung von Telegraphen oder Signalleitungen auf benachbarte Telephonlinien (s. Telephon).

Antimonopoly Leagues, Vereine zur Bekämpfung der Monopole. Man versteht darunter freie Vereine, welche sich in den einzelnen Bundesstaaten der nordamerikanischen Union gebildet, und vielfach wieder untereinander zu größeren Verbänden zusammengefügt haben, mit dem Zwecke, einerseits die Mißbräuche aufzudecken, welche mit dem Besitz und Betrieb von Monopolen durch Privatpersonen und Aktiengesellschaften in den Vereinigten Staaten verbunden sind, anderseits diese Mißbräuche zu beseitigen und dahin zu wirken, daß die Monopole ausschließlich vom Staate betrieben, mindestens aber einer wirksamen Staatsaufsicht unterstellt werden. Hauptsächlich werden die Eisenbahngesellschaften und die Eisenbahnkönige von diesen Vereinen zum Gegenstand ihrer zum Teil erfolgreichen Angriffe gemacht. Ein Erfolg war es z. B., daß im § 1 des Staatsgesetzes vom Juni 1882 dem im Staat New-York bestehenden Monopolbekämpfungsverein das Recht verliehen wurde, bei der Wahl eines der Eisenbahnkommissäre dieses Staats mitzuwirken. In einem am 2. Juli 1885 dem Senatsausschuß zur Beratung eines Gesetzes über den zwischenstaatlichen Verkehr erstatteten Gutachten spricht sich der gedachte New-Yorker Verein u. a. dahin aus, daß „die Übernahme der Eisenbahnen in Staatsverwaltung am besten die für das Gemeinwohl erwünschten Zustände herbeiführen werde, und daher die ernstliche Hoffnung des Vaterlands, des Menschenfreunds und des Staatsmanns sei". (Report of the Senate Select Committee on Interstate Commerce. Washington 1886. Appendix p. 105—108.) Die Bestrebungen der Vereine werden von den Eisenbahnen vielfach ins Lächerliche gezogen, und es läßt sich nicht leugnen, daß dieselben mehrfach sich auch Übertreibungen zu schulden kommen lassen, sowohl bei Darstellung der Mißbräuche, als bei Vorschlag der Mittel und Wege zur Bekämpfung derselben (vergl. u. a. v. d. Leyen, Die nordamerikanischen Eisenbahnen, S. 22—25). v. d. Leyen.

Antwerpen- (St. Nicolas-) **Gent** (Anvers-Gand, Belgien) (*Chemin de fer d'Anvers à Gand*) mit dem Sitz in Gent. Die Herstellung der Bahnverbindung zwischen Anvers-Gand über St. Nicolas und Lokeren wurde von Staats wegen im Jahr 1842 öffentlich ausgeschrieben und die provisorische Konzession an Ridder übertragen. Im Jahr 1845 ging die Konzession an die Société anonyme du Chemin de fer d'Anvers à Gand mit einem Gründungskapital von 4 700 000 Frs. über. Die Eröffnung der Teilstrecke Anvers-St. Nicolas erfolgte im November 1844 und jene der Teilstrecke St. Nicolas-Gand im August 1847. Die Bahnlänge beträgt 50 km. Mit Beginn 1886 betrugen die Anlagekosten 6 800 052 Frs. oder 136 001 Frs. pro Kilom. Die A.-G.-Bahn dient hauptsächlich dem Personentransport. Pro 1887 betrug die Zahl der beförderten Personen 1 089 838 mit einer Einnahme von 765 409 Frs. gegenüber einer Einnahme von nur 348 072 Frs. für Gepäck, Tiere, Eil-Frachtgüter und Diverse. Die Gesamtausgaben betrugen 713 591 Frs. Der Betriebskoefficient beträgt 64,09 %. In Gand schließt die Bahn an die belgische Staatsbahn, Gand-Terneuzen (gemeinschaftliche Strecke) und

Gand-Bruges; in Lokeren hat sie Anschluß an die belgische Staatsbahn, in St. Nicolas an Malines-Terneuzen und Termonde-St. Nicolas.
Hubert.

An- und Abfuhrgebühr ist diejenige Vergütung, welche die Versender und bezw. Empfänger für die von der Eisenbahn, d. i. von dem von dieser aufgestellten Rollfuhrunternehmer geschehende An- oder Abfuhr der Transportgüter zu zahlen haben, s. unter An- und Abfahren.

Die An- und Abfuhrgebühr wird in Frankreich, Deutschland, Österreich-Ungarn nach besonderen hierfür genehmigten Tarifen berechnet, in anderen Ländern, wie z. B. England, ist dagegen dieselbe in den Tarifsätzen bereits inbegriffen. Diese Einrechnung ist an sich unstatthaft, bezw. nur dann zulässig, wenn nach dem Reglement die Bahn ermächtigt ist, die Abfuhr ausschließlich zu besorgen; andernfalls ist es korrekter, die Abfuhrgebühren getrennt von der eigentlichen Fracht festzusetzen, s. Eger, Deutsches Frachtrecht II, 350.

Die Taxe für die dem Güterführer für das An- oder Abfahren der Güter zu zahlende Gebühr muß in den Güterexpeditionen durch Anschlag zur Kenntnis des Publikums gebracht werden.

Anvin-Calais, Lokalbahn, 94 km lang, in Frankreich mit Anschluß an die französische Nordbahn, wurde am 22. September 1881 eröffnet. Sitz der Gesellschaft in St. Omer, Direktion in Paris.

Anweisung, nachträgliche, Disposition, s. Verfügung.

Appenzeller Bahn (Schweiz), Schmalspurbahn von 1 m Spurweite, bestehend aus den beiden Sektionen: Winkeln-Herisau (4,360 km), eröffnet den 12. April 1875, Herisau-Urnäsch (10,309 km), eröffnet den 21. September 1875, Urnäsch-Appenzell (10,772 km), wovon Urnäsch-Goutenbad am 16. August und Goutenbad-Appenzell am 29. Oktober 1886 eröffnet wurden. Bauliche Länge der ganzen Bahn 25,414 km; Betriebslänge 25,46 km. Die Bahn wurde auf Grund einer am 23. September 1873 vom Bund erteilten Konzession, welche als Normalkonzession für schmalspurige Bahnen in der Schweiz galt, von der schweizerischen Gesellschaft für Lokalbahnen erbaut. Von der Ansicht geleitet, daß der Ausbau des schweizerischen Eisenbahnnetzes durch billige Lokalbahnen ein den Landesinteressen entsprechendes und unter Umständen auch lohnendes Unternehmen sei, wurde im Jahr 1872 die genannte Gesellschaft für Lokalbahnen gegründet. Allein die bald hereinbrechende Finanzkrisis nötigte die Gesellschaft von allen weiteren Projekten Umgang zu nehmen und sich einzig auf den Bau und Betrieb der Linie Winkeln-Herisau-Appenzell zu beschränken. Der Bau dieser Linie wurde am 5. Januar 1874 in Angriff genommen und am 18. März 1875 kollaudiert. Aus den sorgfältig ausgearbeiteten Normalien teilen wir folgende Grundzüge mit. Die Breite des Schotterbetts beträgt in Höhe der Schwellenoberkante 2,4 m, die Tiefe 25 cm auf Dämmen und 35—50 cm in Einschnitten. Das Normalprofil des lichten Raums zeigt eine größte Breite von 3,6 m und eine größte Höhe von 3,8 m über Schienenoberkante. Der Oberbau besteht aus Eisenschienen und Stahlschienen von 23,5 bis 24,8 kg Gewicht pro laufenden Meter und 6,9 m Länge. Die Länge der Schwellen ist 1,8 m; die größte Steigung der Bahn 37 pro Mille und der kleinste Kurvenradius 84 m.

Die Bahn besitzt sechs dreiachsige Tenderlokomotiven mit 18,6 t mittlerem Adhäsionsgewicht, Luftbremsen und Apparaten für Körtingbremse. An Wagen besitzt die Gesellschaft 12 achträderige, 6 vierräderige Personenwagen mit zusammen 703 Sitzplätzen, 72 Güterwagen. Die Personenwagen sind Interkommunikationswagen. Die Gesellschaft beabsichtigt Transporteure nach Langbeins System zu erstellen zur Beförderung von normalspurigen Vollbahnwagen über ihre Bahn.

Das Anlagekapital beträgt Ende 1887 für Bahnanlage und feste Einrichtungen 3 677 545 Frs. (pro Kilometer 144 552 Frs.), für Rollmaterial 264 272 Frs. (pro Kilometer 10 164 Frs.), für Mobiliar und Gerätschaften 33 677 Frs. (pro Kilometer 1324 Frs.), im ganzen 3 975 494 Frs. oder pro Kilometer Bahn 156 040 Frs. In Winkeln, Gemeinschaftsstation mit den Vereinigten Schweizerbahnen, hat die Bahn Anschluß an die Linie von Winterthur nach St. Gallen und Rorschach.

Die Bahn wird täglich von 11,5 Zügen im Durchschnitt befahren. Sie hat im Jahr 1887 rund 348 000 Reisende und 32 000 t Güter befördert und eine Gesamteinnahme von 11 546 Frs. pro Kilometer erzielt. Ihre Normaltaxen betragen pro Person und Kilometer in erster Klasse 15 Cts., in zweiter Klasse 10 Cts. und in dritter Klasse $6^1/_2$ Cts., per Tonnenkilometer für Gepäck 80 Cts., für Güter 10—30 Cts. Die Ausgaben betrugen im Jahr 1887 pro Bahnkilometer 9,44 Frs., pro Zugskilometer 2,16 Frs., pro Achskilometer 18,93 Cts.
Dietler.

Aquädukt (*Canal aqueduct, bridge supporting a water channel; Pont canal*, m.). Bauwerk, entweder zur Führung von Wasser zum Zweck einer Wasserleitung mit natürlichem Druck oder aber zur Überführung von Wasserläufen oder Murgängen, welche die Bahn, wo selbe im Abtrag liegt, kreuzen, und deren seitliche Ableitung durch Bahndurchlässe unthunlich ist. Aquädukte sind nahezu durchwegs gemauerte und gewölbte Bauwerke, deren Abmessungen sich nach den örtlichen Verhältnissen und dem besonderen Zweck, welchem sie zu dienen haben, richten.

Arader und Csanáder Eisenbahn, Vereinigte (*Aradi és csanádi egyesült vasutak részvénytársaság*), mit dem Sitz in Arad, im Jahr 1886 hervorgegangen aus der Fusion der Arad-Körösvölgyer Bahn mit der Arad-Csanáder Bahn (beide ausschließlich in Ungarn gelegen und Privatbahnen untergeordneter Bedeutung). Diese Vereinigung wurde schon bei der Gründung der zweitgenannten Bahn in Aussicht genommen, war in deren Statuten besonders vermerkt und durch die Gleichartigkeit der Geldbeschaffung, der Bauanlagen und des Verwaltungssystems, die Geschäftsführung durch einen gemeinsamen Direktor und andere Momente vorbereitet.

Die Arad-Csanáder Eisenbahn (*Arad-Csanádi vasút*) ist 182 km lang, durchwegs eingleisig — auch bei dem Grunderwerb ist nur auf ein Gleis Rücksicht genommen — und normalspurig; sie umfaßt die 112,04 km lange Strecke Arad-Mezöhegyes-Makokis-Zombor-Szöregh, von der die Linien Arad-Mezöhegyes und Kis-Zom-

bor-Szöregh am 15. November 1882, Kis-Zombor-Mako am 1. Januar 1883 und Mako-Mezöhegyes am 25. Mai 1883 dem Betrieb übergeben wurden, ferner die 65,42 km lange Strecke Mezöhegyes-Ketegyhaza-Kisjenö (bis Ketegyhaza am 25. Mai 1883, bis Kisjenö am 28. Januar 1884 eröffnet), endlich die Földvarer Grubenlinie (4,20 km). Anschlüsse hat die Bahn an die ungarische Staatsbahn in Arad und Ketegyhaza, an die Arad-Körösthaler Eisenbahn ebenfalls in Arad und an das Netz der privilegierten österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Szöregh; von hier bis Uj-Szeged werden die Züge der Arad-Csanáder Eisenbahn über die Linie der Staatseisenbahngesellschaft geführt.

Die Konzession wurde am 31. Mai 1881 auf 90 Jahre — vom Tag der Eröffnung an gerechnet — erteilt. Eine Garantie hat der Staat nicht übernommen, jedoch auf 30 Jahre Steuerfreiheit gewährt, auch die Frachteinnahme auf zehn Jahre von der Steuer befreit.

Das Anlagekapital betrug 4 650 000 fl. (und zwar 1 860 000 fl. Stammaktien und 2 290 000 fl. — noch nicht begebene — Prioritäts-Stammaktien); hierzu kommt noch eine seitens des Arader Komitats geleistete Subvention von 200 000 fl. und ein Anlehen von 1 500 000 fl.

Die Arad-Körösthaler Eisenbahn (*Arad-Körösvölgyi vasút*) ist 90 km lang, normalspurig und eingleisig, auch ist der Grund und Boden, abgesehen von 5 km, nur für ein Gleis erworben; sie führt von Arad über Pankota und Borosjenö nach Buttyin und wurde bis Pankota am 1. Februar 1877, bis Borosjenö am 11. Mai 1877 und bis Buttyin am 8. September 1881 eröffnet.

In dem von der Bahn durchschnittenen Gebiet — dem weißen Körösthal und dem östlichen Teil von Siebenbürgen — liegen zahlreiche wohlhabende und bevölkerte Ortschaften. Die großen Waldungen des weißen Körösthals, die Arader Weinberge, fruchtbare Niederungen, Spiritusbrennereien, Eisenwerke und andere gewerbliche Anlagen führen der Bahn zahlreiche Güter zu, die sie zum großen Teil dem Durchgangsverkehr in Arad, wo sie an die ungarische Staatsbahn und an die Arad-Csanáder Eisenbahn Anschluß hat, übergiebt.

Die Bahn wurde am 24. Mai 1875 — Gesetzartikel XLIV — vom Eröffnungstag ab auf 90 Jahre der Arad-Körösthaler Eisenbahn-Aktiengesellschaft konzessioniert und bereits im Juni desselben Jahrs in Bau genommen. Eine Garantie ist vom Staat nicht übernommen worden, jedoch hat derselbe auf 30 Jahre Steuerfreiheit bewilligt.

Das Anlagekapital betrug 2 260 000 fl., eingeteilt in 1 100 000 fl. Stammaktien und 1 160 000 fl. Prioritäts-Stammaktien; letztere sind jedoch nicht begeben worden, da die Weiterführung der Bahn vermittelst eines (inzwischen durch Überweisungen aus den Betriebseinnahmen zum großen Teil bereits wieder getilgten) Anlehens ausgeführt wurde.

Die Fusionierung erfolgte derart, daß die Aktionäre der Körösvölgyer Bahn, deren Erträgnis sich auf 9—10% belief, für je drei Stammaktien à 100 fl. dieser Bahn vier Stammaktien à 100 fl. des neuen vereinigten Unternehmens erhalten, die Aktionäre der Csanáder Bahn dagegen, welche sich nur mit etwa 7% verzinste, ihre alten Aktien einfach gegen neue austauschten.

Das Stammkapital der neuen Gesellschaft beträgt 6 910 000 fl. (Stammaktien 3 160 000 fl., Prioritätsaktien 3 750 000 fl.). Der Bau der wichtigen Verbindungsstrecke St. Anna-Ris-Jenö (25 km) ist im Zug. Betriebskoefficient 1887: 47%.

Rübenach.

Arad-Temesvar-Eisenbahn, ungarische Privateisenbahn mit dem Sitz in Pest, konzessioniert 1868, eröffnet 1871, Länge 57,19 km. Die sämtlichen Titel des Unternehmens, 11 406 Aktien und 17 110 Obligationen à 200 fl. Silber, sind im Besitz der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft; den Betrieb führen die k. ungarischen Staatsbahnen. Das Anlagekapital bis Ende 1887 betrug 5 703 200 fl., wovon 2 281 200 fl. auf Stammaktien und 3 422 000 fl. auf Prioritätsobligationen entfallen. Garantierter Reinertrag 288 745 fl. Silber, welchen die Bahn zu ungefähr zwei Drittel in Anspruch nimmt (1887: 194 546 fl. gegenüber einem Überschuß von nur 94 198 fl.).

Arbeiter an Eisenbahnen (*Workmen*, pl.; *Ouvriers, hommes*, m. pl.) im engeren Sinn jene Bediensteten, deren Thätigkeit in der Regel mit besonderer körperlicher Anstrengung verbunden ist und entweder gar keine oder nur eine handwerksmäßige Vorbildung erfordert, im weiteren Sinn auch jene Nichtbeamte (Hilfsbahnwärter, Hilfsweichenwärter, Hilfsbremser, Hilfsheizer, Bureau- und Kanzleihilfsarbeiter u. s. w.), welche zur Verwaltung in einem loseren Dienstverhältnis stehen, tägliche Bezüge und diese nur für die wirklich in Arbeit gestandenen Tage erhalten und mit kurzer Frist entlassen werden können. Die Handarbeiten, welche beim Bau und beim Betrieb von Eisenbahnen verrichtet werden müssen, erfordern ein teils vorübergehend, teils ständig beschäftigtes Arbeiterpersonal. Bezüglich der Beschaffung, Einstellung, Instruktion, Überwachung, Disciplinierung und Bezahlung dieser Arbeiterschaft hat zwar die Erfahrung der Bau- und Betriebsleiter eine Reihe von Regeln ergeben, aber diese Regeln und Erfahrungen sind nirgends systematisch zusammengestellt, weil sie ja nach der Art und dem Umfang des Baues, nach dem gewählten Bausystem, nach dem Charakter und den Sitten der Arbeiterbevölkerung, nach dem Wesen derjenigen Personen, welche die Thätigkeit der größeren und kleineren Arbeitergruppen anzuordnen und zu überwachen haben, unzählige Modifikationen zulassen. Jene Männer, welche zunächst mit den Arbeitern zu thun haben, wie z. B. die Bahnmeister, die Bau- und Werkführer, die Vorarbeiter, Schachtmeister etc., sind meistens nicht in der Lage und nicht von dem Bildungsgrad, um ihre wertvollen Erfahrungen auf diesem Gebiet geordnet darzustellen.

Es sind daher nur sehr allgemeine Bemerkungen, welche über diese Fragen hier niedergelegt werden können, und zwar beziehen sich diese Bemerkungen auf folgende Einzelnheiten:

I. Die Erwerbung der Arbeitskräfte. Hier ist wieder zu unterscheiden:

1. Für den Bau der Eisenbahnen sind, mit Ausnahme der in der Nähe größerer Städte zu errichtenden Hoch- und Kunstbauten, die nötigen Arbeitskräfte nur zu einem kleinen Teil aus der Nachbarschaft selbst zu gewinnen. Der größere Teil der Bahnarbeiter wird immer aus

geringerer oder größerer Entfernung herangezogen werden müssen, sobald die Bahnbauten irgend größeren Umfang haben. Bei der leichten Beweglichkeit, welche durch die Eisenbahnen selbst der Arbeiterbevölkerung ermöglicht ist, braucht die Bauleitung nur selten in Sorge um die Beschaffung der nötigen Arbeitskräfte zu sein. Die Arbeiter finden von selbst, durch Vermittlung von anderen Arbeitern, von Bauführern etc. den Weg zum Bau. Die Unternehmer und die Ingenieure brauchen nur mit wenigen ihnen von früheren Bauten her bekannten Arbeitern in Fühlung zu sein, um für einen Neubau immer genügende Kräfte zu erhalten.

2. Für die im Betriebsdienst zu verwendenden Arbeiter, welche großenteils ständig verwendet werden, findet man in der Regel in der Nachbarschaft geeignete Leute; oder man wählt dieselben aus den beim Bau beschäftigt gewesenen Arbeitern. Auch hierfür ist das Angebot von Arbeitskräften gewöhnlich vollauf genügend.

II. Die Geschicklichkeit der Arbeiter. Ein großer Teil der Eisenbahnarbeiter besteht aus einfachen Taglöhnern, welche kein bestimmtes Gewerbe gelernt haben und zu allen Arbeiten zu verwenden sind, die eben keine besondere Vorbildung erfordern. Das Ab- und Aufschaufeln von Erde und Kies, das Anfüllen, Fortbewegen und Entleeren von Rollwagen, das Legen von Schwellen und Schienen sind Arbeiten, die unter der Leitung der Ingenieure, der Werk- und Bauführer bald gelernt werden. Der geübte Arbeiter geht den minder geübten in mehr oder weniger freundlicher Weise an die Hand, was ja schon häufig durch das erforderliche Miteinanderarbeiten nötig gemacht wird. Es kommen aber beim Bahnbau mancherlei Arbeiten vor, welche nirgends gewerbsmäßig erlernt werden, aber doch schwierig und verantwortlich sind, wie z. B. der Transport schwerer Steinmassen u. dgl. Derartige Arbeiten sollen immer nur solchen Arbeitern übertragen werden, die schon längere Zeit bei Eisenbahnen gearbeitet haben. Daneben finden sich auch zahlreiche Arbeitsleistungen, die überhaupt nur von gelernten Handwerkern ordentlich ausgeführt werden: Maurer-, Steinmetz-, Zimmermannsarbeiten u. s. f. Es versteht sich von selbst, daß für sie keine bloßen Taglöhner verwendet werden können. Die Beurteilung der Geschicklichkeit jedes Arbeiters ist Sache desjenigen, der ihm eine bestimmte Arbeitsleistung zuteilt, und derjenigen, die mit ihm zusammen arbeiten müssen. Das wichtigste Merkmal der Geschicklichkeit ist bei den gewöhnlichen Eisenbahnbauarbeitern immer die Schnelligkeit, mit welcher gearbeitet wird, bei den Betriebsarbeitern dagegen nicht bloß die Schnelligkeit, sondern auch die Art und Weise, wie sich der Arbeiter seine Arbeitsleistungen einteilt und anordnet. Beim Bau sowohl als beim Betrieb können ganz unvorhergesehene Arbeitszufälle eintreten, welche dem Arbeiter Gelegenheit geben, gewisse Ausnahmsgeschicklichkeiten zu beweisen.

III. Aufsichtspersonal. Für die zahlreichen Arbeiterschaften, welche bei Eisenbahnbauten beschäftigt werden, ist ein eigenes Aufsichtspersonal notwendig. Dasselbe wird von der Bauleitung engagiert, um die planmäßige Ausführung der Arbeiten zu überwachen und zu sorgen, daß die verschiedenen Arbeiterkolonnen (Schächte s. d.) ungehindert nebeneinander arbeiten können. Insbesondere ist ihnen die Behandlung des Arbeitsgeräts zur Überwachung anvertraut, die Sorge für rechtzeitige Auswechslung, Reparatur und Magazinierung desselben. Sie führen Inventarien der Geräte, Rechnungen über Reparaturen und Tagebücher über die beschäftigten Arbeiter und Pferde, sowie über die zur Verwendung gekommenen Materialien.

Dieses Aufsichtspersonal muß mit Vorsicht ausgewählt werden, eine gewisse technische Einsicht, sowie die nötige Autorität gegenüber den Arbeitern besitzen, dazu Nüchternheit, Ehrlichkeit und Pünktlichkeit. Maurer- und Zimmerpoliere, sowie Unteroffiziere technischer Waffengattungen eignen sich am besten dazu.

Zur Beaufsichtigung von Arbeitern im Werkstättendienst eignen sich natürlich nur solche Personen, welche die betreffenden technischen Arbeiten selbst von Grund aus verstehen.

IV. Die Anordnung der Arbeit. Die Grundsätze der Anordnung der einzelnen Arbeitsleistungen sind im Eisenbahnwesen keine anderen als in jedem Großbetrieb. Es handelt sich im allgemeinen darum, jede Arbeitsleistung so anzuordnen, daß mit möglichst geringen Opfern an Arbeitskraft und Arbeitszeit, mit möglichst geringer Abnutzung und mit einem Minimum von Gefahr die möglichst vollkommene Leistung vollbracht werde. Wie aber dieser Grundsatz im einzelnen ausgeführt werden soll, das ist natürlich anders bei jedem einzelnen Zweig der Bauarbeiten wie der Betriebsarbeiten.

Bei den Bauarbeiten sind in der Regel ganze Arbeiterkolonnen zu dirigieren und zu kontrollieren. Ihre Leitung obliegt zunächst dem bauführenden Ingenieur, sowie dem unter ihm stehenden Hilfspersonal von Assistenten, Polieren und Bauaufsehern. Durch diese Männer erhält jeder einzelne Arbeiter seine Arbeitsaufgabe zugewiesen und wird auch durch sie kontrolliert. Hierbei arbeitet der Arbeiter fast beständig unter Aufsicht. Anders bei den Arbeiten im Betriebsdienst. Da sich bei letzteren eine große Zahl von einzelnen Arbeitern in exponierten Stellungen befinden und ihre Arbeitsleistungen räumlich so isoliert stattfinden, daß sie nur von Zeit zu Zeit oder nur in ihren Erfolgen kontrolliert werden können, ist die Stellung der Arbeiter im Betriebsdienst reicher an Selbstthätigkeit und an Verantwortung; daraus ergiebt sich die Notwendigkeit, sie größtenteils zu angestellten Bediensteten der Bahn zu machen.

V. Verbandsarbeiten und andere Arbeiterschaften. Größere Erdarbeiten können am besten nur von in Verbände zusammengetretenen Arbeitern ausgeführt werden, namentlich wenn sie in bestimmter Zeit vollendet werden sollen. Solche Verbände gestatten allein, den vorhandenen Raum für Lösung und Anschüttung gleichmäßig zu besetzen und jeden Transportweg ohne Störung zu benützen, kurz die Arbeitskräfte und Arbeitshilfsmittel mit größter Ökonomie zu gebrauchen. Zu einem solchen Verband können nur Arbeiter zusammentreten, deren Kraft, Fleiß und Geschicklichkeit annähernd gleich sind. Jeder Untüchtigere stört die Tüchtigeren. Ein solcher Verband wird als „Schacht“, „Arbeiterpartie“ bezeichnet; ihm wird die Ausführung einer bestimmten Arbeitsaufgabe im Accord für einen vorher

bestimmten Preis übertragen, welcher nach Vollendung der Arbeit unter die Mitglieder des Schachts verteilt wird. Die Zahl der Mitglieder eines Schachts richtet sich nach dem Umfang der Arbeit, nach dem verfügbaren Arbeitsraum und nach der gestatteten Frist für die Vollendung. Vorstand des Schachtverbands ist der Schachtmeister, Partieführer, ein früherer Arbeiter, der die nötigen technischen Erfahrungen, dabei rechtlichen Sinn und genügendes Vertrauen der Arbeiter besitzen muß. Tüchtige Schachtmeister haben ausgebreitete Bekanntschaft unter den Arbeitern und Erfahrung, um zu beurteilen, welche Arbeiter in einen Schacht zusammenpassen. Gut geleitete Schächte pflegen während eines ganzen Baues beisammen zu bleiben; auch bleiben Arbeiter nach Vollendung eines Baues häufig in solcher Verbindung mit dem Schachtmeister, daß es ihm leicht wird, für neue Bauten wieder einen Schacht zusammenzubringen. Die Schachtmeister wählen sich aus ihren geübtesten und geschicktesten Leuten Vorarbeiter für die schwierigeren Arbeiten und für die Führung der Karrenkolonnen. Zur Vertretung seiner Gesamtinteressen wählt der Schachtverband einige Vertrauensmänner, welche bei Accordabschlüssen und Geldverteilungen zugezogen werden. Dadurch ist es möglich, tumultuarische Verhandlungen mit dem ganzen Schachte zu vermeiden.

Um eine möglichst zusammenpassende Arbeiterschaft zu einem Bau zu gewinnen, ist es vorteilhaft für die Bauleitung, wenn dieselbe sich an die ihr bekannten Schachtmeister wendet, und es denselben überläßt, die nötigen Schachtarbeiter anzuwerben. Der Schachtmeister genießt am meisten Ansehen in einem von ihm selbst geworbenen Schachte. Weit weniger vorteilhaft ist es, wenn die Bauverwaltung die einzelnen Arbeiter annimmt und sie dem Schachtmeister zuweist. Die Schächte sind in der Regel 20 bis 50 Mann stark.

Für Nebenarbeiten (Reinigen der Fahrbahnen, Wasserschöpfen, Pferdewartung etc.), die nicht wohl im Accord ausgeführt werden können, finden sich in der Regel Taglöhner aus der Umgebung des Baues. Ihre Anwerbung und Beaufsichtigung bleibt am besten dem Schachtmeister überlassen.

Nicht immer ist die Bauverwaltung in der günstigen Lage, mit schon geschlossenen und arbeitsgeübten Schächten zu arbeiten. Es kommt vor, daß Eisenbahnarbeiten benutzt werden, um den heruntergekommenen Bevölkerungen einzelner Gegenden Beschäftigung zu gewähren. Dann melden sich die Arbeiter einzeln bei der Bauverwaltung, oder sie werden ihr von den Behörden überwiesen, und es ist dann Sache der Bauverwaltung, die Schachtmeister zu engagieren und ihnen die Leute zuzuteilen. Solche Arbeiterschaften taugen in der Regel wenig oder gar nichts. Der großen Mehrzahl fehlt die nötige Übung, Gewandtheit und körperliche Tüchtigkeit; die besseren unter ihnen fühlen sich durch die untüchtige Mehrheit im Verdienst gehemmt und scheiden aus, und es bleiben nur die unfähigsten zurück. Accordarbeiten können ihnen wegen ihrer Unerfahrenheit und Ungleichheit nicht übertragen werden, man läßt sie eine Zeitlang im Taglohn arbeiten und macht später, wenn sie einige Übung erlangt haben, den Versuch, Schächte aus ihnen zu bilden; aber diese Versuche mißglücken meistens. Nach kurzer Zeit finden sich nur wenige dieser überwiesenen Arbeiter mehr beim Bau, und das Endergebnis ist, daß für vieles Geld wenig oder nichts geleistet worden ist.

VI. Arbeitsbedingungen und Verhaltungsvorschriften.

A. Für die Arbeiter bei Eisenbahnneubauten. Bei Eisenbahnneubauten, wo größere Massen von Arbeitern beschäftigt werden, und die Ordnung unter denselben am schwierigsten aufrecht zu erhalten ist, hat die Erfahrung folgende Maßregeln als brauchbar erwiesen: Anmeldung bei einem Schachtmeister zur Arbeit; Vorlegung der Legitimationspapiere beim betreffenden Bauaufseher; Erteilung einer Arbeitskarte an den Arbeiter auf Grund der Legimationspapiere durch die Polizeibehörde; ärztliche Untersuchung des Arbeiters; Vorschriften, welche eigenmächtiges Übertreten von einem Schacht zu einem andern verhindern; Vorschriften, welche das Entweichen von Arbeitern mit Hinterlassung von Schulden verhindern; Verpflichtung der Arbeiter zu Fleiß, Ruhe und Ordnung; Auflösung unordentlicher Schachtverbände; Wahl von zwei Deputierten durch jeden Schacht; Accordarbeit mit Leitung durch die Schachtmeister; Ausfertigung von doppelten Accordzetteln, von welchen einen der Schachtmeister, einen die Bauverwaltung behält; Einhaltung der vorgeschriebenen Arbeitszeit; Ausscheidung von Arbeitern, welche sich der eingeführten Ordnung nicht fügen; genaue Festsetzung der Lohnzahlungsmodalitäten und Bekanntgabe derselben; Beschwerderecht sowohl einzelner Arbeiter als der Deputierten für ganze Schächte; Verbot von Hazardspiel, Trunkenheit, Schlägerei bei Strafe sofortiger Entlassung; Verbot des Handels mit Lebensbedürfnissen gegenüber den Schachtmeistern und Aufsehern; Errichtung von Krankenkassen.

Eine besonders ausführliche Regelung der Arbeitsbedingungen für Eisenbahnarbeiter findet sich in der preußischen Verordnung vom 21. Dezember 1846 (ausgedehnt durch Verordnung vom 19. August 1867), betreffend die beim Bau der Eisenbahnen etc. beschäftigten Handarbeiter.

Hiernach darf die Annahme von Arbeitern nur durch einen von der Polizeibehörde beeidigten Aufsichtsbeamten geschehen und wird jeder Arbeiter vor der Abnahme mit einer Arbeitskarte versehen, welche eine Anleitung zur Arbeit, die Rechte und Pflichten der Schachtmeister und Bauaufseher und alle von den Arbeitern zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln bei Erd-, Fels- und Sprengarbeiten enthält. Die Annahme darf erst nach Vorlage der Legitimationspapiere erfolgen, und dürfen männliche Arbeiter nur wenn sie über 17 Jahre alt sind, Frauen nur ausnahmsweise und mit Genehmigung der Ortspolizeibehörde angenommen werden. Auf Antrag der letzteren muß jeder Arbeiter entlassen werden. In § 9 der citierten Verordnung finden sich auch noch besondere Vorschriften über Lohnbezahlung und Beaufsichtigung der Arbeiter. An die preußische Verordnung schließt sich die sächsische Verordnung vom 10. November 1868 (ergänzt durch Verordnung vom 31. Dezember 1873) an. In Bayern haben die Eisenbahnunternehmer die Verpflichtung, für entsprechende Unterbringung der Arbeiter und Verpflegung erkrankter und verunglückter Arbeiter Sorge zu tragen, und die

Kosten für außerordentliche polizeiliche Aufsicht zu übernehmen, und muß der Unternehmer auch die einer Gemeinde infolge Erkrankung oder Verunglückung von Eisenbahnarbeitern etwa erwachsenden Kosten ersetzen. Ähnliche Bestimmungen bestehen auch in Österreich.

B. Für Arbeiter im Betriebsdienst ergeben sich die Arbeitsbedingungen und Verhaltungsmaßregeln aus der Stellung der Arbeiter. Jene Handarbeiten, welche wegen der Regelmäßigkeit ihrer Wiederholung dauernd angestellten Leuten übertragen sind, werden an geeigneter Stelle dieses Werks besonders behandelt. So namentlich die Arbeitsleistungen und Dienstverhältnisse der Perrondiener, Gepäckträger, Nachtwächter, Wagenputzer, Wagenschmierer, Bahnwärter, Weichensteller, Bodenmeister, Wiegemeister, Heizer u. s. f. Für die meisten dieser Dienststellen sind besondere Instruktionen vorhanden. Werden außer diesen noch weitere Arbeitskräfte zu mehr vorübergehenden Diensten gebraucht, so erfolgt deren Verwendung in der Regel auf Anordnung der Stationsvorstände.

C. Für Arbeiter im Werkstättendienst. In den Werkstätten der Bahnverwaltung, wo sich (bei größeren Bahnen) mitunter Hunderte von Arbeitern beschäftigt finden, geschieht deren Anstellung, Verwendung und Auslohnung nach denselben Grundsätzen, wie sie überhaupt in industriellen Etablissements maßgebend sind. Die Arbeiten in den Werkstätten werden durch gelernte Arbeiter aus verschiedenen Berufszweigen besorgt, namentlich durch Schmiede, Schlosser, Metalldreher, Tischler, Drechsler, Stellmacher, Lackierer und Sattler. Die Lohnzahlungen geschehen wo immer möglich nach dem Accordsystem. Hilfs- und Nebenarbeiten werden von Taglöhnern besorgt. Für die Regelung der Ordnung in der Arbeit bestehen Instruktionen, Geschäfts- und Werkstattordnungen.

VII. Lohnverhältnisse. Der Maßstab, nach welchem den bei den Eisenbahnen beschäftigten Arbeitern der Lohn ausgemessen wird, kann entweder die Arbeitszeit sein (Zeitlohn) oder die wirkliche Arbeitsleistung (Stücklohn, Accordlohn). Beide Arten haben ihre Vorzüge und Nachteile; doch neigt sich die Gegenwart mehr und mehr den Accordarbeiten (s. d.) zu.

A. Der Zeitlohn hat die Vorzüge, daß bei demselben die Arbeit in der Regel so solid und pünktlich vollbracht wird, als der Arbeiter überhaupt arbeiten kann, da der Arbeiter kein Interesse daran hat, unsolid zu arbeiten. Bei Arbeiten, wo das meiste auf die Gewissenhaftigkeit der Arbeit ankommt, ist nur Zeitlohn möglich. Hierzu kommen noch die Vorteile, daß an Arbeitsmaterial und an Arbeitshilfsmitteln erspart wird, weil der Arbeiter keine Veranlassung hat, verschwenderisch mit ihnen umzugehen; endlich darin, daß die Verwaltung genau weiß, wie viel bei einer gewissen Zahl von Arbeitern an Lohn auszugeben ist.

Diesem gegenüber stehen aber weit überwiegende Nachteile. Denn wo nach der Arbeitszeit gelohnt wird, werden in der Regel Trägheit und Ungeschicklichkeit nicht entsprechend schlechter belohnt wie Fleiß und Geschicklichkeit. Die Verwaltung bezahlt Arbeitsleistungen, die sehr ungleichen Wert haben, gleich hoch; das ist offenbar unrecht und widersinnig und hat schlimme Folgen nicht allein für die Unternehmung, sondern auch für den Arbeiter. Es wird durch diese Art der Lohnzahlung der Arbeiter vielfach demoralisiert.

Übrigens kommt das Princip des Zeitlohns fast nirgends vollständig zur Geltung. In den meisten Fällen wird der im Zeitlohn stehende Arbeiter kontrolliert, ob die geschehene Arbeit überhaupt der Bezahlung wert sei, und der Arbeiter durch die Gefahr, entlassen zu werden, genötigt, ein gewisses Minimum von Fleiß anzuwenden.

Wo der Arbeitgeber sich dieses Minimum ausbedingt oder wo er sich vorbehalten hat, den Arbeiter im Fall besserer und mehrerer Leistung besser zu entlohnen, da ist offenbar schon ein Übergang vom Zeitlohn zum Stücklohn.

B. Der Stücklohn. Stücklohn oder Accordlohn ist aller Lohn, welcher nach der Quantität der Arbeitsleistung ausgemessen wird. Die allgemeinen Vorteile dieser Lohnzahlungsart liegen im folgenden: Es wird viel rascher, also im ganzen mehr gearbeitet. Der Arbeiter hat ein Interesse daran, daß die Arbeit so rasch als möglich von statten geht. Dieses Interesse läuft in der Regel parallel mit dem der Verwaltung.

Damit hängt zusammen, daß der fleißige und geschickte Arbeiter sich mehr verdient als der träge, leichtsinnige und ungeschickte.

Der Stücklohn hat übrigens auch seine Nachteile. Diese beruhen namentlich darin, daß die Arbeit, weil sie möglichst rasch gethan werden soll, weniger solid ausfällt als beim Zeitlohn. Der Arbeiter arbeitet flüchtiger und verschwendet lieber das Material und die Arbeitsmittel des Unternehmers, um an seiner eigenen Zeit zu sparen.

Wie der Zeitlohn, so kommt auch der Stücklohn nie in seiner ganzen Reinheit vor. Es ist fast nie der Fall, daß der Arbeitgeber bloß nach der Quantität des gefertigten Produkts ausbezahlt, die Qualität ganz unberücksichtigt lassend. In der Regel wird vielmehr eine gewisse Qualität stillschweigend oder ausdrücklich vorausgesetzt. Und hierin liegt eine gewisse Schranke der Stücklohnung. Die Stücklohnung ist nur durchführbar bei Arbeiten, welche sich in deutlich unterschiedene Arbeitseinheiten teilen lassen und eine leichte Kontrolle der Qualität gestatten.

Dies ist nicht bei allen Arbeiten der Fall. Doch helfen die Fortschritte der Technik dazu, die Anwendbarkeit des Stücklohns auszudehnen.

Wo das System des Stücklohns nicht allein die Quantität, sondern auch die Qualität der geleisteten Arbeit berücksichtigt, wo also eine gewisse Qualität ausbedungen wird, gewinnt der Stücklohn den Charakter der Accordarbeit, die häufig auch dadurch charakteristisch wird, daß ein gewisser Endtermin für die Vollendung der Arbeit festgesetzt ist.

Im allgemeinen ist die Stücklohnung am besten durchführbar in großen Geschäften, wo stets viele Produkte von einerlei Größe, Form und Beschaffenheit gefertigt werden, so daß man für das einzelne derselben leicht einen bestimmten Lohnsatz festsetzen kann. Schwieriger ist die Durchführung dieses Lohnsystems in kleineren Geschäften, wo die Erzeugnisse nach Größe und Beschaffenheit nicht so gleichartig sind

und wo überdies häufige Reparaturarbeiten die Produktion neuer Artikel unterbrechen.

C. Beteiligung der Arbeiter am Gewinn. Neben dem eigentlichen Arbeitslohn ist eine Gewinnbeteiligung bei den an Eisenbahnen beschäftigten Arbeitern nur ganz ausnahmsweise möglich. Sie kommt zur Geltung im sogenannten Prämiensystem.

Das Prämiensystem unterscheidet sich vom System der Tantiemen dadurch, daß die Prämie nicht nach Maßgabe des Reinertrags ausgemessen wird, sondern daß ihre Höhe bestimmt wird — unabhängig vom Reinertrag — durch die Arbeitsleistung des Arbeiters. Je nachdem diese Leistung über die Durchschnittsleistung steigt oder je nachdem der Arbeiter bei durchschnittlicher Leistung weniger als die durchschnittlichen Mengen an Roh- und Hilfsmaterial verbraucht, wird Prämie bezahlt.

Dieses System ist insofern ein sehr rationelles, als die Thätigkeit des Arbeiters innerhalb gewisser Grenzen auf den Ertrag Einfluß nimmt und er daher innerhalb gewisser Grenzen auch am Ertrag teilnehmen kann. Dagegen leidet es an dem Übelstand, daß es nicht immer leicht ist zu bemessen, in welchem Grad die Arbeit des Arbeiters am Ertrag beteiligt ist, und daher auch ein richtiger Maßstab für die Höhe der Prämien oft schwer zu finden ist. Im großen Stil und mit günstigstem Erfolg wurde das Prämiensystem beim Bau des Arlbergtunnels angewendet. Im Eisenbahnbetrieb werden Prämien hauptsächlich für Ersparnisse an Schmier- und Heizmaterial gezahlt.

VIII. Wohlfahrtseinrichtungen für Arbeiter, und zwar hauptsächlich für die beim Betriebsdienst beschäftigten Arbeiter bestehen in den meisten Ländern Europas, wie zum Beispiel Krankenkassen, Unfallversicherungen, Provisionsinstitute (in Österreich), Pensionskassen (in Deutschland), Konsumvereine, Arbeiterwohnhäuser, Arbeiterschulen u. s. w.

IX. Arbeiterstatistik. Die Zahl der beim Eisenbahnneubau beschäftigten Arbeiter ist verschieden je nach dem Umfang der in Frage kommenden Bauherstellungen und der größeren oder geringeren Beschleunigung des Baues. Die Anzahl der beim Eisenbahnbetrieb in Verwendung stehenden Arbeiter betrug Ende 1887 in Deutschland rund 210 000 oder pro Kilometer Bahnlänge 5,4 und in Österreich rund 90 000 oder 3,9 pro Kilometer.

Was die Arbeitsunfähigkeit und Sterbensverhältnisse von Eisenbahnarbeitern anbelangt, so liegen in dieser Hinsicht noch verhältnismäßig wenige Daten vor, indem bisher nur ein Teil der deutschen und österreichischen Eisenbahnen für die bezügliche Statistik Materiale lieferte. Die Arbeiterstatistik des Jahrs 1887 umfaßte am Schluß des Jahrs 67 428 diensthuende Arbeiter und 764 Ruhelöhner, welche sich auf die einzelnen Arbeitergruppen wie folgt verteilen:

1. Betriebsarbeiter	41 164,	bezw. 456
2. Bahnerhaltungsarbeiter	1 704,	„ 11
3. Werkstättenarbeiter...	24 460,	„ 297

Die Arbeitsunfähigkeits-, Sterbens- und Pensionierungsziffern im Jahr 1887 sind aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen:

	Betriebsarbeiter	Werkstättenarbeiter
1. Arbeitsunfähigkeitsziffer	0,00460	0,00373
2. Ausscheidungsziffer	0,01296	0,01346
3. Pensionierungsziffer....	0,00377	0,00316
4. Allgem. Sterbensziffer..	0,00911	0,01092
5. Sterbensziffer der Ruhelöhner.....	0,07067	0,11533

Von den zu Beginn des Jahrs 1887 beschäftigt gewesenen 59 723 Arbeitern wurden 217 wegen Arbeitsunfähigkeit mit Ruhelohn entlassen. Hiervon kommen auf Betriebsarbeiter 138, auf Bahnerhaltungsarbeiter 3 und auf die Werkstättenarbeiter 76. Ohne Ruhelohn schieden nur wegen Arbeitsunfähigkeit 50 Arbeiter, wogegen 2 Arbeiter ohne Arbeitsunfähigkeit mit Ruhelohn bedacht worden sind. (Näheres über dieses Kapitel siehe Nr. 34 der Vereinszeitung ex 1889.)

Litteratur: Die Arbeiterverhältnisse der Eisenbahnarbeiter sind noch nicht allseitig und systematisch behandelt. Wertvolles findet sich bei L. Henz, Praktische Anleitung zum Erdbau, Endemann, Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886.

Haushofer.

Arbeiterbillets (*Workmen tickets*, pl.; *Billets*, m. pl., *d'ouvrier*) und **Arbeiterzüge** für Arbeitertransporte zwischen Wohnort und Arbeitsstätte. Bei den Arbeiterzügen handelt es sich hauptsächlich um eine regelmäßige und in der Zeiteinteilung zweckmäßig gewählte Fahrt auf kurze Strecken, ein Fall, der in der Regel im Verkehr der Arbeiter von und nach Großstädten und bedeutenden Industrieorten eintritt. In vielen Ländern bestehen in dieser Hinsicht schon seit geraumer Zeit zweckmäßige Maßnahmen. In England sind durch Initiative des Parlaments von den Bahnen Arbeiterzüge (*Workmen trains*), auch Parlamentszüge genannt, eingeführt worden, welche aus einer Entfernung bis zu 20 englischen Meilen oder rund 30 km in der Früh Züge nach den Arbeitsmittelpunkten und am Abend in umgekehrter Richtung aus den Centren nach der Umgebung ablassen. Für eine Fahrt in diesen Zügen zahlt der Arbeiter 1 Penny (4,2 kr. Gold oder rund 5 kr. ö. W. = 8,5 Pf.). Die Wagen sind einfach, aber anständig; oft mit zwei Stockwerken. An Regie wird möglichst gespart; mit dem Arbeiterbuch als Ausweis in der Hand, werfen an einem Drehkreuz die Arbeiter ihren Penny in eine Kasse und empfangen dafür die Fahrkarte. Die Abgangszeit der Züge ist genau dem praktischen Bedürfnis angepaßt.

Ähnliche Einrichtungen bestehen in Frankreich. Hier sind die *Trains de Ministres*, welche den Verkehr aus der Bannmeile (den Vororten) nach der Großstadt vermitteln. Diese Züge bringen schon um 6 Uhr in der Früh den Arbeiter nach Paris und führen ihn am Abend, nach Eintritt der Feierstunde, wieder in die Vororte zurück. Die Fahrtaxen auf diesen *Trains de Ministres* sind sehr billig und betragen nur wenige Centimes für mehrere Stationen. Auch hier wird das Vorzeigen des Arbeitsbuches gefordert, da Mißbräuche vorgekommen sind. Neuerer Zeit läßt die Westbahn drei Arbeiterzüge verkehren, und zwar auf der Linie zwischen Paris und Auteuil, auf der rechtsuferigen und auf der linksuferigen Gürtelbahn. Außerdem wird der erste Zug der Gürtelbahn ohne Unterbrechung auf dem Bahn-

hof von Courcelles um ganz Paris herumgeführt, um den Arbeitern die Unbequemlichkeit des Umsteigens und des Wartens auf Anschluß zu ersparen.

Was das Deutsche Reich betrifft, so hat seit 1. Juli 1885 die sächsische Staatsbahn im Dresdener Verkehrsgebiete wohlfeile Arbeiterzüge eingeführt, welche äußerst sorgsam dem localen Bedürfnis angepaßt sind. Dieselben führen die zahlreichen, im Plauen'schen Grunde wohnenden Arbeiter, die bisher den anderthalbstündigen Weg von ihrem Wohnort nach dem Werkplatz oder der Fabrik zu Fuß zurücklegten, um 7 Uhr früh nach Dresden und abends 6 Uhr wieder zurück. Der größeren Nähe bei den Fabriken wegen wurde der sonst nicht dem Personenverkehr dienende Kohlenbahnhof als Endstation bestimmt und dazwischen noch eine Haltstelle zugestanden. Diese Züge können in Wagen IV. Klasse für 15 Pf. ($7^1/_2$ kr. Gold) von jedermann benützt werden, außerdem aber werden noch Wochenkarten für Arbeiter ausgegeben, gültig für sechs Hinfahrten und sechs Rückfahrten während eines Zeitraums von zehn Tagen zu dem Preise von 1 Mk. 20 Pf., also 10 Pf. oder 5 kr. für die Fahrt; ferner Monatskarten zu 4 Mk., in welchem Fall die Fahrt 8 Pf. oder 4 kr. kostet.

Die Selbstkosten dieser Züge hat die sächsische Staatsbahn einschließlich der Leerfahrten für die 6,50 km lange Strecke auf 20 Mk. pro Tag berechnet. Es müssen also die Züge durchschnittlich von hundert Personen täglich benutzt werden, um die Kosten zu decken.

Ähnliche Arbeiterzüge wurden auch auf fünf anderen Strecken der sächsischen Staatsbahnen eingelegt (darunter Gaschwitz-Leipzig, Ronneburg-Gera und Mülsengrundbahn). Außer den Arbeiterzügen werden in den verschiedenen Ländern ermäßigte Arbeiterbillets zur Benutzung gewöhnlicher Züge ausgestellt.

Viele deutsche, belgische und französische Bahnen stellen Wochenbillets, die an sechs Tagen der Woche zu je einer Hin- und Rückfahrt berechtigen, dann monatliche Arbeiter-Abonnements gegen Vorweis des Beschäftigungsausweises aus. Dieselben kommen in Deutschland durchschnittlich auf 1 Pf. pro Kilometer. Die Elsaß-Lothringischen Bahnen verausgaben Monats-Arbeiterbillets, aber nur an Arbeiter, welche nicht mehr als 3 Mk. täglichen Lohn haben.

Die französischen und belgischen Bahnen erheben auf Entfernungen bis zu 5 km 1 Fr. pro Woche und steigern den Preis nur um wenige Centimes pro Kilometer.

In Österreich wurden bei den Staatseisenbahnen ab 1. März 1886 nach Zustimmung des Staatseisenbahnrats folgende Fahrpreisermäßigungen für Arbeiter zur Einführung gebracht: *a*) Arbeiter-Wochenkarten, gültig für sechs Hin- und Rückfahrten während einer Kalenderwoche, ausgenommen die Sonntage; *b*) Arbeiter-Tour- und Retourkarten, gültig entweder zur Fahrt nach dem Arbeitsort am Montag und Rückfahrt am Samstag oder zur Fahrt nach dem Wohnort am Samstag und zur Rückfahrt am nächstfolgenden Montag; endlich *c*) Ermäßigungen bei Arbeitertransporten von mindestens zehn Personen auf Entfernungen über 50 km. Die Arbeiter-Wochenkarten sind auf sehr mäßigen Grundtaxen gebildet und berechnen sich z. B. solche Karten pro Woche sonach für zwölf Fahrten auf Entfernungen von 6 km mit 40 kr., 10 km mit 60 kr. und 20 km mit 1 fl. 10 kr. Die Arbeiter-Tour- und Retourkarten werden nur auf Entfernungen von 50 bis 100 km ausgegeben und sind deren Preise mit einem Nachlaß von 50% der normalen Taxen gebildet. Eine gleiche Ermäßigung genießen die Arbeiter bei Transporten von mindestens zehn Personen auf Entfernungen von 50 bis 300 km, während für Entfernungen über 300 km eine Grundtaxe von 0,8 kr. pro 1 km berechnet wird. Die Arbeiter-Wochenkarten und Arbeiter-Tour- und Retourkarten werden auf Grund von Bestätigungen des Arbeitgebers ausgefolgt, zu welchen Bestätigungen Formulare bei den Personenkassen unentgeltlich abgegeben werden. Die Arbeiter in größeren Transporten haben sich durch entsprechende Dokumente als der Arbeiterklasse angehörig auszuweisen. Die sämtlichen genannten Ermäßigungen verstehen sich für die III. Wagenklasse. Nach dem Beispiel der Staatsbahnen haben auch die österreichischen Privatbahnen Arbeiterbillets mit besonderer Ermäßigung eingeführt. Dr. Röll.

Arbeiteretat ist ein Voranschlag über Zahl und Löhne der bei einer bestimmten Art von Arbeiten zu verwendenden Arbeiter. Ein A. kann sowohl beim Bau als zu Reparaturzwecken, sowie beim regelmäßigen Betrieb der Eisenbahnen aufgestellt werden.

Arbeiterkolonien (*Model lodging-quarter; Cité*, f., *ouvrière*), s. Arbeiterwohnungen und Arbeiterwohnhäuser.

Arbeiterregister. Lohnregister, sind Tabellen, welche Auskunft über das beschäftigte Arbeiterpersonal, über die geleistete Arbeit und die Form und Erledigung der Lohnrechnung geben. Sie können entweder in alphabetischer Reihenfolge angelegt oder nach Zeitabschnitten der verschiedenen Löhnungsperioden gegliedert werden. Letzteres ist vom Standpunkt einer übersichtlichen Buchführung aus vorzuziehen. Notwendig ist hierbei eine gesonderte Anführung der im Taglohn beschäftigten Arbeiter gegenüber den im Accordlohn stehenden.

Bei den im Taglohn beschäftigten Arbeitern soll ein vollständiges Arbeiterregister Aufschluß geben über:

1. Titel und Nummer der betreffenden Etatsposition,
2. Vor- und Zunamen des Arbeiters,
3. Wohnort,
4. Beschäftigungsart (z. B. Hilfsweichensteller, Wagenschieber etc.),
5. Arbeitstage (hierbei ist jeder einzelne Kalendertag zu bezeichnen),
6. Summe der Arbeitstage,
7. Einheitslohnbetrag pro Arbeitstag,
8. Summe des Lohnbetrags.

Bei den im Accordlohn stehenden Arbeitern ist Aufschluß nötig über:

1. Titel und Nummer der Etatsposition,
2. Vor- und Zunamen des Arbeiters,
3. Wohnort,
4. Beschäftigungsart,
5. Bezeichnung der Arbeit,
6. Zahl der geleisteten Arbeitseinheiten,
7. Lohnbetrag für die einzelne Arbeitseinheit,
8. Lohnsumme.

Für beide Kategorien zusammen müssen sodann noch Tabellenspalten vorhanden sein zur Aufzeichnung von:

1. Summe des Tag- und Accordlohns,
2. Summe jedes einzelnen Etatpostens,
3. Datum des Diensteintritts,
4. Datum des Dienstaustritts,
5. Notiz über den Grund und den Betrag etwaiger Bestrafungen,
6. Sonstige Bemerkungen.

Mit Hilfe solcher Arbeiter- und Lohnregister, welche sowohl während des Baues als auch beim Betrieb der Bahnen, im letzteren Fall von den einzelnen Stationen, sowie von Reparaturwerkstätten etc. zu führen sind, ist es möglich, eine genaue Übersicht der für jeden einzelnen Arbeitszweig und an jeden einzelnen Arbeiter gezahlten Löhne zu gewinnen. (Ein Muster eines derartigen Arbeiter- und Lohnregisters s. bei Rohr, Handbuch des praktischen Eisenbahndienstes, S. 296.) Haushofer.

Arbeiterschulen (*Workmen schools*, pl.; *Ecoles*, f. pl., *pour la formation des ouvriers des chemins de fer*) werden von einzelnen Eisenbahngesellschaften an Orten errichtet, wo ein besonders zahlreiches Arbeiterpersonal stationiert und für Schulen nicht anderweitig genügend vorgesorgt ist; es gilt dies namentlich von Orten, in welchen Centralwerkstätten sich befinden; um nur einige Beispiele anzuführen sei erwähnt, daß mehrere österr. Bahnen solche Schulen erhalten (so die Südbahn in Meidling bei Wien und Marburg, die Karl Ludwig-Bahn in Lemberg, die Nordbahn und österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft gemeinschaftlich in Marchegg), daß ferner die französische Westbahn in der Nähe ihrer großen Werkstätten und des Bahnhofs zu Batignolles eine Mädchenschule errichtet hat, mit welcher ein Kindergartenasyl für 300 Kinder beiderlei Geschlechts verbunden ist. Dr. Röll.

Arbeiterversicherung (*Workmen insurance; Assurance*, f., *des ouvriers*) bildet ein Hauptproblem der modernen Socialreform, welches die neueste Gesetzgebung in Deutschland und Österreich zu lösen versuchte; man versteht hierunter die obligatorische Unfall- und Krankenversicherung, sowie die allgemeine obligatorische Altersversorgung der Arbeiter, welch letztere bis nun nur in Deutschland eingeführt ist.

I. Unfallversicherung. Nach dem bisherigen bürgerlichen Recht haftete der Betriebsunternehmer für die Folgen der sich in seinem Betrieb ereignenden Unfälle nur dann, wenn ihn selbst ein Verschulden an dem Unfall traf oder wenn ihm bei der Wahl, Bestellung oder Beibehaltung seines Hilfspersonals ein Verschulden zur Last fiel. Die mit der Entwicklung der Industrie unzertrennbar verbundene erhöhte Gefahr für die in derselben beschäftigten Arbeiter ließ dieses Ausmaß der Haftung als unzureichend erscheinen, da der Beweis eines derartigen Verschuldens äußerst schwierig, ja fast unmöglich ist. Allein auch die durch das deutsche Haftpflichtgesetz vom 7. Juni 1871 verfügte Ausdehnung der Haftung des Betriebsunternehmers auf die durch Verschulden des Hilfspersonals verursachten Unfälle genügte den praktischen Bedürfnissen nicht, da selbst dieser Beweis im Civilprozeß noch immer vielfach zu schwer zu erbringen ist. Demnach ging die Gesetzgebung Deutschlands und Österreichs in dieser Frage von dem Princip der Haftpflicht (d. i. der Schadenersatzpflicht) zu dem Grundsatz der Schadenverteilung über. Es soll hiernach dem Arbeiter ohne Prozeß gesichert sein, daß ihm beim Verlust der Erwerbsfähigkeit durch Unfall (mag derselbe auch durch Zufall oder sogar durch eigene Unvorsichtigkeit entstanden sein) unter allen Umständen eine nach seinem bisherigen Erwerb billig zu bemessende Versorgung und den Hinterbliebenen im Fall der Tötung eine billig zu bemessende Unterstützung (im Weg der obligatorischen gegenseitigen Versicherung unter staatlicher Kontrolle) zu teil werde. Die Aufbringung der erforderlichen Beträge erfolgt nach versicherungstechnischen Grundsätzen durch Beiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer.

Versicherungspflichtig ist nur jenes Eisenbahnbetriebspersonal, welches vermöge der Beschäftigungsart nicht dem Eisenbahnhaftgesetz unterliegt, also nur das Arbeiter-, Beamten- und Dienerpersonal der Werkstätten, Heizhäuser, Wasserstationen, Beleuchtungsanlagen etc.

Die obligatorische Unfallversicherung ist geregelt in Deutschland durch das Reichs-Unfallversicherungsgesetz vom 6. Juli 1884, R. G. Bl. S. 69, in Österreich durch das Unfallversicherungsgesetz vom 28. Dezember 1887, R. G. Bl. Nr. 1 ex 1888. (Die gemeinsame Unfallversicherungskasse für die österr.-ungar. Eisenbahnen dürfte voraussichtlich Ende 1889 aktiviert werden.)

In Deutschland wurde die Unfallversicherung sodann ausgedehnt durch das Gesetz, betreffend die Fürsorge für Beamte und Personen des Soldatenstands infolge von Betriebsunfällen vom 15. März 1886, R. G. Bl. S. 53. Hiernach fallen bei den deutschen Staatsbahnen sämtliche Bediensteten unter die Unfallversicherung.

II. Krankenversicherung. Durch die obligatorische gegenseitige Krankenversicherung soll dem Hilfspersonal unter staatlicher Autorität eine Unterstützung gesichert werden für den Fall der Erwerbsunfähigkeit infolge von Krankheiten. Diese besteht in der Gewährung von ärztlicher Behandlung, Heilmittelbezug und Zahlung eines beträchtlichen Teils des durch die Erwerbsunfähigkeit entgehenden Verdienstes.

Mit der Krankenversicherung ist auch verbunden die Versicherung eines Beerdigungskostenbeitrags für den Ablebensfall. Die zur Aufbringung dieser Kassenleistungen erforderlichen Beiträge sind von den Arbeitgebern und Arbeitnehmern aufzubringen.

In Deutschland ist die Krankenversicherung geregelt durch das Gesetz vom 15. Juni 1883, R. G. Bl. S. 73, in Österreich durch das Gesetz vom 30. März 1888, R. G. Bl. Nr. 33. — Versicherungspflichtig sind bei Privatbahnen alle Eisenbahnbeamten, Diener, Diurnisten und Arbeiter; befreit dürfen nur jene stabil Angestellten werden, welchen nach der Dienstordnung für den Krankheitsfall der Fortbezug des Gehalts durch 13 (in Deutschland), respektive 20 Wochen (in Österreich) gewährleistet wird.

Bei den vom Staat betriebenen Eisenbahnen erstreckt sich die Versicherungspflicht vorweg nur auf dasjenige Personal, welchem der Fortbezug des Gehalts oder Lohns in Krankheitsfällen durch 13, respektive 20 Wochen nicht ohnehin garantiert ist. Näheres s. Krankenkassen.

III. Altersversorgung der Arbeiter erfolgt, soweit diesbezüglich überhaupt vorgesorgt ist, teils durch besondere Arbeiter-Pensionskassen (so in Preußen, Bayern und Elsaß-Lothringen), teils durch gemeinsame für das gesamte Personal einer Bahn eingerichtete Versorgungsinstitute (so z. B. in Österreich), s. Pensions- und Provisionskassen.

Litteratur: Siehe u. a. Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886. Dr. Schreiber.

Arbeiterwohnungen (*Workmen lodging-houses; Caserne,* f., *des ouvriers*) und Arbeiterwohnhäuser. Man versteht hierunter solche Anlagen, die den Zweck haben, Arbeiterfamilien eine wohnliche Unterkunft zu verschaffen. Unverheiratete Arbeiter können überall leichter ein Unterkommen finden und es ergiebt sich daher nur höchst selten das Bedürfnis, in dieser Beziehung eine Fürsorge zu treffen. Nur beim Eisenbahnbau und hie und da auch bei industriellen Unternehmungen ist es manchmal notwendig Gebäude herzustellen, die speciell für ledige Arbeiter bestimmt sind, Gebäude, die man dann als Arbeiterkasernen zu bezeichnen pflegt. Diese sollen jedoch hier außer Betracht bleiben und nur diejenigen Anlagen besprochen werden, welche zur Unterbringung von Arbeiterfamilien bestimmt sind.

Abgesehen von den Bahn- und Wechselwärterwohnungen ergiebt sich bei den Eisenbahnen das Bedürfnis solcher Anlagen da, wo eine größere Zahl von Arbeitern eine ständige Beschäftigung hat, und zwar nicht bloß gewöhnliche Taglöhner, sondern Arbeiter besserer Art, die auch im stande sind, von ihrem Verdienst eine Familie zu ernähren. Dieser Fall ist am häufigsten gegeben bei den Centralwerkstätten, in denen ja in der Regel Hunderte von Arbeitern mit gutem Verdienst dauernd beschäftigt sind.

Die Centralwerkstätten liegen häufig so entfernt von den betreffenden Städten, daß es für die Arbeiter sehr unbequem wäre, wenn sie dort ihre Wohnungen haben müßten. Die Bahnverwaltungen greifen daher meist dazu, die erforderlichen Wohnungen und Wohngebäude selbst herzustellen, um so gleichzeitig auch ein tüchtiges Arbeiterpersonal auf die Dauer sich zu sichern.

Was nun die allgemeinen Anforderungen betrifft, welche an solche Arbeiterwohnungen zu stellen sind, so müssen dieselben vor allem genügenden Raum bieten zur wohnlichen Unterkunft einer Arbeiterfamilie. Als Minimum ist zu fordern eine Küche, ein Wohnzimmer, eine Schlafkammer und Abort. Besser ist es wohl, wenn außer Küche und Wohnzimmer zwei Schlafkammern vorhanden sind, um auch eine etwas größere Familie entsprechend unterbringen zu können. Da bei größeren Anlagen die Verhältnisse der Arbeiterfamilien in Bezug auf ihre ökonomische Lage und die Zahl der Kinder nicht gleich sein werden, so empfiehlt es sich, die Wohnungen nicht alle gleich groß zu machen, sondern mehrere Gattungen zur Ausführung zu bringen, um dem wirklichen Bedürfnis besser entsprechen zu können. — Was die Größe der einzelnen Räume betrifft, so sollen dieselben mit Rücksicht auf die Kosten nicht zu groß, allein aus praktischen und sanitären Gründen auch nicht zu klein gemacht werden. Durchschnittlich sollen Wohnzimmer 15—25 m², Schlafkammern 10—15 m², Küchen 6—10 m² groß gemacht werden. Die Höhe der Räume soll nicht unter 2,75 m betragen. Namentlich ist darauf zu sehen, daß nur möglichst wenig Raum für Gänge und Vorplätze verwendet wird.

Als wichtiger Grundsatz ist festzustellen, daß die einzelnen Wohnungen im Interesse eines abgeschlossenen Familienlebens und um Kollisionen mit anderen Inwohnern zu vermeiden, vollständig voneinander getrennt sind, so daß jede derselben einen besonderen absperrbaren Zugang hat. Dies würde wohl am vollständigsten dann erreicht sein, wenn jede Wohnung ein Häuschen für sich wäre, wie dies bei den Bahnwärterhäusern der Fall ist. Allein einerseits würden solche Anlagen zu kostspielig werden und andererseits sind sehr kleine Häuschen auch unwohnlich, weil sie den äußeren Einflüssen allzustark ausgesetzt sind. Man pflegt daher wegen Kostenersparnis und wegen größerer Wohnlichkeit in der Regel mehrere Wohnungen zu einem größeren Hause zu vereinigen.

Dies kann nun entweder so geschehen, daß jede Wohnung trotz der Vereinigung mehrerer doch ein Häuschen für sich darstellt, oder es wird auf diesen Umstand keine Rücksicht genommen.

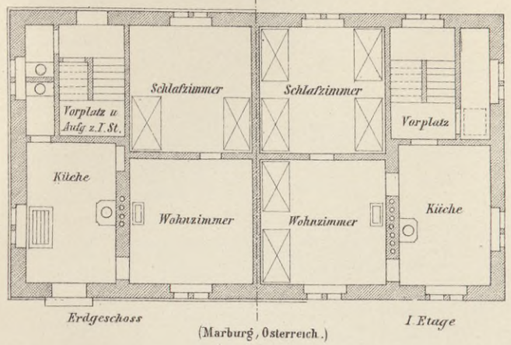
Die erste Art der Anordnung wird nicht selten dann gewählt, wenn Wert darauf gelegt wird, es den Arbeiterfamilien zu ermöglichen, ein solches eine Wohnung enthaltendes Häuschen als Eigentum zu erwerben. Dies ist jedoch eine Rücksicht, die nicht in Betracht kommt, wenn eine Eisenbahnverwaltung eine Anlage ins Leben ruft, in der die in ihrem Dienst beschäftigten Arbeiter eine wohnliche Unterkunft finden sollen. Es würde hier sogar gegen das Interesse der betreffenden Verwaltung sein, wenn die Wohnungen Eigentum der Arbeiterfamilien würden. In diesem Fall erfolgt daher die Vereinigung mehrerer Wohnungen in größeren Wohngebäuden in der Regel nur nach Rücksichten der Zweckmäßigkeit, Wohnlichkeit und Kostenersparnis, ohne die Nebenabsicht, daß jede Wohnung ein Häuschen für sich zu bilden habe. Unter allen Umständen jedoch muß jede Wohnung ein für sich bestehendes, durch eine Wohnungsthür abschließbares Ganzes bilden, wie dies die weiter unten gegebenen Beispiele erkennen lassen.

Bei der speciellen inneren Einteilung ist auf Bequemlichkeit, auf möglichste Ausnutzung des Raums und besonders darauf Rücksicht zu nehmen, daß hinreichend große Wandflächen zur Unterbringung der Möbel gewonnen werden. Vorplätze und Gänge sollen, wenn sie überhaupt notwendig sind, auf das Minimum beschränkt werden; auch für Treppen sind die geringsten zulässigen Dimensionen zu wählen. Empfehlenswert ist es auch, auf die Gewinnung von Wandschränken hinzuwirken, indem dadurch die Anschaffung von Möbeln erspart werden kann.

Im übrigen ist auf einfache und billige, den örtlichen Bauverhältnissen entsprechende, jedenfalls aber auch dauerhafte Ausführungsweise Rücksicht zu nehmen, denn es muß doch immer die Möglichkeit im Auge behalten werden, die hergestellten Wohnungen den betreffenden Arbeiterfamilien zu einem möglichst niederen Mietpreise überlassen zu können.

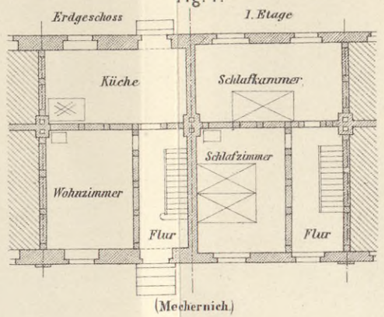
Was nun die specielle Gestaltung solcher

Fig. 3.



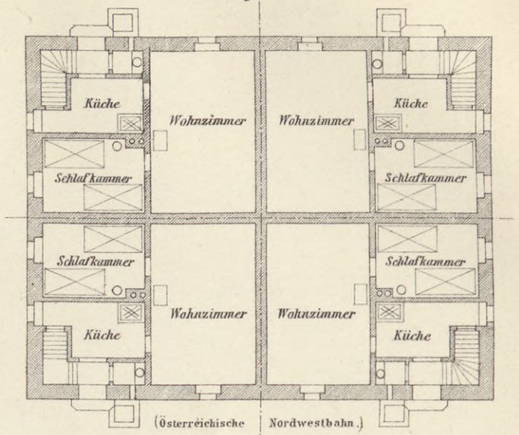
(Marburg, Österreich.)

Fig. 7.



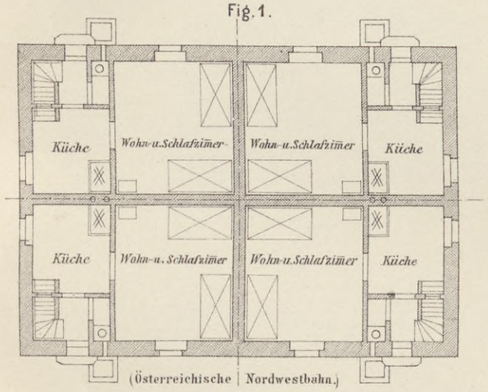
(Mechernich.)

Fig. 2.



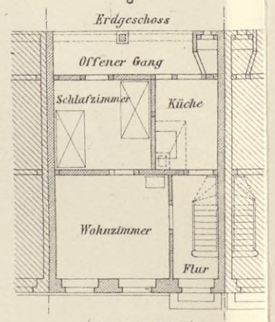
(Österreichische Nordwestbahn.)

Fig. 1.



(Österreichische Nordwestbahn.)

Fig. 6.



(Pforzheim, Baden.)

Maßstab 1:200.

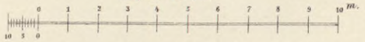


Fig. 4.

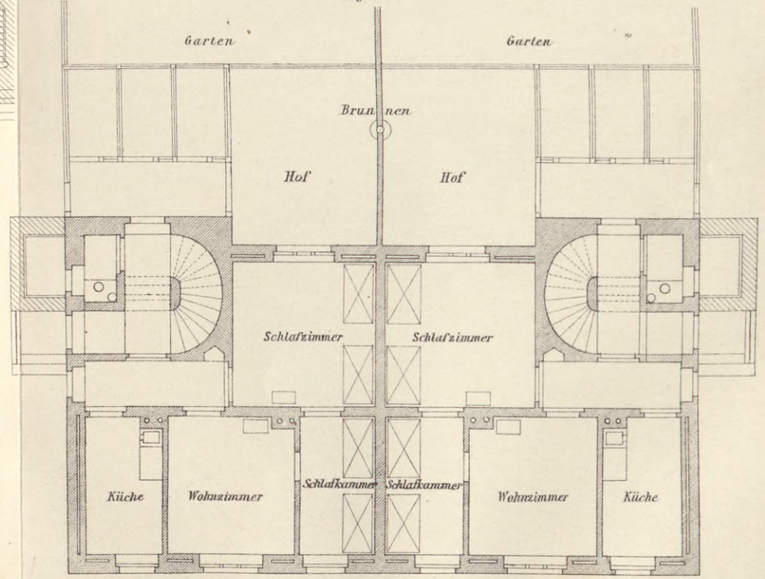
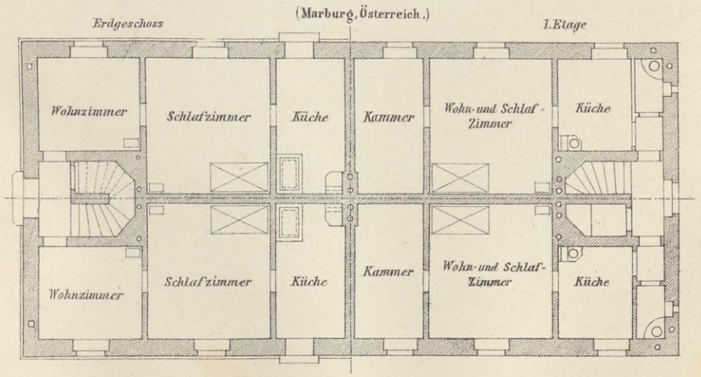


Fig. 5.

(Marburg, Österreich.)



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

Wohngebäude für Arbeiterwohnungen betrifft, so hängt dieselbe zunächst ab von der Zahl der Wohnungen, welche in einem Haus sich befinden müssen, und außerdem davon, ob die zu einer Wohnung gehörigen Räume alle in einem Stockwerk liegen sollen oder ob die Räume in einem Erdgeschoß und Dachraum oder in zwei förmlichen Stockwerken unterzubringen sind.

Bei größeren Anlagen, wie sie hier ins Auge zu fassen sind, wird es sich in der Regel empfehlen, in jedem einzelnen Haus 4, 6 oder 8 Wohnungen unterzubringen. Kleinere Häuser sind nicht ökonomisch und auch weniger wohnlich. Bei noch größeren Häusern ergeben sich andere Mißstände. Namentlich würde es dann auch schwierig sein, jeder Wohnung ein in unmittelbarer Nähe liegendes Gärtchen beizugeben, worauf im Interesse solcher Familien auch ein erheblicher Wert zu legen ist. — Meist wird es zweckmäßig sein, die Räume einer Wohnung in einer Etage zu vereinigen, da dies doch am bequemsten ist. Nur bei der später zu erwähnenden sogenannten „reihenförmigen" Anordnung solcher Arbeiterwohnungen kann es sich empfehlen, die Räume im Interesse der Kostenersparnis in mehrere Stockwerke zu verteilen.

Im nachfolgenden sollen nun einige Beispiele gegeben werden, wie Arbeiterwohngebäude mit 4, 6 und 8 Wohnungen in zweckentsprechender Weise angeordnet werden können.

Die Fig. 1 und 2 auf Taf. II stellen zwei Beispiele von Häusern mit je vier Wohnungen dar, wie solche auf der österreichischen Nordwestbahn ausgeführt worden sind.

Beide Anlagen haben nur ein Erdgeschoß unter Benützung des Dachraums zur Unterbringung von Kammern. Bei Fig. 1 hat jede Wohnung im Erdgeschoß einen kleinen Vorplatz mit Abort und Treppe zum Dachraum, außerdem eine Küche und einen Wohnraum. Wenn auch die Wohnung noch durch eine Kammer auf dem Dachboden vervollständigt ist, so wird sich dieselbe doch nur für Arbeiterfamilien mit kleinen Kindern eignen. Etwas vollständiger sind die in Fig. 2 dargestellten Wohnungen, indem außer Küche und Wohnzimmer im Erdgeschoß auch noch eine Schlafkammer sich befindet. Wenn hierzu noch eine weitere Kammer im Dachraum kommt, so sind die normalen Bedürfnisse einer solchen Familie befriedigt.

Immerhin werden die bloß aus einem Erdgeschoß bestehenden Wohnhäuser etwas teurer werden, weil ein großer Platz in Anspruch genommen wird und weil auch die Ausdehnung der Fundamente und des Daches eine größere ist, als wenn die Wohnungen in zwei Stockwerke verteilt werden.

Ein Beispiel der letzteren Art giebt Fig. 3, welche Häuser darstellt, wie sie im Anschluß an die Centralwerkstätte der österreichischen Südbahngesellschaft in Marburg ausgeführt worden sind. Dieselben haben Erdgeschoß und ersten Stock, und jedes Stockwerk enthält zwei Wohnungen, bestehend aus Küche, Wohnzimmer, Schlafzimmer und Abort.

Ein anderes Beispiel giebt Fig. 4; Häuser dieser Art sind im Anschluß an eine Gasfabrik bei Dresden ausgeführt, und enthalten dieselben sehr zweckmäßige und vollständige Wohnungen, indem jede derselben aus Küche, Wohnzimmer, Schlafzimmer, Schlafkammer und Abort besteht.

Arbeiterwohnhäuser mit sechs Wohnungen ergeben sich am einfachsten in der Weise, daß bei den in Fig. 3 und 4 gegebenen Beispielen noch ein weiteres Stockwerk aufgebaut wird, so daß dann in drei Stockwerken mit je zwei Wohnungen zusammen sechs Wohnungen vorhanden sind.

Häufiger als Häuser mit sechs finden sich solche mit je acht Wohnungen. Diese können entweder so angelegt werden, daß vier Stockwerke mit je zwei Wohnungen oder aber nur zwei Stockwerke mit je vier Wohnungen vorhanden sind.

Die erste Art hat den Vorteil, daß nur ein kleiner Bauplatz in Anspruch genommen wird, und daß überhaupt die Baukosten sich reduzieren. Allein es wird das Treppensteigen sich doch unangenehm fühlbar machen. Da nun solche Anlagen in der Regel da ins Leben gerufen werden, wo der Bauplatz keinen allzu großen Wert hat, so wählt man häufiger die zweite Art der Anordnung.

Ein Beispiel dieser Gestaltung, gleichfalls aus Marburg, giebt Fig. 5. Hier enthält jede der zwei Etagen vier Wohnungen, bestehend aus Küche, Wohnzimmer, Schlafzimmer und Abort. Die Anordnung ist zweckmäßig, indem jede Wohnung ihren besonderen Zugang vom Treppenhaus aus hat. Auf Vorplätze ist nur ein Minimum von Raum verwendet.

Wenn nun auch diese Art der Gestaltung von Arbeiterwohnhäusern mit je vier, sechs oder acht Wohnungen die üblichste ist, so kann sich doch in manchen Fällen die schon oben erwähnte „reihenförmige" Anordnung empfehlen. Hier werden eine beliebige Anzahl von Wohnhäusern nach dem geschlossenen Bausystem reihenförmig nebeneinander errichtet, so daß jedes Häuschen nur eine Wohnung enthält.

Hierbei ergeben sich die Vorteile, daß jede Wohnung ein für sich abgeschlossenes Ganzes darstellt, und daß die Umfassungswände zum größeren Teil Gemeinschaftsmauern werden, wodurch sich die Baukosten verringern und die Wohnlichkeit durch Abhaltung der äußeren Einflüsse erhöht wird.

Modifikationen der speciellen Anordnung hängen davon ab, ob die Räume einer Wohnung bloß in einem Erdgeschoß, etwa mit Zuhilfenahme des Dachraums, oder in mehreren Stockwerken untergebracht sind. In letzterem Fall werden die Baukosten durch Herabminderung der überbauten Fläche sich noch niedriger gestalten. Fig. 6 giebt ein Beispiel der ersteren Art, wobei alle Haupträume im Erdgeschoß liegen; Fig. 7 zeigt eine Anordnung, wobei die Räume in ein Erdgeschoß und den ersten Stock verteilt sind.

Wenn es sich um größere Anlagen, sogenannte „Arbeiterkolonien" handelt, so müssen die einzelnen Häuser so disponiert werden, daß sie entsprechend zugänglich sind und auch für jede Wohnung in unmittelbarer Nähe derselben ein kleines Haus- und Wirtschaftsgärtchen gewonnen wird. Bei solchen Gesamtanlagen sind dann allerdings außer den Wohnungen meist auch noch andere Bedürfnisse durch entsprechende Bauanlagen zu befriedigen, Anlagen, die wirtschaftlichen, geselligen und Bildungszwecken zu dienen haben. V. u. a. Schmidt, Bahnhöfe und Hochbauten, Leipzig 1882. Geul.

Arbeitseinstellungen (*Strikes*, pl.; *Grêves*, f. pl.) zur Erzielung günstigerer Lohnbedingungen kommen im Eisenbahnbetrieb, wenn man von Amerika absieht, nur vereinzelt bezüglich der Arbeiter von Eisenbahnwerkstätten vor. Gegen ein Überhandnehmen der A. wirken wohl auch die strengen gesetzlichen Bestimmungen gegen Mißbrauch des Koalitionsrechts (in Österreich das Gesetz vom 7. April 1870, R. G. Bl. Nr. 43).

In Amerika gehören A. von Arbeitern, sowie auch von ganzen Klassen von Bediensteten (Bremsern, Lokomotivführern) durchaus nicht zu den Seltenheiten, und hängt diese Erscheinung wohl mit dem Umstand zusammen, daß Lohnreduktionen und Personalentlassungen bei den schwankenden finanziellen Verhältnissen vieler amerikanischen Bahnen häufig wiederkehren.

Interessante Mitteilungen über die A. der Bremser der Ohio-Mississippi-Bahn im Jahr 1876 s. Brosius, Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Wiesbaden 1885. Erwähnenswert ist auch die im Jahr 1884 erfolgte A. des Werkstättenpersonals der Union-Pacific in den Etablissements zu Ellis Kans, welche sich auf diejenigen in Kansas City, Denver, Cheyenne und North Plate ausdehnte und durch Vergleich zwischen dem Exekutivkomitee der Strikenden und dem Generaldirektor der Bahn zu Gunsten der Strikenden beigelegt wurde.

1887 strikten die Angestellten der Philadelphia- und Reading-Eisenbahn in ausgedehntem Maß und im Frühjahr 1888 fanden großartige A. bei der Chicago-Burlington- und Quincy-Bahn statt; zunächst strikten die Angestellten der Station Chicago — Zugsführer, Lokomotivführer, Heizer, Bremser, Weichensteller. Die A. dehnte sich später auch auf andere Stationen dieser Bahn aus und schädigte den Verkehr in schwerster Weise (s. V. Z. 1888, Nr. 91).

Nach der Strikestatistik eines amerikanischen Blatts erstreckten sich die A. bei den Verkehrsanstalten im ersten Halbjahr 1886 auf 22 215, im gleichen Zeitraum 1887 auf 51 739 Personen. Neuestens hat der bekannte Charles Francis Adams beachtenswerte Vorschläge zur Verhütung von Eisenbahnstrikes in den Vereinigten Staaten Nordamerikas gemacht (s. V. Z. 1889, S. 389). Dr. Röll.

Arbeitsfestigkeit, Ursprungsfestigkeit, Begriffe, deren Bedeutung aus folgender Betrachtung hervorgeht.

In den Jahren 1859—1870 wurden von dem damaligen Obermaschinenmeister der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn, Wöhler, im Auftrag des preußischen Handelsministeriums umfangreiche Versuche in der Absicht angestellt, den Einfluß wechselnder Belastungen auf Eisen- und Stahlmaterial klarzustellen. Bei denselben wurden die Versuchsstäbe auf Zug, Biegung und Verdrehung beansprucht (Zeitschrift für Bauwesen, 1858, 1860, 1863, 1866, 1870) und dabei das folgende sogenannte Wöhler'sche Gesetz gefunden:

1. Der Bruch eines Stabs kann nicht nur durch eine hinreichend große, einmalige, langsam von Null bis zu einer oberen Grenze anwachsende Anstrengung herbeigeführt werden (durch die sogenannte ruhende Bruchbelastung, gleich seiner Zug-, Biegungs-, Torsionsfestigkeit), sondern auch durch öftere Wiederholung weniger starker Anstrengungen (welche bewirken, daß die Spannung des Stabes sehr rasch zwischen zwei Grenzwerten α' und α', wechselt).

2. Der Umstand, ob der Bruch hierbei eintritt oder nicht, hängt von der Größe jener Grenzwerte der Spannung ab, damit von dem Spannungsunterschied ($\alpha'' - \alpha'$) derselben, außerdem aber auch von der Anzahl (γ) der auftretenden Wiederholungen.

Je näher nämlich die größere von den beiden Spannungsgrenzen (α'') der Bruchspannung unter ruhender Belastung liegt, desto kleiner braucht zur Herbeiführung des Bruchs einerseits der Spannungsunterschied, andererseits die Anzahl der Wiederholungen zu sein. Als Folgerung hieraus läßt sich dann ein dritter Satz aufstellen:

3. Für jeden Spannungswert (α''), welcher kleiner ist als die Bruchspannung unter ruhender Belastung giebt es einen andern Wert (α'), welcher in Verbindung mit dem ersteren unbeschränkt oft wiederholt werden kann, ohne daß der Bruch dadurch zu stande käme.

Als Erläuterung hiezu mag noch folgendes bemerkt werden: Unter den Wöhler'schen Versuchen befinden sich mehrere, bei welchen der Bruch thatsächlich nicht mehr zu stande gekommen ist. So wurden Eisenstäbe von der Gesellschaft Phönix an beiden Enden zapfenartig abgedreht, in Lager eingelegt, das eine derselben gesenkt, damit in den Stäben Biegungsspannungen erzeugt, und sodann mittels einer Dampfmaschine fortwährend gedreht, so daß die Spannung jeder äußeren Längsfaser bei jeder Umdrehung zwischen den Grenzen $-\alpha$ und $+\alpha$ wechselte. Indem man jedesmal die Umdrehungen solange wiederholte, bis der Bruch eintrat, erhielt man folgende zusammengehörige Zahlen:

Größte Faserspannung α in Ctr. und Quadratzoll rheinisch	in kg und cm²	Zahl der Umdrehungen bis zum Bruch
1. 320	2339	56 430
2. 300	2192	99 000
3. 280	2046	183 145
4. 260	1900	479 490
5. 240	1754	909 810
6. 220	1608	3 632 588
7. 200	1462	4 917 992
8. 180	1315	19 186 791
9. 160	1169	—

Bei 160 Ctr. größter Faserspannung war der betreffende Stab nach 132 250 000 Anstrengungen noch nicht gebrochen.

Ebenso erhielt man mit Stäben aus eisernen Achsen, von der Gesellschaft Phönix im Jahr 1857 geliefert, bei oft wiederholten Dehnungsanstrengungen folgende Zahlen:

Eingrenzende Faserspannungen in Ctr. und Quadratzoll	in kg und cm²	Zahl der Dehnungen bis zum Bruch
1. 0 u. 480	0 u. 3500	800
2. 0 „ 440	0 „ 3216	106 910
3. 0 „ 400	0 „ 2923	340 853
4. 0 „ 360	0 „ 2631	409 481
5. 0 „ 360	0 „ 2631	480 852
6. 0 „ 320	0 „ 2340	10 141 645
7. 200 „ 440	1462 „ 3216	2 373 424
8. 240 „ 440	1750 „ 3216	—

Bei Nr. 8 war der Stab nach 4 Millionen Dehnungen noch im Betrieb.

Bei Stäben aus Gußstahlachsen vom Bochumer Verein endlich, welche beständig nach einer Richtung gebogen wurden, zeigte sich folgendes:

Größte Faserspannung in Ctr. und Quadratzoll	in kg und cm²	Zahl der Biegungen bis zum Bruch
1. 700	5116	104 300
2. 600	4385	317 275
3. 550	4019	612 500
4. 500	3654	729 400
5. 500	3654	1 499 600
6. 450	3289	—

Bei 450 Ctr. größter Faserspannung war der Stab nach 43 Millionen Biegungen nicht zum Bruch gelangt.

Die Zahlen 132, 4, 43 Millionen erscheinen in vielen Fällen so groß, bezw. die Zeit, innerhalb welcher eine so hohe Zahl von Wiederholungen bei den Baukonstruktionen zu stande kommen könnte, wäre eine so lange, daß man im Hinblick auf die gewöhnlich vorkommenden Fälle allerdings sagen kann, bei den diesen Wiederholungszahlen entsprechenden Spannungswerten

$$\alpha' = -1169, \quad \alpha'' = +1169$$
$$\alpha' = 1750, \quad \alpha'' = 3216$$
$$\alpha' = 0, \quad \alpha'' = 3289$$

tritt der Bruch überhaupt nicht mehr ein.

Jede solche obere Spannungsgrenze (α'') eines Paares (α' und α''), durch dessen auch unbegrenzt oft wiederkehrenden Eintritt der Bruch nicht zu stande kommt, wird Arbeitsfestigkeit genannt, welche hiernach auch bei demselben Material und der gleichen Art der Beanspruchung sehr verschiedene Werte haben kann. Den besonderen Wert der Arbeitsfestigkeit, welcher der unteren Grenze $\alpha' = 0$ zugehört, wobei also der in Anspruch genommene Stab nach jeder Einwirkung wieder in den spannungslosen Zustand zurückkehrt (in den angeführten Fällen $\alpha'' = 3289$), nennt Launhardt insbesondere Ursprungsfestigkeit.

Man hat wiederholt unternommen, auf Grund der Versuchsergebnisse und mit Benutzung sonstiger Thatsachen und Überlegungen einen mathematischen Ausdruck zu finden, aus welchem für jeden beliebigen Wert von α'' der zugehörige Wert α' entnommen werden könnte. Näheres hierüber siehe Wöhlers Versuche und Zeitschr. des Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1873, Seite 139. Launhardt.

Arbeitsgleis (*Track for earth-work; Voie*, f., *de terrassement*), ein bei Ausführung von Erd- und Felsarbeiten zum Transport des Ausbruchs-, resp. Anschüttungsmaterials oder zum Transport von Schotter aus seitlich gelegenen Schottergruben u. s. w. benutztes provisorisches Schienengleis.

Arbeitsgrube (*Working-pit; Fosse*, f., *de travail*), Putzgrube, in Wasserstationen und in Zugförderungsanlagen unter den Lokomotivständen angebrachte gemauerte Gruben von 600—850 mm Tiefe und in einer den Lokomotiven entsprechenden Länge zur Aufnahme der Asche und Lösche. Behufs Ermöglichung des Zugangs zur A. sind diese an den Enden mit Stufen versehen.

Arbeitsmaschine (*Motor; Moteur*, m.), das vermittelnde Triebwerk zwischen dem Arbeiter und dem Werkzeug, welches einerseits die Bewegung des sonst von der Hand gelenkten Werkzeugs in der durch den Arbeitsvorgang bedingten Weise vermittelt, andererseits dem Arbeiter die vorteilhaftere Ausnutzung seiner Kräfte ermöglicht. Die Konstruktion der A. entsprang dem Bedürfnis nach Steigerung der Leistung und dem Bestreben nach möglichster Entlastung des Menschen, welcher nun nur mehr als Lenker des Werkzeugs auftritt. Dieses Bestreben führte in erster Linie dazu, zur Bewegung der A. tierische Kräfte und erst späterhin die elementaren Naturkräfte heranzuziehen. Beim Eisenbahnbau ist man trotz des Vorhandenseins hoch entwickelter A. mit Rücksicht auf die meist kurze Bauzeit oder infolge Platzmangels und bei den hohen Kosten größerer Installationen vielfach gezwungen, noch mit primitiven Werkzeugen zu arbeiten; hingegen kommen auch hier bei größeren Brücken- oder Tunnelbauten, Flußregulierungen u. s. w. A. unter Ausnutzung hydraulischer oder Dampfkraft in Anwendung. In den Eisenbahnwerkstätten wird von den A. in großem Maßstab Gebrauch gemacht, und wird für den Betrieb derselben meist Dampf-, seltener Gaskraft, in einzelnen auch hydraulische Kraft verwendet. In ganz kleinen Heizhauswerkstätten werden auch einzelne A. mit menschlicher Kraft betrieben (s. Werkzeugmaschinen). Wurmb.

Arbeitsstrom (*Transmitting - current; Courant*, m., *de transmission*). Strom einer elektrischen Batterie, welcher nur zeitweise in die Leitung gelassen wird, um dann eine bestimmte Wirkung auszuüben, z. B. bei den elektrischen Läutewerken die Auslösung des Triebwerks, s. Durchlaufende Liniensignale.

Arbeitsstromschaltung (*Putting in the circuit; Mise*, f., *en circuit*) ist jene Anordnung der Verbindung der Elektricitätsquelle mit den Apparaten und Leitungen einer Telegraphen- oder elektrischen Signalanlage, bei welcher der Strom derselben nur beim Telegraphieren, bezw. Signalisieren in die Leitung entsendet werden kann. Die Apparate sprechen hier nur bei Stromentsendung an und ist die Elektricitätsquelle im Zustand der Ruhe nicht geschlossen. Diese Schaltung bedingt, daß in jeder der eingeschalteten Stationen eine für den Betrieb der ganzen Linie ausreichende Elektricitätsquelle vorhanden sein muß. Hingegen wird bei Verwendung von galvanischen Batterien an Verbrauchsmaterial gespart, indem dieselben während des Arbeitens, nicht aber auch im Zustand der Ruhe Material verzehren. Prasch.

Arbeitswiderstände der Lokomotive. Der Fortbewegung eines Eisenbahnzugs setzen sich verschiedene Widerstände entgegen. Diese müssen zunächst ermittelt werden, um die von der Lokomotive zu verrichtende Arbeit bestimmen zu können.

Die bei Fortschaffung eines Eisenbahnzugs auftretenden Widerstände fallen verschieden aus: 1. auf gerader horizontaler Bahn, 2. auf gerader geneigter Bahn, 3. auf gekrümmter Bahn, 4. auf gekrümmter und geneigter Bahn, und sie hängen ferner ab von der Geschwindigkeit, mit welcher die Bewegung erfolgt.

Denkt man sich ein Eisenbahnfahrzeug oder einen Eisenbahnzug auf vollkommen gerader

horizontaler Bahn, durch eine äußere Kraft mit einer so geringen Geschwindigkeit gezogen, daß der Luftwiderstand vernachlässigt werden kann, so erfordert dies eine gewisse Zugkraft, um die Reibungswiderstände aller gleitenden Teile, der Zapfen in den Lagern, der Dampfkolben in den Dampfcylindern, der Schieber und Kolbenstangen in den Stopfbüchsen u. s. w., sowie um die Widerstände der rollenden Reibung beim Walzen der Räder auf den Schienen zu überwinden.

Die Größe dieser Zugkraft hängt ab von der Last des Eisenbahnfahrzeugs, der Größe der Reibungswege in Bezug auf die durchfahrene Längeneinheit und von der Größe der Reibungskoefficienten für die gleitenden Flächen, so daß für ein bestimmtes Fahrzeug oder einen bestimmten Eisenbahnzug diese Zugkraft als ein Produkt aus der Last Q desselben und einem Erfahrungskoefficienten μ anzusehen ist. Ihre Größe ist somit μQ.

Findet die Bewegung auf derselben Strecke mit einer größeren Geschwindigkeit statt, als dies zuerst vorausgesetzt wurde, so setzt jetzt auch die Luft der Bewegung einen gewissen Widerstand entgegen, welcher von der Form und Größe der der Luft dargebotenen Fläche F_1 abhängt und mit dem Quadrat der Geschwindigkeit v wächst. Ist λ der Widerstand, welchen 1 m² Fläche bei einer Geschwindigkeit von 1 m findet, so wird zur Überwindung dieses Luftwiderstands die Zugkraft $\lambda F_1 v^2$ aufzuwenden sein.

Die Bedingung einer vollkommen geraden Bahn wird aber in Wirklichkeit nicht erfüllt. Die Schienen sind von vornherein nicht vollkommen gerade, sie erleiden unter der Last der Fahrzeuge mehr oder weniger starke Durchbiegungen und veranlassen dadurch ein Heben und Senken der Räder. Die Tragfedern nehmen größere oder kleinere Durchbiegungen an und üben auf die Lager und Zapfen bald größere, bald kleinere Pressungen aus. Da aber hierdurch die Federn nur um ihre Mittellagen schwanken, so werden auch die Zapfenpressungen, sowie die entsprechenden Reibungswiderstände nur um ihre Mittelwerte schwanken und deshalb die mittlere Zugkraft selbst dadurch nicht verändert werden. Vermehrte Reibungsarbeiten treten aber ein, wenn während dieses Federspiels Pressungen der Lagerkasten gegen die Achsgabelführungen hervorgerufen werden, wozu die seitlichen Abweichungen der Schienen von der geraden Bahn Veranlassung geben können. Die hierdurch hervorgerufenen Reibungswiderstände nehmen aber mit dem Quadrat der Geschwindigkeit zu.

Die Unebenheiten der Bahn, flache Stellen an den Rädern und die unvollkommene elastische Unterstützung der Schienen bringen Stoßwirkungen und Arbeitsverluste mit sich, die ebenfalls mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wachsen.

Der Widerstand auf gerader horizontaler Bahn läßt sich somit ausdrücken durch ein Glied μQ, welches unabhängig von der Geschwindigkeit ist, und ein Glied Lv^2, welches mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst. Es ist somit dieser Widerstand

$$W = \mu Q + L v^2$$

oder, wenn wir die der Luft dargebotene Fläche F mit berücksichtigen wollen,

$$W = \mu Q + \lambda F v^2.$$

Das letzte Glied $\lambda F v^2$ stellt nun nicht nur den Luftwiderstand, sondern auch die übrigen mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wachsenden Widerstände dar. F ist also eine ideelle Fläche, die jedoch nur wenig von der der Luft dargebotenen Fläche abweicht, weil der Luftwiderstand dabei ganz überwiegend vorherrscht.

Erfolgt die Bewegung auf gerader geneigter Bahn, deren Neigung einen Winkel α mit der horizontalen Ebene einschließt, so ist auch die in die Richtung der Bahn fallende Seitenkraft der Schwere $Q \sin \alpha$ zu überwinden, die positiv oder negativ ausfällt, je nachdem der Zug sich aufwärts oder abwärts bewegt. Der dadurch erwachsende Widerstand ist also $\pm Q \sin \alpha$.

Bei Bewegung eines Eisenbahnzugs in Kurven hängt streng genommen die Größe des Widerstands nicht nur von der Last des Zugs und der Größe des Krümmungsradius ab, sondern auch von der Größe der Geschwindigkeit, der Überhöhung des Gleises und dem Radstand der Fahrzeuge, allein diese letzteren Einflüsse sind unter gewöhnlichen Umständen verhältnismäßig gering, so daß sie bei Bestimmung des Zugswiderstands in der Regel vernachlässigt werden können.

Nach den auf der bayrischen Staatsbahn durch Herrn v. Röckl angestellten Versuchen läßt sich dieser Widerstand durch den Wert

$$Q \cdot \frac{0{,}6504}{R - 55}$$

ausdrücken, wobei Q die Last und R den Krümmungshalbmesser der Kurven in Metern bedeutet.

Der Gesamtwiderstand eines Eisenbahnzugs auf einer um den $< \alpha$ gegen den Horizont geneigten Ebene, der sich in einer Kurve vom Halbmesser R mit einer Geschwindigkeit v bewegt, ist somit

$$1)\quad W = \mu Q + \lambda F v^2 \pm Q \sin \alpha + Q \frac{0{,}6504}{R - 55}$$

Bezeichnet man die auf die Lokomotive nebst Tender bezüglichen Werte mit dem Index 1, und die auf den Wagenzug bezüglichen Werte mit dem Index 2, so können wir dafür auch schreiben:

$$2)\quad W = \mu_1 Q_1 + \mu_2 Q_2 + \lambda (F_1 + F_2) v^2 \pm \\ \pm (Q_1 + Q_2) \sin \alpha + (Q_1 + Q_2) \frac{0{,}6504}{R - 55}$$

Weil Kurven und Steigungen eine Vermehrung des Widerstands zur Folge haben, so ist man bestrebt, da, wo Kurven und Steigungen zugleich vorkommen, für die Summe beider Widerstände einen der jedesmaligen Bahnanlage entsprechenden Grenzwert festzusetzen.

Hat man aber einen größten Steigungswinkel α_{max} angenommen, so wird der hier ausgesprochenen Bedingung Genüge geleistet, wenn der Steigungswinkel für eine Kurve vom Halbmesser R so bestimmt wird, daß

$$\sin \alpha + \frac{0{,}6504}{R - 55} \leqq \sin \alpha_{max}$$

wird. Diese Steigung nennt man die maßgebende Steigung, und es ist der Widerstand auf der maßgebenden Steigung

$$3)\quad W = \mu_1 Q_1 + \mu_2 Q_2 + \lambda (F_1 + F_2) v^2 + \\ + (Q_1 + Q_2) \sin \alpha_{max}.$$

Auf gerader horizontaler Bahn ist

$$\sin \alpha_{max} = o,$$

und deshalb der Widerstand

$$4)\quad W_h = \mu_1 Q_1 + \mu_2 Q_2 \lambda (F_1 + F_2) v^2$$

und der Widerstand für die Gewichtseinheit des Zuggewichts

$$5)\quad K = \frac{\mu_1 Q_1 + \mu_2 Q_2 + \lambda (F_1 + F_2) v^2}{Q_1 + Q_2}$$

Wenn die zur Ermittlung der Widerstände der Eisenbahnzüge aufgestellten Formeln noch bis vor wenigen Jahren sowohl untereinander als auch von den Erfahrungswerten erhebliche Abweichungen zeigten, so lag dies zum Teil darin, daß bei Anstellung von Versuchen für die Widerstände auf gerader horizontaler Bahn nicht von der Gleichung $W = \mu Q + L v^2$ ausgegangen wurde, zum Teil darin, daß die Versuchsmethoden nicht die erforderliche Zuverlässigkeit boten.

a) Methoden zur Bestimmung des Widerstandskoefficienten.

Um die Widerstände einzelner Fahrzeuge oder Eisenbahnzüge zu ermitteln, sind folgende Methoden angewendet:

1. Man hat einzelne oder mehrere Wagen entweder durch Herablaufen von einer geneigten Ebene oder durch Abstoßen mittels einer Lokomotive in eine gewisse Anfangsgeschwindigkeit versetzt und hat nun ihre Geschwindigkeitsänderungen auf gerader horizontaler oder ganz schwach geneigter Bahn beobachtet.

Dies Verfahren, von Pambour und v. Röckl angewandt, hat jedoch den Übelstand, daß die Geschwindigkeitsänderungen hierbei sehr rasch erfolgen, so daß die Beobachtungen große Genauigkeit erfordern und die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge sich rasch von den auf der Fahrt üblichen Geschwindigkeiten entfernen und dem Ruhezustand nähern. Die der Luft dargebotenen Flächen sind auch bei einzelnen Wagen unverhältnismäßig groß, weil die Lokomotive bei Eisenbahnzügen einen großen Teil des Luftwiderstands aufnimmt.

Ein anderes Verfahren, von Vuillemin Dieudonné und Guebhard angewandt, besteht darin, daß die Widerstände durch einen Dynamographen gemessen werden, der sich in einem Versuchswagen vor dem fraglichen Zug befindet. Dieses Verfahren ist aber deshalb nicht genau, weil ein großer Teil des Luftwiderstands von diesem Wagen, bezw. der vorangehenden Lokomotive aufgefangen wird, der nicht mitgemessen wird. Auch nimmt die Zuverlässigkeit der dynamometrischen Versuche mit wachsenden Geschwindigkeiten wegen der Vibrationen des Schreibstifts sehr ab.

Eine große Zuverlässigkeit bietet das Verfahren, die Fahrzeuge und Züge auf einer hinreichend langen Strecke von gleichbleibender Neigung mit einer gewissen Anfangsgeschwindigkeit der Wirkung der Schwere zu überlassen, bis die Beharrungsgeschwindigkeit eintritt. (Albert Frank, Die Widerstände der Lokomotiven und Eisenbahnzüge.)

Bei diesen Versuchen wurde die zwischen Courcelles und Metz liegende Strecke mit einer Neigung 1 : 200 und einer Länge von etwa 9 km benutzt, welche sich deshalb in hohem Grad eignete, weil sowohl Personen- und Güterzuglokomotiven, als auch Personen- und Güterzüge bei entsprechender Belastung Beharrungsgeschwindigkeiten erreichten, welche den im Betrieb vorkommenden Fahrgeschwindigkeiten ziemlich nahe kamen. Da nun im Beharrungszustand die bewegende Kraft der Lokomotive genau gleich der widerstehenden Kraft sein muß, die erstere aber mit dem Gewicht des Zugs und der Steigung der Bahn mathematisch genau bestimmbar ist, so läßt sich der Gesamtwiderstand W für eine bestimmte Beharrungsgeschwindigkeit c leicht genau ermitteln.

Es ist $W = \mu Q + L c^2 = Q \sin \alpha.$ 4)

Um den Widerstand aber auch für jede beliebige Geschwindigkeit ermitteln zu können, muß man die Koefficienten μ und L bestimmen. Am einfachsten würde das geschehen können, wenn man auf einer zweiten Strecke mit einer Neigung α_1 auch den Beharrungszustand erreichen könnte, welchem eine Geschwindigkeit c_1 entsprechen möge. Dann hätte man eine zweite Gleichung

$$W_1 = \mu Q + L c_1^2 = Q \sin \alpha_1,$$

aus welcher in Verbindung mit der ersten Gleichung die beiden Unbekannten μ und L zu ermitteln sein würden.

In Ermanglung einer geeigneten zweiten Strecke lassen sich die Koefficienten μ und L aber auch aus den Geschwindigkeitsänderungen herleiten, wenn man berücksichtigt, daß dieselben durch die Summe der bewegenden und widerstehenden Kräfte herbeigeführt werden. Trägt man die Weglängen als Abscissen, die Geschwindigkeiten als Ordinaten auf, so erhält man eine Kurve von der Form

$$5)\quad lg\, n.\ \frac{c^2 - v^2}{c^2 - v_0^2} = -\frac{2L}{M} s,$$

worin c die Beharrungsgeschwindigkeit, v_0 die Anfangsgeschwindigkeit, v die der Weglänge s entsprechende Geschwindigkeit, M die Masse des Zugs unter Berücksichtigung des Trägheitsmoments der Achsen und Räder bedeutet. Daraus ist aber L zu berechnen, sobald man durch die Versuche c, sowie zwei zusammengehörige Werte von s und v ermittelt und den Wert M bestimmt hat. Ist aber L bekannt, so ist aus Gleichung 4 leicht μ zu berechnen.

Auf diese Weise sind von dem Verfasser die Widerstandskoefficienten für Lokomotiven und Wagen wie folgt ermittelt:

Für alle Fahrzeuge ist λ der Druck auf die Flächeneinheit von 1 m² bei einer Geschwindigkeit von 1 m

$$\lambda = 0{,}1225.$$

Für Personenzuglokomotiven ist $\mu_1 = 0{,}0032$,
$F_1 = 7$ m².

Für Güterzuglokomotiven ist $\mu_1 = 0{,}0038$–$0{,}0039$,
$F_1 = 8$ m².

Für Wagen ist $\mu_2 = 0{,}0025$.

In Bezug auf die für die Wagenzüge in Anrechnung zu bringende Fläche ist eben das Folgende zu erwähnen:

Da jeder Wagen mehr oder weniger durch das vor ihm befindliche Fahrzeug vor dem Wind geschützt ist, so kann nur ein gewisser Teil der Stirnfläche in Berechnung gezogen werden. Die Flächen der einzelnen Wagen weichen aber sehr voneinander ab. Bei den Güterzügen kommen Gepäckswagen, bedeckte und offene Güterwagen vor, von denen letztere wieder verschiedenen Einfluß ausüben, je nachdem sie beladen oder leer sind. Auch ist es auf die Größe des Widerstands von Einfluß, ob Wagen von gleicher Gattung aufeinander folgen oder ob z. B. bedeckte und offene Güterwagen miteinander wechseln.

Man bekommt nun mit der Erfahrung gut übereinstimmende Werte, wenn man für den

Gepäckswagen 1,7 m², für Personen- und bedeckte Güterwagen 0,5 m², für beladene offene Güterwagen 0,4 m², für leere offene Güterwagen 1 m², für jeden Personen- oder bedeckten Güterwagen, welcher einem offenen Güterwagen folgt, außerdem noch 1 m² in Anrechnung bringt.

Bei leeren offenen Güterwagen ist die dem Wind dargebotene Fläche erheblich größer als bei beladenen offenen Güterwagen, weil die hintere Wagenwand durch die Entladung freigelegt ist.

Hiernach berechnet sich z. B. der Widerstand eines Güterzugs mit einer Geschwindigkeit von 5 m in einer Sekunde, einer Steigung

$$\sin \alpha = \frac{1}{200},$$

einer Kurve von 800 m Krümmungsradius, einem Gepäckswagen, 20 beladenen offenen Güterwagen und darauf folgenden 20 beladenen bedeckten Güterwagen, einem Gewicht der Lokomotive samt Tender von 60 000 kg, einem Gesamtgewicht des Wagenzugs von 650 000 kg, wie folgt:

Die Fläche

$$F_2 = 1{,}7 + 20.0{,}4 + 20.0{,}5 + 1 = 20{,}7,$$

mithin nach Gleichung 2):

$$W = 0{,}0038.60\,000 + 0{,}0025.650\,000 + 0{,}1225\,(8 + 20{,}7)\,5^2 + (60\,000 + 650\,000)\,\frac{1}{200} + (60\,000 + 650\,000)\,\frac{0{,}6504}{800 - 55}$$

$$W = 228 + 1625 + 87{,}9 + 3550 + 619{,}8 = 6110{,}7 \text{ kg}.$$

Es ist ferner nach Gleichung 4) der Widerstand auf gerader horizontaler Bahn

$$W_h = 228 + 1625 + 87{,}9 = 1940{,}9$$

und nach Gleichung 5) der Widerstand für die Gewichtseinheit des Zuggewichts

$$K = \frac{1940{,}9}{60\,000 + 650\,000} = 0{,}0026$$

Für Güterzüge, welche zur Hälfte aus beladenen, zur Hälfte aus leeren Wagen, zur Hälfte aus offenen, zur Hälfte aus bedeckten Güterwagen bestehen, kann man als Mittelwert

$$F_2 = 1{,}2 + n.0{,}6$$

setzen, wenn n die Anzahl sämtlicher Wagen bedeutet, und für Personenwagen

$$F_2 = 1{,}2 + n.0{,}5.$$

Die Widerstandsziffer K fällt für kurze Züge bei gleicher Geschwindigkeit größer aus als bei langen Zügen, weil der Widerstand der Lokomotive für die Lasteinheit größer ist als der für Wagen.

Es fällt daher K um so größer aus, je stärker die Steigung ist, wenn die Lokomotiven auch vollbelastet sind.

Unter Zugrundelegung der preußischen Normallokomotiven für Personen und Güterzüge bei voller Belastung ergeben sich folgende Werte:

Widerstand in Kilogramm für 1 kg Zuggewicht $= K$

für Personenzuglokomotiven

Geschwindigkeit pro Sek. in Meter	Steigung 1 : 200	Steigung 1 : 500
5,5	0,00284	0,00278
11,1	0,00378	0,00360
16,6	0,00560	0,00520
22,2	0,00900	0,00820

für Güterzuglokomotiven

Geschwindigkeit pro Sek. in Meter	Steigung 1 : 200	Steigung 1 : 500
4,1	0,00280	0,0027
5,5	0,00286	0,0028
8,3	0,00323	0,0031
11,1	0,00376	0,0037

Zur Bestimmung des Luftwiderstands wurden auf der französischen Ostbahn eingehende Versuche veranstaltet, und ergaben diese, daß der Luftwiderstand bestimmt werden kann nach folgenden Gleichungen:

a) Für Personen- und gemischte Züge von 30—50 km pro Stunde:

$$We = 0{,}009\, A v^2;$$

b) für Personenzüge von 50—65 km pro Stunde:

$$We = 0{,}006\, A v^2;$$

c) für Schnellzüge von 70—80 km pro Stunde:

$$We = 0{,}004\, A v^2.$$

Hierin bedeuten:

We den Luftwiderstand in Kilogramm,
A die Stirnfläche des Zugs,
v die Zugsgeschwindigkeit in Kilometer pro Stunde.

(Bei den Versuchen, nach welchen obengenannte Gleichungen abgeleitet wurden, war $A = 5$ m².)

Von mehreren Bahnen wird nachstehende Formel zur Berechnung des Zugswiderstands benutzt, und zwar:

$$Z = (T_1 + 0{,}004\, v^2)\,(L + T) + 3{,}57\, W + (L + T + W)\, E.$$

Hierin bedeutet:

Z den Zugswiderstand in Kilogramm,
L das Gewicht der Lokomotive in Tonnen,
T „ „ des Tenders „ „
W „ „ der Wagen „ „
E die Steigung,
v die Geschwindigkeit in Kilometer pro Stunde,
T_1 einen Koefficienten, und zwar
bei zweifach gekuppelten Maschinen = 6,
„ dreifach „ „ = 7,
„ vierfach „ „ = 8.

Versuche ergaben, daß die nach dieser Formel gerechneten Werte für den Zugswiderstand sehr brauchbare sind.

Sehr einfache Formeln zur Berechnung der Zugswiderstände bei verschiedenen Steigungen und verschiedenen Geschwindigkeiten, welche gleichfalls sehr verwendbare Werte geben, sind, und zwar:

Unter der Voraussetzung von mittleren guten Verhältnissen (wenig Kurven über 500 m Radius, schwacher Wind, Temperatur über 5°, Öllager, gut belastete Züge mit mehr als 100 Tonnen Brutto)

$$Z = 2{,}5 + 0{,}001\, v^2 + n;$$

unter der Voraussetzung von mittleren schlechten Verhältnissen (häufige Kurven unter 500 m Radius, starker Wind, Temperatur unter 5°, Schmierlager, schlecht belastete Züge mit weniger als 100 Tonnen Brutto)

$$Z = 3{,}75 + 0{,}0015\, v^2 + n.$$

Hierin bedeuten:

Z den Widerstand in Kilogramm pro Tonne Zugsgewicht,
v die Geschwindigkeit in Kilometer pro Stunde,
n die Steigung pro Mille.

Der Widerstand für die Lokomotive und Tender ist besonders zu berechnen.

Für die Berechnung der Widerstände verschiedener Zugsgattungen dienen nachstehende Formeln, und zwar:

Für steifachsige Wagen

$$Z = 1{,}5 + 21\,\frac{4\,L + L^2}{R - 45} + \frac{0{,}02\,S.v + 0{,}0014\,(S + H)\,v^2}{q}$$

für lenkachsige Wagen ist Z um

$$21\,L\,\frac{L + 2{,}5}{R - 45}$$

geringer zu nehmen.

Hierin bedeuten:

Z den Zugswiderstand in Kilogramm pro Tonne Zugsgewicht,

L den Radstand der Wagen in Meter,

R den Kurvenhalbmesser in Meter,

S die Wagenkastenlänge und H die Wagenkastenhöhe in Meter,

v die Geschwindigkeit in Kilometer pro Stunde,

q das Bruttogewicht eines Wagens in Tonnen.

Wenn ein Gegenwind von angenommener Geschwindigkeit v_1 (in Kilometer pro Stunde) berücksichtigt werden soll, ist anstatt v die um v_1 erhöhte Geschwindigkeit in die Formel einzusetzen.

Ein solcher Gegenwind von 15 km sollte stets als normaler Zustand angenommen werden.

Der Widerstand für Lokomotive und Tender ist ebenfalls besonders zu berechnen.

Frank.

Arbeitszug (*Work-train; Train,* m., *de la route, — de travaux*) heißt im allgemeinen jeder Wagenzug, welcher bei Ausführung von Neubauten oder aber auch bei Unterhaltungsarbeiten in Verwendung kommt, insbesondere wenn derselbe die für den regelmäßgen Betrieb erforderlichen Gleise benutzt. Die Befugnis zur Einleitung solcher Züge beim Neubau liegt schon in der Baukonzession, und verpflichtet den Unternehmer nur zur Ergreifung umfassender Vorsichtsmaßregeln, berechtigt ihn jedoch keineswegs beim Bau nicht beteiligten Personen die Mitfahrt zu gestatten oder Parteigut mit diesen Zügen zu befördern. Im Fall der Einleitung von Arbeitszügen auf im Betrieb stehenden Bahnen werden zur Verhütung von Unfällen strenge Bestimmungen erlassen. Laut § 162 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. sollen Arbeitszüge nur auf bestimmte Anordnung der Betriebsverwaltung und in fest abgegrenzten Zeiträumen auf der Bahn fahren. Es sollen Anordnungen getroffen sein, daß die Bewegung solcher Züge oder Lokomotiven mindestens den beiden die Fahrstrecke begrenzenden Stationen bekannt ist. Letzteres gilt auch von einzelnen Wagen und Draisinen; dieselben sollen von einem verantwortlichen Beamten begleitet sein.

Arbeitszüge und einzelne Lokomotiven, welche von Station zu Station durchfahren, sollen gleich den Sonderzügen signalisiert werden.

Nach § 159 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. ist bei Arbeitszügen, an deren Spitze sich eine führende Lokomotive nicht befindet, das Schieben gestattet, wobei die schiebende Lokomotive nicht angekuppelt werden darf.

Wurmb.

Archäologische (Altertümer) **Funde,** welche bei Bahnbauten vorkommen, sollen gesammelt und den Landesmuseen, Münz- und Antikenkabinetten u. s. w. übermittelt werden. In Österreich sind A. F. der k. k. Centralkommission für Kunst- und historische Denkmale unter genauer Angabe über das Thatsächliche des Funds und die gefundenen Gegenstände (Angabe der Gattung, Stoff, Größe) anzuzeigen, und ist dieselbe berufen, über die Wichtigkeit der Fundgegenstände in archäologischer oder kunsthistorischer Hinsicht ihr Gutachten abzugeben und wegen eventueller Erwerbung entsprechender Objekte für die k. k. Hofmuseen die geeigneten Veranlassungen zu treffen.

Architektur (*Architecture, art of building; Architecture,* f., *art,* m., *de bâtir*) des Eisenbahnwesens. Die Architektur hat im Gegensatz zu den anderen Künsten die Aufgabe, reellen Zwecken zu dienen; jedes ausgeführte Bauwerk dankt sein Entstehen gewissen Bedürfnissen und praktischen Zielen. Der Baukünstler muß dem Werk solche Formen geben, daß es den gestellten Anforderungen entspricht, die Funktionen ausüben kann, zu denen es bestimmt ist und eine Harmonie und Übereinstimmung der einzelnen Teile hervorbringt, welche uns den Zweck desselben versinnlicht. Darum muß ein solches Werk in erster Reihe wahr sein, die angreifenden Kräfte müssen mit den widerstrebenden in vollkommenem Gleichgewicht stehen, tragende und stützende Teile die ihnen übertragenen Arbeiten auch wirklich ausführen.

Zur Herstellung solcher Werke sind die Baustoffe, die Handarbeit und die Pläne, letztere sowohl für die Form als auch für die Organisation und den Baudienst nötig.

Außerdem ist aber jede Bauform von dem Stoff, aus dem sie erzeugt wurde abhängig, und kommen bei deren Wahl auch klimatische Einflüsse zu berücksichtigen. Diese Einflüsse sind je nach der geographischen Lage der Baustelle verschieden, und ergeben sich daher auch in den einzelnen Ländern Variationen in den Formen.

Außerdem wird die Formbildung beeinflußt werden von der Kultur des Volks, von der Geisteskraft und Eigenart des Baumeisters.

Nachdem jedes Bauwerk bestimmt ausgesprochenen Zwecken dienen muß, so ist bei Beurteilung derselben zuerst der Zweck desselben oder der Nützlichkeitsstandpunkt und dann der künstlerische Standpunkt maßgebend.

Derzeit ist es nicht mehr möglich, daß ein Mensch das weite Gebiet der Bauthätigkeit beherrscht, und wird daher die Bauwissenschaft in verschiedene Berufszweige eingeteilt, in den Maschinenbau, Wasserbau, Schiffsbau, Straßenbau, Eisenbahnbau etc.; in neuerer Zeit wird unter Architektur wohl auch ausschließlich der „Hochbau“ verstanden. Selten ist es dem Ingenieur beim Eisenbahnbau gegönnt, seine Werke künstlerisch zu gestalten, die rohen Massen von Erde und Steinen, aus denen der eigentliche Bahnkörper gebildet ist, lassen keine künstlerische Wirkung zu, höchstens wird durch ein geschicktes und verständiges Benutzen des Charakters der Landschaft, durch Anschmiegen an die Terrainformen eine künstlerische Wirkung erreicht. Sonst ist es ausschließlich der Bau von Brücken, Tunnelportalen, Stützmauern, vor

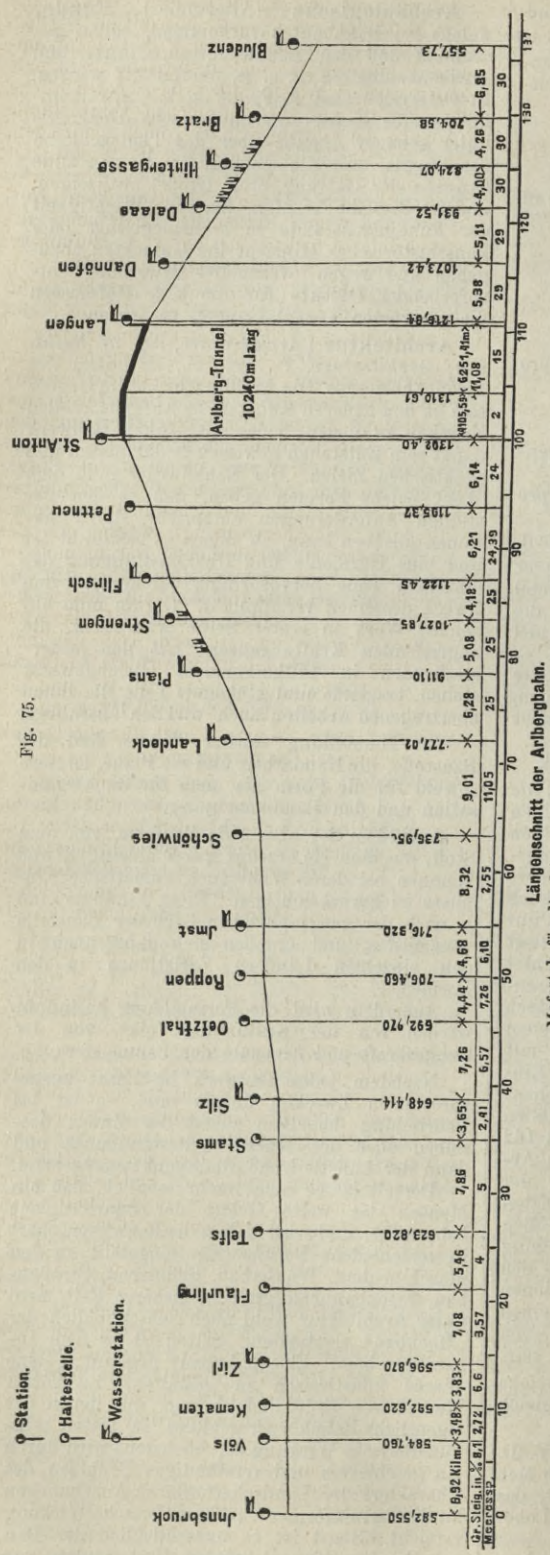


Fig. 75.

allem aber der Hochbau, welche eine gesteigerte künstlerische Wirkung zulassen.

Von wesentlichem Einfluß auf die weniger kunstvolle und einfachere Gestaltung der Eisenbahnbauten sind aber, abgesehen von ökonomischen Rücksichten, auch die heutigen kurzen Bauzeiten, die isolierte Lage größerer Objekte, die schwierige Bauherstellung derselben und der häufige Mangel entsprechender Baumaterialien in der Nähe der Baustellen.

Indessen machte sich seit Beginn des Eisenbahnbaues das Streben bemerkbar, diese Bauwerke nicht als bloße Kräftepläne und reine Utilitätsbauten herzustellen, sondern durch eine geschickte Anordnung und Behandlung der Formen der Steine in den Mauern, Abrollen und Abdecken derselben, Einfassen von Ecken und Pfeilern, Herausheben von Lisenen, Gewölben und Schlußsteinen, durch entsprechende Wahl in der Farbe des Steinmaterials, durch passende Formgebung von Hölzern und Eisenstücken durch Anstrich und Farbe eine gefälligere, erhöhtere Wirkung zu erreichen, ohne den von vornherein gebotenen Standpunkt kluger Ökonomie zu verlassen. Die Eisenbahnarchitektur zeigt immer knappe prägnante Formen, mit energischem Ausdruck des Tragens oder Widerstrebens, welche in ihrer oft primitiven Einfachheit doch meist monumental wirken und wodurch sich diese Bauten von sonstigen Bauwerken wesentlich unterscheiden.

Über die gebräuchlichsten Kunstformen und die Stilarten, denen diese entnommen und nach welchen sie umgebildet wurden, siehe die Artikel Hochbau und Kunstformen beim Eisenbahnbau. Lang.

Argentinien, s. Amerika.

Arlbergbahn. Die 135,2 km lange Bahnlinie zwischen Innsbruck und Bludenz, welche von der österreichischen Regierung als Staatseisenbahnbau im Juni des Jahrs 1880 in Angriff genommen und im September 1884 vollständig dem öffentlichen Verkehr übergeben wurde, ist von Innsbruck bis Landeck im Innthal, von Landeck bis St. Anton im Thal der Rosanna und von Langen bis Bludenz im Klosterthal geführt. Zwischen St. Anton und Langen durchsetzt die Bahn mittels des 10 250 m langen, zweigleisigen, „großen Tunnels“ den Arlberg. Außerhalb des großen Tunnels ist die ganze Bahnlinie zwischen Innsbruck und Bludenz eingleisig angelegt.

Die Steigungsverhältnisse und die absoluten Erhebungen der einzelnen Teile der Bahn über den Spiegel des adriatischen Meeres sind aus der Längenprofilskizze Fig. 75 zu ersehen.

Die Strecken von Innsbruck bis Landeck und von Bratz bis Bludenz haben den Charakter von Flachbahnen

mit stellenweise sehr bedeutenden Erd- und Felsarbeiten und Uferschutzbauten.

Die Rampenstrecken zwischen Landeck und Bratz haben das Gepräge einer schwierigen Gebirgsbahn mit vorherrschendem Lehnenbau.

Die größte durchschnittliche Steigung auf der Strecke Innsbruck-Landeck beträgt 8,8‰, jene der Strecke Landeck-St. Anton 25‰ und in der Strecke Langen-Bludenz 30‰. Im großen Arlbergtunnel liegt die Nivellette zum größeren Teil in einer Steigung von 15‰, zum kleineren Teil in einer solchen von 2‰.

Der kleinste Krümmungshalbmesser der Bahn beträgt zwischen Innsbruck und Landeck 300 m, zwischen Landeck und Bludenz 250 m. In den Kurven wurde die Maximalsteigung etwas ermäßigt und in den geraden Strecken entsprechend erhöht; die Übergänge zwischen den geraden und gekrümmten Bahnstrecken sind durch Übergangskurven vermittelt, welche dem Gesetz der kubischen Parabel folgen.

Die Ostrampe und der große Tunnel durchsetzen krystallinische Schiefer, während sich die Westrampe in der Kalkformation bewegt.

Je nach der Steigung des Thalgehänges und der Gestaltung der Seitenthäler, Schluchten und Einfaltungen kommen einfache Dammbauten, Trockenmauern, Mörtelmauern, Lehnenviadukte oder freie Thalübersetzungen als Träger des Bahnplanums zur Ausführung. Zur Überführung von Bächen und Lawinengängen über die Bahn wurden gewölbte Aquädukte und hölzerne Schutzdächer in großem Umfang ausgeführt.

Unter den Bauwerken der Rampenstrecken sind als die bedeutendsten hervorzuheben:

Die Brücke über die Trisanna, welche sich mit ihrer Fahrbahn 86 m über der Thalsohle erhebt. Dieselbe wird gebildet durch eine eiserne Fachwerkskonstruktion von 115 m Lichtweite, mit Fahrbahn unten, welche auf zwei schlanken 55 m hohen gemauerten Hauptpfeilern ruht, an welche sich gemauerte Bogenstellungen anschließen.

Das gesamte Mauerwerk dieser Brücken, sowie aller anderen Bauwerke, mit alleiniger Ausnahme der Gewölbe von 20 m Spannweite und darüber ist in unregelmäßigem Bruchsteinmauerwerk in Cementkalkmörtel ausgeführt. Nur in hohen Viaduktspfeilern, wie die Hauptpfeiler der Trisannabrücke, sind einzelne horizontale Quaderschichten in Höhenentfernungen von circa 10 m angeordnet.

Weiters sind als hervorragende Bauwerke zu erwähnen die Wäldlitobelbrücke und der Viadukt über den Schmidttobel.

Die erstgenannte Brücke bildet einen nahezu halbkreisförmigen Bogen von 45 m Durchmesser mit einer durchbrochenen, in Form einer kleinen Bogenstellung gestalteten Gewölbsaufmauerung.

Der Viadukt über den Schmidttobel, welcher als Repräsentant einer größeren Anzahl ähnlicher, wenn auch kleinerer Bauwerke der Rampenstrecken anzusehen ist, zeigt 3 Bogen mit 22 m Spannweite auf bis 40 m hohen Pfeilern und anschließende kleinere Bogenöffnungen.

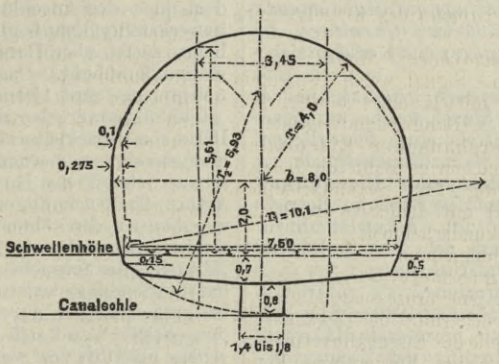
Alle Gewölbe von 20 m Spannweite und darüber sind in rauhem Schichtenmauerwerk mit Cementkalkmörtel ausgeführt.

Die Gesamtkosten der Arlbergbahn von Innsbruck bis Bludenz, einschließlich des großen Tunnels und inklusive der Betriebsausrüstung und der Fahrbetriebsmittel, betragen circa 41 300 000 fl. oder pro Kilometer rund 303 000 fl.

Doppler.

Arlbergtunnel. Der 10 250 m lange Arlbergtunnel wurde in Wesenheit nach der auch bei kleineren Tunnelbauten in Österreich eingebürgerten Weise mittels eines den anderen Arbeiten voraneilenden Sohlstollens betrieben, von welchem aus durch Aufbruchsschächte Angriffspunkte für den Firststollen und die Ausweitung des ganzen Profils gewonnen wurden.

Der von den beiden Tunneleingängen in St. Anton und Langen in Angriff genommene Sohlstollen wurde maschinell betrieben. Auf der Ostseite waren Stoßbohrmaschinen nach System Feroux, welche mit comprimierter Luft von 6 at betrieben wurden, in Verwendung; auf der Westseite bediente man sich der mit Wasser von 100 at Druck beaufschlagten Brandt'schen Drehbohrmaschinen, die sich bestens bewährten.



Lichtraumprofil des Arlbergtunnels.

Fig. 76.

Die Ventilation der Arbeitsstellen im Tunnel wurde auf beiden Seiten durch maschinelle Einrichtungen bewirkt, welche die Luft mit geringem Überdruck von $^1/_{10}$ at durch 40 und 50 cm weite Rohrleitungen in den Tunnel einführten.

Zur Sprengung wurde Dynamit und versuchsweise auch Sprenggelatine verwendet.

Der durchschnittlich auf die ganze Bauzeit reduzierte Sohlstollenfortschritt pro 24 Stunden betrug für beide Seiten zusammengenommen 8,27 m.

Der Tunnel, dessen Lichtraumprofil aus Fig. 76 zu ersehen ist, wurde in der ganzen Länge mit Mauerwerk verkleidet, dessen Stärke im Gewölbscheitel zwischen 0,5 m und 1,2 m variiert. Der Aufbau des Gebirgs (Streichen nahezu parallel mit der Tunnelachse bei meist südlichem, zwischen 30—90° wechselndem Einfallen der Schichten) im Zusammenhang mit vielfach zersetzten und wasserführenden (gebrächen und milden) Schichten machte die Anwendung von Sohlengewölben in ziemlich bedeutender Ausdehnung erforderlich.

Die Mauerung wurde nahezu durchwegs aus Bruchsteinen und Cementkalkmörtel hergestellt und nur bei stärkerem Druck Portlandcementmörtel verwendet. Bei Auftreten sehr starken Gebirgsdrucks wurden die Gewölbe und Wider-

lager in Quadermauerwerk und Portlandcementmörtel ausgeführt.

Die Gesamtkosten des Tunnelbaues, einschließlich der gesammten Installationen und der Beschotterung, jedoch ausschließlich des Oberbaues, belaufen sich auf circa 19 400 000 fl., somit auf rund 1900 fl. pro ein Meter Tunnel.

Die Auffahrung des Sohlstollens wurde Juni 1880 mit Handbetrieb begonnen. Nach Fertigstellung der mechanischen Installationen wurde der maschinelle Bohrbetrieb im November 1880 eingeleitet und bis zu dem im November 1883 erfolgten Durchschlag des Stollens fortgeführt. Der fertige Tunnel wurde mit der ganzen Gebirgsstrecke Landeck-Bludenz im September 1884 dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Über Arlbergtunnel und Betrieb siehe den betreffenden Aufsatz von G. Gerstel in Heft 15 der österr. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt, 1888. Doppler.

Arles-St. Louis du Rhône (Frankreich), eröffnet 10. Februar 1887, 41 km lang, im Betrieb der Mittelbahn; im Bau ist die Strecke Sérézin-Montluel (38 km) und die Zweigbahn nach Aujonnet (10 km).

Armatur (*Boiler-fittings, garniture mountings, armature of a boiler; Garniture,* f., *d'une chaudière à vapeur*) des Kessels, siehe Dampfkessel.

Armsignal (*Semaphore; Signal,* m., *à ailes, sémaphore,* m.). Signal, welches an einem feststehenden Mast mittels eines beweglichen Arms gegeben wird, s. Bahnzustandssignale.

Arnstadt-Ichtershausener Eisenbahn, 5,12 km lange normalspurige Bahn im Betrieb der Centralverwaltung für Sekundärbahnen (Hermann Bachstein) mit dem Sitz in Berlin, s. Bachstein'sche Sekundärbahnen.

Arrest, s. Beschlagnahme.

Arrestanlegung (*Seizure; Saisie,* f.) gegen eine Eisenbahn, d. i. jene prozessuale Maßregel, durch welche zur Sicherung der Zwangsvollstreckung einzelne Teile des Eisenbahnvermögens (Betriebsmittel, Materialien, Forderungen, Fonds u. s. w. mit Beschlag belegt werden, ist zulässig, soweit nicht besondere gesetzliche Bestimmungen (so beispielsweise jene in Deutschland und Österreich über die Unzulässigkeit der Beschlagnahme von Fahrbetriebsmitteln) entgegenstehen. Gegen Arrestanlegung ist aus Rücksicht auf die Erhaltung des Betriebs ebensowenig ein besonderer Schutz gewährt, wie gegen Zwangsvollstreckung in einzelnen Bestandteilen, vorausgesetzt, daß sie als vom Ganzen trennbare Teile getrennter Beschlagnahme fähig erscheinen.

Arth-Rigibahn (Schweiz). Nach Eröffnung der ersten Zahnschienenbahn in der Schweiz von Vitznau nach Rigi-Kaltbad wandte sich der Verkehr nach dem beliebten Aussichtspunkt alsobald diesem neuen Beförderungsmittel zu. In Arth, das bis dahin ein vielbenutzter Ausgangspunkt für die Rigibesteiger gewesen war, bildete sich infolgedessen und um der Gemeinde diesen Verkehr zu behalten, eine Aktiengesellschaft, um die von Vitznau heraufkommende Linie von der Arther Gemeinde- (zugleich Schwyzer Kantons-) Grenze, oberhalb Kaltbad, der sogenannten Staffelhöhe, bis zum höchsten Gipfel des Berges, Rigi-Kulm, fortzuführen und zugleich eine neue Linie von Arth über Rigi-Klösterli, Rigi-Staffel nach Rigi-Kulm zu erstellen. Diese beiden Linien gehören heute noch der Arth-Rigibahn-Gesellschaft. In Oberarth sollte der Anschluß an die projektierte Gotthardbahn stattfinden. Das Stück von Arth am See nach Oberarth wurde als Adhäsionsbahn ausgeführt, die übrigen Linien nach dem Riggenbach'schen Zahnradsystem gebaut und zwar die Strecke Staffelhöhe-Kulm unter den gleichen Normen wie das Anschlußstück Vitznau-Staffelhöhe. Die Erteilung der Konzession für diese Linien seitens der Behörden des Kantons Schwyz datiert vom 23. Juni 1870. In der Ausführung der Gotthardbahn trat in der Folge eine Änderung gegenüber den ersten Projekten ein. Infolgedessen wurde die Adhäsionsbahn von Oberarth bis nach Goldau verlängert und das Maschinendepot an letzteren Ort verlegt. Die Station Arth-Goldau bildet die Gemeinschaftsstation mit der Gotthardbahn und ist zugleich der Fußpunkt der eigentlichen Bergbahn.

Von Arth bis Oberarth zieht sich die Bahn durch das ebene, fruchtbare Obstgartengelände des „Arther Paradiesli". Nach Überschreitung des Arbaches tritt dieselbe in das Gebiet des Goldauer Bergsturzes ein, in welchem auch die Station Arth-Goldau liegt. Nachdem hier der Anschluß an die Gotthardbahn bewerkstelligt ist, beginnt die eigentliche Bergbahn, zuerst über Bergwiesen bis zur Wasserstation Krähbühl. Dann ist die Bahn in die 550 m lange und 150 m hohe jäh abstürzende „Krähbühlwand", bei den Vorarbeiten nur mit Hilfe von Strickleitern erreichbar, eingehauen und gewährt eine wundervolle Aussicht auf die schauerliche Tiefe hart zur Seite, das ganze Arther Thal, den Zuger See und über denselben weg bis zu den blauen Linien des Schwarzwaldes. Es folgt nun die Ausweichstation „Fruttli", die Schlucht erweitert sich und man hat Station „Klösterli" erreicht und bald darauf im großen Bogen durch die Weiden fahrend den „Staffel", wo sich wie mit einem Zauberschlag plötzlich das wundervolle Rigipanorama aufrollt. Von hier zieht sich die Bahn neben der von Vitznau heraufkommenden Linie nach Rigi-Kulm.

Die Linie Staffelhöhe-Kulm wurde den 27. Juni 1873, die Linie Arth-Kulm den 3. Juni 1875, der Anschluß in Arth-Goldau an die Gotthardbahn gleichzeitig mit letzterer am 1. Juni 1882 dem allgemeinen Verkehr übergeben.

Die Strecke Staffelhöhe-Kulm wurde von Anfang an der Vitznau-Rigibahn-Gesellschaft zum Betriebe verpachtet, die Strecke Arth-Kulm hingegen von der Arther Rigibahn-Gesellschaft selbst betrieben. Die nachfolgenden Angaben beziehen sich, was den Betrieb anbelangt, nur auf letztere Strecke.

Die bauliche Länge der Linie Staffelhöhe-Kulm ist 1903 m, diejenige von Arth-Kulm 11 557 m, wovon 2813 m auf die Adhäsionsbahn Arth-Goldau, 8744 m auf die Zahnradbahn Goldau-Rigi-Kulm entfallen. Die Gesamtlänge der Arth-Rigibahnlinien ist somit 13 460 m, davon sind 10 647 m Zahnradbergbahnen.

Die Station Arth liegt 421 m, die Station Rigi-Kulm 1750 m über Meer. Der Niveauunterschied zwischen Abgangs- und Endstation ist sonach 1329 m, wovon 92 m durch die Adhäsionsbahn 1237 mittels Zahnradbahn überwunden werden. Die Meereshöhe der Zwischenstationen ist folgende: Oberarth 448 m, Goldau 513 m, Kräbel 789 m, Fruttli 1154 m (gleiche

Höhe wie der Kulminationspunkt des Gotthardtunnels), Klösterli 1315 m, Staffel 1604 m. Die Maximalsteigung beträgt auf der Adhäsionsbahn 6,5%, auf der Zahnradbahn 20%. Die mittlere Steigung der Bahn ist 14,3%. Der kleinste Kurvenradius auf der Adhäsionsbahn ist 140 m. Auf der Zahnradbahn haben bis auf geringe Ausnahme alle Kurven Radien von 180 m. Die Länge der geraden Strecken beträgt von Arth bis Kulm 61,78%, diejenige der gekrümmten 38,22% der Gesamtlänge.

Thal- und Bergbahn haben beide die normale Spurweite von 1,435 m. Der Oberbau der Bergbahn besteht aus eichenen Querschwellen von 2,4 m Länge, welche in Entfernungen von je 0,75 m in gut bindendem Schotter eingebettet sind und die Laufschienen tragen. In der Mitte zwischen den Laufschienen ist die eiserne Zahnstange mit Schrauben direkt auf die Querschwellen befestigt. Die Laufschienen wiegen pro Laufmeter 20 kg. Die Zahnstange besteht aus zwei [förmigen gewalzten Schienen, in welche die schmiedeisernen Zähne eingenietet sind. Die letzteren haben 36 mm Höhe, unten 55 mm, oben 36 mm Breite. Die Zahnstange ist aus Stücken von je 3 m Länge zusammengesetzt, welche durch Laschen untereinander verbunden sind und durch Winkel am unteren Ende sich gegen die Querschwellen stemmen. In den Kurven kommen die Zähne radial zu stehen. Das Gewicht der Zahnstange pro laufenden Meter beträgt 54 kg. In Abständen angebrachte Mauersätze, in welche die Querschwellen eingelagert sind, verhindern den Schub des Gleises.

Die Bahn besitzt neun Personenwagen englischen Systems und einen Durchgangswagen, alle zweiachsig, mit nur einer Wagenklasse und Centralpuffer. Fünf große Wagen haben 4,15 m Radstand und ein Gewicht von 4950 kg; vier kleine einen Radstand von 2,4 m und ein Gewicht von 2800—3650 kg. Der Durchgangswagen hat 3 m Radstand und wiegt 4000 kg. Fünf offene Güterwagen mit 7500 kg Tragkraft. Die vordere Achse trägt je ein Zahnrad und die großen Personenwagen je zwei Bremsscheiben, die kleinen und die Güterwagen eine Bremsscheibe aufgekeilt, gegen welche von beiden Seiten hölzerne Bremsklötze drücken.

Auf der Adhäsionsbahn wird der Verkehr mit einer dreigekuppelten Tenderlokomotive mit 18,75 t Adhäsionsgewicht, Luftbremse und Backenbremse bedient, auf der Bergbahn mit fünf Zahnradlokomotiven. Im Jahr 1887 wurde eine Berglokomotive umgebaut, so daß sie nach Entfernung der Triebzahnachse und Einhängen von Kuppelstangen auch als Adhäsionsmaschine verwendet werden kann. Der liegende Kessel ist um $^1/_{10}$ gegen die Horizontale geneigt. Die Maschinen haben 50 m² Heizfläche, 1 m² Rostfläche, Druck im Kessel 10 at und befördern 13 t Zugsgewicht. Im Dienst beträgt das Gewicht der vier reinen Berglokomotiven 17 t, das der umgebauten 19 t. Die Maschinen haben zwei Laufachsen, eine Kurbelwelle und eine Zahntriebachse. Die Räder der Laufachsen sitzen lose auf derselben. Die Kurbelwelle besitzt zwei Zahnräder, welche in zwei größere an das Triebzahnrad geschraubte Radkränze der Triebachse eingreifen, sowie zwei Bremsrollen außerhalb der Rahmen, die zugleich als Kurbeln dienen. Diese Bremse, durch Schraube und Hebelübersetzung in Thätigkeit gesetzt, kommt beim Anhalten zur Anwendung, ebenso eine auf der vorderen mit einem kleinen Zahnrad versehenen Laufachse angebrachte Bremse. Die Regulierung der Thalfahrt geschieht mittels der Luftbremse, welche zur Abkühlung der Cylinder und Schieber auf einer Thalfahrt von neun Kilometer, von Kulm bis Goldau, 100 l Wasser verbraucht. Beim Eintritt der Luft wird die Blasrohrmündung vom Lufthahnenzug durch eine Klappe geschlossen, um das Mitziehen von Kohlen- und Schmutzteilen aus der Rauchkammer zu verhindern. Das Übersetzungsverhältnis der Kurbel auf die Triebachse ist 1 : 2,4. Das Triebrad, aus bestem Tiegelgußstahl, hat 1,055 m Durchmesser und 33 Zähne von 48,5 mm Dicke.

Während die Adhäsionsbahn Arth-Goldau das ganze Jahr im Betrieb steht, ist solches mit der Bergbahn Goldau-Rigi-Kulm nur während der Sommermonate der Fall. Einzelne Züge werden schon gegen Ende April ausgeführt, vom 1. Mai an beginnen die regelmäßigen Fahrten. Die volle Betriebsperiode dauert vom 1. Juni bis 1. Oktober. Im Oktober und im Bedarfsfall und bei günstiger Witterung selbst noch im November kommt dann und wann ein Zug zur Ausführung. Supplementszüge, welche bei großem Verkehr notwendig werden, folgen den fahrplanmäßigen Zügen in Zeiträumen von fünf Minuten.

In den Zügen steht die Lokomotive immer thalwärts. Sie wird mit den Wagen nicht gekuppelt. Sie erlaubt Züge mit zwei Wagen, im Maximum 72 Personen mit 200—300 kg Gepäck zu befördern. Der Kohlenverbrauch für einen so belasteten Zug beträgt circa 400 kg für Berg- und Thalfahrt, der Wasserverbrauch 2200 l. Hierbei ist die Zugsgeschwindigkeit 8 km per Stunde. Auf der Zahnradbahn Goldau-Rigi-Kulm wurden im Jahre 1885 im ganzen 1911 Züge mit 15 120 Zugskilomter und 39 081 Wagenachsenkilometer ausgeführt, 45 000 Reisende, 800 Tonnen Güter und Gepäck befördert.

Pro Lokomotivkilometer wurden 21,2 kg Steinkohle, 0,10 kg Öl und 0,098 kg Zahnradschmieröl und pro Wagenachsenkilometer 0,0025 kg Wagenschmieröl verwendet.

Ein Teil des Maschinenpersonals, des Zugspersonals und des Personals der Bergstationen kann im Winter nicht beschäftigt werden und bezieht entweder Wartegeld oder bei fester Anstellung eine sich etwas höher als der halbe Gehalt stellende Besoldung.

Zu Anfang 1889 stellt sich der Bauanlagekonto ohne Geldbeschaffungskosten auf 6 138 073 Frs. Hiervon entfällt auf die Strecke Staffelhöhe-Kulm ein Betrag von rund 1 500 000 Frs. Von der Gesamtsumme wurden ursprünglich 4,2 Mill. Frs. durch Aktieneinzahlung aufgebracht, der Rest durch Anleihen beschafft. Die Gesellschaft hat neuestens ihr Stammaktienkapital durch Abschreibung auf 3,36 Mill. Frs. herabgesetzt und unter Rückzahlung ihrer alten Anleihen für 0,6 Mill. Frs. Vorzugsaktien mit Zinsvorrecht auf $4^1/_2$% und 2 Mill. Frs. $4^1/_4$% Schuldtitel ausgegeben. Damit hat sie gleichzeitig 178 073 Frs. im vorstehend bezifferten Baukonto getilgt.

Verkehrsanschlüsse: In Arth die Dampfschiffe von Zug und Immensee, in Arth-Goldau die Gotthardbahn, Postverbindung von Einsiedeln, in Rigi-Staffel an die Vitznau-Rigibahn.

Dietler.

Asbest (*Asbestus, asbestos; Asbeste,* m.), Berg- oder Steinflachs, Bergpapier, Amiant, ist ein faseriges Mineral, welches seiner chemischen Zusammensetzung nach aus kieselsaurer Talkerde und kieselsaurer Kalkerde nebst wechselnden Mengen von Thonerde und Eisenoxydul besteht. Asbest findet sich an vielen Orten, u. a. in Spanien, Italien, Schweden, Norwegen, Sachsen, Salzburg, Tirol; in Amerika kommt er hauptsächlich in Canada vor.

Die Faser des Bergflachses, welche lang, biegsam und elastisch ist, läßt sich ohne Zusatz eines andern Stoffs zu Fäden verspinnen, zu Schnüren und Seilen flechten, auch werden aus A. Gewebe und Platten gefertigt. A. eignet sich in der Form von Fäden, Schnüren, Seilen, Platten, Ringen u. a. ganz besonders zu Dichtungen für Stopfbüchsen, Flanschen, Mannlöcher u. s. w., indem er große Hitze verträgt, selbst dem direkten Feuer widersteht, widerstandsfähig gegen starken Druck, unempfindlich gegen Säuren ist und Eisen nicht angreift, s. Dichtungsmaterial.

A., welcher mit minderwertigen Stoffen, wie Flachs, Baumwolle, Papiermasse u. a. verarbeitet, oder welchem Schwerspat, Talk u. a. zur Beschwerung beigemischt ist, ist zu Dichtungsmaterial nicht geeignet (Techn. O. **1879**, S. **43**).

A-Schiene (*Barlow rail; Rail,* m., *Barlow*) gleich Barlows Schiene, s. eiserner Oberbau.

Aschkasten (*Ash pan, ash-chest; Cendrier,* m.), der dicht an den Feuerboxring der Lokomotive anschließende, zur Aufnahme der A. dienende Blechkasten.

Der A. besteht aus vier Seitenwänden und dem Boden. Zum Einlassen der zum Verbrennen nötigen Luft ist die Vorder- und auch die Hinterwand des A. beweglich und bilden dieselben drehbare Klappen, hinter welchen Siebe angebracht sind. Die Anbringung einer drehbaren Klappe an der Hinterseite des A. ist zweckmäßig, weil einerseits die Lokomotiven auch beim Rückwärtsgange arbeiten, andererseits weil im Winter bei hohem Schnee die vordere Aschenklappe geschlossen werden muß.

Behufs Bewegung der Klappen ist eine Hebelvorrichtung vorhanden, welche vom Führerstand aus bethätigt wird (Aschkastenzug).

Die Aufhängung des A., welche stets derart beschaffen sein muß, daß ein Losnehmen desselben leicht vorgenommen werden kann, erfolgt mittels Keilen an Bolzen, welche an der unteren Fläche des Feuerkastenrings eingeschraubt sind.

Die für die Herstellung des A. in Verwendung kommenden Bleche besitzen eine Stärke von 3—5 mm. Um nicht bei jedesmaligem Einsteigen in die Feuerkiste von unten den A. abnehmen zu müssen, wird häufig in dessen Boden eine verschließbare Öffnung angebracht.

Die freie Eintrittsöffnung in dem A. für die Luft soll annähernd so groß sein, als die freie Rostfläche. Ist unter der Feuerbüchse eine Triebachse angeordnet, so muß man entweder diese Achse durch den A. durchführen oder dem A. eine besondere Form geben, so daß diese Achse außerhalb des A. zu liegen kommt. In jedem der letztgenannten Fälle muß man Vorsorge treffen, um diese Achse gegen die im A. herrschende Temperatur zu schützen. § **102** der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. lautet:

„Unter dem Feuerkasten muß sich ein festanschließender, mit mindestens einer vom Führerstand aus zu bewegenden Klappe versehener A. befinden.

Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, welche bei geöffneten Klappen das Herausfallen von Kohle aus dem A. möglichst verhüten.“

Fig. **77** zeigt den A. der kgl. preußischen Normallokomotiven, u. zw. für eine unten gerade abgeschnittene Feuerkiste. Die Winkel *w* verhüten das Ausfallen von Kohlenstückchen, wenn die bezügliche Klappe geöffnet ist, und

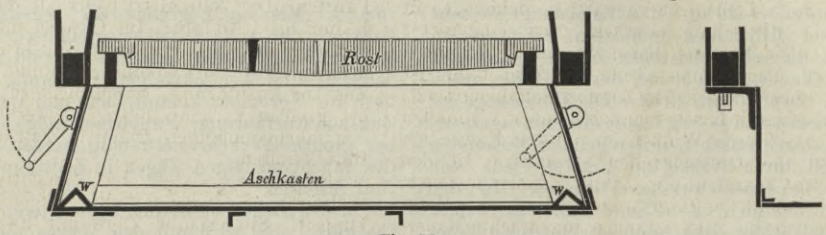


Fig. 77.

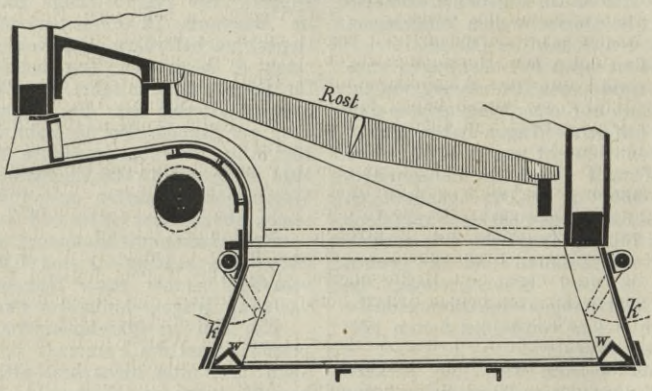


Fig. 78.

dienen gleichzeitig als Anschlag für die Klappen und Siebe.

Fig. 78 zeigt die Anordnung für den A. der preußischen Normal-Personenzugmaschinen, bei welchen eine Achse unter der Feuerkiste zu liegen kommt. Dieser A. besteht aus einem oberen Teil, welcher sich an die schräge Unterkante der Feuerbüchse anschließt und sich derart um die bezügliche Achse legt, daß für dieselbe noch genügend Raum mit Rücksicht auf das Federspiel verbleibt, und aus einem unteren Teil, welcher den eigentlichen A. bildet. Der untere Teil ist mit dem oberen in leicht abnehmbarer Weise verbunden; *k* sind die vom Führerstand aus beweglichen Klappen.

In Fig. 79 und 80 ist der A. mit der Aschkastenspritzvorrichtung dargestellt, wie selbe bei einer großen Zahl von Personenzuglokomotiven (mit unter der Feuerbox liegender Hinterachse) der k. k. österr. Staatsbahnen angeordnet sind. Die hintere Treibachse ist durch den A. geführt.

Spitzner.

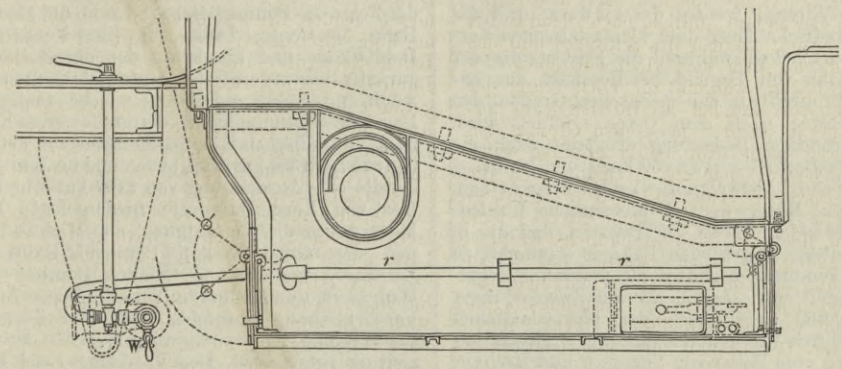


Fig. 79.

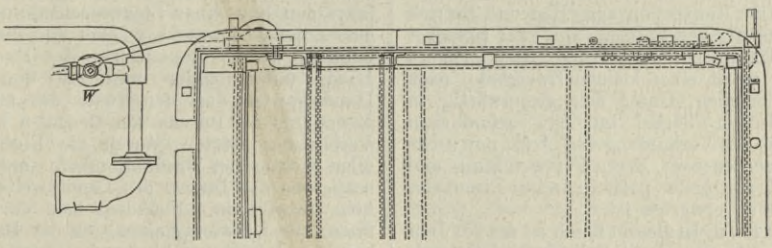


Fig. 80.

Aschkastenspritzvorrichtung dient dazu, um glühende Kohlenteilchen, welche sich in dem Aschkasten ansammeln, ablöschen zu können. In dem Aschkasten befindet sich ein Rohr *r* (s. Fig. 79 bei Art. Aschkasten), welches in Verbindung mit der Tenderwasserleitung steht. Durch Öffnen des Aschkastenspritzhahns *W* kann man Wasser von dem Tender in das Rohr *r* leiten, aus welchem dasselbe durch die im Rohr der Länge nach angebrachten Löcher in den Aschkasten strömt.

Asch-Roßbach. Privateisenbahngesellschaft mit dem Sitz in Wien. Diese normalspurige Bahn untergeordneter Bedeutung, im nördlichen Böhmen gelegen, ist 15,02 km lang und wurde am 26. September 1885 eröffnet. Anlagekapital 600 000 fl., wovon die Staatsverwaltung 280 000 fl. in Stammaktien übernahm. Der Betrieb wird auf Konzessionsdauer (1974) vom Staat geführt. Die Bahn hat in Asch Anschluß an die gleichnamige Station der königl. bayrischen Staatsbahnen; um die Bahn nicht als Sackbahn zu belassen, wird die Fortsetzung derselben von Roßbach nach der Station Elster der sächsischen Staatsbahnen angestrebt.

Asien. Die allgemeine Entwicklung des Eisenbahnwesens in A. s. Entwicklung der Eisenbahnen der Erde.

In den einzelnen Ländern von A. hat sich das Eisenbahnwesen wie folgt entwickelt:

I. Kleinasien. In der asiatischen Türkei bestehen gegenwärtig fünf von englischen Gesellschaften erbaute Eisenbahnen in einer Ausdehnung von 598 km, wovon aber nur etwa 400 km im Betrieb sind. Als erste derselben kam die Linie von Smyrna nach Aiden in der Teilstrecke bis Trianda am 24. Dezember 1860 und in ihrer vollen Ausdehnung bis Aiden 1866 zur Eröffnung. Die genannte Bahn wurde 1882 über Kuyudschak nach Sarakiö, von wo sie nach Denir fortgesetzt und, von Tarboli abzweigend, eine Seitenlinie nach Osdemich erhalten wird, verlängert. Dieser zunächst war in Kleinasien die Eisenbahnverbindung Smyrnas mit Cassaba und Alaschehr 1865 dem Betrieb übergeben worden, deren Weiterführung über Afion nach Karahissar, sowie der Bau von Zweiglinien von Magnesia nach Soma und von Menemen nach Bergamo in Aussicht genommen ist. Die drittgrößte der in der asiatischen Türkei im Betrieb befindlichen Eisenbahnen ist die zu Anfang der Siebzigerjahre entstandene Linie zwischen Skutari und Ismid, die sich längs der Küste des Marmora-Meers erstreckt und in Eski-Schehir mit der projektirten anatolischen Bahn in Verbindung treten und sodann die Richtung auf Smyrna erhalten sollte. Die türkische Regierung nämlich hatte schon zu jener Zeit für

Kleinasien die Herstellung eines ausgedehnten Eisenbahnnetzes, welches die anatolischen (s. d.), die syrisch-mesopotamischen und die kurdisch-mesopotamischen Linien umfaßte, geplant. Die Ausführung desselben kam jedoch damals nicht zu stande und erscheint erst in jüngster Zeit wieder um einen Schritt seiner Verwirklichung nähergerückt, indem durch eine Irade des Sultans das nach den Projekten Pressels zu bauende Eisenbahnnetz, welches ebensowohl strategischen Interessen als der wirthschaftlichen Erschließung Kleinasiens dienen soll, genehmigt worden ist. Die in Aussicht stehenden Linien umfassen im ganzen 6364 km, wovon 2255 km auf die Hauptlinie von Ismid über Angora nach Diarbekir und Bagdad, welch letzterer Ort dann direkt mit dem Marmora-Meer verbunden wäre, entfallen. Zwei wichtige Zweiglinien, die eine nördlich nach dem Hafen Samson, die andere südlich nach dem Hafen Suedje führend, werden das schwarze und das mittelländische Meer dem kleinasiatischen Verkehr erschließen, während die Fortsetzung der Hauptbahn von Bagdad bis Bosshara am unteren Euphrat an der persischen Grenze den Schienenweg nach dem Osten eröffnen wird. Von besonderer Bedeutung erscheint auch die von Ada-Bazar — etwa 50 km von Ismid — projektierte Abzweigung nach Eregli zum schwarzen Meer, wo sich ansehnliche Kohlenfelder befinden. Es ist zu erwarten, daß die in Vorbereitung begriffenen Bahnen nunmehr zu stande kommen, nachdem die türkische Regierung bereit war, der zu diesem Zweck jüngst gegründeten Gesellschaft der kleinasiatischen Eisenbahnen für den Bau und die Organisation derselben eine Reihe von Vorteilen und Rechten zu gewähren und am 4. Oktober 1888 derselben die definitive Konzession zum Bau und Betrieb der kleinasiatischen Bahnen, und zwar zunächst für die Hauptlinie von Ismid nach Angora (480 km), nebst einer kleinen Zweigbahn nach Kata zu erteilen. Unter den gegenwärtig in der asiatischen Türkei im Bau befindlichen Bahnen ist die Verbindung von Jaffa mit Jerusalem bemerkenswert, deren Fertigstellung und Eröffnung als erste palästinaische Eisenbahn demnächst zu erwarten ist.

II. Persien. In diesem Reich ist am 25. Juni 1888 die erste von der Gesellschaft der persischen Eisenbahnen und Tramways erbaute 11 km lange Linie von Teheran nach Schah-Abdal-Azzim dem Verkehr übergeben worden. Wichtiger als die aber ist die im Bau befindliche Eisenbahn von Mahmudabad, einem neu entdeckten Hafen am kaspischen Meer in der Nähe von Meshed-i-ser nach Amol in einer Länge von 40 km. Bezüglich anderer, zur Ausführung schon vorbereiteter Bahnen hat die persische Regierung noch keine Entscheidung getroffen.

III. Sibirien, transkaspisches Gebiet, s. europäisches Rußland.

IV. Britisch-Ostindien. Die Anregung zur Anlage von Eisenbahnen in Britisch-Ostindien gab Lora Dalhousie, der spätere Generalgouverneur, schon zu Anfang der Vierzigerjahre. Aus strategischen, politischen und volkswirtschaftlichen Rücksichten bezeichnete er die Herstellung eines ausgedehnten Eisenbahnnetzes, insbesondere jedoch die Ausführung gewisser Hauptlinien als dringend notwendig, und bemühte sich, nachdem alle Versuche fehlgeschlagen waren, Gesellschaften zu gewinnen, welche bereit gewesen wären, den Bau von Eisenbahnen ohne staatliche Unterstützung zu übernehmen, durch Zinsengarantie und kostenfreie Überlassung der nötigen Ländereien englische Kapitalisten für die Ausführung derselben zu interessieren. Die ersten Bahnen, welche geplant und für deren Konstruktion Beihilfen seitens der Regierung nachgesucht wurden, waren die East Indian-Eisenbahn, welche von Howrah, Kalkutta gegenüber, westwärts und die Great Indian Peninsula-Bahn, die von Bombay nordostwärts führen sollte. Die Teilstrecke der letzteren von Bombay nach Tannah wurde als erste in Indien vollendete Eisenbahn am 18. November 1852 dem Verkehr übergeben und kurz darauf die Strecke Kalkutta-Burdwan der andern Gesellschaft eröffnet. Neben diesen beiden Unternehmungen entstanden in der Folge die Bombay-Baroda-Linie, die Madras-Bahn, die Central India-, die Sind-Pendschab-Dehli-Bahn und als letzte der durch Staatsgarantie hervorgerufenen Unternehmungen die Audh and Rohilkand-Bahn, welche rüstig im Bau vorgiengen und durch deren successive Eröffnung die indischen Eisenbahnen sich von 350 km in 1855 auf 1354 km erweiterten und im Jahr 1873 bereits eine Ausdehnung von 9107 km erhielten. Der von Lord Dalhousie niedergelegte Plan hatte durch die Vereinigung der Madras-Bahn mit der Great Indian Peninsula-Bahn bei Raichore, wodurch die Städte Bombay und Madras in unmittelbaren Verkehr traten, seine Verwirklichung gefunden. In jener Zeit war ein Wechsel in der Eisenbahnpolitik der Regierung eingetreten. Der Vicekönig Lord Lawrence nämlich ordnete zu Anfang der Siebzigerjahre den Bau eines Staatseisenbahnnetzes an, dessen Anlage darauf berechnet war, den Hauptbahnen, welche die entferntesten Punkte des Lands untereinander und mit den großen Handelsplätzen an der Küste des arabischen Meers und des Busens von Bengalen bereits in Verbindung setzten, durch die Einbeziehung aller wichtigeren Produktionsorte und des Erschließens des Innern des Lands weiteren Verkehr zuzuführen. Nachdem bald darauf aber finanzielle Schwierigkeiten sich der Bauthätigkeit der Regierung hindernd entgegenstellten, sah sich dieselbe veranlaßt, teilweise wieder zur Übertragung des Bahnbaues an Aktiengesellschaften zurückzukehren, wobei das System der Zinsengarantie neuerdings zur Anwendung kam. Unter dem gemeinsamen Zusammenwirken des Staats und der Privaten nahm sodann die Entwicklung des indischen Eisenbahnnetzes einen ungemein raschen Verlauf. In den Jahren 1874 und 1875 wurden je 690 km und bis 1880 durchschnittlich jährlich 856 km neue Bahnen eröffnet, worauf das Liniennetz 10 489 km in 1875 und 14 772 km in 1880 umfaßte. Seitdem schritt die Ausbreitung der Schienennetze gleichmäßig vorwärts. Die Linien, welche sich durch Nord-Bengalen bis an die Hügel von Darjeeling und an den Fuß des Himalaja fortsetzen, wurden im Bau vollendet und, wie diese, die nördliche Panjab-Linie bis Pashawar und südlich davon die Linie von Sakkur am Indus über Sibi nach Quetta dem Verkehr übergeben. Auch die South Indian-Eisenbahn, sowie die große durchlaufende Schienenstraße der Rajputana-

Bahn erfuhren ihren Abschluß, während die Bengal-Central-Linie und zahlreiche Ergänzungen des bestehenden Hauptnetzes in Angriff genommen und fertiggestellt wurden. Von 1880 bis 1882 kamen 1428 km, bis 1884 wieder 2347 km und seitdem gar 4339 km neue Bahnen hinzu, einschließlich welcher sich die Lokomotive zu Anfang 1888 in Britisch-Ostindien ein Gebiet von 22 986 km erobert hatte, wovon 13 562 km auf die kaiserlichen und provinzialen Staatsbahnen (darunter auch die 1879 seitens der Regierung erworbene, jedoch noch immer im Betrieb der Gesellschaft befindliche, 2428 km lange East Indian-Eisenbahn), 6510 km auf die garantierten und 1305 km auf die nicht garantierten Privatbahnen, ferner 1609 km auf die Bahnen der eingeborenen Fürsten entfielen. Zur selben Zeit waren noch 3860 km Eisenbahnen im Bau oder in der Vorbereitung zu demselben, welche, wie viele der in den vorhergehenden Jahren eröffneten Bahnen, vorwiegend militärischen Zwecken zu dienen bestimmt sind. Die wichtigste der in Aussicht stehenden Linien ist die Fortsetzung der Bahn von Rangun im Mündungsgebiet des Irawadi nach Prome und über diesen Ort hinaus bis Mandela, der Hauptstadt des Reichs Birma. Das indische Eisenbahnnetz, wie es zu Anfang 1888 bestand, wurde mit einem Kostenaufwand von 3744 Mill. Mark (pro Kilometer Bahnlänge 177 600 Mk.) geschaffen. Die gesamten Betriebseinnahmen betrugen 1877 rund 369,4 Mill. Mark, die Betriebsausgaben 182,1 Mill. Mark und die Reineinnahmen 187,3 Mill. Mark oder 5,25% vom Anlagekapital, gegen 5,90% in 1886, 5,84% in 1885 und 4,97% in 1880. Auf den indischen Eisenbahnen sind im Jahr 1887 95,5 Mill. Reisende und 20,2 Mill. Tonnen Lasten zur Beförderung gekommen. Der Fahrpark dieser Bahnen bestand in 3234 Lokomotiven, 8487 Personen- und 58 174 Lastwagen.

V. Ceylon eröffnete im August 1867 die erste Eisenbahn von Colombo nach Kaudy, dann anschließend an dieselbe 1874 die Zweigbahn von Peradeniya über Gampola nach Nawalapitiya und Nanuoya und späterhin jene von Kaudy nach Madalé. Außer den genannten Bahnen kam nur noch die von dem Hafenplatz Colombo aus in das Innere der Insel führende Linie nach Galle zur Ausführung, welche 1877 bis Moratuwa und 1879 bis Kaluhaza fortgesetzt wurden. Die Länge der auf der Insel Ceylon im Betrieb befindlichen Eisenbahnen wuchs von 119 km in 1870 auf 146 km in 1875, 218 km in 1880 und 289 km in 1885 und blieb seitdem unverändert.

VI. Französisch-Indien. Von den vorderindischen Besitzungen der Franzosen ist nur der Hauptort Pondichéry mit einer Eisenbahn bedacht, welche, vom Hafendamm daselbst ausgehend, nach dem Ostufer des Dschindschy-Flusses (12 km) zum Anschluß an die von Madras nach Süden gehende Linie der südindischen Eisenbahn auf britischem Gebiet führt und am 14. Oktober 1879 eröffnet wurde.

VII. Birma hat im Frühjahr 1888 die Eisenbahn von Rangun nach Mandela, der Hauptstadt, vollendet und anfangs 1889 in ihrer ganzen Länge für den Personen- und Güterverkehr eröffnet. Die Bahn führt von Rangun nach Tongu am Sittang-Fluß nach Nyingyan und dann unmittelbar nördlich nach Mandela. Außerdem ist der Bau einer Eisenbahn von Birma nach Assam vorbereitet, durch welche Birma (mit Mandela und Awa am Irrawaddi) mit der westlich anstoßenden ostindisch-britischen Provinz Assam (Gebiet des Brahmaputra) in die längst erstrebte nähere Verbindung gebracht wurde.

VIII. Siam ist mit einem Vertreter der englischen Regierung wegen der Erbauung einer Eisenbahn von Bangkok nach Dianghsen durch das Thal des Mainam und einer Zweigbahn nach Lorat Paklay und Zimme, welche die unmittelbarste Verbindung mit dem Süden Chinas bilden und außerdem bevölkerte Gegenden Siams durchziehen würden, in Verbindung getreten.

IX. Malaya. In den unter Schutzherrschaft der englischen Regierung stehenden malayischen Staaten ist in den letzten Jahren mit dem Bau von Eisenbahnen begonnen worden. 1884 und 1885 wurde im Staat Perak eine Eisenbahn von Thaipeng nach Port Weld mit einer Hafenbahn an letzterem Ort (13 km) gebaut. Eine zweite Bahn ist 1884 im Staat Selangor von Kuala Lumpur nach Bukit Kuda (32 km) in Angriff genommen und im Sommer 1886 vollendet worden.

X. Sumatra besitzt nebst einigen Straßenbahnen die 1876 eröffnete Dehli-Eisenbahn von Olehleh nach Kolla-Radja (80 km), deren Weiterführung längs der Küste in Aussicht genommen ist, und hat erst 1887 wieder den Bau einer Eisenbahn von der Westküste zu den reichen Ombilin-Kohlenfeldern im Innern der Insel vorbereitet, welche von dem Hafen Padang nach Padang-Pandjang und von da nordwärts nach Fort de Kock und südwärts nach Moera Kalahan führen und zur Erleichterung des Verkehrs zwischen dem Padanger Oberland und dem Hafen an der Brandewijns-Bai, sowie zur Entwicklung der Westküste Sumatras beitragen soll.

XI. Java hat es in den westlichen und östlichen Küstengebieten zu mehreren größeren Eisenbahnlinien gebracht, während das Innere der Insel dieses Verkehrsmittels zum Teil noch ganz entbehrt. Die ältesten der auf Java im Betrieb befindlichen Bahnen sind die von der niederländisch-indischen Eisenbahngesellschaft erbauten, zwischen Samarang und Vorstenlanden und zwischen der Hauptstadt Batavia und Buitenzorg, deren erstere in der Strecke von Samarang bis Tangveng am 10. August 1867 eröffnet werden konnte. Die genannten, in ihrer ganzen Ausdehnung erst 1871 vollendeten Bahnen blieben lange Zeit die einzigen auf Java. Zu Anfang dieses Jahrzehnts jedoch legte die Regierung Niederländisch-Indiens Hand an die Erweiterung des Schienenwegs und erstellte von 1881 bis 1883 die Hauptlinie der östlichen Staatsbahnen von Soerabaja nach Soerakarta nebst Abzweigungen nach Probolinggo und Blitar, ferner jene der westlichen Staatsbahnen von Buitenzorg nach Tjitjalengka (nebst mehreren Seitenlinien), welche neuester Entschließung der Regierung zufolge nach Waron-Bandreg und abzweigend nach Garock fortgesetzt werden soll. Die wichtigsten der damals entstandenen Nebenbahnen sind die von der Hauptbahn Soerakarta-Samarang abzweigende Tempveran-Willam I.-Eisenbahn und die erst im November 1885 vollendete, von Batavia nach Tandjong Priok, durch welche der direkte Verkehr der Peranger Regentschaften mit dem Hafen Tandjong-Priok über die Linie

Batavia-Buitenzorg eröffnet wurde. Von den seitdem hinzugekommenen neuen Bahnen sind die 1886 und 1887 dem Verkehr übergebenen Linien Batavia-Mecoter-Cornelis-Bekassi der batavischen Ostbahn, Tagal-Bandjaran-Slawi-Balapoelang der Java-Eisenbahn und Belawan-Labvean-Aledan-Deli der Deli-Bahn zu erwähnen, durch deren Inbetriebsetzung, sowie durch die teilweise Vollendung der im Bau befindlichen Staatsbahnlinie Djokjokarta-Tjilatjap das Gesamtnetz der auf Java zu Anfang 1888 im Betrieb stehenden Eisenbahnen einen Umfang von 1189 km erreicht hatte, gegen 990 km in 1882, 450 km in 1880 und 261 km in 1875.

XII. Cochinchina faßte 1882 die Anlage einer von Saigon nach Mytho führenden, 71 km langen Eisenbahn ins Auge, nahm dieselbe 1883 in Angriff und übergab sie am 20. Juli 1885 dem allgemeinen Verkehr. Außer dieser Linie besteht in Cochinchina noch eine 6 km lange Dampftrambahn, welche Saigon mit Colon verbindet. Neuester Zeit ist in dieser Kolonie die Ausführung einer Eisenbahn geplant, welche vom linken Ufer des roten Flusses gegenüber Hanoï ausgehen, Bac-Ninh berühren und in Dapkau am linken Ufer des Songkau endigen soll.

XIII. Japan hat sich bereits vollständig mit der Einführung des europäischen Eisenbahnsystems vertraut gemacht. Die erste und wichtigste Eisenbahn der Nipon-Insel ist die am 14. Oktober 1872 eröffnete Staatsbahn von Tokio nach Yokohama. Der nächsten, gleichfalls auf Staatskosten erbauten und 1874 vollendeten Linie von Kobé nach Osaka und Adjikava folgten noch 1876 die Linie Osaka-Kioto-Otsu am Biwano-See, welche die Stadt Tsourouga mit dem am japanischen Meer gelegenen Septou, wie mit dem vorgenannten See und mit Ogaki verbindet, und die Linien Tokio-Nagasaki-Mayebaski und Shinagawa-Kawagucki. Die bezeichneten Bahnen, welche zu Anfang dieses Jahrzehnts schon im Betrieb standen, waren nur kurze Küstenlinien von zusammen etwa 200 km Länge. 1883 jedoch wurde der Bau der schon lange vorher projektierten Great Trunk-Linie zwischen Tokio und Kioto in Angriff genommen; dieselbe ist zur Zeit fertiggestellt, so daß man mit Benutzung der Dampfschiffe am Biwano-See jetzt das Land von einem Meer zum andern durchfahren kann. Eine Reihe anderer Bahnen befindet sich noch im Bau, darunter eine große Strecke von mehr als 640 km Länge, die von der Eisenbahn zwischen Tokio und Nagasaki abzweigt und nach Aomari, dem nördlichsten Punkt der Hauptinsel Nipon, führt, und von welcher 1885 die Strecke zwischen Omiya und Utsunomiya dem Verkehr übergeben wurde. Die Gesamtlänge der in Japan im Betrieb befindlichen Eisenbahnen betrug 1875 nur 64 km, erweiterte sich bis 1880 auf 125 km und bis 1885 auf 559 km und umfaßte zu Anfang 1888 bereits 935 km, wovon 500 km Staatsbahnen und 435 km Privatbahnen waren. Der Bau der Eisenbahnen in Japan erfolgte anfänglich auf Kosten der Regierung durch englische Generalunternehmer, später wurde derselbe unmittelbar vom Staat und der japanischen Eisenbahngesellschaft (Nipon-Tetsudo-Kaisha) ausgeführt und hat diese letztere seit 1883 auch den Betrieb auf der Strecke Tokio-Nagasaki-Mayebaski, für welche die Regierung eine Zinsengarantie gewährt, übernommen.

XIV. China, das sich dem Eisenbahnwesen lange Zeit hartnäckig verschloß (die erste im Hafen von Shanghay angelegte kurze Strecke mußte bekanntlich wieder beseitigt werden), hat in letzter Zeit damit endlich schwache Anfänge gemacht. Die erste 11 km lange Eisenbahn wurde 1880 bei Kaiping von einer englischen Unternehmung zum Zweck der Ausbeutung der dortigen Kohlengruben erbaut und in Betrieb genommen. 1886 ist die Verlängerung dieser Bahn von der chinesischen Eisenbahngesellschaft, welche auch die bereits vorhandene Strecke übernahm, über Lutai und Taku nach Tientsin in Angriff genommen und im Mai 1887 in der Teilstrecke bis Lutai am Peletangfluß und im Oktober 1888 bis Taku eröffnet worden, wonach dann in China im ganzen 90 km Eisenbahnen im Betrieb standen. Die Weiterführung der Bahn bis Tientsin (48 km) dürfte zur Zeit bereits vollendet sein, und wird, einer Entschließung der chinesischen Regierung zufolge, von Tientsin nach dem nur wenige Meilen von Peking entfernten Orte Yangchou fortgesetzt werden.

XV. Formosa. 1888 ist im nördlichen Teil dieser Insel der Bau einer Eisenbahn in Angriff genommen worden, die von Kelung über Tamsui und in südlicher Richtung nach Taivanfec, der alten Hauptstadt der Insel führen und vorwiegend militärischen Zwecken dienen soll. Walzel.

Askenasys Reflektionsmesser, ein Instrument zur Bestimmung der Einbiegung belasteter Züge; s. Durchbiegungszeichner.

Asphalt (*Asphaltum, compact bitumen, mineral pitsch; Asphalte, bitume*, m., *solide, goudron*, m., *minéral*) oder Erdpech wird von den Mineralogen eine meist feste, zähe, undurchsichtige, pech- oder braunschwarze, fettglänzende Substanz von muscheligem Bruch, dem specifischen Gewicht 1 bis 1,2 und der Härte 2 bezeichnet, welche im wesentlichen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht und durch Oxydation von Naphtha (Steinöl) und Petroleum (Bergöl) entstanden gedacht wird, während man in der Technik unter Asphalt gewisse bituminöse Kalke, d. h. weiche, poröse Kalksteine, welche von Erdpech und Bergteer (Lösung von Erdpech in Petroleum) vollkommen durchtränkt sind, versteht.

Die besten Sorten solcher Asphaltsteine kommen in der französischen Schweiz, im Val de Travers vor, sodann bei Pyrimont-Seyssel im französischen Rhônethal, bei Ragusa auf Sicilien, bei Limmer und Vorwohle in Hannover, im Braunschweigischen, bei Lobsann im Elsaß, wie auch an einigen anderen Orten. Aus der nachstehenden Tabelle ist die Zusammensetzung mehrerer Asphaltsteine zu ersehen.

Gehalt an	Val de Travers	Pyrimont-Seyssel	Lobsann	Ragusa	Deutsche Gesellschaft in Hannover	
					Limmer	Vorwohle
Bitumen	10,15	8,15	12,32	8,92	14,30	8,50
Kohlensaur. Kalk	88,40	91,30	71,43	88,71	67,00	80,04
Thon und Eisenoxyd	0,25	0,15	5,91	0,91	17,52	4,03
Schwefel	—	—	5,18	—		
Kohlensaur. Magnesia	0,30	0,10	0,31	0,96		0,55
Sand	—	—	3,15	0,60		4,77
Sonstige in Säuren unlösliche Stoffe	0,45	0,10	—	—		
Verlust	0,45	0,20	1,70	0,40	1,18	2,11

Ihre Verwendung zu technischen Zwecken stammt aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts.

An den Fundstätten des Asphaltsteins wird aus dem Pulver desselben durch Zusammenschmelzen mit Erdpech oder Bergteer der sog. Asphaltmastix in festen Stücken (Broten) hergestellt, welcher dann als Gußasphalt zur Bildung von Fußwegen, Fußböden in Hallen, bei Bahnsteigen (Perrons), Entwässerungsschichten über Gewölben, als Isolierschichten in Mauern, als Mörtel u. dgl. m. dient. Man schmilzt dabei den Mastix mit einer geringen Menge von Bergteer oder Erdharz in eisernen Kesseln zusammen und mengt ihn je nach Umständen mit einem Prozentsatz ganz reinen, feinen Kieses; für Fußwege insbesondere werden die Brote öfters unter einem Zusatz von 5% natürlichem Bergteer mit 50% Kies zusammengeschmolzen, diese Masse mit eisernen Löffeln ausgeschöpft, auf ein entsprechendes, vollkommen trockenes Betonbett ausgegossen, mit hölzernen Spateln geebnet und nach Bestreuen mit feinem Sand abgerieben. Für die Stärke der Asphaltdecke bei Fußwegen genügen 15 bis 25 mm. Aus einem Gemenge von Gußasphalt und Kies oder kleingeschlagenen Steinen, dem sogenannten Asphaltbeton, werden zuweilen Maschinenfundamente hergestellt.

Außer zu Gußasphalt werden die Asphaltsteine auch noch zu comprimiertem oder Stampfasphalt verarbeitet. Es ist eine schon ziemlich alte Erfahrung, daß der Asphaltstein in der Hitze zu Pulver zerfällt, welches sich durch Druck zu einer dichten, wasserundurchlässigen, glatten, sehr widerstandsfähigen Schichte umbilden läßt und sich zur Herstellung fester Straßendecklager eignet. Im Jahr 1849 führte Merian in Basel Versuche zur künstlichen Herstellung solcher Asphaltstraßen aus, welche dann zunächst von französischen Ingenieuren für Paris verwertet wurden, in der Folge aber auch in mehreren anderen Großstädten Nachahmung fanden und nun von Jahr zu Jahr an Bedeutung gewinnen, namentlich dort, wo es sich darum handelt, den betäubenden Straßenlärm zu mildern, Reparaturen mit möglichst geringem Zeitaufwand durchzuführen, sowie Staub- und Schmutzbildung zu vermeiden und die größte Reinlichkeit zu erzielen. Das Asphaltsteinpulver wird dabei einfach bis zu 100° C. erhitzt, auf einer gänzlich unnachgiebigen Unterlage aus Beton etwa 7—8 cm hoch aufgeschüttet, mit erwärmten Stempeln oder Walzen zu einer gleichmäßig dicken Schichte von ungefähr 5 bis 6 cm verdichtet und schließlich glatt gebügelt.

Zur Herstellung der Straßenfahrbahnen eignet sich nur Stampfasphalt, und nur solcher aus Asphaltsteinpulver der besten Gruben, namentlich aus dem Val de Travers; dagegen genügt für Fußwege der Gußasphalt, jedoch auch nur aus echten Mastixbroten, zu deren Umschmelzen ein natürliches Flußmittel benutzt wird, am besten Erdharz, wie es zuweilen in der Nähe der Asphaltstein-Fundorte vorkommt, oder statt dessen das sogenannte *Goudron minéral*, welches aus mit Bergteer durchtränkten Sandschichten durch Auswaschen desselben mittels Wasser, sodann durch Erhitzen in offenen Kesseln oder durch Destillieren in Retorten gewonnen wird, oder endlich das gereinigte Erdpech von der Insel Trinidad.

Künstliche Ersatzmittel kommen für den Asphaltmastix und für das zum Umschmelzen desselben erforderliche Flußmittel vor. Erstere werden entweder durch künstliches Durchtränken von Kalksteinen mit natürlichem Erdpech gewonnen, oder aber es kommen zu ihrer Darstellung lauter geringwertige Stoffe, wie einerseits verschiedene Pech- und Teerarten, andererseits Kalksteinpulver, Straßenstaub u. dgl. m. zur Verwendung; letztere werden aus Steinkohlenteer und selbst aus Fettabfällen verschiedener Art gewonnen. Während nun die auf künstlichem Weg zubereiteten und zu Mastix verarbeiteten Asphaltsteine, wenn auch nicht zur Herstellung von Trottoirdeckschichten, so doch für manche technische Zwecke brauchbar sind und auch kaum als echte Brote ausgegeben werden, erweisen sich alle übrigen Ersatzmittel als unbrauchbar und um so gefährlicher, als sie zuweilen für Naturerzeugnisse ausgegeben werden. Abgesehen davon, daß dieselben schon durch ihre dunkle Farbe und den Teergeruch einigermaßen kenntlich sind, giebt es auch verschiedene chemische Analysen, welche eine ziemlich sichere Unterscheidung der echten und falschen Peche wie Mastixbrote ermöglichen.

Aus der Litteratur über Asphalt seien hier erwähnt: Léon Malo, Guide pratique pour la fabrication et l'application de l'Asphalte et des Bitumes, Paris 1861; Meyn, Der Asphalt und seine Bedeutung für den Straßenbau, Halle 1872; Delano, On the use of Asphalt and mineral bitumen in engineering, London 1880; Schubarth, Über Asphaltstraßen, Berlin 1881; E. Dietrich, Die Asphaltstraßen etc., Berlin 1882, welches die Rohmaterialen der Asphaltstraßen ausführlich behandelt. Loewe.

Assekuranz, s. Versicherung, dann Lieferzeit-, Transportschaden- und Wertversicherung, Feuerversicherung, Unfalls- und Krankenversicherung.

Atchison Topeka and Santa Fé-Eisenbahn. Dieselbe ist eines der wichtigsten Zwischenglieder der von Kansas aus nach dem stillen Ocean in südlicher Richtung durch Colorado, New-Mexiko und Arizona sich erstreckenden Überlandbahnen. Die Gesellschaft wurde begründet im Jahr 1863. Ende Dezember 1887 hatte sie einschließlich der von ihr gepachteten Linien eine Ausdehnung von insgesamt rund 11 874 km in den Staaten Missouri, Kansas, Texas, Colorado, New-Mexiko und Arizona. Am 18. März 1881 wurde durch das Zusammentreffen der Atchison Topeka and Santa Fé- mit der Southern-Pacific-Eisenbahn die zweite unmittelbare Schienenverbindung zwischen dem atlantischen und stillen Ocean in den Vereinigten Staaten hergestellt. Mit der letztgenannten Bahn steht die Atchison Topeka and Santa Fé-Eisenbahn in nahen finanziellen und Verkehrsverhältnissen. Zahlreiche Strecken werden von beiden gemeinschaftlich betrieben. Die Bahn hat bedeutende Landschenkungen vom Kongreß der Vereinigten Staaten erhalten. v. d. Leyen.

Atlantic- und Pacific-Eisenbahn. Diese 1500 km lange, das Indianer Territorium New-Mexiko, Arizona und California durchziehende Bahn gehört zu dem großen System der südlichen Überlandbahnen. Ihr westlicher Ausgangspunkt ist die Station Mojave, wo sie mit der südlichen Überlandbahn (Southern Pacific-Eisenbahn) zusammentrifft. Die Bahn steht in

nahen finanziellen und Verkehrsbeziehungen zu der Southern Pacific- und der Atchison Topeka and Santa Fé-Eisenbahn, welche für die Verzinsung ihrer Obligationen eine teilweise Mitverpflichtung übernommen haben. Sie schließt an die Atchison Topeka and Santa Fé-Eisenbahn in Alba querque (New-Mexiko) an und läuft von da in der Nähe des 35. Breitengrads unmittelbar in westlicher Richtung weiter.

v. d. Leyen.

Atmosphärische Eisenbahn (*Atmospheric railway; Chemin de fer*, m., *atmosphérique*). Bezeichnung für Eisenbahnen, bei welchen die auf gewöhnlichen Gleisen laufenden Wagenzüge nicht mit Hilfe von Lokomotiven, sondern mittels feststehender Maschinen bewegt werden, wobei als Übertragungsmittel der Kraft atmosphärische Luft dient, welche sich in einem zwischen den Fahrschienen längs der ganzen Bahn hingeführten Rohrstrang befindet. Hinsichtlich der Art der Kraftübertragung auf die Fahrzeuge sind verschiedene Vorschläge gemacht worden, zur wirklichen Ausführung gelangte jedoch nur jene Einrichtung, bei welcher ein im Rohrstrang beweglicher Kolben nach außen hin mit einem der Wägen in Verbindung stand, so daß dieser und alle mit ihm gekuppelten Fahrzeuge in Bewegung kamen, wenn die Luft vor dem Kolben durch die feststehende Betriebsmaschine ausgesaugt wurde. Der Rohrstrang mußte demnach einen durch Klappen oder dergleichen möglichst luftdicht schließbaren Längsschlitz erhalten, welcher durch den, mit dem Wagen verbundenen Kolbenarm gleichsam aufgeschnitten wurde, hinter demselben sich aber sofort wieder schloß.

Die Idee zu solchen Bahnanlagen stammt aus dem zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts von dem dänischen Ingenieur Medhurst, welcher schon ganz bestimmte Vorschläge bezüglich des Zuleitungsrohrs samt der Kolbenverbindung machte, so daß die meisten späteren Vorschläge und Ausführungen auf diesem Gebiet nur als Weiterbildungen der Medhurst'schen Anlagen erscheinen. Von solchen ist die Konstruktion des Längsschlitzverschlusses zu erwähnen, welcher von den Engländern Clegg und Samuda im Jahr 1838 angegeben und mit geringfügigen Änderungen bei allen zur Ausführung gelangten atmosphärischen Bahnlinien in Anwendung gebracht wurde. Hiernach bestand die Schlußklappe für den, auf der oberen Seite der Röhre angebrachten Längsschlitz aus einem durchlaufenden Streifen starken Leders, welcher an der einen Langseite mittels einer besonderen Klemmvorrichtung festgemacht war und vermöge seines eigenen Gewichts das Bestreben hatte, sich stets in den Schlitz einzulegen; die Einrichtung des Kolbens und die Art, wie das Öffnen der Klappen und hernach das Niederdrücken derselben erfolgte, stimmte in der Hauptsache mit den bisherigen Ausführungen überein. Alle anderen, in der Folge noch bekannt gewordenen, teilweise sehr beachtenswerten Vorschläge zur Verbesserung des Röhrenverschlusses haben aus verschiedenen Gründen, hauptsächlich aber wohl deshalb keine Bedeutung mehr erlangt, weil sich unterdessen die Unzweckmäßigkeit der atmosphärischen Bahnen überhaupt herausgestellt hatte.

Man hatte sich nämlich überzeugt, daß Undichtigkeiten des Schlitzes und Kolbens, wie auch starke Reibungswiderstände am letztern und infolgedessen große Arbeitsverluste nicht vermieden werden konnten, was sich in allen Fällen in den sehr bedeutenden Kosten aussprach, welche namentlich der Bau, der Betrieb und die Unterhaltung der großen, etwa alle 4—5 km Bahnlänge erforderlichen Triebmaschinen verursachten. Dazu kam dann, daß bei der Kleinheit des Röhrendurchmessers eine entsprechende Leistungsfähigkeit nicht zu erzielen war und deshalb nur leichte Wagenzüge befördert werden konnten. Endlich ließ auch die Regelmäßigkeit und Bequemlichkeit des Betriebs solcher Bahnen viel zu wünschen übrig, was sich schon auf der freien Strecke, auf das empfindlichste aber beim Rangiergeschäft in den Bahnhöfen fühlbar machte. Schon im Jahr 1844, als es sich um eine Entscheidung darüber handelte, ob die projektierte Eisenbahn von Chester nach Holyhead pneumatisch oder mittels Lokomotiven betrieben werden sollte, gab Robert Stephenson auf Grund von Beobachtungen und eigens angestellten Versuchen sein Gutachten dahin ab, daß der Betrieb mit Luftdruck sowohl dem Lokomotiven- wie dem Seilbetrieb nachstehe, die erreichbare Geschwindigkeit bei atmosphärischen Bahnen nicht größer sei als bei Lokomotiveisenbahnen, die Erbauungskosten der ersteren sich meist höher stellten als die der letzteren, und das atmosphärische System für einen lebhaften Verkehr auf langen Linien viel zu unschmiegsam sei, um den komplizierten Anforderungen des Betriebs zu genügen. So kam es, daß die wenigen atmosphärischen Bahnlinien, welche in England und Frankreich zur Ausführung gekommen waren, schon bis zum Jahr 1850 wieder vollständig aufgegeben, bezw. in Lokomotivbahnen umgewandelt wurden.

Was nun diese Linien selbst betrifft, so ist die älteste derselben, abgesehen von einer kleinen Versuchsstrecke, welche in der Nähe von London bei Wormwood-Scrubs im Jahr 1839 zur Ausführung kam, die zwischen Kingstown und Dalkey als Verlängerung der Lokomotiveisenbahn Dublin-Kingstown zu Anfang 1844 in Betrieb gesetzte. Ihre Länge betrug 2,74 km, die Steigungen gingen bis zu 1,75 % und die schärfsten, daselbst vorkommenden Kurven besaßen einen Halbmesser von 174 m. Die gußeiserne Röhre von 0,38 m Durchmesser und 0,017 m Wandstärke war aus 3 m langen Stücken zusammengesetzt, der Längsschlitz derselben mit dem Lederklappenverschluß von Clegg versehen. Zum Auspumpen der Luft aus dem Rohrstrang diente eine Hochdruckdampfmaschine mit Expansion und Kondensation, in Verbindung mit einer doppeltwirkenden Luftpumpe. Der Durchmesser des Dampfcylinders betrug 0,86 m, der des Luftcylinders 1,70 m, die gemeinschaftliche Hubhöhe 1,67 m. Die Kessel hatten innere Feuerungen. Der Treibkolben im Rohrstrang war in Form eines hölzernen Doppelkolbens mit Lederdichtung ausgeführt, an ihm saßen vier gußeiserne Scheiben zur Hebung der Längsklappe, außerdem die Stange, welche die Verbindung des Kolbens mit dem Wagen herstellte, und ein Gegengewicht, welches die Verlegung des Kolbenschwerpunkts unter die Verbindungsstange bezweckte. Die durch den Schlitz reichende Verbindungsstange saß außen an einem mit dem Wagen verbundenen Rahmenwerk, an welchem auch eine Rolle, sowie ein erwärmtes langes

Bügeleisen zum Niederdrücken und Feststreichen der stark geschmierten Klappe dienten.

Die Bahn wurde mit Benutzung der Pumpmaschine nur in einer Richtung bergauf betrieben, abwärts lief der Zug vermöge seiner eigenen Schwere unter entsprechender Regulierung seiner Geschwindigkeit mittels Bremsen; er blieb dabei ohne jede Verbindung mit dem Rohrstrang, nachdem der Kolben herausgenommen und seitlich abgebogen und Druckrolle, sowie Bügeleisen etwas gehoben worden waren. Die im Sommer aus fünf bis sechs, im Winter aus drei bis vier Wagen gebildeten Züge erforderten in dem Rohrstrang eine Spannung von bezw. 0,43 und 0,67 Atmosphären. Die ziemlich wechselnde Geschwindigkeit betrug im Durchschnitt ungefähr 10 m in der Sekunde. Die Betriebsergebnisse auf dieser Linie waren keine erfreulichen; während die anschließende Lokomotivbahn einen hohen Gewinn abwarf, ergab die pneumatisch betriebene Strecke schon in den ersten Jahren ein Deficit.

Ähnliches gilt für die übrigen drei noch zur Ausführung gelangten atmosphärischen Bahnen, welche, wie schon früher bemerkt, das Jahr 1850 nicht überdauerten und deshalb hier nur kurz aufgeführt werden sollen: Vor allem die von William Cubitt erbaute Strecke zwischen London und Croydon, welche 1848 in eine Lokomotivbahn umgewandelt wurde, sodann die von Brunel 1846—1848 erbaute South-Devon-Bahn zwischen Exeter und Plymouth, welche ursprünglich durchaus als atmosphärische Bahn gedacht, dann aber nur zum Teil als solche ausgeführt wurde, endlich die französische Bahn von Nanterre nach St. Germain, deren Erbauer Flachat ursprünglich die ganze 8,6 km lange Linie für den atmosphärischen Betrieb entworfen und auch ausgeführt hatte; trotzdem wurden die ersten, nahezu horizontalen 5,2 km mit Lokomotiven in Betrieb gesetzt, nachdem man unterdessen die Unzweckmäßigkeit atmosphärischer Bahnen bei mäßigen Steigungen erkannt hatte, und auch der Rest nur wenige Jahre als atmosphärische Bahn belassen.

Eine ausführliche Behandlung haben die atmosphärischen Bahnen durch Sternberg in Heusinger v. Waldeggs Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Bd. I, Kap. XVIII, gefunden, wo auch viele Litteraturnachweise zu finden sind. Endlich mag noch auf die Zeitschrift: „Die Eisenbahn“, 1880, Bd. XII, S. 109, verwiesen werden, wo neuerdings ein Vorschlag zur Ausführung atmosphärischer Bahnen unter Anwendung komprimierter Luft besprochen wird, den Ingenieur Louis Gonin in Lausanne im Dezemberheft des „Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes“, Jahrg. 1879, gemacht hat.

Neben den vorstehend beschriebenen giebt es noch eine andere Art von Bahnlagen, bei welchen der zu befördernde Wagen selbst innerhalb einer Röhre, bezw. Tunnels mittels Luftdruck bewegt wird. Dieselben werden jedoch gewöhnlich mit dem Namen „Pneumatische Bahnen“ bezeichnet, s. diese. Loewe.

Attraktionsgebiet einer Bahn, jenes die Bahn umschließende Gebiet, für dessen Bevölkerung die Benutzung der Bahn für den Verkehr nach an derselben gelegenen Orten (Attraktionscentren) gegenüber anderen Verkehrsmitteln ökonomisch am vorteilhaftesten erscheint. Betrachtet man eine Bahnstrecke als vollkommen isoliert, so liegt ein Ort in ihrem Attraktionsgebiet, wenn die Summe aus den Transportkosten zur nächsten Bahnstation, den Umladekosten und den Bahntransportkosten selbst nach einem zweiten Ort kleiner ist als die Transportkosten für irgend ein Verkehrsmittel direkt nach jenem zweiten Ort. Sind diese Kosten gleich, so liegt der Ort an der Grenze des Attraktionsgebiets (Verkehrsgebiets). Auf Grund dieses Satzes läßt sich das Attraktionsgebiet für jede Bahn theoretisch bestimmen. Durch jedes andere parallel laufende Verkehrsmittel erfährt das Attraktionsgebiet Einschränkungen, welche mit der Leistungsfähigkeit und Billigkeit des konkurrierenden Verkehrsmittels wachsen. Das Attraktionsgebiet für Personenverkehr und Frachtenverkehr wird im allgemeinen verschiedene Ausdehnung haben, nachdem beim Personenverkehr auch die Rücksicht auf Transportzeit und Bequemlichkeit von wesentlichem Einfluß ist.

Über praktische Bestimmung des A. s. kommerzielle Tracierung. Hafferl.

Aufbruch beim Tunnelbau, von unten nach oben, somit aus dem Sohlstollen gegen die Tunnelfirste getriebener Schacht zur Schaffung oder Vermehrung von Angriffspunkten für den Firststollenbetrieb oder den Vollausbruch oder aber auch als Verbindung zwischen Sohl- und Firststollen entweder seiger oder tonnlägig aus Förderungs-, Kommunikations- oder Ventilationsrücksichten.

Aufeinanderfolge (Abstand) der Züge (*Consecution of trains; Succession*, f., *des trains*). Die Eisenbahnzüge folgen einander entweder nach einem bestimmten Raumabstand oder in gewissen Zeiträumen (Zeitabstand).

Ist der Verkehr der Züge nach Raumabstand (Fahren in Raumdistanz) eingeführt, so ist der nachfolgende Zug von der Station erst dann abzulassen, wenn der voranfahrende bereits einen bestimmten Raum durchfahren hat. Obwohl es im Interesse der Sicherheit des Verkehrs gelegen wäre, die Aufeinanderfolge der Züge nach Raumabstand zu regeln, so findet dieses System wegen der Kostspieligkeit der Anlagen und deren Erhaltung doch nur eine beschränkte Anwendung und speciell nur in Strecken mit dichterem Personenzugsverkehr (Lokalstrecken).

Allgemeiner ist die A. der Züge nach Zeiträumen und ist diese abhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher die aufeinander folgenden Züge verkehren, und von der Entfernung der Stationen. Die Abfahrt der einander folgenden Züge ist in Österreich nach den Grundzügen für den Verkehrsdienst auf Eisenbahnen so zu bemessen, daß bei regelmäßiger Fahrt der nachfolgende Zug mindestens fünf Minuten später als der vorausgegangene auf der nächsten Station eintrifft.

Hierbei ist zu unterscheiden:

a) ob der nachfolgende Zug fahrordnungsmäßig gleich schnell oder schneller verkehren soll als der vorausfahrende. In diesem Fall haben folgende Bestimmungen Geltung:

1. Die Abfahrt zweier solcher Züge aus einer Station ist derart zu regeln, daß der erste Zug wenigstens fünf Minuten vor dem zweiten in der nächsten Station eintrifft, mit der Maßgabe jedoch, daß

2. das Zeitintervall zwischen der Abfahrt beider Züge wenigstens zehn Minuten beträgt;

3. eine Ausnahme hat stattzufinden, wenn ein Expreß-, Kurier-, Schnell- oder Personenzug einem Zug vorfahren soll und in der Vorfahrstation keinen Aufenthalt hat; in diesem Fall muß der erste Zug in der Vorfahrstation wenigstens zehn Minuten vor dem zweiten Zug eintreffen;

4. ausnahmsweise ist auch ein früheres Ablassen des folgenden Zugs, als es die vorstehenden Bestimmungen erlauben, gestattet, wenn telegraphische Nachricht eingelangt ist, daß der vorhergehende Zug bereits in der nächsten Station eingetroffen ist;

5. für den vorausgehenden Zug ist stets die regelmäßige Fahrzeit für den nachfolgenden Zug, wenn er verspätet sein sollte, die kürzeste, im andern Fall die regelmäßige Fahrzeit für die Bestimmung der Abfahrtszeit anzunehmen.

b) Ob der vorausgehende Zug mit einer größeren Geschwindigkeit verkehrt als der nachfahrende. Ist dies der Fall, so kann der letztere schon fünf Minuten nach Abgang des ersteren folgen.

Wenn ein Zug einem zum Freimachen der Bahn vorangegangenen Schneepflug folgen soll und zu befürchten ist, daß die freigemachte Strecke vor Passierung des Zugs wieder unfahrbar wird, so sind die angegebenen Intervalle nicht geltend, sondern es kann ein früheres Nachfahren des Zugs hinter dem Schneepflug eintreten, wobei jedoch die Sicherheitsvorschriften in erhöhtem Maß zu beobachten sind. Ein Zug darf einem vorangehenden Schneepflug jedoch nicht unter fünf Minuten folgen.

Wurmb.

Aufenthalt der Züge, s. Fahrplan und Zugsaufenthalte.

Auffahrung eines Stollens (*Driving of galleries, levels; Percement,* m., *travail,* m., *des galeries*), komplete Herstellung eines solchen durch Bohr- und Sprengarbeit (s. auch Tunnelbau).

Auffirsten beim Tunnelbau, Ausbruch des Gebirgs über der Firste des Firststollens bis zur obersten Firste des Vollausbruchs, sofern nicht schon der Firststollen in entsprechender Höhenlage aufgefahren wurde oder sofern in der Folge ein stärkeres Mauerprofil als ursprünglich angenommen in Anwendung kommt. Das A. erfolgt gewöhnlich vor Beginn der eigentlichen Vollausbrucharbeiten, kann aber auch unter Umständen erst nach der seitlichen Callottenerweiterung durchgeführt werden. In stark drückendem Gebirge muß oft noch während der Herstellung des definitiven Ausbaues (Mauerung) mehrmals nach- oder aufgefirstet werden (s. Tunnelbau). Wurmb.

Aufgabe der Güter, s. Auflieferung.

Aufgabeschein (*Consignement note; Declaration,* f., *note,* f., *d'expédition*), Beförderungsschein, ist eine vom Aufgeber der Versandexpedition zum Zweck der Erlangung des Transports von Gütern zu übergebende schriftliche Erklärung, welche die Stelle des Frachtbriefs vertritt, daher nicht zu verwechseln mit Aufgabsrecepisse (Aufnahmsschein, s. d.), welcher die Bestätigung der Bahn über die ihr zur Beförderung übergebenen Güter darstellt. In Deutschland, Österreich-Ungarn, der Schweiz etc. werden A. nicht verlangt, sondern bildet der Frachtbrief die Urkunde über den Inhalt des Frachtvertrags. Dagegen hat auf den englischen Bahnen, bei welchen ein Frachtbrief, wie er im Verkehr der deutschen, österreichisch-ungarischen und sonstigen Bahnen eingeführt ist, nicht existiert, der Versender oder dessen Vertreter bei der Aufgabe eines Gutes der Bahnverwaltung einen A. (*Consignement note*) auszustellen, welcher die Aufforderung an die Bahn enthält, das darauf verzeichnete Gut an die angegebene Adresse unter den auf der Rückseite abgedruckten Bedingungen zu befördern. Die letzteren enthalten einige wesentliche Bestimmungen für das Frachtgeschäft, welche in Deutschland und anderen Ländern in die Reglements aufgenommen sind. Die C. n. ist der vom Versender ausgestellte schriftliche Nachweis über die Anzahl und Menge des Gutes, die Abgangs- und Endstation und die auf den Sendungen haftenden Nachnahmen, wird bei der Annahme des Gutes mit dem Datum nach Tag und Stunden, sowie mit der Unterschrift des annehmenden Beamten versehen und verbleibt stets bei der Aufgabestelle als Beleg in der Hand des Frachtführers. Hierin besteht der wesentliche Unterschied vom Frachtbrief, welcher das Gut zu begleiten hat und vom Frachtführer bei der Ablieferung des Gutes mit diesem dem Empfänger zu übergeben ist.

Bei den französischen Bahnen muß jede zum Transport gebrachte Sendung von einer mit Datum versehenen und vom Versender unterzeichneten Deklaration (*Note d'expedition*) begleitet sein, welche angiebt:

1. den Namen und die Adresse des Versenders;

2. den Namen und die Adresse des Empfängers;

3. die Zahl, das Gewicht und die Art der zu befördernden Kolli, deren Nummern, Merkmale oder Adressen;

4. die Erwähnung „an die Wohnung“ oder „bahnhoflagernd“ (*à domicile ou en gare*), je nachdem die Ware abgerollt werden soll oder nicht;

5. die Erwähnung „in Überweisung“ (*en port dû*) oder frankiert (*en port payé*);

6. die Nachnahme in Buchstaben.

Bei den italienischen Bahnen ist zur Erlangung des Transports von Waren oder anderen Gegenständen ein schriftliches Gesuch von dem Aufgeber an die Bahn zu richten, und zwar hat dies bei Eilgut in einem Aufgabe-, Anmelde-, bezw. Beförderungsschein (*Nota di spedizione*), bei Frachtgut in dem vorgeschriebenen Frachtbrief zu bestehen. Der Beförderungsschein vertritt die Stelle des Frachtbriefs und hat auch ungefähr die gleichen Einträge wie dieser, s. Frachtbrief, zu enthalten. Dr. Wehrmann.

Aufgabestempel (*Timbre,* m., *d'expédition*), Annahmestempel, wird bei der Aufgabe von Gütern von der Expedition der Absendestation zum Zeichen der Annahme ohne Verzug nach geschehener vollständiger Auflieferung in Gegenwart des Versenders oder dessen Beauftragten — vor Ausfertigung des Aufgabsrecepisses — dem Frachtbrief aufgedrückt. Bei Aufgabe bis zur thunlichen Verladung wird der A. erst dann aufgedrückt, wenn das Gut befördert wird, s. Abstemplung des Frachtbriefs.

Dr. Wehrmann.

Aufgabsrecepisse, s. Aufnahmsschein.

Aufgabsstation, Versandstation (*Gare,* f.,

expéditrice) ist diejenige Station, bei welcher vom Versender das zur Beförderung bestimmte Gut aufgeliefert und aufgegeben wird. Mit der Expedition der A. schließt der Aufgeber den Frachtvertrag ab; dieselbe hat die Annahme und Abfertigung des Gutes zu bethätigen und die damit zusammenhängende Verbuchung und Verrechnung vorzunehmen, s. Abfertigung.

Dr. Wehrmann.

Aufgeber (*Employer; Expéditeur*, m.), Auflieferer, Versender, ist diejenige Person, welche das zum Transport bestimmte Gut auf der Versandstation der Abfertigungstelle faktisch übergiebt oder dasselbe verladet. In der Regel ist A. gleichbedeutend mit Absender (s. d.).

Dr. Wehrmann.

Auflader, Lader, ist diejenige Person, welche das Auf- und Abladen der Güter besorgt, s. Auf- und Abladen.

Auflager, -Platte, -Stuhl (*Point of support, bed plate; Appui*, m., *plaque*, f., *de friction*) sind Konstruktionen aus Eisen und Stahl, welche zwischen den betreffenden Flächen der Pfeiler und Widerlager einerseits und den Trägern, insbesondere den Hauptträgern eiserner Brücken andererseits zur Anwendung kommen, sobald letztere nicht unmittelbar auf Quaderstein aufgelegt werden können. Man erzielt durch diese Zwischenglieder eine passende Druckverteilung über die Auflagquader, eine sichere Verbindung der Eisen- und Steinkonstruktion miteinander und einen Ausgleich von Vorsprüngen an den Unterflächen der Brückenträger, wie von Niet- und Schraubenbolzenköpfen, Rippen u. dgl.; in manchen Fällen wird durch die Lagerkonstruktionen auch die Verschiebung der Trägerenden ermöglicht oder Angriffspunkt und Richtung der Stützendrücke festgelegt, s. Eiserne Brücken. Loewe.

Auflagerreaktionen sind die Widerstände, welche die Stützstellen eines Trägers den jeweils auf sie ausgeübten Angriffen entgegensetzen. Ihre Größe, Richtung und Lage hängt außer von der Belastung von der Art des Trägers und der Lagerkonstruktion ab. Siehe die Artikel über Brücken.

Auflagquader heißt jeder Quaderstein, auf welchem ein Träger mittelbar oder unmittelbar ruht, und welcher den Zweck hat, eine entsprechende Verteilung des Drucks auf das übrige Mauerwerk zu bewirken, s. Pfeiler und Widerlager.

Aufliefern (*Delivery; Présentation*, f., *des marchandises au transport*), anliefern, aufgeben, einhändigen; besteht in der Thätigkeit des Absenders, die für den Transport bestimmten Güter dem Frachtführer (der Eisenbahn) zum Zweck der Beförderung zu überbringen und zu übergeben. Wenn ein Frachtvertrag vorliegt, ist der Absender auf Grund des Vertrags zur Auflieferung verpflichtet; er muß mit dieser Leistung vorangehen, damit der Frachtführer in den Stand gesetzt wird, seinerseits den Vertrag zu erfüllen. Im Eisenbahnverkehr fällt der Akt des Aufliefernns nicht in den Vertrag, weil erst nach geschehener vollständiger Auflieferung des in demselben Frachtbrief deklarierten Gutes der Expeditionsstempel zum Zeichen der Annahme dem Frachtbrief aufgedrückt wird und mit diesem Zeitpunkt der Frachtvertrag als abgeschlossen gilt. Gleichwohl sind in den Reglements Bestimmungen darüber enthalten, wo, zu welcher Zeit und in welcher Weise die Ablieferung zu geschehen hat, und welche Folgen mit unvollständiger oder verzögerter Auflieferung verknüpft sind. Der Absender hat die diesbezüglichen Vorschriften zu beachten, weil außerdem die Eisenbahn den Abschluß des Frachtvertrags ablehnen kann; er hat das Gut in angemessener, bezw. vorschriftsmäßiger Verpackung und mit den erforderlichen Begleitpapieren — Frachtbrief, Zoll- und Steuerpapiere etc. — versehen in die Güterhalle zu bringen, bei Wagenladungsgütern in die Wagen zu verladen und bei der Güterexpedition aufzugeben. Mit dem Zeitpunkt, in welchem die Eisenbahn den vollständigen Gewahrsam des im Frachtbrief bezeichneten Gutes erhalten hat, ist die Auflieferung vollzogen. Ist auch das Verbringen der Güter zur Annahmestelle der Versandstation durch den Absender die Regel, so findet die Auflieferung doch auch in der Weise statt, daß die Bahnverwaltungen eigene Rollfuhrunternehmer zum Abholen der Sendungen von der Wohnung oder dem Geschäftslokal des Absenders aufstellen, in welchem Fall die Auflieferung mit der Übergabe an den bahnamtlichen Fuhrmann vollzogen ist. Hinsichtlich der Zeit der Auflieferung bestimmen die Reglements:

Das Gut muß in den festgesetzten Expeditionszeiten aufgeliefert, bezw. von dem Absender verladen werden, und wird, je nach der Deklaration des Absenders, in Eilfracht oder in gewöhnlicher Fracht befördert.

An Sonn- und Festtagen wird gewöhnliches Frachtgut nicht angenommen und am Bestimmungsort dem Adressaten nicht verabfolgt.

Eilgut wird auch an Sonn- und Festtagen, aber nur in den ein für allemal bestimmten, durch Aushang in den Expeditionslokalen und bezw. auch in einem Lokalblatt bekannt gemachten Tageszeiten angenommen und ausgeliefert.

Eilgut muß mit einem auf rotem Papier gedruckten Frachtbrief aufgegeben werden und wird vorzugsweise und schleunig befördert. Gewöhnliches Frachtgut ist mit einem weißem Frachtbrief aufzugeben.

Der Zeitpunkt der Auflieferung ist von Wichtigkeit für die Abfertigung und Beförderung, indem in Ansehung der Zeit der Beförderung der Güter die Reihenfolge der Auflieferung die Regel bildet, und kein Absender vor dem andern ohne einen in den Einrichtungen der Bahn, in den Transportverhältnissen oder im öffentlichen Interesse liegenden Grund begünstigt werden darf. Zuwiderhandlungen begründen den Anspruch auf Ersatz des dadurch entstandenen Schadens.

Die Eisenbahnen sind verpflichtet, solche Einrichtungen zu treffen, daß die Reihenfolge der Güterabfertigung konstatiert werden kann.

Die Gestellung der Wagen für solche Güter, deren Verladung der Absender selbst besorgt, muß für einen bestimmten Tag nachgesucht und die Verladung in der von der Absendestation zu bestimmenden Frist vollendet werden.

Diese Frist wird durch Anschlag in den Güterexpeditionen und bezw. auch durch Bekanntmachung in einem Lokalblatt zur allgemeinen Kenntnis gebracht.

Die Bestimmung hinsichtlich der vorausgehenden Wagenbestellung im Fall der Auf-

lieferung von Wagenladungsgütern erscheint deshalb notwendig, weil ohne vorherige Anmeldung die Stationen öfter in die Lage kommen würden, wegen Fehlens der geeigneten Fahrzeuge die Annahme, Verladung und Beförderung nicht vornehmen zu können. Wenn der Absender das Gut nicht zur richtigen Zeit (außerhalb der bekannt gemachten Geschäftsstunden) aufliefert, kann die Annahmestelle der Bahn die Übernahme und den Vertragsabschluß ablehnen. Im Falle verzögerter oder vorschriftswidriger Auflieferung ist die Bahn berechtigt, den Absender zur Entschädigung für Vorbereitung des Transports, Benützung der Lagerräume etc. heranzuziehen, und zwar kann bei einer nach und nach stattfindenden Auflieferung der in demselben Frachtbrief deklarierten Sendungen, oder wenn Güter mit unvollständigen oder unrichtigen Frachtbriefen aufgeliefert sind und deshalb bis zum Eingang der vervollständigten oder berichtigten Frachtbriefe liegen bleiben müssen, die Eisenbahn, wenn die Auflieferung nicht innerhalb 24 Stunden vollbracht und eine Verzögerung des Auflieferungsgeschäfts ersichtlich ist, bezw. wenn innerhalb jener Zeit die Vervollständigung und Berichtigung der Frachtbriefe nicht erfolgt ist, von den aufgelieferten Gütern nach Ablauf jener 24 Stunden bis zur vollständig vollbrachten Auflieferung der ganzen Frachtbriefsendung, bezw. bis zur Vervollständigung und Berichtigung der Frachtbriefe, ein Lagergeld erheben lassen. Eine Konventionalstrafe, für welche auf Verlangen bei Bestellung der Wagen eine den Betrag der Strafe für eine Tagesversäumnis ausgleichende Kaution zu erlegen ist, kann die Eisenbahn ebenfalls von demjenigen einziehen, welcher Eisenbahnwagen zum Transport von Gütern, deren Verladung der Versender zu besorgen hat, bestellt, und welcher nicht in der durch die besonderen Vorschriften zu bestimmenden Frist die Beladung ordnungsmäßig bewirkt und die Güter zur Abfertigung bringt; auch ist im letzteren Fall die Eisenbahn nach Ablauf jener Frist befugt, das Geladene von dem Wagen auf Kosten des Bestellers wieder zu entfernen, das Entladene auf Gefahr desselben und gegen ein Lagergeld lagern zu lassen und den Eisenbahnwagen der Verfügung des Bestellers zu entziehen.

Bei richtiger und vertragsmäßiger Auflieferung ist die Eisenbahn verbunden, dem Absender auf Verlangen eine Empfangsbescheinigung — Aufnahmeschein, Aufgabsrecepisse, Frachtbriefduplikat — auszustellen (vergl. §§ 56 und 60 des Betriebsreglements; Eger, Deutsches Frachtrecht II, S. 154 ff., S. 193 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, S. 142 ff.; Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 51; Scholz, S. 130 ff. Dr. Wehrmann.

Auflieferung der Güter; Aufgabe, s. Aufliefern.

Auflieferungsbescheinigung, Empfangsbescheinigung, s. Aufnahmsschein.

Aufmerksamkeitsprämien, das sind Belohnungen des Bahnpersonals dafür, daß durch besondere Aufmerksamkeit desselben Unfälle, bezw. Schäden am Bahneigentum hintangehalten werden. Hierher gehören die Prämien zu Gunsten der Lokomotivführer und Heizer für anstandslose Zurücklegung einer bestimmten Anzahl von Kilometern, dann für die gute Instandhaltung der Lokomotiven, ferner die Prämien zu Gunsten der Lokomotiv- und Zugsführer für die Einhaltung der Fahrzeiten bei den Personenzügen; weiters gehören hierher die Prämien für rechtzeitige Entdeckung von Achs-, Tyres- und Schienenanbrüchen, dann des Heißlaufens, für die Entdeckung von Schäden an den Brückenkonstruktionen, für Verminderung des Heißlaufens, für Entdeckung von Bahnfreveln, für die Festnahme von Dieben bei verkehrenden Güterzügen. Derartige A. sind insbesonders bei den österreichischen und französischen, dann bei einigen deutschen, spanischen und anderen Bahnen gebräuchlich (s. Bulletin du Congrès des chemins de fer, Brüssel 1887; dann den Artikel Ersparnisprämien). Dr. Röll.

Aufnahmebescheinigung, Auflieferungs-, Empfangsbescheinigung, s. Aufnahmsschein.

Aufnahme des Geländes, Feld- und Zeichnungsarbeit zum Zweck der Darstellung eines Terrainabschnitts in Form von Karten und Plänen. Die Aufnahme des Geländes kann sich entweder nur auf die horizontale Dimension erstrecken: Horizontalaufnahme (s.d.); die Darstellung des Situations- oder Lageplans, oder auf die Höhenverhältnisse: Vertikalaufnahme (s. d.) zur Entwicklung von Profilenschnitten, oder endlich auf beide gleichzeitig: räumliche Aufnahme (s. d.), Kotenplan, Schichtenplan. Horizontal- und Vertikalaufnahme ergeben sich als besondere Fälle der räumlichen Aufnahme.

Bei der A. ist als Grundsatz festzuhalten, daß dieselbe vom großen ins kleine und nicht umgekehrt zu gehen hat. Die Grundlage für die A. bildet im allgemeinen eine Triangulierung, welche entweder auf graphischem Weg (Meßtisch), soweit als nötig ins Detail weitergeführt wird, oder an welche sich Polygonzüge (s. d.) in solcher Anzahl anschließen, daß von deren Seiten aus direkt mit Hilfe von Abscissen und Ordinaten (Kreuzscheibe, Winkelspiegel) die nötigen Terrainpunkte bestimmt werden können, oder aber die Bestimmung derselben erfolgt von den Winkelpunkten der Züge aus mittels Meßtisch oder Theodolith (Rayonieren und Schneiden), oder es wird Horizontal- und Vertikallage gleichzeitig erhalten mit Hilfe einer tachymetrischen Kippregel am Meßtisch oder einem Tachymetatheodolith. Die Höhenlage der zunächst nur horizontal aufgenommenen Punkte wird durch Nivellement oder durch barometrische Messung erhalten. Eine Ergänzung der als Basis für die A. dienenden Polygonzüge bilden tachymetrische Nebenzüge (s. d.), welche eventuell bei flüchtigeren Arbeiten die Polygonzüge ersetzen können, und Bussolenzüge (s. d.). Die außer den für die horizontale Gliederung bereits aufgenommenen Punkten noch erforderlichen Höhenpunkte werden durch Querprofile festgelegt (in schwach geneigtem Terrain nivelliert, in steilerem gestaffelt oder mittels Höhenwinkel und schiefer Entfernung bestimmt). Die Grundlage für die ganze Höhenaufnahme bildet ein Fixpunktnivellement. Endlich kann auf Grund einer Triangulierung die Detailaufnahme auf photogrammetrischem Weg (s. Photogrammetrie) erfolgen.

Die Wahl des Verfahrens richtet sich einerseits nach dem Zweck der Aufnahme, andererseits nach der Beschaffenheit des aufzunehmenden Geländes.

Für allgemeine (generelle) Aufnahmen

empfehlen sich tachymetrische Züge, im Anschluß daran bei freier Aussicht im Hügelland und Gebirge, Tachymetrie mit Höhenwinkeln, Horizontalwinkel mit Bussole oder Photogrammetrie; bei beschränkter Aussicht (Waldterrain) Bussolenzüge, in ebenem Gelände Tachymetrie mit horizontaler Visur, Horizontalwinkel mit Bussole. Ist eine Horizontalaufnahme, z. B. Katasterplan, vorhanden, so ist dieselbe in Geländen mit starken Höhenunterschieden durch Barometermessungen, in schwach geneigtem Terrain durch Nivellement mit Höhenkoten zu versehen.

Bei Aufnahmen für Eisenbahnarbeiten empfiehlt es sich, den Polygonzug (Operationslinie) in jenen Teilen der Strecke, in welchen die Maximalsteigung zur Anwendung kommen soll, sofort in dieser Steigung zu entwickeln. Dies geschieht am einfachsten mit Hilfe des dem Neigungsverhältnis entsprechenden Höhenwinkels α (wobei $tg\alpha = \frac{s}{1000}$, wenn s die Neigung in $^0/_{00}$ ausgedrückt ist), indem man α am Höhenkreis des Theodolithen, Universalinstruments etc. über einem Polygonpunkt einstellt und den nächstfolgenden so einrichtet, daß die Lattenablesung dort gleich der Visur- (Instrument-) Höhe auf dem Standpunkt wird.

Ausführliche Aufnahme. In schwach geneigtem, verbautem oder stark parzelliertem Gelände mit wertvollen Grundstücken, Horizontalaufnahme mit Abscissen und Ordinaten, Höhenbestimmung der Punkte durch Nivellement, Aufnahme von Querprofilen; ist das Terrain stärker geneigt, Rayonieren und Schneiden mit dem Theodolith, eventuell Meßtisch, unter gleichzeitiger Ablesung von Höhenwinkeln; Tachymetrie mit Ablesung der Höhenwinkel; Querprofile, gestaffelt oder mit Höhenwinkeln.

In weniger wertvollem, nicht verbautem Gelände, je nach der Neigung, Tachymetrie mit horizontaler Visur, Meßtischaufnahme, Nivellement, Tachymetrie mit Höhenwinkeln, Staffelprofile, im Hochgebirge Photogrammetrie; bei beschränkter Aussicht (Wald) Bussolenzüge und Querprofile.

Bei jeder Aufnahme ist danach zu trachten, die Feldarbeit thunlichst zu beschränken, ohne die Genauigkeit dadurch zu beeinträchtigen. Es ist daher die Anwendung des Meßtisches, außer in sehr günstigem Terrain, zu widerraten, da bei demselben Zeichnungsarbeiten im Feld erforderlich sind.

Darstellung der Aufnahme. Von der kartographischen Darstellung kann abgesehen werden, nachdem, wenigstens in Europa, nahezu durchwegs die für ganz allgemeine Tracestudien erforderlichen Karten (1:100 000 bis 1:25 000) vorhanden sind. Die Zusammenfassung der ganzen Aufnahme in entsprechender Darstellung ergiebt den Schichtenplan.

Für generelle Arbeiten empfiehlt sich der Maßstab 1:10000 bis 1:2000. Die Höhenkoten der Punkte werden eingeschrieben und aus denselben die Schichtenlinien (Isohypsen) im Abstand von 10 m oder 5 m konstruiert. Detailaufnahme 1:2000 bis 1:500, je nach dem Wert des Geländes. Schichtenlinie im Abstand von 5 m in sehr steilem, bis zu 1 m in schwach geneigtem Terrain. In nahezu ebenem Terrain ist die Konstruktion von Schichtenlinien wertlos. Etwa aufgenommene Querprofile sind noch separat aufzutragen. Hafferl.

Aufnahmsgebäude, s. Empfangsgebäude.

Aufnahmsschein (*Certification, receipt; Bulletin*, m., *d'acceptation*), Aufgabsrecepisse, Übergabszettel, Empfangsschein, ist eine Urkunde, enthaltend eine Bescheinigung des Frachtführers (der Bahn) über die zur Beförderung übergebenen Güter, welche dem Versender ausgehändigt wird und ihm als Beweis über die erfolgte Übergabe zu dienen hat.

Eine derartige Bescheinigung ist als Gegenstück für den in den Händen der Bahn zurückbleibenden Frachtbrief und zum Ausweis über die geschehene Absendung gegenüber dritten Transportinteressenten für den Versender ein Bedürfnis, und ist deshalb im Betr.-Regl. (§ 50, Ziff. 5) die Erteilung einer solchen vorgesehen in der Weise, daß der Absender, wenn er eine Bescheinigung der erfolgten Übergabe von Gütern an die Eisenbahn wünscht, zwei gleichlautende Exemplare des Frachtbriefs einzureichen hat, deren eines ihm von der Eisenbahnexpedition mit der Bezeichnung „Duplikat“ vollzogen zurückgegeben wird, sofern ihm die nach den besonderen Vorschriften einzelner Verwaltungen etwa gestattete Ausstellung eigener Aufnahmsscheine nicht genügt.

Bei den deutschen Bahnen sind eigene Aufnahmsscheine in der Regel nicht zugelassen, während in Österreich-Ungarn bei den meisten Bahnen über jede Sendung auf Grund des Frachtbriefs ein Aufgabsrecepisse (Aufnahmsschein) ausgefertigt und dem Auflieferer des Gutes ausgehändigt wird. Die Aufnahmsscheine müssen hinsichtlich ihrer Angaben mit den betreffenden Frachtbriefen übereinstimmen. Auf Ansuchen der Parteien können auch Duplikate solcher Aufgabsrecepisse ausgestellt werden. Bei der Aufnahme jeder Eil- oder Frachtgutsendung sind als fixe Recepissestempelgebühr 5 kr. zu berechnen, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob der Partei ein Aufgabsrecepisse ausgestellt wird oder nicht. Die Recepissestempelgebühr ist als solche von der Aufnahmsstation im Frachtbrief wie eine Nebengebühr anzusetzen und entweder vom Versender einzuheben oder an die Empfangsstation zur Einhebung zu überweisen.

Bei verschiedenen Bahnverwaltungen besteht die Einrichtung, daß den Versendern über aufgegebene Güter Quittung in besonderen Aufnahmsscheinbüchern oder Bescheinigungsbüchern erteilt wird. Diese Bücher werden auf Verlangen von den Verwaltungen gegen Ersatz der Selbstkosten an die Interessenten abgegeben; für jede einzelne Bescheinigung wird wie für die Ausstellung eines Aufnahmsscheins eine im Nebengebührentarif festgesetzte Gebühr erhoben.

Bei den französischen Bahnen muß dem Versender, wenn er nicht ein Frachtbriefduplikat verlangt, über jede Sendung ein Empfangsschein mit Angabe der Beschaffenheit und des Gewichts des Gutes, der Fracht und Lieferzeit ausgestellt werden.

In England ist es allgemein üblich, Empfangsbescheinigungen (*Receipts*) über die eingelieferten Güter zu erteilen. Bei Wagenladungen auf Gefahr des Eigentümers müssen die Empfangsbescheinigungen immer den Vormerk ent-

halten, daß die Bahn für Gewicht und Zahl nicht verantwortlich ist.

Bei den italienischen Bahnen ist an dem Beförderungsschein, bezw. Frachtbrief ein als „Aufgabebescheinigung“ bezeichneter Abschnitt, auf welchem alle Angaben des Frachtbriefs wiederholt sein müssen. Sobald die Auflieferung des Gutes beendet ist, übergiebt die Versandstation dem Versender den Empfangsschein, welchen sie vom Frachtbrief abtrennt, indem sie gleichzeitig den eigenen Stempel aufdrückt. Ein solcher Empfangsschein muß ausschließlich von dem ausstellenden Beamten geschrieben sein, andernfalls haftet die Verwaltung nicht für die Folge. Mit der Aushändigung des Empfangsscheins gilt der Frachtvertrag als abgeschlossen. Nach dem russischen Eisenbahngesetz wird dem Absender zur Bescheinigung der Aufnahme des Gutes ähnlich wie in Deutschland ein Duplikat des Frachtbriefs ausgefolgt. (s. § 50, Ziff. 5 des Betr.-Regl.; Eger, Deutsches Frachtrecht I, S. 109 ff.; Weill, Der Transportdienst der Eisenbahnen, S. 91; vgl. auch Frachtbriefduplikat. Dr. Wehrmann.

Aufnahmsscheingebühr (*Dues of the receipt; Frais*, m. pl., *du bulletin*, m., *d'acceptation*), Gebühr für Ausstellung eines Aufnahmsscheins oder Duplikatfrachtbriefs in den Fällen der Aufnahme von Eil- und Frachtgütern, lebenden Tieren, Equipagen und Leichen. (In Österreich-Ungarn derzeit 4 kr. pro Aufnahmsschein).

Aufschneiden einer Weiche (eines Wechsels) nennt man die durch die Räder der Fahrzeuge während der Fahrt in der Richtung „nach der Spitze“ (Kreuzung, Weiche) selbstthätig bewirkte Umstellung der in der Richtung der Fahrt falsch eingestellten Weichenzungen. Besondere Vorrichtungen sind nötig, um eine für die Fahrt „gegen die Spitze“ verriegelte Weiche dennoch aufschneidbar zu machen, s. Weiche, sodann Weichenumstellvorrichtungen, auch Stellwerke.

Aufsichtsbehörden, diejenigen Behörden, welchen die Ausübung des staatlichen Aufsichtsrechts über die Eisenbahnen (s. Aufsichtsrecht) übertragen ist.

Die Organisation der Eisenbahn-A. in den verschiedenen Ländern hängt von der allgemeinen Organisation der Verwaltung, von dem in Anwendung stehenden Eisenbahnsystem (Staats- oder Privatbahnen) von dem Umfang des Aufsichtsrechts, sowie von manchen anderen Momenten ab.

In der Regel liegt die oberste Aufsicht über Staats- und Privatbahnen in den Händen des betreffenden Fachministeriums, die exekutive Kontrolle dagegen bezüglich der Staatsbahnen bei den höheren Verwaltungsstellen derselben, bezüglich der Privatbahnen bei einer eigenen Kontrollbehörde, neben welcher für die polizeiliche Aufsicht vielfach noch besondere Organe (Eisenbahngendarmerie) aufgestellt sind. Die polizeiliche Aufsicht zum Schutz der Bahn und des Verkehrs ist vielfach den Bahnbediensteten selbst übertragen (s. Bahnpolizei).

Im Deutschen Reich ist die Aufsicht über die Eisenbahnen zwischen dem Reichseisenbahnamt (s. d.) und den betreffenden Behörden der Bundesstaaten geteilt. Dem Reichseisenbahnamt steht die Aufsichtsführung, Ausführung der reichsrechtlichen Vorschriften und Abstellung von Mängeln und Mißständen im Reichsgebiet (einschließlich Elsaß-Lothringen) zu. Für Bayern beschränkt sich seine Kompetenz darauf, im Interesse der Landesvertheidigung oder des gemeinsamen Verkehrs von Reichs wegen Eisenbahnen in dessen Gebiet anzulegen oder zu konzessionieren, sowie gesetzliche Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der für die Landesvertheidigung wichtigen Eisenbahnen aufzustellen (Art. 41 u. 46 der R. V.).

In Bayern liegt das Aufsichtsrecht beim Ministerium des königl. Hauses und des Äußern, ebenso in Württemberg. In Preußen üben das den Bundesstaaten vorbehaltene Eisenbahnaufsichtsrecht in letzter Instanz das Ministerium für die öffentlichen Arbeiten, welchem nebst der Oberaufsicht über Bau, Betrieb und Verwaltung der Privatbahnen (Genehmigung der Bahnlinie, zur Aufnahme von Anlehen, Veräußerung von Gründen, Bestimmung der Bauvollendung, Genehmigung zur Verkehrseröffnung, die Oberaufsicht über Handhabung der Bahnpolizei, über das Tarifwesen, über die Rechnungsführung etc.) auch die Oberaufsicht und Oberleitung der Staatsbahnen zusteht, in erster Instanz ferner das königl. Eisenbahnkommissariat in Berlin (s. d.) für die wenigen noch bestehenden Privatbahnen, endlich die Landesverwaltungs- und Polizeibehörden, welchen vornehmlich die allgemeine landespolizeiliche Aufsicht, das Polizeiverordnungsrecht in betreff des Baues, Betriebs und der Verwaltung, sowie die Ausübung der Polizeistrafgewalt, Mitwirkung bei Prüfung der Konzessionsgesuche und Projekte, dann bei Enteignungs-, Wege- und Wasserrechtsangelegenheiten zusteht.

In Sachsen führt die Aufsicht das Finanzministerium und das Ministerium des Innern (letzteres nur in Tarif- und Fahrplansachen); in Baden und Hessen das Finanzministerium; in Oldenburg das Ministerium des Innern; in Elsaß-Lothringen die Abteilung IV des Ministeriums. Für die unmittelbare Aufsicht sind in Bayern, Sachsen, Baden und Hessen besondere Kommissäre aufgestellt.

In Österreich wird das Aufsichtsrecht durch das Handelsministerium, die Generalinspektion der Eisenbahnen, dann durch die für die einzelnen Privatbahnen bestellten landesfürstlichen Kommissäre ausgeübt.

Dem Handelsministerium obliegt insbesondere die Führung der Verhandlungen über Konzessionierung neuer Privatbahnen, Erteilung von Vorkonzessionen, die Einbringung der Gesetzesvorlagen im Reichsrat hinsichtlich des Baues von Staatsbahnen oder Subventionierung von Privatbahnen, Einleitung der Vorverhandlungen zum Abschluß von Eisenbahnstaatsverträgen und die Überwachung der Ausführung solcher Verträge, die Feststellung der Tarife und die Ratifizierung von Verträgen mit den Verwaltungen der Eisenbahnen oder anderen Verkehrsanstalten, über den Anschluß des Verkehrs oder die Bedingungen desselben, die Handhabung der Eisenbahnbetriebsordnung.

Die Generalinspektion, eine dem Handelsministerium unterstehende technisch-administrative Behörde, ist berufen:

a) die der Staatsverwaltung durch die Gesetze und Verordnungen vorbehaltene Oberaufsicht und Kontrolle über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen zur Wahrung der Sicherheit und Ordnung, sowie der Interessen des garan-

tierenden Staatsschatzes auszuüben und die einschlägigen Anordnungen des Handelsministeriums zur Geltung zu bringen, sowie

b) Entscheidungen von nicht principieller Natur in jenen Geschäftsanlegenheiten zu treffen, deren Behandlung der Generalinspektion vom Handelsministerium übertragen wird.

Die Generalinspektion ist auch berufen, eine gewisse fachliche Beaufsichtigung der Staatsbahnen zu üben.

Die landesfürstlichen Kommissäre bei den Privatbahnen, welche das Handelsministerium einverständlich mit dem Ministerium des Innern ernennt, haben den Betrieb, die ökonomische Gebarung und die sonstigen Verhältnisse der ihrer Aufsicht unterstellten Eisenbahnen zu beaufsichtigen und bei den Verwaltungsratssitzungen, sowie Generalversammlungen mit dem Recht teilzunehmen, gegen einzelne Beschlüsse ein Veto einzulegen.

In Ungarn obliegt die oberste Aufsicht über die Eisenbahnen dem Handelsministerium (früher Ministerium für öffentliche Arbeiten und Kommunikationen), welchem überdies für wichtigere technische Fragen ein technischer Rat beigegeben ist.

Mit der Oberaufsicht über die Eisenbahnbetriebssicherheit und Ordnung ist die Generalinspektion für Eisenbahnen betraut, deren Chef Vorstand einer Sektion des Handelsministeriums ist. Mitglieder der Generalinspektion sind der Chef der Betriebsleitung, dann königliche Eisenbahninspektoren und Kommissäre in erforderlicher Anzahl.

Die Ausübung des Aufsichtsrechts in Frankreich steht in letzter Instanz dem Ministerium für öffentliche Arbeiten zu, dessen Eisenbahnabteilung unter einem Direktor steht und sich in vier Divisionen gliedert. Nach der Neuorganisation vom Jahr 1886 sind dem Minister zum Zweck der Ausübung der Aufsicht über die Eisenbahnen je ein *inspecteur général des ponts et chaussées et des mines* als Chef des Kontrollwesens für jedes der großen sieben Eisenbahnnetze beigegeben. Dem Generalinspektor sind untergeordnet als Abteilungsvorsteher:

1. ein Oberingenieur *des ponts et chaussées*, welchem die Überwachung der Neubauten und der Unterhaltungsarbeiten auf den im Betrieb stehenden Bahnen zufällt;
2. ein Oberingenieur *des ponts et chaussées et des mines* zur Kontrolle des technischen Betriebs;
3. ein oder zwei Oberinspektoren des kommerziellen Betriebs, welche die Kontrolle über den Güterdienst ausüben.

Den Abteilungsvorstehern der Kontrolle sind unterstellt:

für Neubauten und Bahnerhaltung Ingenieure *des ponts et chaussées*;

für den technischen Betrieb Ingenieure *des ponts et chaussées et des mines*, endlich

für den kommerziellen Dienst besondere Inspektoren des kommerziellen Betriebs.

Unter den Ingenieuren stehen administrative Aufsichtskommissäre, Kondukteure und Unterbeamte *des ponts et chaussées*.

Die Kontrolle der gesamten finanziellen Geschäftsführung der Eisenbahngesellschaften haben seit dem Jahr 1884 vier vom Präsidenten der Republik ernannte *commissaires généraux* zu überwachen.

In Belgien übt die Eisenbahnaufsicht das Ministerium der Eisenbahnen, Posten und Telegraphen aus. Außerdem bestehen Generalinspektoren für die exekutive Kontrolle des Eisenbahndienstes, deren jeder einen bestimmten Dienstzweig zu beaufsichtigen und jährlich das gesamte Netz zu visitieren hat. S. Belg. Eisenb.

In den Niederlanden gehört die Aufsicht über das Eisenbahnwesen zum Ressort des Ministeriums für Wasserbau, Verwaltung, Handel und Industrie. Außerdem besteht ein Oberaufsichtsrat der Eisenbahnen der Niederlande, dessen Mitglieder als Eisenbahnaufsichtsorgane unter Leitung des Ministers des Innern fungieren und die Einhaltung der Konzessionsbedingungen, die Handhabung des Eisenbahngesetzes, der Betriebsordnung und der Polizeivorschriften zu überwachen, sowie in Fällen von Verletzungen des Gesetzes die schuldigen Eisenbahnorgane zur Verantwortung zu ziehen haben.

Unter dem Aufsichtsrat sind thätig ein Oberingenieur und Ingenieur für das Maschinenwesen, sowie für das Fahrmaterial, ein Oberingenieur für das Signalwesen, dann 14 Inspektoren zur Beaufsichtigung des Baues, sowie des administrativen und technischen Betriebs auf den verschiedenen Linien.

In England steht die Aufsicht über das Eisenbahnwesen dem Handelsamt *Board of Trade* zu, dessen Einfluß jedoch gegenüber den Eisenbahngesellschaften kein sonderlich bedeutender ist und sich zumeist auf Untersuchung des ordnungsmäßigen Zustands einer neuen Bahn vor Gestattung der Betriebseröffnung beschränkt.

Keine Aufsichtsbehörde in unserem Sinn, sondern eine Art Eisenbahn-Friedensgericht war der bestandene, aus drei von der Königin ernannten Kommissären (*Railway Commissioners*) zusammengesetzte Eisenbahngerichtshof, vor welchem Klagen und Beschwerden wegen Verletzung der Vorschriften über die Behandlung des Verkehrs, insbesondere in Bezug auf das Tarifwesen angebracht werden konnten (Gesetz vom 21. Juli 1873).

Im Jahr 1886 wurde dem Parlament ein Gesetzentwurf (*Railway and Canal Traffic Bill*) vorgelegt, welcher mit 1. Januar 1889 Gesetzeskraft erlangt hat; danach tritt eine neue Eisenbahn- und Kanalkommission (*Railway and Canal Commission*) an Stelle der früheren, welche nunmehr aus zwei von der Königin und drei von Amts wegen ernannten Mitgliedern (für England, Schottland und Irland) besteht. Mindestens drei Mitglieder müssen an jeder Verhandlung teilnehmen. Das Recht zur Erhebung von Klagen vor den Kommissären ist erweitert worden, indem es außer den örtlichen Behörden insbesondere auch jedem Verein von Kaufleuten oder Verfrachtern und jeder Handels- und Landwirtschaftskammer auf Grund eines Berechtigungsscheins des Handelsamts erteilt wird, ohne daß dieselben nachzuweisen haben, daß sie selbst von dem Gegenstand der Klage betroffen sind. Außerdem ist die Zuständigkeit der Kommissäre vielfach ausgedehnt worden; dieselben haben insbesondere auch in gewissen Grenzen für die Herstellung eines direkten und Durchgangsverkehrs zwischen verschiedenen Eisenbahnen zu sorgen, sowie gegen jede ungehörige Bevorzugung (*undue preference*), worunter jede unberechtigte oder unbillige Zurücksetzung

oder Benachteiligung zu Gunsten oder Ungunsten einer Person oder einer Klasse von Personen oder einer Verkehrsart verstanden wird, einzuschreiten. Die Berufung gegen Entscheidungen der Kommissäre ist ausdrücklich auf Rechtsfragen beschränkt. Sie geht nur an das höhere Berufungsgericht (*Superior Court*), ausgenommen wenn eine Meinungsverschiedenheit zwischen zwei Berufungsgerichten vorliegt, wo dann eine Berufung an das Oberhaus zugelassen werden kann. Sonstige Rechtsmittel sind ausdrücklich ausgeschlossen. (Näheres siehe Archiv **1889**, S. 1 ff.)

In Italien obliegt die Aufsicht über das Eisenbahnwesen dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten, bezw. einer Generalinspektion, unter welcher elf Bezirksaufsichtsämter in Mailand, Turin, Rom, Neapel, Florenz, Bologna, Ancona, Verona, Veggia, Palermo und Cagliari fungieren.

Außerdem sind zur Versehung der Polizeiaufsicht auf den Stationen besondere Eisenbahngendarmen aufgestellt.

In der Schweiz übt die Aufsicht über die Eisenbahn das schweizerische Post- und Eisenbahndepartement aus. Als Organ des letzteren fungiert das Inspektorat und als dessen Chef der Departementvorsteher. Das Inspektorat umfaßt eine technische und eine administrative Abteilung. Zu ersterer gehören sechs Kontrollingenieure, welche die unmittelbare Aufsicht über die Bahnanlagen, das Rollmaterial, sowie den technischen Betrieb zu führen haben.

In Spanien besorgen die Aufsicht über den Bau und technischen Betrieb unter dem Ministerium für öffentliche Arbeiten sechs technische Behörden, welche aus einer entsprechenden Anzahl von Bau- und Maschineningenieuren (*ingenieros de caminos e mecaninos*) bestehen.

In Rußland steht das Eisenbahnwesen unter dem Ministerium der Verkehrswege, dessen Wirkungskreis in Eisenbahnsachen durch das allgemeine Eisenbahngesetz vom 12. Juni 1885 geregelt ist.

Die unmittelbare Aufsicht über die Eisenbahnen führen besondere Eisenbahninspektionen, sowie die Eisenbahn-Gendarmeriepolizei. Außerdem bestehen örtliche Rechnungskontrollbeamte für die einzelnen Bahnen.

In Amerika war bis in die neueste Zeit die Aufsicht über das Eisenbahnwesen keine Bundessache, sondern oblag den einzelnen Bundesstaaten, von denen die meisten für diese Aufsicht besondere Eisenbahnkommissariate bestellten.

Solche Kommissariate bestehen in 26 von den 38 Unionsstaaten, nicht eingerechnet die besonderen Kommissionen für Besteuerung von Bahnen in Arkansas, in Indiana und New-Jersey. Zu den Staaten, in denen Kommissariate noch fehlen, gehören auch solche mit einem dichten Eisenbahnnetz und starkem Verkehr, wie New-Jersey, Pennsylvanien, Delaware, Maryland im Osten und Indiana im Westen.

Die Zusammensetzung und die Befugnisse der Eisenbahnkommissariate sind außerordentlich verschieden. In einzelnen Staaten waren diese Befugnisse ursprünglich sehr bedeutend, und erstreckten sich in den westlichen Staaten auf die Feststellung und Kontrolle der Gütertarife, in den östlichen Staaten dagegen auf die Wahrnehmung einer allgemeinen Aufsicht über die Eisenbahnen.

Außerdem obliegt ihnen gewöhnlich die Kontrolle der Rechnungsführung, sowie eine gewisse begutachtende Mitwirkung auf dem Gebiet der Eisenbahngesetzgebung.

Die Kommissariate bestehen in der Regel aus drei für eine bestimmte Anzahl von Jahren gewählten und vom Staat besoldeten Mitgliedern.

Den Kommissariaten fehlen zumeist die Mittel um ihren Beschlüssen gegenüber widerspenstigen Eisenbahngesellschaften Geltung zu verschaffen.

In denjenigen Staaten, welche keine Kommissariate haben, kümmert sich der Staat so gut wie gar nicht um die Eisenbahn. Unter solchen Umständen ergab sich ein immer dringenderes Bedürfnis nach Einsetzung eines Eisenbahnamts für die ganze Union.

Unter dem 4. Februar 1887 wurde denn auch thatsächlich ein Gesetz, betreffend die Regelung des Verkehrs publiziert, durch welches unter anderem eine Oberaufsichtsbehörde unter der Bezeichnung *Inter State Commerce Commission* mit dem Sitz in Washington eingesetzt wird. Dieses Amt besteht aus fünf vom Präsidenten der Vereinigten Staaten unter Zustimmung des Senats für eine Anzahl Jahre ernannten Mitgliedern, welche einen Jahresgehalt von 7500 Dollars beziehen. Das Amt hat die Befugnis in die Geschäftsführung der Eisenbahnen Einsicht zu nehmen, sich über die Art und Weise ihres Betriebs in allen Einzelnheiten zu unterrichten, sowohl von Amts wegen als auch über Einschreiten einer Partei gegen Eisenbahngesellschaften wegen Verletzung der gesetzlichen Bestimmungen eine Untersuchung einzuleiten, Zuwiderhandlungen gegen das Gesetz mit Geldstrafen bis zu 5000 Dollars zu bestrafen, jährliche Rechenschaftsberichte von den Eisenbahnen zu verlangen, endlich über alle Beschwerden von Eisenbahnkommissionen oder Kommissionen der einzelnen Staaten oder Territorien zu entscheiden. Dr. Röll.

Aufsichtsgebühr, jene Gebühr, welche von den Eisenbahnen für Aufnahme von Gepäck, und zwar auch dann eingehoben wird, wenn eine tarifmäßige Gebühr für Übergewicht nicht zu berechnen ist. Die Bezeichnung rührt wohl daher, daß bei der Gepäcksaufgabe die Aufsicht über das aufgegebene Gepäck von dem Reisenden an die Bahnanstalt übertragen wird. Diese Gebühr, welche übrigens in einigen Tarifen als „allgemeine Versicherungsgebühr“ oder als „Manipulationsgebühr“ angeführt erscheint, beträgt in Österreich-Ungarn derzeit 7 kr. pro Expedition.

In anderem Sinn versteht man unter A. jene Gebühr, welche in einzelnen Staaten, so in Österreich, Frankreich, England und Rußland für die Kosten der Handhabung der staatlichen Aufsicht über die Eisenbahnen seitens der letzteren an die Staatskassen entrichtet wird.

Aufsichtsrat, Verwaltungsrat, oberstes Verwaltungsorgan bei Privatbahnen und ausnahmsweise auch bei Staatsbahnen, wie z. B. in Belgien und den Niederlanden, s. Aufsichtsbehörden.

Aufsichtsrecht des Staats, das aus der staatlichen Eisenbahnhoheit (s. d.) fließende Recht, durch entsprechende Einflußnahme auf Bau, Betrieb und Verwaltung von Eisenbahnen das allgemeine staatliche Interesse an den-

selben als öffentlichen Verkehrsmitteln zur Geltung zu bringen. Bei der außerordentlichen Bedeutung des Eisenbahnwesens für das gesamte Verkehrsleben darf der Staat den Bau und Betrieb nur unter Bedingungen und Vorbehalten an Private überlassen, welche Benachteilung anderer Interessen und insbesondere eine Ausbeutung dieses monopolistischen Rechts zum Nachteil des öffentlichen Wohls verhindern. Der Staat muß daher zunächst das Recht zur Genehmigung des Baues und Betriebs aller Bahnen für sich in Anspruch nehmen.

Die Durchführung des Baues, bei welchem einerseits das Interesse der Förderung desselben, andererseits die kollidierenden Einzelinteressen zu schützen sind, bedingt zunächst die Gewährung des Expropriationsrechts, zugleich aber die Ausübung des staatlichen Einflusses dahin, daß dieses Recht nicht über das erforderliche Maß hinaus ausgedehnt und dem Beschädigten volle Schadloshaltung zu teil werde. Auch sonst muß der Staat die Ausführung des Baues in bestimmtester Weise unterstützen, jedoch auch dafür Sorge tragen, daß der Bau nach den bestehenden gesetzlichen Vorschriften ausgeführt werde, daß ferner Nachteile, welche mit dem Bahnbau für öffentliche und private Interessen verbunden sind, möglichst beschränkt werden.

Ebenso erfordert der Betrieb der Eisenbahnen die staatliche Einflußnahme, damit derselbe kontinuierlich aufrechterhalten werde, damit ferner diejenigen Bedingungen, von welchen die Sicherheit des Betriebs abhängt (Zweckmäßigkeit der Bahnanlage und Betriebsmittel, ordentliche Unterhaltung der Bahn und Betriebsmittel, Schutz der Anlagen und des Transports, Qualifikation der Bahnpolizei- und Betriebsbeamten), strenge erfüllt werden, damit endlich der Transportverkehr vom volkswirtschaftlichen Standpunkt entsprechend geregelt werde. Zu diesem Behuf muß der Staat die Befugnis haben, bei der Festsetzung der Transportpreise seinen Einfluß geltend zu machen, die Höhe der Tarife zu begrenzen und zu überwachen, daß den Interessenten nicht zu lästige Transportbedingungen auferlegt werden, daß ferner keine Bevorzugung einzelner bei Ausführung der Transporte vorkomme (Regelung der Transportbedingungen, Publikation der Tarife etc.), s. Homologation.

Was endlich die Einflußnahme des Staats auf die Verwaltung betrifft, so ist dieselbe durch die Erwägung geboten, daß von der ordnungsmäßigen Einrichtung und Handhabung derselben ein regelmäßiges, den Verkehrsinteressen entsprechendes Funktionieren dieses Verkehrsmittels abhängig ist. In dieser Richtung muß der Staat zunächst die Zusammensetzung und Kompetenz der verantwortlichen Verwaltungsorgane regeln, ihre Qualifikation und Thätigkeit überwachen und im Fall Nichtbeachtung der bestehenden Vorschriften strafend einschreiten.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Überwachung der finanziellen Gebarung des Unternehmens, ihrer Buchführung und Bilanzen namentlich dort, wo der Staat selbst finanziell an dem Bahnunternehmen durch Gewährung von Subventionen, Garantien etc. beteiligt ist.

Das Aufsichtsrecht des Staats äußert sich allerdings zunächst nur den Privatbahnen gegenüber, es läßt sich aber auch gegenüber der Staatsbahnverwaltung von der Ausübung des staatlichen Aufsichtsrechts insofern sprechen, als die Verwaltungsstellen der Staatsbahnen in der Regel wieder der Überwachung einer höheren, für die allgemeinen Staatszwecke bestellten Behörde (Ministerium, Generalinspektion) überwiesen werden.

Den Privatbahnen gegenüber werden entweder in den Konzessionsurkunden (Bedingnisheften) diejenigen Punkte festgestellt, in welchen der Staat sein A. geltend machen will, oder es erfolgt diese Regelung mittels allgemeiner Gesetze und Vorschriften, auf welche dann in den einzelnen Konstitutivurkunden lediglich verwiesen wird.

Die Ausdehnung und Abgrenzung des A. hat sich bei den einzelnen Staaten höchst verschiedenartig nach Maßgabe der staatsrechtlichen, politischen und volkswirtschaftlichen Eigenart gestaltet.

Weitgehend erscheint das A. in Deutschland, Österreich-Ungarn, der Schweiz und Frankreich, neuester Zeit auch in Italien und Rußland ausgebildet. In England und Amerika konnte bisher die Staatsgewalt nicht den entsprechenden Einfluß gegenüber den mächtigen Eisenbahngesellschaften zur Geltung bringen. Ähnliches gilt von Spanien, woselbst eine zur Untersuchung der Eisenbahnmißstände im Jahr 1882 eingesetzte Kommission vor allem die Erhöhung des Einflusses der Regierung auf die Eisenbahngesellschaften, sowie die Verstärkung des Eisenbahnaufsichtspersonals angeraten hat.

Dr. Röll.

Aufstellungsgleise (*Track for arranging trains; Voie*, f., *de formation des trains, voie*, f., *d'attente*) werden jene Bahnhofgleise genannt, welche zur Aufnahme der aus den Zügen ausgestoßenen oder zur Einreihung in die Züge bereitgestellten Güter- und Personenwagen, wie namentlich auch zur Zusammenstellung von Güter- und Personenzügen dienen; s. Bahnhöfe und Rangieren der Züge.

Aufsuchen einer Bahnlinie (Trace) im Schichtenplan (Horizontalkurvenplan). Um im Schichtenplan eine Bahnlinie aufzusuchen, muß zunächst über nachfolgende, von der geforderten Leistungsfähigkeit der zu projektierenden Linie abhängige Punkte eine Entscheidung getroffen werden:

1. zulässige Maximalsteigung,
2. zulässiger kleinster Krümmungshalbmesser (Minimalradius),
3. geringste zulässigste Gerade zwischen Gegenkrümmungen (Kontrakurven),
4. Verringerung des Steigungsverhältnisses in Bögen, deren Krümmungshalbmesser unter einem bestimmten Maß liegt,
5. Verringerung des Steigungsverhältnisses in Tunnels mit Rücksicht auf ihre Länge und Feuchtigkeit,
6. Lage, Länge und zulässige größte Neigung der Stationen.

Bei Ausarbeitung eines generellen Projekts können die Punkte 4 und 5 meist außer acht gelassen werden.

Die allgemeine Lage der Trace wird durch kommerzielle, strategische und sonstige Verhältnisse bestimmt und in einer Karte studiert. Aus diesem Studium ergeben sich jene Streckenteile, in welchen die Maximalsteigung nicht oder nur auf kurze Strecken zur Anwendung

kommt (Thaltrace). Hier dient der Schichtenplan dazu, nicht die Trace erst aufzusuchen, sondern die Linie der Bodengestaltung unter Beobachtung der oben angeführten Punkte möglichst anzuschmiegen.

Für die übrigen Streckenteile sind nunmehr zunächst die ungefähren Anfangs- und Endpunkte der Rampe, d. i. der größtenteils in der Maximalsteigung gelegenen Strecke gegeben, außerdem aber noch gewisse Fixpunkte, z. B. andere Bahnlinien, welche gekreuzt werden sollen; Ortschaften, welche mit Stationen zu versehen sind; im Abbau begriffene Grubenfelder, deren Durchfahrung unverhältnismäßige Kosten ergeben würde; günstige Angriffspunkte für Tunnels u. s. w. An solchen Stellen ist die Lage der Trace von vornherein gegeben und von hier aus ist mit dem Aufsuchen der Linie zu beginnen.

Ist der Höhenabstand zweier Schichtenkurven h, die Maximalsteigung $s^0/_{00}$, so muß die Länge der Strecke zwischen zwei aufeinander folgenden Schichten $= \frac{1000\,h}{s}$ sein. Man nimmt nun diese Länge in den Zirkel und geht von einem Punkt einer Schichtenkurve, durch welchen die Trace unbedingt laufen muß, mit je einem Zirkelschlag von Schichtenkurve zu Schichtenkurve, der Richtung des Hauptthals folgend. Wo in der betreffenden Strecke Stationen eingelegt werden sollen, ist selbstverständlich in dem Ausdruck $\frac{1000\,h}{s}$ für die Länge s die zulässige Maximalneigung für Stationen einzusetzen und mit der entsprechenden Zirkelöffnung auf die vorgeschriebene Stationslänge weiter zu gehen. An Stellen, wo die Schichtenkurven sehr scharf gekrümmt sind, wird man nicht den aufeinander folgenden Kurven folgen, sondern ungefähr nach dem zulässigen Minimalradius mit mehreren Zirkelschlägen auf die der Anzahl der Schläge entsprechende höhere oder tiefere Kurve gehen. Dies gilt sowohl bei scharf konvex gekrümmten Kurven (scharfe Rücken, Felsnasen) als auch bei konkaven Kurven (Seitenthäler, Gräben).

Die Verbindung dieser auf den Schichtenkurven markierten Punkte stellt nun einen gebrochenen Linienzug dar, welcher sich dem Terrain möglichst anschmiegt. Erreicht dieser Zug die bereits festgestellte Thaltrace nach der einen Richtung, nach der andern die Höhe der Scheitelstrecke, so ist er in der später zu erläuternden Weise weiter zu bearbeiten.

Werden jedoch der obere und untere Endpunkt der Rampe in dieser Weise nicht erreicht, so muß eine größere Längenentwicklung der Trace gesucht werden. Diese kann erfolgen 1. durch Ausfahren von Seitenthälern, 2. durch Schleifenbildung, 3. durch Schlingenbildung oder 4. durch Spitzkehren.

1. Beim Ausfahren von Seitenthälern wird das Seitenthal nicht an seiner Ausmündung ins Hauptthal überschritten, sondern die Trace wendet sich mittels einer Kurve in das Seitenthal hinein, folgt der Lehne desselben möglichst weit nach aufwärts, übersetzt an günstig gelegener Stelle im Bogen und kehrt an der andern Lehne, gegen das Hauptthal hin ansteigend, mit einem Bogen in letzteres zurück. In manchen Fällen kann sich auch aus baulichen Gründen eine mehrmalige Übersetzung des Seitenthals als günstig erweisen; es liegen dann an einzelnen Stellen Ein- und Ausfahrt auf derselben Thallehne. Die Ein- und Ausfahrt vom Haupt- ins Seitenthal und umgekehrt wird häufig Tunnels erfordern. Die gewonnene Länge ist gleich der doppelten Tiefe, bis zu welcher ins Seitenthal eingedrungen wurde, weniger der Breite des Seitenthals an der Ausmündungsstelle ins Hauptthal. Als typisch für diese Art der Längenentwicklung kann die Semmeringbahn gelten.

2. Schleifenbildung erfolgt dadurch, daß die Trace im Hauptthal selbst um 180° kehrt, dann an einer Lehne desselben in der Gefällsrichtung des Thals bis zu einer weiteren Kehre von 180° ansteigt, um von dieser aus wieder in der Steigung dem Hauptthal zu folgen. Die erste Kehre wird meist dort erfolgen, wo die Trace nahezu in den Thalgrund einschneiden würde, und ist gewöhnlich mit einem Uferwechsel verbunden. Die zweite, obere Kehre wird im allgemeinen durch ein Seitenthal vermittelt, in welches die Trace einmündet, um dann nach Durchbohrung einer sekundären Wasserscheide eventuell durch ein zweites Seitenthal wieder das Hauptthal zu erreichen. Durch einen Schnitt senkrecht zum Hauptthal wird in der Schleife die Trace in drei Punkten getroffen. Die gewonnene Länge ist gleich der doppelten Längenausdehnung (in der Richtung des Hauptthals gemessen) der Schleife. Als typisch für diese Art der Entwicklung sind die beiden Schleifen der Schwarzwaldbahn zwischen Hornberg und Triberg, sowie die Wasener Schleife der Gotthardbahn zu betrachten.

3. Schlingenbildung, Hebungskurven, Wendelsteige. Die Trace verläßt das Hauptthal und kehrt meist ausschließlich im Tunnel ansteigend (Spiraltunnel) um 360°, um dann wieder an der Lehne des Hauptthals weiter aufwärts zu führen. Bei der Schlinge liegen demnach zwei Punkte der Trace vertikal übereinander. Die gewonnene Mehrlänge ist gleich dem Umfang des Grundrisses der Spirale. Bis jetzt wurde die Schlingenbildung nur auf der Gotthardbahn bei Giornico und Wasen ausgeführt.

4. Spitzkehren. In der Richtung des Thals ansteigend, gelangt die Linie in eine Kopfstation, von welcher sie in entgegengesetzter, also der Gefällsrichtung des Thals, weiter an derselben Lehne in eine zweite Kopfstation steigt, von hier wieder dem Zug des Thals folgend, in eine dritte u. s. f. Diese Art der Längenentwicklung, welche auf der Bahn von Lima nach Oroya auf der Höhe der Anden und in Österreich auf der Linie Klostergrab-Moldau angewendet wurde, ist die ausgiebigste und dabei in der Anlage billigste; für den Betrieb jedoch äußerst unbequem und kostspielig, weshalb ihre Anwendung eine beschränkte.

Im gegebenen Fall ist, je nach den örtlichen Verhältnissen, schon bei den Vorstudien, auf Grund deren die Aufnahme des Schichtenplans erfolgte, eine Entscheidung über die Art der Längenentwicklung zu treffen. Die Aufsuchung der Trace beginnt nun auch hier, wie oben erörtert, mit der Konstruktion des gebrochenen Linienzugs, welcher sich dem Terrain möglichst anpaßt, von einem Fixpunkt aus. Dieses Polygon wird dann durch einen aus Geraden und Kreisbogen zusammengestellten Linienzug, welcher sich demselben möglichst anschließt, ersetzt,

wobei die unter 2 und 3 angeführten Bedingungen zu berücksichtigen sind. Die Einzeichnung der Kreisbogen erfolgt am besten mit Hilfe von Schablonen.

Dieser neue Linienzug wird nun bei der ausführlichen Tracierung (Detailprojekt) unter Bedachtnahme auf die Punkte 4 und 5 (Seite 171) nach Höhenabständen, gleich denen der Schichtenkurven, von einem Fixpunkt aus eingeteilt. Zieht man durch jeden Höhenpunkt der Trace zu dieser eine Senkrechte und markiert auf derselben den Terrainpunkt gleicher Höhe, so ergiebt eine Verbindung dieser Punkte die Nulllinie (Leitlinie), d. i. jene Linie, in welcher die Bahnachse geführt worden müßte, um an jedem Punkt sich der Bodengestalt möglichst anzuschmiegen.

Die Nulllinie liegt in Dammstrecken bergwärts, in Einschnittsstrecken thalwärts von der Trace. Das Größenverhältnis der zwischen Trace und Nulllinie gelegenen Flächen bergwärts und thalwärts stellt demnach auch angenähert das Verhältnis zwischen Damm und Einschnittsmassen dar, und es läßt sich somit, besonders bei einiger Übung, hieraus beurteilen, ob ein Massenausgleich stattfindet oder ob demselben durch Tracenrückungen näher zu kommen ist.

Wo die Trace im Tunnel oder auf Viadukten zu liegen kommt, ist die Einzeichnung der Nulllinie selten notwendig.

Sind auch die aus der Lage der Nulllinie sich ergebenden Rückungen durchgeführt, so wird das Längenprofil (s. d.) aufgetragen, auf Grund dessen möglicherweise an manchen Stellen zur Verbesserung des Massenausgleichs die Trace verschoben werden kann oder muß.

Es ist notwendig, die erste vorläufige Trace (gebrochener Linienzug) für die ganze Rampe zu entwickeln, die weitere Ausarbeitung (Einlegen von Bögen und Geraden, Nulllinie) wird am besten in einzelnen Abschnitten von 1 bis 2 km Länge durchgeführt.

Es wurde vorstehend vorausgesetzt, daß man sich bereits beim generellen Studium für die eine oder die andere Thallehne, sowie über die Art der Entwicklung entscheiden konnte. War dies nicht der Fall, so mußte auch der Schichtenplan entsprechend weiter aufgenommen werden. Es werden sich dann auch in der oben angegebenen Weise verschiedene Tracen entwickeln lassen, unter welchen dann im Verlauf der Arbeit eine engere Wahl zu treffen sein wird.

Litteratur: Launhardt, Theorie des Tracierens, Heft II, §§ 37 und 38, Hannover 1888; v. Kaven, Vorarbeiten zu Eisenbahnen, Aachen 1876; Heider, Systematische Anleitung zum Tracieren von Eisenbahnen, Leipzig 1869; Heyne, Das Tracieren der Eisenbahnen, Wien.

Hafferl.

Auftrag, Auftragsmasse (*Embankment, earth-bank; Remblai*, m., *terrain rapporté*) heißt jede zu einer künstlichen Anhäufung (Damm) benutzte Erdmasse.

Auftraggeber, jene Apparate und Vorrichtungen, welche es in Stationen mit centraler Weichenstellung ermöglichen, von einem entfernt liegenden Ort aus dem Wärter beim Centralstellapparat einen bestimmten, sich auf die Stellung von Weichen seines Bezirks beziehenden Auftrag, bezw. Aufforderung zu übermitteln, und dienen diese Vorrichtungen lokalen Zwecken, zumeist bei Verschubmanipulationen.

Diese Apparate kommen hauptsächlich dort zur Anwendung, wo infolge der Lokalverhältnisse die Stelle, von der der Auftrag zu erteilen ist, vom Centralstellapparat aus entweder überhaupt nicht sichtbar ist oder akustische Zeichen (Zurufen der Weiche Nr. etc.) nicht gehört werden können, oder wo ein öfteres Verstelltsein von Gleisen durch Wagen eine rasche Verständigung zwischen Station und Centralstellapparat zeitweise verhindert.

Was die Konstruktion dieser Apparate betrifft, so muß selbe derart eingerichtet sein, daß ein erhaltener Auftrag beim Centralapparat zweifellos verstanden und ausgeführt werden kann, daß die hierfür vorzunehmenden Handhabungen möglichst einfache sind, daß die Wirkungsweise des Apparats leicht ersichtlich ist und derselbe keine schwachen, leicht zu deformierenden oder zu zerstörenden Bestandteile enthalte, damit er auch für eine robustere Bedienungsweise hinlänglichen Widerstand bietet.

Die ausgeführten A. lassen sich nach den angewendeten Konstruktionsprincipien in zwei Hauptgruppen unterscheiden, nämlich in jene mit elektrischer (Induktions-) und solche mit mechanischer Bethätigung.

Beide Konstruktionsarten bestehen jedoch immer aus zwei getrennt aufgestellten, durch Drahtleitungen oder Drahtzüge miteinander verbundenen Teilen, von denen der eine an der Stelle, von wo der Auftrag zu erteilen ist, der andere auf dem Centralstellapparat selbst oder in dessen unmittelbarer Nähe montiert ist.

Um das Wesen einer solchen Konstruktion und deren Durchführung im Detail zu veranschaulichen, sei im Folgenden der von der Firma Stefan v. Götz in Wien ausgeführte Apparat betrachtet.

Dieser gehört der Gruppe der mechanischen Konstruktion an und besteht, wie oben bereits im allgemeinen erwähnt, aus zwei Teilen, dem Auftraggeber und dem Auftraganzeiger.

Der erstere ist freistehend in der in Betracht kommenden Weichengruppe angeordnet und besteht aus einem vertikalstehenden ⊔-Träger, auf welchem zwei Flacheisen, in Dreieckform angenietet, den Drehpunkt eines in vertikaler Ebene sich bewegenden Hebels tragen. An dem Hebel selbst sind in beweglichen Flanschen die Ketten der Drahtleitungsenden befestigt. Die eine Kette steigt nach aufwärts, geht über eine am oberen Trägerende montierte Rolle wieder nach abwärts, die zweite Kette direkt nach abwärts zu zwei Ablenkrollen, um dann von dort unterirdisch zum „Auftraganzeiger“ geführt zu werden, wie dies in Fig. 81 ersichtlich gemacht ist.

Der ganze Drahtzug ist daher ein ununterbrochener.

Der Hebel bewegt sich nun in einer Führung vor einer Skala, welche dem Bedarf entsprechend eine Anzahl Teilstriche mit der Bezeichnung „in Gleise Nr.“ enthält.

Der zweite Teil des Apparats, der „Auftraganzeiger“, ist ober dem Centralapparat angeordnet und enthält eine ganz gleich geteilte und bezeichnete Skala, wie der Auftraggeber, vor welcher sich ein Zeiger, der mit dem neben der Skala aufwärts geführten Drahtzug in fester Verbindung steht, auf- oder abwärts bewegt oder an einer bestimmten Stelle stehen

bleibt, je nachdem der Hebel des Auftraggebers auf- oder abwärts bewegt oder an einem bestimmten Punkt eingestellt wird.

Außerdem ist oberhalb der Skala eine kleine Glocke angeordnet, welche beim Bewegen des Drahtzugs, bezw. beim Stellen des Hebels am A. ertönt und durch ein auf der oberen Drahtleitungsrolle aufgesetztes Daumenrad bethätigt wird, um damit den Centralwärter auch hörbar auf einen ergangenen Auftrag aufmerksam zu machen.

Seit dem Jahr 1885 stehen zwei dieser Apparate am westlichen Bahnhofende der Station Linz der k. k. Staatsbahnen in Verwendung, ohne daß sich seither in der sicheren und genauen Funktionierung derselben ein Anstand ergeben hätte. Axmann.

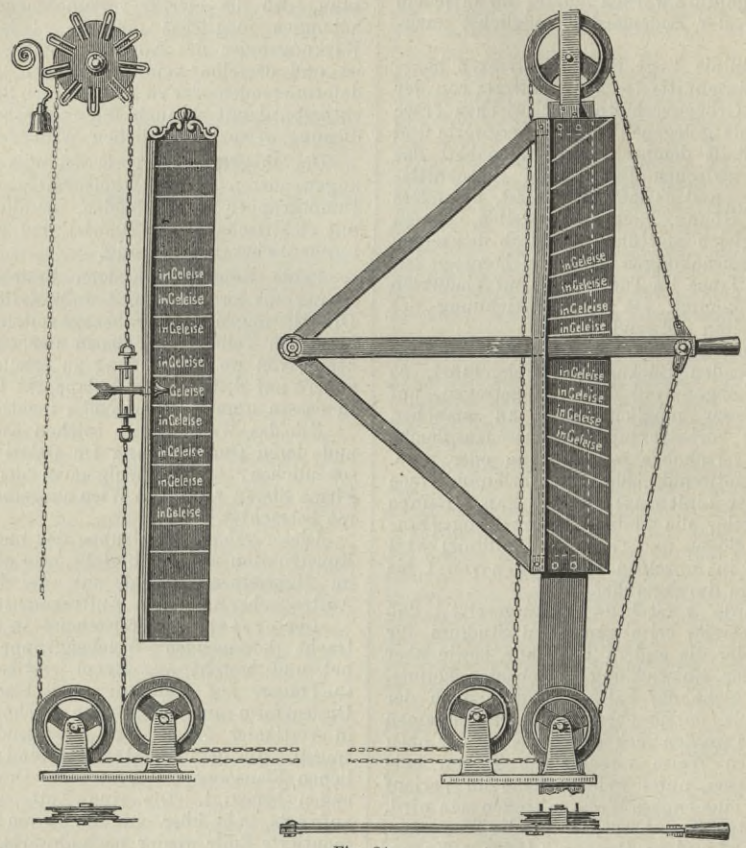


Fig. 81.

Auf- und Abladen (*Loading and unloading; Chargement*, m., *déchargement*, m.) der Güter.

1. In Deutschland. Das Auf- und Abladen derjenigen Güter, welche zu den Frachtsätzen des Eilstückgutes und des Frachtstückgutes zur Beförderung gelangen, auf die Eisenbahnwagen, bezw. von denselben geschieht auf Kosten der Eisenbahn und durch dieselbe (vergl. jedoch Anlage D Nr. XVI 4, XVII, XVIII, XIX, XXII und XXV zu § 48 des Betriebsreglements).

Bei Gegenständen, welche einzeln mehr als 750 kg wiegen oder deren Dimensionen den Raum eines Wagens überschreiten, kann die Eisenbahn das Aufladen durch den Versender und das Abladen durch den Empfänger verlangen.

Alle sonstigen Güter sind seitens der Versender und Empfänger auf- und abzuladen, sofern nicht die Eisenbahnverwaltung diese Leistungen gegen die in dem betreffenden Lokaltarif bestimmten Gebühren selbst übernimmt. Geschieht dies auf ausdrücklichen Antrag der Versender oder Empfänger, so sind die zur Verfügung gestellten Arbeiter nicht als Beauftragte der Eisenbahnverwaltung, sondern als Beauftragte der Versender, bezw. Empfänger anzusehen, so daß die im § 63 des Betriebsreglements ausgesprochene Haftpflicht in solchen Fällen ausgeschlossen bleibt.

2. In Österreich-Ungarn. Die Auf- und Abladung der Eilgüter, der sperrigen Güter, sowie der in die Klassen I, II, C 1, C 2 eingereihten Artikel, dann die Abladung der in die Klassen A 1, B, A 2, in die Specialtarife I, II, III eingereihten Artikel erfolgt durch die Bahnanstalt, soweit nicht durch das Betriebsreglement die Vollziehung dieser Verrichtungen den Parteien zugewiesen ist, z. B. bei Fäkalien, Stalldünger, Latrinenstoffen etc.

Die Verladung der in die Klassen A 1, B, A 2, in die Specialtarife I, II, III eingereihten Artikel hat durch die Aufgeber auf eigene Kosten bewerkstelligt zu werden.

Bei Gütern der Klasse A 1, B, A 2, Special-

tarif I, steht es jedoch den Versendern frei, die Verladung durch die Bahnanstalt ohne besondere Entschädigung an die Bahn zu verlangen. Der Aufgeber hat jedoch am Frachtbrief zu bestätigen, daß die Verladung über seinen Wunsch durch die Bahnanstalt zu erfolgen hat, und daß er die auf Grund der Verladungsweise der Bahn im Sinn der Tarifbestimmungen nach der faktisch erzielten Wagenausnutzung vorzunehmende Gebührenbemessung anerkennt.

Für allenfallsige in einem Wagen nicht unterzubringende Teile der Sendung ist ein separater Frachtbrief vom Versender beizubringen.

Auf ausdrückliches Verlangen der Aufgeber im Frachtbrief wird zur Verladung — in den Stationen der Südbahn-Gesellschaft auch zur Abladung — der Güter der Specialtarife II und III die Verwendung von Bahnarbeitern gegen die in den Lokaltarifen der einzelnen Verwaltungen festgesetzte Gebühr gestattet.

In diesem Fall sind die zur Verfügung gestellten Arbeiter nicht als Beauftragte der Eisenbahnverwaltung, sondern als Beauftragte der Versender anzusehen, so daß die in § 63 des Betriebsreglements ausgesprochene Haftpflicht ausgeschlossen bleibt.

Hinsichtlich der Auf- und Abladung der Güter, für welche Ausnahmetarife bestehen, sind die den einzelnen Ausnahmetarifen im Teil II und den folgenden Teilen vorgedruckten Bestimmungen maßgebend.

Gegenstände, welche einzeln mehr als 750 kg wiegen oder deren Dimensionen den Raum eines Wagens überschreiten, müssen durch die Partei selbst auf- und abgeladen werden. Wird das Auf- oder Abladen solcher Gegenstände über Verlangen der Partei durch die Bahnanstalt besorgt, so wird für jede dieser Leistungen eine von Fall zu Fall zu vereinbarende besondere Gebühr, in minimo aber drei Kreuzer Noten per angefangene 100 kg erhoben. Eine Ausnahme hiervon bilden volle Fässer, welche ohne Aufrechnung einer besonderen Gebühr durch Eisenbahnorgane auf- und abgeladen werden.

Bei Bestellung von Wagen zur Verladung solcher Güter, welche von dem Versender selbst zu verladen sind, ist seitens des Aufgebers ein Angeld von 4 fl. 80 kr. Noten für jeden bestellten Wagen zu erlegen; dieses Angeld verfällt zu Gunsten der Eisenbahn, falls die bestellten Wagen nicht in Anspruch genommen werden.

Bei Sendungen, deren Auf-, bezw. Abladung durch die Parteien zu effektuieren ist, sind dieselben verpflichtet, die Auf-, bezw. Abladung binnen 12 Stunden nach Beistellung der Wagen zu besorgen. Wird die Auf-, bezw. Abladung innerhalb der festgesetzten Frist nicht beendigt, so gelangt eine Wagenverzögerungsgebühr von 20 Kreuzern Noten für jede weitere Stunde und per Wagen zur Einhebung. Werden derartige Güter von Seite der Eisenbahn auf Kosten des Versenders, resp. Empfängers ausgeladen, so wird vom Zeitpunkt der erfolgten Ausladung das tarifmäßige Lagergeld eingehoben.

In Ansehung jener Güter, deren Auf- und Abladen nach den Bestimmungen des Tarifs oder nach Vereinbarung mit dem Absender von diesem, bezw. vom Empfänger besorgt wird, haften die Absender, bezw. der Empfänger für ihre Leute und für andere Personen, deren sie sich beim Auf- und Abladen bedienen.

Die Nichthaftung der Bahnen in den Fällen, in welchen die Güter nach dem Vorstehenden von den Parteien verladen und entladen werden, gründet sich darauf, daß diese Verladung, bezw. Entladung ohne jegliche Mitwirkung und Kontrolle der Eisenbahn erfolge, diese somit nicht in der Lage ist, auf die Manipulation des Ein- und Ausladens, die Art und Weise der Verladung und die Verpackung der Güter irgend welchen Einfluß zu üben und daher auch nicht für den Schaden verantwortlich gemacht werden kann, welcher aus der mit dem Auf- und Abladen oder mangelhafter Verladung verbundenen Gefahr entstanden ist. Der Schaden, für welchen die Bahn hier nicht zu haften hat, umfaßt nicht allein die Beschädigungen und Nachteile, welche bei und durch die Manipulation des eigentlichen Ein- und Ausladens der Güter entstehen, sondern auch die weiteren Unregelmäßigkeiten, welche während des Transports aus der unzweckmäßigen Verladungsweise hervorgehen, z. B. Umfallen, Abstoßen u. dgl. von zerbrechlichen Gegenständen, gegenseitige Beschädigung von schlecht verladenen Fässern infolge Hin- und Herrollens. Dagegen haften die Absender, bezw. Empfänger für den Schaden, welcher durch das Auf- und Abladen oder bei Gelegenheit desselben den Fahrzeugen der Eisenbahn zugefügt ist. Der Umstand, daß sich der Versender, bezw. Empfänger zum Auf- und Abladen der Leute der Eisenbahn (Bahnhofarbeiter etc.) oder der von dieser aufgestellten Verladeunternehmer bedient, bewirkt nicht den Übergang der Haftung für die mit dem fraglichen Geschäft verbundene Gefahr auf die Bahn, was man aus dem Dienstverhältnis, in welchem diese Leute zu der Eisenbahnverwaltung stehen, folgern könnte, sondern dieselben gelten für diesen Fall als Bedienstete der Partei und trägt deshalb letztere die Gefahr. Hingegen erleidet die Haftpflicht der Eisenbahn keine Beschränkung, wenn der Absender aus besonderer Vorsicht die Verladung eines Gutes durch seine Leute bewirken und dasselbe allenfalls auch begleiten läßt, ohne daß dies nach dem Reglement notwendig wäre. In diesem Fall ist die Eisenbahn durch die über das Gebotene hinausgehende Fürsorge des Aufgebers ihrer gewöhnlichen kontraktlichen Verpflichtungen nicht entbunden, sondern haftet nach den bestehenden Normen.

Eine aus der Natur der Sache mit Notwendigkeit sich ergebende Modifikation der Haftpflicht im Fall des Auf- und Abladens durch den Versender, bezw. Empfänger besteht darin, daß in diesem Fall die Angabe des Gewichts oder der Menge im Frachtbrief keinen Beweis gegen die Eisenbahn liefert, sofern nicht die Verwiegung der Wagenladung oder der betreffenden Güter erfolgt oder die Stückzahl und das Gewicht von der Bahn bescheinigt ist (vergl. Art. 424 d. D. H.-G.-B.; § 67, Ziff. 4 des Betr.-Regl.; Eger, Deutsches Frachtrecht III, S. 233 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, S. 211; Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 117 ff.).

Was die Zeit anlangt, innerhalb welcher das Gut vom Absender verladen und vom Empfänger entladen werden muß (Beladefrist, Entladefrist), so wird dieselbe durch die besonderen Vorschriften jeder Verwaltung festgesetzt und auf jeder Station durch Aushang in den Expeditionslokalen, bezw. auch durch Bekanntmachung in

einem Lokalblatt zur allgemeinen Kenntnis gebracht. Wenn der Versender einen bestellten Wagen nicht innerhalb der bestimmten Frist ordnungsmäßig beladet und die Güter zur Abfertigung bringt, ist die Eisenbahn nach Ablauf jener Frist befugt, das Geladene von dem Wagen auf Kosten des Bestellers wieder zu entfernen, das Entladene auf Gefahr desselben und gegen ein Lagergeld lagern zu lassen und den Eisenbahnwagen der Verfügung des Bestellers zu entziehen. Auch wenn aus den vom Versender beladenen Wagen die verladenen Güter nicht innerhalb der vorgeschriebenen Zeit ausgeladen und abgeholt sind, ist die Eisenbahn zu dieser Ausladung auf Kosten des Empfängers, resp. Versenders, jedoch ohne Übernahme irgend einer Garantie ermächtigt und kann durch die besonderen Vorschriften zugleich eine konventionelle Entschädigung als Lagergeld oder Wagenstrafmiete festsetzen.

Auf den schweizerischen Bahnen erfolgt das Auf- und Abladen der Güter der allgemeinen Wagenladungsklassen auf die Eisenbahnwagen, bezw. von denselben auf Kosten der Eisenbahn und durch dieselbe. Alle sonstigen Güter sind seitens der Versender und Empfänger auf- und abzuladen, sofern nicht die Eisenbahn-Verwaltung diese Leistungen gegen die hierfür bestimmten Gebühren selbst übernimmt. Gegen erhebliche Ermäßigung der Frachtsätze können die schweizerischen Bahnen bedingen, daß der Absender, bezw. Empfänger das Auf- und Abladen der Güter selbst besorgt, mit der Wirkung, daß bei Schäden, welche unter den obwaltenden Umständen die Folge ungehöriger Besorgung des Auf- oder Abladens gewesen sein können, vermutet wird, sie seien wirklich in dieser Weise vom Absender, bezw. Empfänger selbst verschuldet worden (Schweizer Transportgesetz, Art. 32).

Für die italienischen Bahnen gelten nachstehende Bestimmungen: Die Be- und Entladung der Güter aller Klassen wird in der Regel durch die Verwaltung ausgeführt. Der Verwaltung bleibt es jedoch überlassen zu bestimmen, in welchem Umfang und wo die Be- und Entladung auf Gefahr und Kosten der Versender und Empfänger erfolgen kann oder muß. Die Verpflichtung der Verwaltung ist erfüllt, sobald die Wagen auf einen Platz gestellt sind, zu welchem man gelangen und wo die Be- oder Entladung ausgeführt werden kann.

Für die Be- oder Entladung der Güter auf Gefahr und Kosten der Versender oder Empfänger gelten folgende Vorschriften: Die Wagen müssen innerhalb 24 Stunden nach ihrer Laderechtstellung beladen, bezw. innerhalb der für die Abholung der Güter festgesetzten Frist vollständig entladen sein. Soferne der Versender oder Empfänger nicht rechtzeitig die vollständige Auf- oder Entladung der Güter besorgt, ist die Verwaltung berechtigt, die Wagen durch eigene Organe entladen zu lassen und dafür Gebühren und Lagergeld zu erheben.

Der Versender wie der Empfänger müssen sich allen Anordnungen und Vorsichtsmaßregeln unterwerfen, welche der Stationsvorstand im Interesse des Betriebs und der Erhaltung des Materials trifft.

Die Ausführung der Be- oder Entladung durch den Versender oder Empfänger muß aus dem Frachtbrief ersichtlich sein.

In Frankreich ist das Auf- und Abladen aller Stückgüter dem Eisenbahnbetrieb gegen Entrichtung der Auf- und Abladegebühr überlassen. Bei Wagenladungen kann der Versender und Empfänger bei einer großen Anzahl von Waren das Auf- und Abladen selbst vornehmen, im allgemeinen wird aber diese Verrichtung durch die Eisenbahn bewirkt. Wenn in den Frachtsätzen das Auf- und Abladegeld eingerechnet ist, so wird dasselbe, wenn die Partei zum Auf- und Abladen berechtigt ist und dies von ihr ausgeführt wird, zurückgewährt.

Ohne Aufrechnung einer Auf- und Abladegebühr wird in den Niederlanden das Aufladen der Stückgüter und der Güter der Klasse A, sowie das Abladen der übrigen Güter, in Serbien das Aufladen der Güter der Klassen I, II und A, sowie von Branntwein, Slibowitz, Wein und Most jeder Qualität in Fässern, ferner von Erdäpfeln in Sendungen von unter 5000 kg und das Abladen aller Güter, in Bulgarien das Aufladen der Güter der Klassen I, II und A, sowie das Abladen aller Güter, in Rumänien endlich das Aufladen der Güter der Klassen I, II und A besorgt. In England werden die Güter der *merchandise classes* sämtlich bahnseitig verladen, selbst wenn sie in Wagenladungen aufgegeben werden; dagegen erfolgt die Verladung der Güter der *mineral* und *special class* durch die Versender, auch bei Aufgabe in Quantitäten unter 4, bezw. 2 Tons. Auf besonderen Antrag unterziehen sich jedoch die Bahnen nach Maßgabe ihrer Kräfte gegen eine mäßige Gebühr der Ver- und Entladung von Gütern der Mineral- und Specialklasse (vergl. Guttmann, Der Gütertransport auf den Eisenbahnen Englands, S. 39).

Für die Ver- und Entladung der Güter durch die Organe der Bahnen sind von den Verwaltungen Instructionen erlassen, welche in mehr oder weniger eingehender und ausführlicher Weise Vorschriften darüber enthalten, in welcher Weise aus- und einzuladen ist, welche Güter zusammengeladen werden dürfen, wie die verschiedenen Güter zu behandeln, wie sie gegen Beschädigungen u. dgl. zu schützen, wie die Wagen zu formieren und möglichst gut auszunützen sind, wann Decken zu verwenden, ob die Güter auf Grund der Begleitpapiere oder besonderer Verlade- (Auslade-) Bücher bezw. Verlade- (Auslade-) Listen ein-, bezw. auszuladen sind, in welcher Weise die Kontrolle, Übergabe und Übernahme stattzufinden hat etc. Letzteres ist natürlich verschieden, je nachdem die Ein- und Ausladung durch die Bahn oder die Partei erfolgt und ob eine Sendung, bezw. Wagenladung unter Zoll- oder Steuerverschluß liegt oder nicht; ersterenfalls darf die Ausladung nicht eher vorgenommen werden als bis der Verschluß durch die zuständige Zollbehörde rekognosciert und abgenommen und der Wageninhalt der Eisenbahn zur Verfügung gestellt ist.

Wenn die Eisenbahn die dem Versender, bezw. Empfänger obliegende Ein- oder Ausladung vornimmt oder sich die Partei dazu der Leute der Bahn bedient, sind von der Partei gewisse in dem sogenannten Nebengebührentarif oder sonstwie festgesetzte Gebühren (Ladegebühren) für diese Leistung an die Bahn zu bezahlen, welche Gebühren bei einzelnen Verwaltungen als Transporteinnahmen verrechnet,

bei anderen ganz oder zum Teil dem Ladepersonal überlassen werden. Dr. Wehrmann.

Auf- und Abladegebühr, d. i. diejenige Gebühr, welche die Eisenbahnen für das Beladen und Entladen der Eisenbahnfahrzeuge von den Verfrachtern von Eil- und Frachtgütern einzuheben berechtigt sind, s. Auf- und Abladen. Findet bei Gütern, welche im allgemeinen auf Kosten der Parteien und durch deren Leute entweder auf- und abgeladen oder doch abgeladen werden müssen (d. s. in Österreich und Deutschland Wagenladungsgüter, sowie lebende Tiere und Gegenstände, welche einzeln mehr als 750 kg wiegen), sei es auf besonderen Wunsch der Partei, sei es wegen eines Versäumnisses der letzteren, dennoch eine Auf- oder Abladung durch die Bahnorgane statt, so wird die besondere tarifmäßige A. eingehoben, während bei Gütern, welche tarifmäßig von der Bahn auf- und abzuladen sind, die Einhebung einer besonderen Gebühr entfällt, weil angenommen wird, daß dieselbe bereits in dem eigentlichen Tariffrachtsatze, in Österreich-Ungarn speciell in der sogenannten Manipulationsgebühr (s. d.) inbegriffen ist. Die A. ist nicht zu verwechseln mit der zur Vergütung für eine ganz anderweitige Leistung bestimmten Auf- und Ablegegebühr, s. d.

Die Gütertarife Frankreichs und der Türkei enthalten fast bezüglich aller Gütergattungen, jene Belgiens bezüglich der Teilladungen die Bestimmung, daß das Auf- und Abladen dem Eisenbahnbetrieb gegen Entrichtung der A. zu überlassen ist. Die Besorgung dieser Manipulation seitens der Partei enthebt dieselbe nicht von der Verpflichtung, die Gebühr zu erlegen.

Die Berechnung der A. ist bei allen Eisenbahnen eine ziemlich gleichmäßige; im allgemeinen kann man sagen, daß sie überall dort, wo keine Auf- und Ablegegebühr eingehoben wird, entsprechend höher gestellt ist. Sie beträgt pro 100 kg:

in Deutschland (preuß. Staatsbahnen)	4	Pf.
„ „ (Württemberg).....	3	„
„ den Niederlanden	2	Cts.
„ Frankreich	3,5	„
„ Belgien	5	„
„ Italien	5,1	„
„ Österreich - Ungarn (nebst einer Auf- und Ablegegebühr).....	1	kr.
„ Serbien (nebst Auf- u. Ablegegeb.)	2,5	Paras
„ Bulgarien (nebst Auf- u. Ablegegb.)	2,5	Cts.
„ Rumänien (nebst Auf- u. Ablegegb.)	4	Bani.

Rußland hebt pro Pud eine A. ein, und zwar für Güter der Stückgutklassen $^3/_4$ Kopeken, für volle Wagenladungen pro Wagen 4 Rubel.

Albrecht.

Auf- und Ablegegebühr, im Gegensatz zur Auf- und Abladegebühr (s. d.) jene Gebühr, welche von den Eisenbahnen für das Auflegen der Frachtgüter auf die Streifwagen und für das Ablegen von den letzteren eingehoben wird. Die A. ist in Österreich-Ungarn, Serbien, Bulgarien und Rumänien eingeführt und wird in den in den bezüglichen Lokaltarifen aufgezählten Stationen eingehoben; in diesen Tarifen werden auch die Artikel bezeichnet, welche von der A. befreit sind; von der Ablegegebühr sind insbesondere jene Güter befreit, die von den Versendern nach den Tarifbestimmungen aufzuladen und daher auch von den Fuhrwerken selbst abzulegen sind, sowie Güter, welche nach den Tarifbestimmungen von den Empfängern abgeladen und daher auch auf die Fuhrwerke selbst aufgelegt werden müssen, von der Auflegegebühr befreit sind.

Die A. ist in allen genannten Staaten gleich hoch und beträgt pro 100 kg 1 kr. = 2,5 serb. Paras = 2,5 Cts. = 2,5 Bani. Sie wird nur bei Transportquantitäten unter 5000 kg unbedingt ohne Rücksicht darauf, ob die Partei die Dienstleistung der Eisenbahn beim Auf- und Ablegen in Anspruch nimmt, und zwar in fast allen Stationen, bei Quantitäten über 5000 kg jedoch nur dann eingehoben, wenn der Versender die bahnseitige Ablegung oder Auflegung des Gutes anspricht.

In Österreich wird, wenn das Ablegen vom Straßenfuhrwerk, bezw. das Auflegen mit dem Aufladen auf den Eisenbahnwagen, bezw. mit dem Abladen von demselben in eine Bewegung vereint ist, statt der getrennten A. und Auf- und Abladegebühr eine Überladegebühr (1,5 kr. pro 100 kg) pro Überladung zur Einhebung gebracht.

In Italien ist das Auf- und Ablegen der Güter laut Tarifbestimmung Sache der Partei.

Die Tarife der Bahnen in den anderen Ländern kennen keine A.; bei den Bahnen dieser Länder ist die Auf- und Abladegebühr zumeist höher gestellt. Albrecht.

Aufzüge, Hebemaschinen, Vorrichtungen für den Vertikaltransport von Materialien, Konstruktionsteilen, Gepäcks- und Frachtstücken, von Personen u. s. w. beim Bau und Betrieb von Eisenbahnen. Hierher gehören Winden mit Steinkasten, Elevatoren, Paternosterwerke, Mörtelaufzüge, die Wiener Scheere, der Schwenkkran, die Bauwinde, der Doppelaufzug, der Greifbügel, die Katze, die Keilklaue, der Kniehebel, Steinzange, die Daumenzange, die Greifscheere, die Laufkräne aus Holz oder Eisen, stationäre und fahrbare Drehkräne, der Lafettenkran, die Versetz- oder Hochgerüste, die Kasten, Schalen und sonstigen Aufzüge, Fahrstühle für die Beförderung von Personen u. s. w. Der Betrieb dieser Hebemaschinen erfolgt entweder mittels animalischer Kraft, oder aber auch bei stationären Anlagen auf Bahnhöfen oder länger dauernden Bauherstellungen durch hydraulische Motoren, Dampfmaschinen, Gaskraftmaschinen und auf pneumatischem Weg, s. Hebemaschinen.

Wurmb.

Ausbau des Tunnels. Verkleidung der Tunnelwandungen, eventuell auch der Sohle gegen Nachbrüche. Beim A. unterscheidet man den vorübergehenden während des Baues und wird derselbe entweder aus Holz oder Eisen hergestellt (Zimmerung, Rüstung) und den endgültigen durch Verkleidung mit Mauerwerk; s. Tunnelbau.

Ausbildung des Bahnbetriebspersonals. In England und Amerika geschieht die Heranbildung des Bahnbetriebspersonals — die technischen Dienstzweige, welche den Ingenieuren überantwortet bleiben, ausgenommen — im wesentlichen nur im Weg der praktischen Schulung, indem der ganze administrative und kommerzielle Dienst rein nach Art großer Speditionsgeschäfte geübt und kaufmännisch gebildeten Elementen überwiesen wird, für welche die Anpassung keine Schwierigkeit bietet, wogegen das Personal für den Stations-, Fahr- und zum Teil auch für den Maschinen- und Bahnunterhaltungs-

dienst aus Arbeitern mit der ungleichsten, zumeist aber sehr geringen Vorbildung hervorgeht, welche ihre Laufbahn mit den einfachsten Dienstverrichtungen beginnen und erst nach vieljähriger Übung nach Maßgabe ihrer Tüchtigkeit successive zu schwierigeren und verantwortlicheren Stellungen vorrücken. Zum Teil obwaltet das letztgedachte Verhältnis wohl auch auf dem europäischen Kontinent, wenigstens innerhalb gewisser Kategorien; allein in der Regel ist hier die Dienstverwendung und Carriere schon durch die Vorbildung des Individuums bedingt und begrenzt.

Unter allen Verhältnissen ist für sämtliche Personalkategorien des äußeren Bahndienstes behufs Ausgleichs der verschiedenen Vorbildung und der zumeist noch ungleicheren individuellen Befähigung eine entsprechend lange, rationelle Diensteinführung und Praxis geboten, die vor der Zulassung des Kandidaten zur selbständigen Dienstleistung durch eine eingehende strenge Prüfung ihren Abschluß zu finden hat. Näheres siehe unter Bahnbedienstete, Prüfungen und Eisenbahnschulen. Kohlfürst.

Ausbinden eines Fahrzeugs oder A. der Achsen (*Enlèvement*, m., *d'un essieu*) heißt das Losnehmen der Räderpaare von einem Fahrzeug. Unter dem Begriff A. wird auch das Aus- und Einbinden (Wiedereinfügen der Räderpaare in das Fahrzeug) verstanden. Dem A. muß stets das Abmontieren der Chairverbindung, sowie der etwa vorhandenen Bremsenbestandteile, insoweit dieselben unterhalb der Achsen situiert sind, vorausgehen; bei Lokomotivtrieb- und Kuppelrädern sind auch die Treib- und Kuppelstangen, sowie Teile der Steuerung, zuweilen auch Rahmenverbindungen abzunehmen.

Das A. selbst erfolgt gewöhnlich durch Hochheben des Fahrzeugs mittels Kränen oder Winden. Einzelne Achsen von Lokomotiven und Tendern werden auch in der Weise vom Fahrzeug getrennt, daß man das betreffende Räderpaar auf ein versenkbares Gleisstück (Versenkvorrichtung, Versenktisch) stellt und nach Unterstützung des Fahrzeugs das Räderpaar nach abwärts in einen unter dem Gleis befindlichen Kanal hinabläßt.

Das A. erfolgt, abgesehen von Räderauswechslungen behufs periodischer Revision der Achsenlager und Lagerführungen oder behufs Ausführung von Reparaturen an den genannten Bestandteilen, bei Lokomotiven auch zur Herstellung von Reparaturen an Bestandteilen, welche, solange die Räderpaare im Fahrzeug sind, unzugänglich bleiben. In den beiden ersten Fällen folgt stets dem A. das Öffnen der Lagergehäuse, sowie meist auch die Erneuerung des Schmiermaterials. Bei den meisten Verwaltungen wird das Datum der letzten Ausbindung an geeigneter Stelle des Fahrzeugs (bei Wagen an den Langträgern) mit Ölfarbe vorgemerkt. Schützenhofer.

Ausblaseventile, die mitunter an den Dampfcylindern als Ersatz für die Kondensationshähne angebrachten Ventile. Diese Ventile werden zumeist bei Lokomotiven angewendet, deren Cylinder sehr tief liegen, so daß die gewöhnlichen Kondensationshähne bereits das zulässige Lichtraumprofil überschreiten würden. Die Ausblaseventile sind kleine Kegelventile, welche in einer Metallschraube liegen. Letztere wird an Stelle der Kondensationshähne in die Cylinder eingeschraubt. Das Öffnen der Ventile erfolgt mittels Daumenhebel, welche vom Führerstand aus zu handhaben sind. Schützenhofer.

Ausbruch beim Tunnelbau, Herstellung des dem Tunnelprofil entsprechenden Hohlraums im Gebirgsinnern, durch Bohr- und Sprengarbeit „Vollausbruch". In den meisten Fällen erfolgt der Vollausbruch nicht vom Mundloch angefangen kontinuierlich fortschreitend, sondern von einzelnen, je nach der Gebirgsbeschaffenheit entsprechend voneinander entfernten Angriffspunkten, den sogenannten „Aufbruchsringen". Die im Anschluß an die Aufbruchsringe zum Ausbruch gelangenden Tunnelstrecken werden „Ausbruchs-" oder „Nachbruchringe" genannt, das letzte zwischen den Aufbruchs-, bezw. Ausbruchsringen gelegene Tunnelstück heißt „Schlußring", s. Tunnelbau. Wurmb.

Ausfahrtssignal. Signal an einer feststehenden Vorrichtung, welches die Ausfahrt aus einem Bahnhof freigiebt oder verbietet, s. Bahnzustandssignale.

Ausfallen eines Zugs wird in Deutschland und Österreich-Ungarn durch ein eigenes Signal, mittels der elektro-magnetischen Läutewerke (s. Durchlaufende Liniensignale), in der Schweiz von der Lokomotive aus angezeigt; s. Durchlaufende Liniensignale.

Ausfuhrbeschränkungen und Ausfuhrverbote werden gegenwärtig bei allen civilisierten Staaten nur mehr als Ausnahmsmaßregeln, insbesondere aus politischen Rücksichten in Kriegszeiten erlassen, während die freie Ausfuhr durchgehends die Regel bildet.

Ausfuhrgüter nennt man die zur Ausfuhr über die Zollgrenze bestimmten Gütersendungen, hinsichtlich deren die zollgesetzlichen Bestimmungen zu beachten sind (s. die Artikel: Deklaration und Zollwesen).

Ausfuhrtarife sind Tarife (lokale, bezw. direkte) mit ermäßigten Sätzen, welche zur Begünstigung des Exports eines Staats für bestimmte Artikel und Relationen erstellt werden; A. (Exporttarife) kommen unter dieser Bezeichnung hauptsächlich in Frankreich und Rußland vor, in den letzten Jahren wurden auch von den preußischen Staatsbahnen A., und zwar von Schlesien, sowie von dem rheinisch-westfälischen Gebiet nach der See gewährt.

A. werden häufig unter der allgemeinen Bezeichnung von Ausnahmetarifen eingeführt und charakterisieren sich öfters dadurch, daß sie in einer bestimmten Relation nur nach einer Richtung (also nicht in der Gegenrichtung) gewährt werden. Gewisse Ausfuhrsgüter genießen schon laut Lokaltarif bei Aufgabe nach dem Ausland günstigere Transportbedingungen.

A. bedürfen im allgemeinen zu ihrer Einführung oder Abänderung der staatlichen Genehmigung; s. Auslandsverkehr. Dr. Röll.

Ausfütterungsröhren, Röhren zur Auskleidung der Bohrlöcher, welche bei Untersuchung des Bodens durch lockere Schichten getrieben werden müssen; s. Bodenuntersuchung.

Ausgabe-Etat, Budget, ist der Voranschlag über die in einer bestimmten Periode voraussichtlich, bezw. programmmäßig zu machenden Ausgaben; s. Etat und Voranschlag.

Ausgabenkontrolle, derjenige Teil der Betriebskontrolle, welcher die ziffermäßige und sachliche Prüfung der einzelnen Betriebsausgabsposten zum Gegenstand hat; s. Betriebskontrolle.

Ausgeschlossene Gegenstände (*Marchandises*, f. pl., *exclues du transport*), von der Beförderung, sind solche Güter, deren Annahme zum Eisenbahntransport auf Grund gesetzlicher Bestimmungen oder wegen anderer Verhältnisse unzulässig ist, bei welchen also auch eine Ausnahme der außerdem gesetzlich oder reglementarisch normierten Transportpflicht von Eisenbahnen platzgreift.

Nach den reglementarischen Bestimmungen für die Vereinsbahnen (Vereins-Betriebs-Reglement) sind von der Beförderung gänzlich ausgeschlossen:

1. alle solchen Güter, die — wegen ihres Gewichts oder Umfangs, ihrer Form oder sonstigen Eigenschaft — nach den Einrichtungen und der Benutzungsweise der Bahn sich zum Transport nicht eignen;

2. die postzwangspflichtigen Gegenstände;

3. alle der Selbstentzündung oder Explosion unterworfenen Gegenstände, soweit nicht die Bestimmungen in Anlage D des § 48 des Betr.-Regl. Anwendung finden, insbesondere:

a) Nitroglycerin (Sprengöl) als solches, abtropfbare Gemische von Nitroglycerin mit an sich explosiven Stoffen;

b) nicht abtropfbare Gemische von Nitroglycerin mit pulverförmigen an sich nicht explosiven Stoffen (Dynamit und ähnliche Präparate) in loser Masse (wegen Dynamitpatronen vergleiche Anlage D Nr. I);

c) pikrinsaure Salze, sowie explosive Gemische, welche pikrinsaure und chlorsaure Salze enthalten;

d) Knallquecksilber (wegen Zündungen, Zündhütchen, Knallbonbons und Knallerbsen vergl. Anlage D Nr. I, III, III*b* und III*c*), Knallsilber und Knallgold, sowie die damit dargestellten Präparate;

e) solche Präparate, welche Phosphor in Substanz beigemischt enthalten (wegen Zündbänder und Zündplättchen vergl. Anlage D, III*a*);

f) geladene Schußwaffen.

Die postzwangspflichtigen Gegenstände sind vom Eisenbahntransport ausgeschlossen, weil die Postverwaltungen auf deren Beförderung ein ausschließliches gesetzliches Recht haben (in der Schweiz zählen unter die postzwangspflichtigen Gegenstände alle verschlossenen Gegenstände bis zum Gewicht von 5 kg inkl.); die der Selbstentzündung und der Explosion unterworfenen Gegenstände fallen unter die ausgeschlossenen, weil sie das Betriebsmittel, das Personal und andere Güter in besondere Gefahr setzen.

Wer Gegenstände der erwähnten Art unter unrichtiger oder ungenauer Deklaration zur Beförderung aufgiebt, hat neben den durch Polizeiverordnungen oder durch das Strafgesetzbuch festgesetzten Strafen, auch wenn ein Schaden nicht geschehen ist, für jedes Kilogr. des Bruttogewichts solcher Versandstücke eine schon durch die Auflieferung verwirkte Konventionalstrafe von 12 Mk. zu erlegen und haftet außerdem für allen etwa entstehenden Schaden (s. § 48 des Betr.-Regl. d. V. D. E.-V.; vgl. Scholz, S. 137 ff.; Eger, Deutsches Frachtrecht III, S. 191; Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 79 ff.).

Auch in den übrigen Ländern sind die oben unter 1, 2 und 3 aufgeführten Gegenstände in ziemlich gleichem Umfang von der Beförderung ausgeschlossen (vgl. beispielsweise § 83 des Transportreglements der schweizerischen Eisenbahnen vom 1. Juli 1876). Die englischen Bahnen sind befugt, die Beförderung in allen Fällen abzulehnen, in welchen eine *reasonable cause* die Ausschließung rechtfertigt, z. B. kann kein Versender die Beförderung von Gütern gefahrbringender Art wie z. B. Pulver von der Bahn verlangen.

Auf den italienischen Bahnen sind von der Beförderung als Frachtgut ausgeschlossen:

a) bares Geld, Pretiosen oder als solche angesehene Gegenstände und lebende Cocons;

b) Totenbahren, Totenasche und Leichenteile;

c) schnellem Verderben ausgesetzte Gegenstände;

d) Nitroglycerin, pikrinsaure Salze, Feuerwerkskörper und andere Gegenstände, welche sich von selbst oder durch einfache Reibung entzünden;

e) Gegenstände, welche das festgesetzte Ladeprofil überschreiten;

f) Güter, deren Einfuhr, Ausfuhr oder Transport durch sanitäre, polizeiliche oder sonstige Vorschriften verboten ist.

Nach dem internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (Schlußprotokoll der 3. Konferenz, Bern 1886) sind (§ 1 der Ausführungsbestimmungen zu Art. 3) von der Beförderung ausgeschlossen:

1. Gold- und Silberbarren, Platina, Geld, geldwerte Münzen und Papiere, Dokumente, Edelsteine, echte Perlen, Pretiosen und andere Kostbarkeiten;

2. Kunstgegenstände, wie Gemälde, Gegenstände aus Erzguß, Antiquitäten;

3. Leichen;

4. Schießpulver, Schießbaumwolle, geladene Gewehre, Knallsilber, Knallquecksilber, Knallgold, Feuerwerkskörper, Pyropapier, Nitroglycerin, pikrinsaure Salze, Natronkokes, Dynamit, sowie alle anderen der Selbstentzündung oder Explosion unterworfenen Gegenstände, ferner die ekelerregenden oder übelriechenden Erzeugnisse, insofern dieselben nicht unter den bedingungsweise zugelassenen aufgezählt sind. Es können jedoch zwei oder mehrere Vertragsstaaten in ihrem gegenseitigen Verkehr für Gegenstände, welche vom internationalen Transport ausgeschlossen sind, leichtere Bedingungen vereinbaren.

Inwieweit auf den einzelnen Bahnen die feuergefährlichen und explosiven Gegenstände von der Beförderung ganz ausgeschlossen sind oder unter gewissen Bedingungen zugelassen werden, hängt zum Teil von den landesgesetzlichen Bestimmungen ab und ändert sich auch von Zeit zu Zeit (vgl. auch unter Bedingungsweise zur Beförderung zugelassene Gegenstände).

Dr. Wehrmann.

Ausgleichung der Erdmassen (*To equalize earthwork; Balancer les déblais avec les remblais*). Kunstgerechte, durch Änderung in Trace, in Höhen und Grundrißlage erzielte Verteilung von Auftrag und Abtrag einer Bahnstrecke, durch welche die zu bewegende Erdmasse gleichzeitig mit den zu ihrer Bewegung aufzuwendenden Transportkosten ein Minimum wird (s. Massennivellement).

Ausgleichungsbillets (*Suppléments*, m. pl.), Ergänzungs- oder Zuschlagsbillets, sind jene Fahrbillets, welche den Übergang aus

einem Eisenbahnzug in einen zu höheren Preisen verkehrenden Zug (vom Personen- in einen Schnellzug), sowie den Übertritt aus einer niedrigeren in eine höhere Klasse desselben Zugs ermöglichen.

Der Übertritt in einen höher tarifierten Zug, bezw. das Übergehen auf Plätze einer höheren Wagenklasse ist in Deutschland und Österreich allgemein gestattet; die bezüglichen ausführlichen Bestimmungen, welche alle in Betracht kommenden Kombinationen behandeln, sind in Bayern als Zusatzbestimmungen zum Betriebsreglement, anderwärts auf dem Instruktionsweg (bei den preußischen Staatsbahnen durch die Vorschriften über die Beförderung von Personen und Reisegepäck, bei den österreichischen Staatsbahnen durch die Instruktion über die Manipulation beim Personentransport, bezw., was das Umsteigen in eine höhere Klasse betrifft, auch durch die allgemeinen Tarifbestimmungen) geregelt.

Die Gestattung des Übertritts in höhere Klassen gründet sich auf § 11 des Betr.-Regl.

Danach ist ein Umtausch gelöster Fahrbillets gegen Billets höherer Klasse den Reisenden bis 10 Minuten vor Abgang des Zugs gegen Nachzahlung der Preisdifferenz unverwehrt, soweit noch Plätze in den höheren Klassen vorhanden sind. Unterwegs, auf Zwischenstationen, kann ein Übergehen auf Plätze einer höheren Klasse nur gegen Zukauf eines Billets auf die Bestimmungsstelle, durch dessen Preis, einschließlich desjenigen für das bereits gelöste Billet, der Fahrpreis für die höhere Klasse mindestens gedeckt wird, beansprucht werden.

Zur Ausgleichung werden seitens der Personenexpedite, soweit dieselbe durch gewöhnliche Billets möglich ist, solche verabfolgt, wie z. B., wenn sich die Preise der drei Klassen wie 4 : 3 : 2 verhalten, beim Übertritt von der II. Wagenklasse eines Personenzugs in die I. Wagenklasse derselben Zugsgattung eine halbe Karte III. Klasse; andernfalls, namentlich beim Übertritt in einen höher tarifierten Zug werden eigene Ergänzungsbillets Edmonson'schen Systems ausgegeben. Dr. Röll.

Ausgüsse der Wasserkräne (*Bouche*, f., *d'écoulement*), untere Enden der Ausflußrohre, sollen nach § 62 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. mindestens 2,850 m über der Schienenoberkante liegen und in ihrer die Gleise freilassenden Ruhelage feststellbar sein; s. auch Wasserkräne.

Aushang in den Stationen; derselbe ist vorgeschrieben hinsichtlich der Fahrpläne, Tarife und der Auszüge aus dem Betriebs- und Bahnpolizeireglement; vergl. Ankündigungen.

Auskeilung, Auskeilungslinie nennt man die Grenzlinie zwischen Auf- und Abtrag beim Übergang eines Damms in einen Einschnitt. Sie läßt sich bei bekannter Form des Erdbauwerks leicht zeichnen, sobald für die regellos geformte Bodenoberfläche eine dieselbe hinreichend genau ersetzende, mathematisch gebildete Fläche festgestellt worden ist. Wie im Artikel Erdmassenberechnung weiter ausgeführt ist, pflegt man die Bodenoberfläche als eine windschiefe Fläche aufzufassen, deren gerade Erzeugende in der Achsenrichtung des Erdbaues liegen. Es geschieht dies, um die Konstruktion der Auskeilungslinie möglichst zu erleichtern, s. Erdmassenberechnung. Loewe.

Auskunftsbureaux (*Enquiry office; Bureau*, m., *d'information*) in Eisenbahnangelegenheiten wurden von einzelnen größeren Eisenbahnverwaltungen, bezw. Eisenbahnverbänden in den wichtigsten Knotenpunkten des Verkehrs einerseits zur besseren Orientierung des Publikums in Bezug auf Tarife und Transportverhältnisse des betreffenden Verkehrsbereichs, andererseits zur Wahrung der eigenen Interessen der betreffenden Bahnanstalten errichtet. In solchen A. wird mündlich oder schriftlich Auskunft erteilt über Fahrpläne, Routen, Anschlüsse, Zollabfertigung, Transportpreise im Personen-, Gepäcks-, Vieh- und Güterverkehr im Gebiet der betreffenden Verwaltung, und, soweit das vorliegende Material ausreicht, auch in betreff der übrigen in- und ausländischen Eisenbahnen. Außerdem befassen sich die A. auch mit dem Verkauf von Tarifen, Fahrordnungsbüchern und öfters auch von Billets. Die Auskunftserteilung erfolgt unentgeltlich. Größere Arbeiten, wie die Eintragung von Tarifsätzen in umfangreiche Tabellen, sind ausgeschlossen. Eine rechtliche Gewährleistung für die erteilte Auskunft wird namentlich bei Anfragen, welche sich auf fremde Einrichtungen oder auf Angelegenheiten beziehen, welche häufigerem Wechsel unterliegen, nicht übernommen.

Der Zweck derartiger Auskunftsbureaux beschränkt sich indes nicht allein auf die unentgeltliche Erteilung der dem Publikum erforderlichen und wünschenswerten Auskünfte über die jeweils bestehenden Frachtpreis-, Lieferzeit-, Instradierungs- und Abfertigungsverhältnisse zwischen den betreffenden Verkehrsbezirken, sondern es wird dadurch auch eine lebhaftere Verbindung zwischen den Eisenbahnverwaltungen und dem Handelsstande angestrebt und wachgerufen, wodurch die Eisenbahnverwaltungen in die Lage gesetzt werden, sich über die Interessen und Wünsche der industriellen und merkantilen Welt genau zu unterrichten, denselben nach Möglichkeit Rechnung zu tragen und begründeten Beschwerden rasch abzuhelfen. Daß hierdurch vielen zeitraubenden und für beide Teile gleich lästigen Reklamationsanständen vorgebeugt wird, liegt auf der Hand, daher auch der Wert dieser Einrichtung seitens des verkehrtreibenden Publikums gerne anerkannt wird.

Derartige Bureaux wurden seitens der preußischen Staatsbahnen bisher in Berlin, Hamburg, Leipzig und Erfurt, seitens der Generaldirektion der Elsaß-Lothringischen Bahnen in Straßburg, seitens der Verwaltung der österreichischen Staatsbahnen in Wien, seitens der ungarischen Staatsbahnen in Budapest installiert.

Einen ähnlichen Zweck wie die im Inland aufgestellten Auskunftsbureaux verfolgen die von Deutschland, Belgien und der Schweiz im Ausland eingerichteten Inspektorate (Agenturen); die von Deutschland errichteten A. haben insbesondere die Aufgabe, die deutschen Eisenbahnverwaltungen über die Bedürfnisse des Verkehrs mit dem betreffenden Staat im Laufenden zu erhalten, alle Fragen, die mit dem internationalen Eisenbahnverkehr in Verbindung stehen, zu studieren und über die anzustrebende Gestaltung der internationalen Eisenbahntarife ihren Behörden Vorschläge zu erstatten. Seitens

der deutschen Regierung wurden solche Agenten mit dem Titel „Kais. deutscher Verkehrsinspektor, Vertreter von deutschen Reichs-, Staats- und Privatbahnen“ in Mailand, Luzern und Brüssel aufgestellt. Diese Agenturen haben sich vollständig bewährt.

Außer den von Eisenbahnverwaltungen aufgestellten A. haben mehrfach auch Handelskammern und ähnliche Korporationen derartige A. hauptsächlich für Tarifangelegenheiten verbunden mit Frachtreklamationsbureaux geschaffen. Dr. Röll.

Auskunftstarif, f., s. Reexpeditionstarif.

Ausladebuch, Ausladeaufschreibung, Entladebuch, Ladeliste (*Discharge-, outway book; Registre,* m., *des déchargements*), ein bei vielen Eisenbahnverwaltungen eingeführtes Verzeichnis, in welches von der Empfangsexpedition zum Zweck einer richtigen Kontrolle der Ausladung die von dem zu entladenden Wagen abgenommenen Plomben, das Datum der Ausladung und die ausgeladenen Kolli einzeln mit Angabe des Zeichens und der Nummer, sowie der Wagennummer einzutragen sind. Auf größeren Stationen ist es jedenfalls zweckmäßiger, die Ausladung der — namentlich in verschlossenen Wagen — angekommenen Einzelgüter nicht, wie dies häufig der Fall ist, nach den Frachtkarten (oder Frachtbriefen) sondern nach einem Ausladebuch vorzunehmen, damit schon vor oder während der Ausladung die Dekartierung und die sonstigen die Auslieferung der Güter vorbereitenden Geschäfte besorgt werden können. Nach Beendigung der Ausladung eines Wagens hat der dieselbe leitende Beamte (Lademeister, Packer) die Eintragungen in dem Ausladebuch zu unterschreiben und sodann den Inhalt des letzteren mit den Vorträgen in den Frachtbriefen zu vergleichen. Dr. Wehrmann.

Ausladegebühr (*Charge for unloading; Frais,* m. pl., *de déchargement*), die vom Empfänger für die bahnseitige Besorgung der ihm nach Reglements- oder Tarifbestimmungen obliegenden Ausladung von angekommenen Gütern zu zahlende Vergütung; s. Auf- und Abladegebühr und Auf- und Ablegegebühr.

Ausladen, s. Auf- und Abladen.

Auslade wagen, Unterwegswagen, Sammelwagen, s. Kurswagen.

Ausladezug (*Train,* m., *de transbordement*) Stückgutzug, Sammelzug, dient vorzugsweise für die Beförderung von Stückgütern. Derselbe setzt sich aus verschiedenen Kurswagen (Auslade-, Kolli-, Sammelwagen) zusammen, in welche die Stückgüter stations-, bezw. richtungsweise so verladen werden, daß auf den Unterwegs- und Abzweigstationen möglichst schnelle und richtige Entladung, bezw. Weitersendung möglich ist. Auf einzelnen Bahnen, z. B. den Reichsbahnen in Elsaß-Lothringen, den preußischen Staatsbahnen, sind Ausladezüge, die von einem Fahrbureau (s. d.) begleitet sind, eingerichtet. Dr. Röll.

Auslandsverkehr, internationaler Verkehr, direkter Eisenbahnverkehr, welcher die Grenzen eines Staats überschreitet. Das große Interesse, welches jeder Staat an der Pflege des Verkehrs mit den Nachbarstaaten haben muß, bringt es mit sich, daß häufig im gesetzlichen Weg (gewöhnlich durch Handels- und andere Staatsverträge) den Eisenbahnen die Herstellung direkter Verkehrsbeziehungen mit dem Ausland zur Pflicht gemacht wird (s. Art. 2 des schweizerischen Transportgesetzes vom 20. März 1875, wonach die Eisenbahnen vom Bundesrat zur Herstellung direkten Verkehrs mit ausländischen Bahnen verpflichtet werden können, wenn diese hierzu bereit oder gesetzlich verpflichtet sind). Andererseits ist die Regelung des A. und speciell der Tarife für denselben (Aus-, Durch- und Einfuhrtarife) von so eminenter Bedeutung für die staatliche Wirtschaftspolitik, daß es begreiflich erscheint, wenn sich die Staatsregierungen den nötigen Einfluß auf die Erstellung derartiger Tarife zu wahren suchen. Das Ziel dieser Einflußnahme ist im allgemeinen darauf gerichtet, daß nicht durch eine Begünstigung des Auslandsverkehrs die Wirtschaftspolitik des Staats durchkreuzt, bezw. eine Benachteiligung inländischer wirtschaftlicher Interessen hervorgerufen werde. In Preußen wurde durch Ministerialerlaß vom 21. Februar und 23. April 1878 ausgesprochen, daß jeder Tarif der Genehmigung des Ministers zu unterbreiten ist, durch welchen im direkten Verkehr mit dem Ausland der Frachtsatz weiter als um die Hälfte der betreffenden Verwaltung für den Lokalverkehr bewilligten Expeditionsgebühr ermäßigt, bezw. bis zu dem für den inneren Verkehr bewilligten Maximalsatz erhöht wird.

Durch den Erlaß vom 23. April 1878 wurde ferner ausgesprochen, daß die Genehmigung nur dann erteilt werden wird, wenn:

entweder eine Benachteiligung inländischer wirtschaftlicher Interessen überhaupt nicht zu besorgen ist

oder doch überwiegende Interessen anderer Zweige der inländischen Volkswirtschaft für die beantragte Ermäßigung der Tarife sprechen.

In Österreich wurde durch den Handelsministerialerlaß vom 11. Mai 1883 allen inländischen Transportunternehmungen zur Pflicht gemacht, der einheimischen Produktion und Industrie mindestens keine ungünstigeren Verfrachtungsbedingnisse zu bieten als den konkurrierenden Faktoren des Auslands, damit die bedauernswerten Anomalien, welche infolge von mancherlei Mißverhältnissen zwischen den verschiedenen internen und externen Tarifen zum Nachteil des Inlands bestehen, ehestens beseitigt werden.

In Frankreich kann der Minister der öffentlichen Arbeiten die Eisenbahnen auf Grund einer Verordnung vom 26. April 1862 ermächtigen, für den Durchgangsverkehr die Preise und Bedingungen festzusetzen, welche sie für geeignet halten, um den ausländischen Wettbewerb zu besiegen. Die Eisenbahnen sind für die Einführung und Wiedererhöhung der Durchgangstarife an keine vorausgegangene Veröffentlichung oder Frist gebunden, müssen sie nur am Tag vor der Einführung in den im Tarif genannten Stationen aushängen und dem Minister mitteilen, welchem das Recht zusteht, deren Anwendung jederzeit zu verbieten. Ausfuhrtarife zu ermäßigten Sätzen können ohne vorherige Veröffentlichung eingeführt werden, wenn sie dem Minister mitgeteilt sind und dieser binnen fünf Tagen keinen Widerspruch erhoben hat. Auch können sie nach drei Monaten, jedoch unter Beobachtung der für die regelmäßigen Tarife vorgeschriebenen Förmlichkeiten, wieder erhöht werden.

In den vom Staat mit den sechs großen Gesellschaften geschlossenen, durch das Gesetz vom 20. November 1883 genehmigten Verträgen haben sich die Gesellschaften verpflichtet, solche Einfuhrtarife für fremde Güter, welche den wirtschaftlichen Bedingungen des Zollsystems entgegenwirken, nach Wunsch der Regierung zu ändern, sofern nicht auf einem konkurrierendem Transportweg diese Güter zu niedrigeren Frachtpreisen eingeführt werden.

In Rußland (kaiserl. Erlaß vom 11. Juli 1886) sind alle Tarife für den direkten Verkehr mit dem Ausland vor der Einführung dem Ministerium der Verkehrsanstalten zur Genehmigung vorzulegen, und ist es letzterem vorbehalten, das für die Eisenbahn maßgebende Gutachten des Eisenbahnrats einzuholen. Die Tarife werden auf ein Jahr probeweise in Kraft gesetzt und nach Ablauf desselben einer neuerlichen Prüfung mit Rücksicht auf die etwa eingetretenen Änderungen in den Verhältnissen des Handels und der Gewerbe unterzogen.

Litteratur: Ulrich, Das Eisenbahntarifwesen, Berlin 1886; Schreiber, Die Eisenbahnen als Glieder der Volkswirtschaft, Wien 1887.

Dr. Röll.

Auslaufgleise werden jene Stockgleise genannt, welche gleichzeitig zur Ablenkung der aus Nebenlinien kommenden Züge von der Hauptlinie dienen. Solche A. sollen mit einer möglichst großen Steigung und in einer solchen Länge angelegt werden, daß der abzulenkende Zug noch auf demselben zum Stillstand gebracht werden kann. Zuweilen wird auch das Aufstellungsgleis für abfahrende Züge so benannt; siehe Ablenkungsweichen und Bahnhöfe.

Ausleger der Wasserkräne nennt man die langen Ausflußrohre an Wandkränen. Nach § 62 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. (1889) sind Kranausleger, welche über mehrere Gleise reichen, nicht zu empfehlen; siehe Wasserkräne.

Auslosung von Aktien oder Schuldurkunden wird statutarisch vorgeschrieben, so oft eine allmähliche Verringerung des Grundkapitals oder der Schuldenlast durch Rückerwerb von Stücken aus den Betriebsüberschüssen vorgesehen ist. Sie findet sich statutarisch bei solchen Eisenbahnunternehmungen vorgesehen, deren Bestandsmöglichkeit durch die Konzessionsdauer oder (bei Staatsbahnen) infolge der Befristung des Straßenbenutzungsrechts zeitlich begrenzt ist. Durch sie soll ein Ausgleich zwischen jeweiligem Wert der Bahnanlage und der Höhe des Grundkapitals herbeigeführt werden. Weil nämlich der Bahnkörper, sobald die Notwendigkeit der Betriebseinstellung eintrifft, höchstens noch den Betrag wert ist, um welchen der Erlös aus dem Abbruchsmaterial die Abbruchskosten übersteigt, so würde den Aktionären ein Teil ihrer Einlage verloren gehen, wenn nicht mit der eintretenden Wertsminderung des Bahnkörpers gleichmäßig das Aktienkapital verringert würde. Die zur Einlösung bestimmten Aktien pflegen durch Auslosung (gewöhnlich nach einem von der Regierung genehmigten Tilgungsplan) gefunden zu werden. Um nun zu verhindern, daß in Zeiten, wo das Unternehmen noch hohe Erträge abwirft, die durch die Auslosung betroffenen Aktionäre geschädigt werden, indem sie die Vorteile des Unternehmens in Form der hohen Erträge (Dividende) verlieren, gewährt man ihnen vielfach über den Nennwert der Aktie hinaus noch einen Anspruch auf Fortbezug gewisser Beträge der Betriebsüberschüsse. Die Urkunde darüber wird Genußschein (siehe diesen) genannt. Die Höhe der zur Aktieneinlösung verfügbaren Mittel pflegt ziffermäßig nicht bestimmt zu sein, vielmehr mit einem gewissen Prozentsatz der Betriebsüberschüsse festgesetzt zu werden. Die Höhe derselben ist deshalb in den einzelnen Jahren nicht gleich, vielmehr von den verschiedensten Einflüssen, welche den Verkehr beherrschen, abhängig. Deshalb wird fast nie gesichert sein, daß die Summe der ausgelosten Aktien genau dem geschwundenen Bahnkörperwert entspricht, indem sie bald gegen ihn zurückbleiben, bald ihn übersteigen wird. Beides bringt gewisse Nachteile, ersterenfalls muß der wegen Unzulänglichkeit der Kapitalstilgung eintretende Verlust von den Inhabern der unausgelosten Stücke allein getragen werden, da sie ihre volle Einlage nicht mehr erlangen können. Wird dagegen umgekehrt durch die zu reichlichen Ansammlungen eine Auslosung sämtlicher Aktien und damit Rückzahlung des Grundkapitals früher herbeigeführt als der Gesellschaftszweck erfüllt und die Konzessionsdauer abgelaufen ist, so tritt die Notwendigkeit zur vorzeitigen Beendigung des Unternehmens ein, weil nach Tilgung des Grundkapitals die erste Voraussetzung für die Aktiengesellschaft wegfällt und solche gesetzlich aufhören muß. In Erkenntnis dessen hat man neuerdings vielfach in Form von Bahnkörpertilgungsfonds (s. d.) einen Ersatz gefunden, um die Aktienauslosung entbehrlich zu machen; s. auch Amortisation, Aktientilgung, Tilgungsfonds.

Dr. Hilse.

Ausnahmetarife im eigentlichen Sinn alle Tarife, welche neben den allgemeinen Stückgut- und Wagenladungsklassen (Normaltarifen), bezw. Specialtarifen bestehen und sich von diesen durch die Einschränkung auf einzelne Warenartikel, einzelne Strecken oder auf den Eintritt besonderer Voraussetzungen und Bedingungen unterscheiden. In Deutschland und Österreich-Ungarn werden als A. im Gegensatz zu Specialtarifen jene Tarife bezeichnet, welche sich nur auf einzelne Artikel beschränken, im übrigen aber Gültigkeit für alle Strecken haben. Als ein Abweichen von der principiellen Terminologie kann die in Österreich-Ungarn aus historischen Gründen beibehaltene Bezeichnung des für mineralische Kohle bestehenden Tarifs als „Ausnahmetarif (I)“ genannt werden, da dieser systemgemäß eigentlich unter die „Specialtarife“ einzureihen wäre. Die in Österreich-Ungarn in den behördlich hierzu bestimmten öffentlichen Blättern in genau vorgeschriebener Form verlautbarten und bei Erfüllung der festgesetzten Bedingungen jedermann in gleicher Weise zugänglichen sogenannten „Refaktien“ sind thatsächlich nichts als Ausnahmetarife, die nur für einzelne Artikel und für einzelne Relationen, teils aus volkswirtschaftlichen Gründen zur Unterstützung der Industrie, Ausnutzung von Konjunkturen, teils aus bahnfiskalischen Erwägungen insbesondere aus Konkurrenzrücksichten und meist nur für bestimmte Zeit erstellt werden und sich namentlich von vielen der in Frankreich als *tarifs spéciaux* geltenden A. nur durch die Form der Publikation unterscheiden. (Über die Umwandlung der Refaktien in A. s. Zeitschr. f. Eisenbahnen und Dampfschiffahrt, Wien 1889, S. 141 ff.)

A. werden, abgesehen von den Fällen, wo sie bei direkten Tarifen mit Nachbarländern nur wegen Nichtübereinstimmung des Klassifikationsschemas gebildet werden (formelle A.), überall dort erstellt, wo mit den Normal- und Specialtarifen das Auslangen nicht zu finden ist und sich aus Konkurrenz- oder wirtschaftlichen Rücksichten die Notwendigkeit ergiebt, billigere Sätze zu erstellen (materielle A.). A. werden vorzugsweise bei günstig tracierten, verkehrsreichen Bahnen angewendet; es handelt sich zumeist um besonders billige Beförderung von Massenartikeln (Steinen, Erzen, Kohlen etc.). Die großen Massen, welche zu bewegen sind, üben bedeutenden Einfluß auf Herabminderung der pro Tonnenkilometer entfallenden Transportkosten, so daß man sich bei den mittels A. zu befördernden Massen häufig, namentlich bei deutschen Bahnen mit einem außerordentlich (bis auf 0,3—0,5 Pf.) ermäßigten Satz begnügt. Für die Anwendung der A. gelten, wenn nicht etwas anderes vorgeschrieben ist, die generellen Tarifgrundsätze der allgemeinen und Specialtarife (s. diesbezüglich Art. 14 der allgemeinen schweizerischen Tarifvorschriften). In jenen Staaten, in welchen sich die Regierungen die Tarifhoheit vorbehalten haben, dürfen A. ohne Genehmigung derselben nicht eingeführt werden. In Deutschland ist die Erstellung der A. durch Ministerialerlaß vom 21. Februar 1878, Eisenbahn-Verordnungsblatt, S. 43, geregelt. Seit dem Gesetz vom 1. Juni 1882 ist für die preußischen Staatsbahnen die Gewährung der A. an die Mitwirkung des Landeseisenbahnrats gebunden.

Litteratur: Schübler, Selbstkosten und Tarifbildung, Stuttgart 1879; v. d. Leyen, Die preußischen Eisenbahnen in der Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt 1889, S. 403 ff.

Dr. Röll.

Ausnutzung (wechselseitige) der Bahntelegraphenlinien zur Signalisierung und der Läutewerkslinie für die Morse-Korrespondenz.

1. Ausnutzung der Bahntelegraphenlinie zur Signalisierung. Auf Linien mit Sekundärbetrieb ist es zuweilen notwendig, besonders gefährdeten Stellen den Verkehr der Züge auf elektroakustischem Weg anzuzeigen. Man kann hierfür, um eine eigene Signallinie zu sparen, die Morse-Telegraphenlinie mitbenutzen. Zu diesem Zweck werden in den beiden Stationen, zwischen welchen die Stelle liegt, welche das Signal empfängt, je ein Signaltaster, ein Hilfsrelais, eine Verstärkungsbatterie und eventuell als Kontrolle ein Signalapparat aufgestellt. Die Einschaltung dieser Apparate in die Morse-Telegraphenlinie erfolgt derart, daß die signalisierende Station beim Niederdrücken des Tasters die Hilfsbatterie in die Linie einschaltet und hierdurch den Strom der ganzen Leitungskette verstärkt. Hierdurch werden die bei normalem Morse-Strom abgerissenen Anker der beiden Hilfsrelais angezogen und schließen einen Kontakt, welcher die Telegraphenlinie in diesen beiden Stationen zur Erde führt, wodurch die Linie in drei gesonderte Teile zerfällt. Der mittlere Teil wird durch diese automatische Ausschaltung des größten Teils des Linienwiderstands von einem hinreichend kräftigen Strom durchflossen, um den entweder direkt oder indirekt in die Morse-Linie eingeschalteten Signalapparat zur Thätigkeit zu bringen. Die beiden übrigen Teile der Morse-Linien bleiben normal, und kann unbehindert auf selben gesprochen werden.

Um eine wenn auch noch so geringe Unterbrechung der Telegraphenlinie durch die Signalisierung hintanzuhalten, ist der Signaltaster durch eine entsprechende Federvorrichtung so eingerichtet, daß der Ruhekontakt nicht eher geöffnet werden kann, ehe der Arbeitskontakt geschlossen ist.

2. Ausnutzung der Läutewerkslinie für die Morse-Korrespondenz. Die Eisenbahnen, welche Läutewerkslinien besitzen, nutzen diese in der Regel auch für den Depeschendienst aus, wodurch eine zweite Sprechlinie oder eine besondere Sprechlinie überhaupt erspart, bezw. eine insbesonders für Hilfstelegraphenzwecke geeignete Linie gewonnen wird. Eine solche Doppelausnutzung wurde in Deutschland zuerst durch Frischen bei der Hannoverschen Staatsbahn und in Österreich durch Schönbach bei der Elisabeth-Westbahn eingeführt. Man hat früher in mit Batterieruhestrom betriebenen Morse-Omnibusleitungen mitunter gleich die Läutewerke eingeschaltet; sollten Glockensignale gegeben werden, so legten die zwei betreffenden Nachbarstationen die Leitung mittels eines Umschalters zur Erde, wobei unter einem ein Magnet-Induktor eingeschaltet wurde. Nun entsendete man auf die dergestalt eingegrenzte, verkürzte Linie den kräftigen Induktionsstrom, der die Läutewerke auslöste, die vermöge der kräftigen Federspannung ihrer Elektromagnetanker gegen die Einwirkung des konstanten Batteriestroms unempfindlich waren. In gleicher Weise geht man jetzt so ziemlich überall vor, wo die Läutewerke mit Induktionsströmen betrieben werden, jedoch verzichtet man auf das Durchsprechen. Die Leitung wird vielmehr in jeder Station zur Erde geführt, dafür aber schaltet man bei den Wärterposten der Strecke Korrespondenzapparate oder wenigstens Sender (Taster) ein, mittels welchen im Bedarfsfall nach den Stationen depeschiert werden kann.

Diese Einrichtung dient in erster Linie zu Hilfstelegraphenzwecken und ist deshalb die Stationseinrichtung stets so angeordnet, daß jeder Anruf durch einen Wecker gemeldet wird, um die Aufmerksamkeit zu erregen, worauf erst mittels eines Umschalters der Wecker aus- und der Schreibapparat zum Empfang der Depesche eingeschaltet wird. Von Siemens & Halske wurden für verschiedene Bahnen solche Einrichtungen geliefert und darunter auch solche, bei welchen der Umschalter nach Art eines Klavierpedals angeordnet ist. Eine starke Feder hält den Umschalter in der Weckerstellung fest, und erst ein Druck des Fußes auf das Pedal bewirkt die Einschaltung des Schreibapparats. Dieser Druck muß solange dauern als die einlaufende Depesche, denn sobald er aufhört, zieht die besagte Feder den Umschalter wieder in die Weckerstellung zurück. In Österreich-Ungarn sind bei vielen Bahnen, wo die Läutewerke mit konstantem Batteriestrom betrieben und die Linien gleichfalls in jeder Station zur Erde geführt werden, in den Stationen Morse-Relais eingeschaltet, die so empfindlich eingestellt sind, daß ihre Anker selbst bei einer geringen Stromschwächung abreißen. Die Abreißfedern der Läutewerkselektromagnete haben hingegen geringe Spannungen und die Anker reißen erst bei vollständiger Stromunterbrechung

ab. Die Depeschengebung geschieht nun mittels Taster, die in der Arbeitslage Widerstände in den Schließungskreis bringen, den Strom schwächen und die Morse-Relais arbeiten machen, wogegen die Läutewerke unbeeinflußt bleiben. Die Glockensignale werden mit Hilfe von Unterbrechungstastern hervorgerufen (v. u. a. Kohlfürst, Die elektrischen Bahneinrichtungen, Hartleben, Wien 1883, ferner Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin, März 1886). Kohlfürst.

Ausnutzung der Eisenbahnen (*Utilization of railways; Utilisation*, f., *des chemins de fer*). Die bedeutenden Anlagekapitalien, welche in den Eisenbahnen liegen, stellen an den Betrieb ununterbrochen die Anforderung, dafür zu sorgen, daß die ganze Bauanlage und die Betriebsmittel möglichst stetig und möglichst vollkommen ausgenutzt werden. Die A. hat ihre Bedingungen und Grenzen, welche sich nicht über ein gewisses Maß hinaus verrücken lassen.

Es ist zu unterscheiden:

I. Die Ausnutzung des stehenden Bahnkapitals, also des Bahnkörpers, der Gleise und Stationen. Sie ist eine um so vollkommenere, je größer die Anzahl der täglich verkehrenden Züge und je stärker jeder einzelne Zug (bis zur Maximalbelastung einer Lokomotive) ist. Nun kann zwar jede Eisenbahnverwaltung eine gewisse Maximalanzahl von Zügen in ihren Fahrplan aufnehmen; aber sie wird ökonomischerweise nur soviel Züge laufen lassen, als der vorhandene und allenfalls noch zu erhoffende Verkehr beschäftigen kann. Man darf aber dabei auch die erfahrungsmäßige Thatsache nicht ganz aus den Augen lassen, daß die Gelegenheit zum Verkehr den Verkehr weckt und steigert. Ganz besonders ist dies der Fall mit dem Personenverkehr, welcher ja an der Eile ein viel größeres Interesse hat als der Güterverkehr. Die Eisenbahnverwaltungen haben allen Grund, auf jede Bedingung des Verkehrs jeder einzelnen Linie sorgfältig zu achten, und Zahl und Art der fahrplanmäßigen Züge darnach einzurichten. Die Erfahrungen über die Zahl und Art der notwendigen Züge werden in sehr kurzer Zeit gewonnen; aber da man nicht allein darauf ausgeht, dem schon vorhandenen Verkehr eine entsprechende Zahl von Zügen zur Verfügung zu stellen, sondern darüber hinaus durch die gebotene Verkehrsgelegenheit die Benutzung der Bahnen zu wecken und anzuregen, wird sich in diesem Punkt ein beständiges Experimentieren nicht vermeiden lassen. Über dieses Experimentieren hinaus sind eigentlich nur jene Bahnlinien, auf deren Gleisen fast allstündlich Züge hintereinander laufen, wo aber dafür, wenn auch das ökonomische Gedeihen keinem Zweifel mehr unterworfen ist, die Sicherheit und wirkliche Bewältigung so bedeutender Betriebsaufgaben andere schwierige Anforderungen stellt, s. Fahrplan.

II. Die Ausnutzung des rollenden Materials. Hinsichtlich der Fahrbetriebsmittel hat der Betrieb, um eine möglichste Ausnützung herbeizuführen, eine dreifache Aufgabe zu erfüllen:

1. Herbeiführung eines möglichst günstigen Verhältnisses zwischen dem Eigengewichte der Betriebsmittel und ihrer Ladungsfähigkeit. Es ist das vorwiegend eine Aufgabe der Technik und ihre Erfüllung hat gewisse, ziemlich eng gezogene Grenzen. Das Erfordernis solidester Construction macht ein bedeutendes Eigengewicht der Wagen und Lokomotiven notwendig, und je stärker der Verkehr wird, umsomehr muß auch dieses Eigengewicht wachsen;

2. möglichst volle Belastung jedes einzelnen Wagens nach seiner Tragfähigkeit und seinem Rauminhalt, sowie jeder einzelnen Lokomotive nach ihrer Leistungsfähigkeit, s. Belastung der Züge und Bruttolast; und

3. möglichst selten unterbrochene Thätigkeit aller einzelnen Wagen und Lokomotiven.

Die beiden letztgenannten Aufgaben hängen innerlich zusammen. Bis zu welchem Grad sie erfüllt werden können, hängt von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Zuständen und Ereignissen ab. In allen Fällen aber handelt es sich um möglichste Vermeidung des toten Gewichts (des ertraglosen Gewichts rollenden Bahnmaterials) und der toten Zeit (Stillstehen der Wagen und Lokomotiven). Leider fehlt es noch in jeder Hinsicht an einer entsprechenden Ausnutzung. Dieselbe kollidiert vielfach auch mit der Bequemlichkeit der Passagiere und mit der Sicherheit des Betriebs.

Die Lokomotiven sind häufig, wenn sie nicht geradezu leer stehen, wie z. B. die Reservemaschinen, mit dem Transport von Zügen beschäftigt, welche für ihre Leistungsfähigkeit viel zu schwach sind. Das ist ein bis zu einem gewissen Grade unvermeidlicher Übelstand, denn Reservemaschinen braucht man immer zur Erhaltung der Sicherheit und Regelmäßigkeit des Dienstes, und man kann auch nicht für die Züge von verschiedener Stärke nach Belieben Lokomotiven von verschiedener Leistungsfähigkeit wählen. Eine größere Bahnunternehmung wird in dieser Hinsicht einer vollkommeneren Ausnutzung meist sicherer sein als eine kleine.

Ähnlich steht es mit der vollständigen Ausnutzung der Personenwagen; die Verschiedenheit des Verkehrs der einzelnen Strecken macht sie unmöglich. Daß die Wagen von Station zu Station sich füllen und wieder leeren, ist unvermeidlich. Das System verschiedener Wagenklassen erschwert ebenfalls die vollkommene Ausnutzung der Personenwagen. Dazu kommt noch der Übelstand, daß im Winter der Personenverkehr meist geringer ist als im Sommer.

Auch bei den Güterwagen zeigen sich die gleichen Übelstände. Auch sie sind nur zeitweise wirklich im Dienst, stehen häufig zehnmal solang leer als sie in Bewegung sind, und selbst wenn sie in Bewegung sind, gehen sie oft leer oder nur mit einer für ihre Ladungsfähigkeit viel zu geringen Last.

Die Hindernisse einer besseren Ausnutzung der Wagen liegen zumeist in der Natur des Verkehrs. Keine Station versendet ebensogroße Lasten als sie empfängt. Stationen, welche in Gegenden mit starker Rohproduktion liegen (Getreide- und Waldlandschaften, Bergwerksdistrikte etc.), versenden regelmäßig viel größere Lasten als sie empfangen; die Wagen laufen nach solchen Stationen leer oder mit geringen Lasten, um vollbeladen abzugehen. Dichtbevölkerte Industriebezirke dagegen und Städte empfangen regelmäßig viel größere Lasten (Brennmaterial, Nahrungsmittel, Rohstoffe) als sie abgeben. Es ist aber auch faktisch nicht möglich, jeden einzelnen Wagen stets voll zu beladen. Man kann nicht auf jeder Zwischenstation für jeden Passagier oder Centner Gut, welcher den Zug

verläßt, auf einen neuen Passagier oder Centner rechnen, es wird immer ein gewisser Spielraum an Ladungsfähigkeit leer mitgeführt werden müssen. Das gilt für den ganzen Zug wie für jeden einzelnen Wagen. Auch die Bestimmungen, welche für die Benutzungsweise der Wagen von den Eisenbahnverwaltungen getroffen sind, schließen häufig eine vollkommene Ausnutzung der Wagen aus; namentlich dann, wenn die Wagen infolge dieser Bestimmungen leer an die Eigentumsverwaltung zurückgehen. Der Verkehr, die Gleisanlagen und die Arbeitskräfte auf den einzelnen Stationen bilden oft ein weiteres Hindernis. Man kann die zum Ein- und Ausladen der Wagen verwendeten Arbeitskräfte nicht immer nach der momentanen Geschäftskonjunktur vermehren oder vermindern und werden daher an manchen Stationen Wagen tagelang unthätig stehen bleiben, entweder um ein- oder ausgeladen zu werden.

Die beste Ausnutzung der Wagen und Lokomotiven wird sich bei großen einheitlichen Komplexen von Eisenbahnen durch sorgfältigste Dirigierung und Kontrollierung des gesamten Wagenparks und endlich auch dadurch erreichen lassen, daß von größeren Frächtern ein Teil der Transportmittel selbst beigestellt wird. Die durchschnittliche Ausnutzung der in Verkehr gesetzten Personenwagen stellte sich im Jahr 1887 bei den deutschen Eisenbahnen auf 23,40 %, bei den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen auf 22,53 %, bei den belgischen Staatsbahnen auf 21,55 %, bei den französischen Ostbahnen auf 19 % der vorhandenen Sitzplätze.

Die höchste Ausnutzungsziffer erreichte in Deutschland die Ludwigs-Eisenbahn (Nürnberg-Fürth) mit 34,55 %, in Österreich-Ungarn die galizische Karl Ludwig-Bahn mit 34,24 %.

Die durchschnittliche Ausnutzung der Lastwagen betrug in Deutschland 45,50 % der Tragfähigkeit, in Österreich-Ungarn 44,19 %, bei den belgischen Staatsbahnen 42,88 %. Die günstigste Ausnutzung weist von Hauptbahnen in Deutschland die Marienburg-Mlawka-Eisenbahn mit 50,80 %, in Österreich-Ungarn die Kaschau-Oderberger Eisenbahn mit 56,22 % aus.

Im allgemeinen stellt sich die Ausnutzung der Lastwagen am günstigsten auf solchen Bahnen, die einen bedeutenden Verkehr von Rohprodukten haben, wodurch die Tragfähigkeit der Wagen, wenigstens in einer Richtung des Verkehrs, voll ausgenutzt wird, z. B. bei Getreide, Holz, Kohle u. s. w.

Im Personenverkehr dagegen erscheint es auffallend, daß selbst bei Bahnen, die eine große Personenfrequenz aufweisen, die durchschnittliche Ausnutzung der Personenwagen trotzdem eine verhältnismäßig ungünstige ist (s. Wagenverwaltung, Wagenkontrolle).

Haushofer.

Ausnutzungslinien werden jene Kurven genannt, welche den Verlauf der Abnutzung, des Schadhaftwerdens namentlich von Schwellen oder Schienen bildlich zur Darstellung bringen und hauptsächlich dazu dienen, den Bedarf an solchen Materalien für einen kommenden Zeitabschnitt möglichst sicher vorher zu bestimmen; s. Abnutzung der Eisenbahnschienen.

Hinsichtlich Ausnutzungslinien bei Schwellen mag das in einer Abhandlung „Über Bahnschwellenauswechslung und Budgetaufstellung hierfür“ in der Zeitschrift des Bayer. Arch.- u. Ing.-Vereins 1869, S. 5, angeführte Beispiel dienen. Dort erscheinen die Zeiten als Abscissen und die Anzahl der bis zum Schluß derselben ausgewechselten Schwellen in Prozenten des Gesamtbestands als Ordinaten in einem rechtwinkligen Achsenkreuz aufgetragen.

In gleicher Weise ist auch von Baudirektor Fr. Bischoff die Auswechslung von Schwellen auf den deutschen Eisenbahnen dargestellt; s. Nr. 3 der österr. Eisenbahnzeitung vom Jahr 1879.

Mit demselben Gegenstand beschäftigte sich auch Plathner in einem Vortrag über die Dauer von Eisenbahnschwellen und Schienen im „Verein für Eisenbahnkunde“ zu Berlin am 11. September 1860 (Zeitschrift für Bauwesen 1861, S. 326), indem er zeigte, wie zur Ausgleichung der Schwankungen in dem jährlichen Verbrauch an Schwellen der jährlich zurückzulegende Betrag für spätere Erneuerung auf Grund bildlicher Darstellungen angegeben werden könne.

Loewe.

Ausreißen des Feuers, Herausnehmen des Feuers aus der Lokomotive kann nötig werden, wenn alle Speiseapparate des Lokomotivkessels gleichzeitig versagen sollten oder wenn die Verbindung zwischen den Wasserkästen des Tenders und den Speiseapparaten der Lokomotive unterbrochen wird, und infolge der Dampfentwicklung, bezw. Abblasen des Dampfes durch die Sicherheitsventile das Wasser soweit sinkt, daß ein Entblößen der Feuerkiste vom Wasser zu befürchten ist. In einem solchen Fall werden die einzelnen Roststäbe vermittels des Rostspießes oder Schürhakens von ihren Auflagern gehoben und in den Aschenkasten fallen gelassen. Bei gleichzeitigem Verschluß der Aschenkastenklappen wird hierdurch das Feuer in kurzer Zeit gänzlich abgedämpft. Frank.

Ausrufen der Station bei Ankunft der Züge ist in Deutschland, Österreich und einigen anderen Staaten vorgeschrieben; in England, Amerika ist das A. nicht üblich. Frank.

Ausrüstung der Bahn begreift die Gesamtheit derjenigen Gegenstände, welche für die Benutzung der stehenden Bahnanlage zum Zweck der Beförderung von Personen und Gütern direkt oder indirekt erforderlich sind.

Zur A. gehört zunächst und in erster Linie das rollende Material (Lokomotiven, Tender, Draisinen, Schneepflüge etc.), dessen Beschaffung mitunter allerdings in dem Fall unterbleibt, wenn die Überlassung des Betriebs an eine anschließende Bahn erfolgt, welche die Betriebsmittel beistellt.

Die ausreichende A. der Eisenbahnen mit Betriebsmitteln ist ein Gebot allgemeiner wirtschaftlicher und staatlicher (namentlich militärischer) Interessen, weshalb es das Recht und die Pflicht der Staatsgewalt ist, dafür zu sorgen, daß jede Bahn mit dem den Verkehrsbedürfnissen entsprechenden Betriebsmaterial ausgerüstet werde. Ebenso ist die A. der Eisenbahnen mit gleichartig konstruierten Betriebsmitteln, abgesehen davon, daß die Bahnen selbst hieran wegen des Anschlußverkehrs ein lebhaftes Interesse haben, aus staatlichen Rücksichten von eminenter Bedeutung; es wurden daher im Bereich eines jeden Staats grundsätzliche Bestimmungen über die Konstruktion der Betriebsmittel herausgegeben; so ist gestützt auf Art. 42 der deutschen Reichsverfassung, von Reichs

wegen Vorsorge für die Einheitlichkeit der A. mit Betriebsmitteln getroffen worden (Normen über die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands vom 30. November 1884).

Daran schließen sich die einschlägigen Bestimmungen des Bahnpolizeireglements über die Beschaffenheit der Betriebsmittel.

Für Österreich sind die grundlegenden Bestimmungen über die A. der Bahnen mit Betriebsmitteln in den §§ 2, 3, 21—24 der Eisenbahnbetriebsordnung enthalten.

Mit Rücksicht auf den internationalen Verkehr wurden auch internationale Vereinbarungen über die A. der Bahnen mit einheitlich konstruierten Betriebsmitteln getroffen; hierher gehören vor allem die Vereinbarungen der der Berner Konferenz vom Jahr 1887 beigetretenen kontinentalen Regierungen über die technische Einheit im Eisenbahnwesen, sowie die Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. Abgesehen von den Betriebsmitteln gehören zur A. Signalmittel und Telegraphenapparate; ferner

das Inventar für den Bahnaufsichts- und Bahnerhaltungsdienst (Meßapparate, Werkzeuge etc.);

das Inventar für den Heizhaus- und Werkstättendienst (Reservebestandteile, Dampfpumpen mit Kesseln, Wasserkräne, Betriebsmotoren, Lokomobilen, Hilfs- und Arbeitsmaschinen, Transmissionen, Hebzeuge, Kräne, Winden, Handwerkzeuge, diverse Requisiten, Körbe, Schaufeln, Apparate zum Heizen, Reinigen und Putzen der Wagen u. s. w.);

das Inventar für den Expeditionsdienst: Billetskästen, Billetskomposteure, Datumpressen, Plombierzangen, Wagen, Karren, Hebekräne, Profilschablonen etc.;

dann Einrichtungsstücke für die Diensträume, Wartesäle, Restaurationen u. dgl., ferner Mobiliar für die Wächterhäuser und

Sanitätsutensilien, Rettungskästen, Feuerlöschrequisiten etc.

Außerdem gehört zur A. einer neuen Bahn auch der für die erste Betriebsperiode unbedingt nötige Vorrat an Verbrauchsmaterialien. Die A. einer Eisenbahn geht auf Rechnung der Anlagekosten und soll konsequenterweise auch die Vermehrung der A., insoweit hierdurch der Bahnwert erhöht wird, zu Lasten des Anlagekapitals erfolgen, sofern für die Bedeckung der Auslagen nicht Erneuerungs-, Reserve- oder ähnliche Specialfonds vorhanden sind.

Dr. Röll.

Ausschachtungsmaschine, gleichbedeutend mit Trockenbagger, s. Bagger.

Ausschalter (*Commutator for breaking contact, cut-out; Commutateur*, m., *disjoncteur*, m.). Die bei den Bahntelegraphen gebrauchten Ausschalter bestehen zumeist aus zwei nahe nebeneinander liegenden, sich jedoch nicht berührenden, wohl isolierten kurzen Metallprismen oder Schienen, welche an den einander zugewandten Seiten nahezu halbcylindrische oder sich unten etwas verjüngende Ausschnitte besitzen; wird in das so gebildete Loch ein Messingstöpsel eingesteckt, so stellt er zwischen den beiden Stücken eine metallische Verbindung, eine sogenannte „kurze Nebenschließung" her. Es sind nämlich zu den besagten Prismen einerseits die Enden des kommenden und gehenden Drahts einer Betriebsleitung, andererseits die zu einer Batterie, einem Apparate oder auch zu den Apparaten einer ganzen Station etc. führenden zwei Drähte (Hin- und Rückleitung) angeschlossen, und durch das Einsetzen des Stifts werden also diese Batterien oder Apparate aus der Betriebsleitung ausgeschlossen oder ausgeschaltet. Sehr häufig benutzt man auch jene A., bei welchen an Stelle des Stöpsels eine um eine Achse drehbare Messingspange (Kurbel) zur Herstellung des „kurzen Schlusses" dient. Kohlfürst.

Ausschließung von der Beförderung, s. Ausgeschlossene Gegenstände und Ausschließung von der Fahrt.

Ausschließung von der Fahrt. Die A. Reisender von der Fahrt in gewissen Fällen ist von den Betriebsreglements (Betr.-Regl. d. V. D. E.-V. §§ 13, 14, 23) vorgesehen. So können insbesondere

1. Personen ausgeschlossen werden, welche wegen einer sichtlichen Krankheit oder aus anderen Gründen durch ihre Nachbarschaft den Mitreisenden augenscheinlich lästig werden würden, von der Mit- und Weiterreise ausgeschlossen werden, wenn sie nicht ein besonderes Coupé bezahlen. Etwa bezahltes Fahrgeld wird ihnen zurückgegeben, wenn ihnen die Mitreise nicht gestattet wird. Wird erst unterwegs wahrgenommen, daß ein Reisender zu den vorstehend bezeichneten Personen gehört, so muß er an der nächsten Station, sofern kein besonderes Coupé bezahlt und für ihn bereitgestellt werden kann, von der Weiterbeförderung ausgeschlossen werden. Das Fahrgeld, sowie die Gepäcksfracht werden ihm für die nichtdurchfahrene Strecke ersetzt.

Für den Fall, daß ein Reisender ein besonderes Coupé bezahlt, kann er in dasselbe soviele Begleiter mitnehmen, daß das Coupé voll besetzt wird.

Ebenso ist auch vorgesehen:

2. Ausschluß trunkener oder renitenter Personen von der Fahrt. Wer die vorgeschriebene Ordnung nicht beobachtet, sich den Anordnungen des Dienstpersonals nicht fügt oder sich unanständig benimmt, wird ohne Anspruch auf den Ersatz des bezahlten Fahrgelds von der Mit- oder Weiterreise ausgeschlossen. Namentlich dürfen trunkene Personen zum Mitfahren und zum Aufenthalt in den Wartesälen nicht zugelassen und müssen ausgewiesen werden, wenn sie unbemerkt dazu gelangten.

Erfolgt die Ausweisung unterwegs oder werden die betreffenden Personen zurückgewiesen, nachdem sie ihr Gepäck bereits der Expedition übergeben haben, so haben sie keinen Anspruch darauf, daß ihnen dasselbe anderswo, als auf der Station, wohin es expediert worden, wieder verabfolgt wird.

Auch werden

3. Personen von der Weiterfahrt ausgeschlossen, welche ohne Fahrbillet eingestiegen sind und die Lösung eines solchen verweigern.

Haushofer.

Außenberme (*Outer berm*), s. Berme.

Außenrahmenlokomotiven (*Outside framed engine; Machine*, f., *à châssis extérieur*) werden im Gegensatz zu den Innenrahmenlokomotiven jene genannt, bei welchen sich die Räder außerhalb der Rahmen (*frames*) befinden. Die A. besitzen entweder Aufsteckkurbeln (das heißt Kurbeln vor den Lagern) oder Hall'sche

Kurbeln, bei welchen der Kurbelhals (die Nabe der Kurbel) im Lager sich befindet.

Nach den Schlußfolgerungen aus den Referaten für die deutsche Eisenbahntechniker-Versammlung (Danzig 1884) stellten sich bei A. die Anschaffungskosten etwas höher als bei Innenrahmenlokomotiven; bezüglich der Unterhaltungs- und Betriebskosten stehen die A. den anderen Systemen nicht nach; bei genügender Stärke der Kurbeln und sorgfältiger Behandlung ist die Sicherheit bei A. die gleiche wie bei Maschinen mit Innenrahmen; bezüglich des ruhigen Gangs sind die A. vorteilhafter.

Die A., insbesondere solche mit Hall'schen Kurbeln, sind am häufigsten in Österreich in Anwendung (s. auch Hall'sche Kurbel und Lokomotiven). Schützenhofer.

Außenseitlokomotiven (*Outside-cylinder-engine; Maschine, f., à cylindres extérieurs*) nennt man im Gegensatz zu Innseitlokomotiven jene, deren Cylindermittel und Kurbelzapfen außerhalb der Rahmen (*frames*) liegen. Die A. gestatten eine zweckmäßige und freiere Anwendung des gesamten Mechanismus, weshalb dieses System (von England abgesehen) fast allgemein eingeführt ist. (S. Lokomotiven.)

Aussichtswagen, Breakwagen, Verandawagen, Personenwagen erster Klasse, welche vermöge ihrer Bauart einen besseren Ausblick als die gewöhnlichen Personenwagen gestatten und ursprünglich nur als Dienstwagen für Bereisungen der Bahn durch deren leitende Beamte gebaut, später jedoch auch dem Publikum zur Verfügung gestellt wurden. Die A. haben häufig eine Abteilung, deren Stirn- und Langseiten zwischen Parapet und Dach offen sind.

Diese Abteilung wird Verandacoupé oder Aussichtscoupé genannt und befindet sich gewöhnlich an dem einen Ende des Wagens; an dasselbe schließt sich zumeist ein Saloncoupé und eine Abteilung für Toilette an. Es giebt jedoch auch Breakwagen, welche an beiden Enden eine Veranda-Abteilung und in der Mitte einen Salon besitzen.

Der Fassungsraum des Saloncoupés ist so zu bemessen, daß bei eintretendem schlechten Wetter die gleiche Anzahl Passagiere wie in dem Verandacoupé Platz findet.

Solche A. stehen derzeit hauptsächlich auf den Alpenbahnen in Anwendung und laufen beispielsweise auf den Gebirgsstrecken der österr. Staatsbahnen (siehe Techn. Organ 1876, S. 138), ferner auf der Strecke Eisenstein-Plattling. Derartige A. sind nur im Sommer benutzbar und müssen im Winter in den Remisen stehen; um eine solche ungenügende Ausnutzung zu vermeiden, wurden auf der Rhein-Nahe-Bahn Wagen gebaut, welche im Sommer durch Herausnahme der Zwischenwände in A. umgewandelt werden können (siehe Techn. Organ 1879, S. 6).

Da in den vorbeschriebenen Breakwagen verhältnismäßig wenig Reisende untergebracht werden können, so werden in letzterer Zeit A. mit einem über die ganze Wagenlänge reichenden Salon gebaut, welche an einer Stirnwand und den beiden Seitenwänden möglichst große Schubfenster erhalten, die nur durch schmale Säulen unterbrochen sind, um von allen Plätzen des Wagens möglichst unbehindert ausblicken zu können.

Die A. werden gewöhnlich als Schlußwagen in den Zug eingereiht. Es empfiehlt sich, in den A. keine fixen Sitze, sondern nur ambulante Armsessel und Feldstühle einzustellen.

Zu den A. im weiteren Sinn kann man wohl auch die gewöhnlichen Personenwagen rechnen, welche bloß an den Stirnseiten offen sind; solche Wagen laufen auf den meisten Bergbahnen (Rigi-Gießbachbahn etc.), dann auf verschiedenen anderen Bahnen (Lambach-Gmunden, Kopenhagen-Klampenborg etc., ferner offene Imperialwagen auf mehreren französischen Bahnen).

Dr. Röll.

Aussig-Teplitzer Eisenbahn (159,475 km), in Böhmen gelegen, ist normalspurig und umfaßt die 64,971 km lange Linie von Aussig über Türmitz, Teplitz, Dux und Brüx nach Komotau, die 26,137 km lange Bielathalbahn von Türmitz über Auperschin nach Bilin (s. d.), die Zweigbahn von Dux nach Schwaz (4,965 km) und die Elbe-Schleppbahnen von Aussig zur Elbe (3,671 km), letztere beiden nur dem öffentlichen Güterverkehr dienend; von diesen Linien zweigen 71 für nicht öffentlichen Güterverkehr bestimmte Schleppbahnen nach Kohlenschächten und gewerblichen Anlagen in der Gesamtlänge von 58,731 ab.

Anschluß hat die Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Aussig an das Netz der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft und an die österreichische Nordwestbahn, in Dux an die k. k. österreichischen Staatsbahnen, an letztere Bahnen auch in Bilin und Brüx; endlich in Komotau an die Buschtěhrader Bahn.

Der Verwaltungsrat der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft in Teplitz ist Vertreter der letzteren nach außen; die Ausführung seiner Beschlüsse und die Führung der Geschäfte liegt der in Teplitz befindlichen Direktion ob.

Durch Privilegiumsurkunde vom 2. August 1856 wurde der Aussig-Teplitzer Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft das ausschließliche Recht zum Bau und Betrieb einer Lokomotiv-Eisenbahn von Aussig nach Teplitz verliehen. Noch im Herbst desselben Jahrs in Angriff genommen, wurde der Bau dieser Strecke im Frühjahr 1858 vollendet und am 20. Mai dem Personen-, am 8. Juli dem Güterverkehr übergeben. War ursprünglich als Zweck der Gesellschaft neben dem Bahnbetrieb auch die Erwerbung und Betreibung großartiger Kohlenbergwerke in Aussicht genommen, so glaubte doch die am 1. Februar 1858 abgehaltene Generalversammlung — veranlaßt durch die auftauchenden und bereits in der Privilegiumsurkunde zum Ausdruck gebrachten Besorgnisse einer monopolistischen Stellung der neuen Gesellschaft den anderen Bergwerksbesitzern gegenüber — von diesem Vorhaben absehen zu sollen, und es nahm die Gesellschaft nunmehr die Firma an: K. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft.

Trotz der in den ersten Jahren nach der Eröffnung nicht günstigen Betriebsergebnisse wurde bereits in der Generalversammlung des Jahres 1859, sodann 1863 und 1865 die Weiterführung der Bahn nach Komotau, für die man — zwar erfolglos — eine Garantie des Staats oder des Kronlands Böhmen zu erwirken versuchte, zur Sprache gebracht und endlich deren selbständiger Ausbau beschlossen. Nach am 10. Mai 1866 erlangter Konzession wurde in den Jahren 1866 und 1867 die Teilstrecke

Teplitz-Dux erbaut und am 15. Juli 1867 eröffnet; der Bau der Endstrecke Dux-Komotau erfolgte sodann in den Jahren 1869 und 1870 und wurde dieselbe dem Verkehr am 8. October 1870 übergeben. Inzwischen hatte die Gesellschaft am 7. November 1868 die Konzession zu der — ursprünglich als Flügelbahn geltenden — Seitenlinie von Dux nach Schwaz erhalten; dieselbe wurde am 24. März 1871 eröffnet und bildet, seit 1878 zur Hauptbahn einbezogen, eine Verbindungsbahn mit der durch Urkunde vom 21. Januar 1872 in den Besitz der Aussig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft übergegangenen Bielathalbahn (Bilin-Türmitz). Die Anlagekosten belaufen sich auf 25 221 030 fl.; hiervon sind bedeckt durch emittierte Aktien und Obligationen 19 648 950 fl., durch Reservefonde 4 673 991 fl., durch Saldovorträge 141 074 fl. Ein Teilbetrag von 757 015 fl. ist unbedeckt. Die Aktiendividende stieg von 5 fl. 25 kr. im Jahr 1858 auf 36 fl. im Jahr 1887 und auf 45 fl. im Jahr 1888.

Vor Eröffnung der Aussig-Teplitzer Bahn wurde der Kohlenbergbau im Aussig-Teplitzer Becken in sehr beschränktem Maße betrieben, denn der Absatz war nur auf die nächste Umgegend vermittels Fuhrwerks und auf die Wasserstraße der Elbe angewiesen. Die Verwaltung beschloß deshalb, dem Kohlenbergbau ihre Unterstützung in der Weise zuzuwenden, daß sie jeden neu erschlossenen Förderschacht durch eine Flügelbahn mit der Hauptbahn verband. Hierdurch wurden der Bahn bedeutende Frachten zugeführt, so daß sich die Hoffnungen der Aktionäre auf eine Verzinsung des Anlagekapitals nunmehr zu verwirklichen begannen. Bei Eröffnung der Bahn bestanden solche Verbindungen nur nach der chemischen Fabrik in Aussig und den nahe der Bahn gelegenen Arnold-, Elisabeth- und Franz Josef-Schächten in Türmitz, in den Jahren 1861—1884 wurden zusammen 106 derartige Flügelbahnen angelegt und eröffnet, von denen indessen, da nach Auflassung der betreffenden Förderschachte verschiedene dieser Anlagen wieder eingingen, Ende 1887 nur noch 71 bestanden; 66 von diesen Flügelbahnen führen zu Kohlenwerken, die übrigen 5 zu anderen gewerblichen Anlagen.

Um der Braunkohle ein größeres Absatzgebiet und damit der Bahn eine Vermehrung ihrer Frachten zu verschaffen, bemühte sich die Gesellschaft um Herstellung direkter billiger Tarife für die Beförderung der Kohle nach dem Ausland; die im Jahr 1865 eingeführten direkten Tarife wurden in den Jahren 1866, 1867 und 1868 allmählich herabgesetzt. Am 1. September 1869 erreichte die Aussig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft endlich die Annahme des von ihr eingeführten sogenannten Pfennigtarifs seitens sämmtlicher deutschen Bahnen. Waren einerseits durch diese bedeutenden Frachtermäßigungen der Braunkohlenbeförderung auf den Eisenbahnen die Wege geebnet, so wurde andererseits zur Pflege der Kohlenverfrachtung auf der Elbe die ursprünglich 1 km langen Elbe-Schleppbahnen auf 4,671 km verlängert und ferner Einrichtungen für den Umschlag auch von anderen Gütern als Kohlen getroffen. Die Kohle repräsentiert circa 91 % des gesamten auf der Aussig-Teplitzer Bahn zum Transport gelangenden Güterquantums (1887: gesamtes Transportquantum 5 107 456 t, davon 4 651 061 t Kohle). Die Einnahme für Kohle erreichte 1887 86,75 % der Gesamteinnahmen.

Der Personenverkehr beläuft sich jährlich auf eine Million Reisende. Betriebskoefficient 1887: 43,9 %.

Die fortschreitende Entwicklung der Bahn brachte die Einrichtung verschiedener Strecken für den doppelgleisigen Verkehr mit sich, deren Ausführung 1871 von Aussig bis Karbitz, 1872 bis Mariaschein, 1873 bis Settenz, 1874 bis Ullersdorf und 1877 bis Dux erfolgte (Länge des Doppelgleises 28,196 km). Auch die Vergrößerung fast sämtlicher Stationen erwies sich als erforderlich; in Aussig wurde 1870 mit der Anlage eines (im Jahr 1873 fertiggestellten) Rangierbahnhofs begonnen, der zu den größten der in Österreich bestehenden zählt. Die Gesamtlänge der im Aussiger Bahnhof der Aussig-Teplitzer Eisenbahn bestehenden Haupt-, Neben- und Rangiergleise hat eine Ausdehnung von 50 903 m, d. i. nahezu 51 km oder 6,72 Meilen mit 204 Wechseln, worunter 73 in 8 Stellungspunkten centralisierte sind.

Der Bahnhof bedeckt ein Areale von 33 ha oder 58 Joch; die größte Länge desselben beträgt 1995 m, die größte Breite 370 m, und es münden in denselben drei Hauptbahnen und drei Flügelbahnen ein.

Das Rangieren erfolgt auf steigenden Aufziehgleisen — anstatt des Abstoßens durch die Lokomotive und stehen zu diesem Behuf zwei Ablaufgleise zur Verfügung.

Die Dauer des Privilegiums vom 2. August 1856 galt — von diesem Tag ab — für die Linie Aussig-Teplitz auf 80 Jahre, wurde jedoch durch die Konzession vom 10. Mai 1866 sowohl für diese Strecke, als auch für die Fortsetzungsbahn bis Komotau auf 80 Jahre, vom Tag der Inbetriebsetzung der letzteren gerechnet — 8. Oktober 1870 — festgesetzt; für die Bielathalbahn ist die Konzession auf 90 Jahre vom Eröffnungstag — 6. Juni 1874 — ab erteilt. Nach Beendigung der Dauer ihres Privilegiums geht die Aussig-Teplitzer Eisenbahn samt Grund und Boden und den zugehörigen Bauwerken ohne Entgelt in das unbelastete Eigentum des Staats über. Der letztere hat außerdem das Recht, 30 Jahre nach Inbetriebsetzung der Fortsetzungsbahn von Teplitz nach Komotau die ganze Bahn von Aussig bis Komotau samt Zweigbahnen einzulösen.

Die Aussig-Teplitzer Eisenbahn ist Mitglied des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Rübenach.

Ausstattung der Bahn. Hierunter versteht man den Gesamtzustand einer Bahn, sowohl des Bahnkörpers als auch der zugehörigen Kunstbauten, Hochbauten, Betriebsvorrichtungen, Betriebsmittel, endlich auch das zur Verwaltung angestellte Personal, insofern als alle diese Bedingungen eine mehr oder weniger vollkommene Leistung ermöglichen. Und zwar spricht man von der Ausstattung insbesondere, indem man diese Bedingungen ins Auge faßt, wie sie sich beim Beginn des Betriebs, also im neuen Zustand, darstellen. Die Ausstattung kann eine ungenügende oder eine genügende, eine sparsame oder verschwenderische sein, und zwar sowohl im ganzen als auch hinsichtlich jedes einzelnen Bestandteils der Bahn und des Bahnpersonals. Die Grundsätze und Erfahrun-

gen, nach welchen die Eisenbahnen ausgestattet werden müssen, um ihren verschiedenen Aufgaben zu entsprechen, bilden einen Gegenstand der Eisenbahnökonomie (s. d. sowie Bau- und Betriebsökonomie). Haushofer.

Aussteigen der Reisenden in der Bestimmungsstation darf erst nach vollständigem Stillstehen des Zugs und nach Öffnen der Thüren durch das Zugsbegleitungspersonal erfolgen.

Beim A. in Zwischenstationen muß sich der Reisende, wenn er seinen Platz nicht belegt und derselbe inzwischen anderweitig besetzt ist, mit einem andern Platz begnügen.

Bei außerordentlichem Anhalten auf freier Bahn ist ein A. der Reisenden nur mit ausdrücklicher Bewilligung des Zugführers gestattet (Betr.-Regl. §§ 17—19).

Ausstellungen (*Exhibitions*, pl.; *Expositions*, f. pl.), specielle, für das Eisenbahnwesen sind bisher nur vereinzelt und in beschränktem Maßstab abgehalten worden; dagegen bilden A. von Eisenbahnartikeln seitens industrieller Etablissements im Zusammenhang mit Expositionen der Eisenbahnverwaltungen rücksichtlich ihrer Anlagen und Einrichtungen einen integrierenden Bestandteil aller bisher abgehaltenen internationalen und nationalen Ausstellungen für Gewerbe und Technik.

Schon auf der Londoner Weltausstellung vom Jahr 1851 finden wir das Eisenbahnwesen (II. Sektion, V. Klasse: Lokomotiven und Eisenbahnwagen, Eisenbahnbetriebsmaschinen; VI. Klasse: Brücken und Tunnels) vertreten, und war hier beispielsweise die Crampton-Maschine exponiert, welche von da ihre Verbreitung fand.

Auch auf den Weltausstellungen in Paris 1855 und London 1862 bildet das Eisenbahnwesen bereits einen gewichtigen Bestandteil. Bei letzterer Ausstellung war das Eisenbahnwesen in der V. Klasse (Industrie-Abteilung) eingereiht und umfaßte: Oberbau, Sleeper, Schienenstühle, Schienen, Weichen, Drehscheiben, Stationsarrangements, Signale, Lokomotiven, Waggons, Straßenlokomotiven, Eisenbahngeschwindigkeitsmesser, atmosphärische Eisenbahnen, Bremsen, Puffer, Kuppelungen etc. Vertreten waren insbesondere Deutschland, Österreich, Belgien, Italien, England. Siehe Österreichischer Bericht über die internationale Ausstellung in London 1862, Wien 1863, S. 185 bis 200.

Besonders zahlreich waren die Objekte aus dem Gebiet des Maschinenwesens, Signalwesens und der Oberbaukonstruktionen (siehe auch Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen Österreichs, herausgegeben von der Generaldirektion der Ausstellung. Zweite Reihe, Transportmittel, S. 12—28, und Eisenbahnwesen S. 111—143).

Die Ausstellung in Philadelphia 1876 bot in Bezug auf das Eisenbahnwesen viel Bemerkenswertes, und waren es insbesondere die Centralweichenstell- und Sicherungsanlagen, in Bezug auf deren allgemeinere Anwendung diese Ausstellung bahnbrechend wirkte. Desgleichen war die Ausstellung von Lokomotiven sehr bemerkenswert; unter den Ausstellungsobjekten befand sich auch die erste in Amerika im Betrieb gewesene, von Stephenson in New-York im Jahr 1831 gebaute vierräderige Lokomotive „John Bull“ und eine im Jahr 1835 gebaute Lokomotive, welche im Jahr 1876, also nach 41 Jahren, in Baltimore noch im Rangierdienst verwendet wurde (siehe Brosius, Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten, Wiesbaden 1885).

Systematischer und reichhaltiger war das Eisenbahnwesen auf der ersten Pariser Weltausstellung 1867 repräsentiert.

Die Gruppe Eisenbahnwesen mit den Unterabteilungen I: fixes Material (Oberbau, Signale, Bahnhofanlagen) und II: bewegliches Material (Maschinen, Wagen), bot bereits eine Fülle interessanter Objekte (siehe Bericht über die Weltausstellung in Paris, erstattet durch das österr. Centralkomitee, 2. Band, S. 81—207).

In der Weltausstellung in Paris vom Jahr 1878 war es namentlich Frankreich selbst, welches in Bezug auf das Eisenbahnwesen reichhaltig exponierte (siehe Leber, Das Eisenbahnwesen in Frankreich zur Zeit der Pariser Weltausstellung im Jahr 1878).

Auch die Weltausstellung in Wien vom Jahr 1873 bot durch eine Reihe von Ausstellungsobjekten ein instruktives Bild des Stands des Eisenbahnwesens in den verschiedenen Staaten Europas, wogegen die amerikanischen Eisenbahnen nur spärlich vertreten waren.

Im Jahr 1880 tauchte fast zu gleicher Zeit in Wien und Berlin die Idee einer eigenen Eisenbahnausstellung auf. In Berlin nahm man sich dieser Idee ernster an, wählte ein Komitee, welches unter Vorsitz des Oberregierungsrats Streckert tagte und sich für die Abhaltung einer internationalen Eisenbahnausstellung im Jahr 1881 (später 1883), und zwar in den Gebäuden des Lehrter Bahnhofs entschied, da dieser nach Eröffnung der Stadtbahn frei werden sollte.

Es sollte in dieser Ausstellung ein getreues Bild der geschichtlichen Entwicklung des Eisenbahnwesens in den verschiedenen Ländern, ebenso wie über die bestehenden Bau-, Betriebs- und Verkehrseinrichtungen gegeben werden.

Das Projekt dieser Ausstellung scheiterte an dem Umstand, daß das in Aussicht genommene Lokal nicht verfügbar war.

Mit der bayrischen Landes-Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung in Nürnberg im Jahr 1882 war eine Eisenbahnabteilung verbunden, deren Hauptteil die höchst reichhaltige Ausstellung der königl. bayrischen Verkehrsanstalten bildete (siehe Techn. Organ 1883, S. 25).

Im Jahr 1886 fand in Liverpool eine International Exhibition of Navigation, Travelling, Commerce and Manufacture statt, welche eine nicht uninteressante historische Darstellung des englischen Eisenbahnwesens bot und u. a. auch die bei der Lokomotivkonkurrenz vom 8. Oktober 1829 in Konkurrenz gestandenen vier Lokomotiven als Ausstellungsobjekte enthielt, den preisgekrönten Rocket von Stephenson, dann Sanpareil, Novelly und Perseverance. Außerdem befand sich in dieser Ausstellung die Maschine „Locomotive“ Nr. 1, erbaut von Stephenson im Jahr 1825 und in Verwendung auf der Linie Stocketon-Darlington; ferner „Agenosi“, erbaut 1829 in Stourbridge; „Puffing Billy“, gebaut 1813 und bis 1862 in einem Kohlenwerk verwendet, endlich eine Expreßlokomotive, System Crampton, welche bereits bei der Exposition 1847 ausgestellt war.

1887 fand in Budapest eine Ausstellung statt,

deren Zweck es war, die heimische Industrie für Eisenbahnbedarfsartikel zu weiterer Entwicklung anzuregen und ihr dadurch die Wege für den ferneren Fortschritt zu weisen, daß man die Artikel, welche in Ungarn erzeugt werden, jenen gegenüberstellte, welche von dem Ausland bezogen werden müssen, weil die heimische Industrie sich von ihrer Produktion fernhält.

Im Jahr 1888 wurde in Wien im Rahmen der Jubiläums-Gewerbeausstellung von den österr. Eisenbahnverwaltungen eine specielle, für sich abgeschlossene Eisenbahnausstellung veranstaltet, welche in folgende Gruppen zerfiel:

1. Fahrbetriebsmittel,
2. Eisen- und Stahlmaterialien,
3. Metalle und Legierungen,
4. Werkzeuge, Geräte und Meßinstrumente,
5. Beleuchtung, Beheizung und Schreibmaterialien,
6. Textilwaren, Kitte, Farben,
7. Telegraphen, Signale und Einrichtungen zur Sicherung des Zugverkehrs,
8. Oberbau, Wegabsperrungen,
9. Pläne ausgeführter Anlagen und Einrichtungen, Karten und statistische Tabellen, Litteratur.

Einen ganz andern Zweck verfolgte wieder die im Jahr 1888 abgehaltene Eisenbahnausstellung in Paris; sie gab den Erfindern auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens einen Vereinigungsort, sie führte die neuesten Konstruktionen, die jüngsten Fortschritte der Eisenbahntechnik vor Augen, gleichviel ob dieselben schon erprobt waren oder nicht.

Auf der Brüsseler Ausstellung 1888 war gleichfalls dem Eisenbahnwesen ein hervorragender Platz eingeräumt.

Auch die bisher veranstalteten elektrischen A. boten Gelegenheit, die Anwendungsarten der Elektricität auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens zur Anschauung zu bringen.

In dieser Richtung sei insbesondere die im Jahr 1881 in Paris abgehaltene internationale Ausstellung für Elektricität erwähnt, bei welcher Eisenbahnen von Frankreich, Deutschland, Österreich-Ungarn und Schweden in Bezug auf Signalwesen, Elektricität als Betriebskraft und elektrische Beleuchtung reichlich vertreten waren; namentlich die französischen Bahnen boten glänzende Expositionen. Auch die elektrische Ausstellung in Wien vom Jahr 1883, sowie die elektrischen Ausstellungen in München und London im Jahr 1882 boten eine Fülle von Objekten, welche die vielseitige Anwendung der Elektricität im Eisenbahnwesen zur Anschauung brachten. An der Ausstellung für Unfallverhütung Berlin 1889 haben sich insbesondere die preußische und sächsische sowie die österreichische Staatseisenbahnverwaltung beteiligt. Bei der Weltausstellung in Paris 1889, während welcher daselbst auch der dritte internationale Eisenbahnkongreß tagen wird, sind vor allem die französischen, belgischen und amerikanischen Bahnen vertreten. Dr. Röll.

Ausstellungsgüter, die für Ausstellungen irgend welcher Art — internationale, Landes-,. Lokalausstellungen — bestimmten Gegenstände. Dieselben genießen hinsichtlich des Transports auf den meisten Bahnen Vergünstigung in der Weise, daß sie, wenn sie unverkauft geblieben sind, nach dem ursprünglichen Versandort frachtfrei zurückbefördert werden. Diese 50% Frachtermäßigung ist in der Regel an folgende Bedingungen geknüpft:

1. vom Ausstellungskomitee muß bestätigt sein, daß die Gegenstände ausgestellt waren und unverkauft geblieben sind;
2. der Rücktransport muß auf dem Wege der Hintour erfolgen;
3. eine Versicherung des Werts oder des Interesses an der rechtzeitigen Lieferung ist ausgeschlossen;
4. der Rücktransport muß innerhalb einer gewissen Zeit (vier Wochen) nach Schluß der Ausstellung stattfinden. Dr. Wehrmann.

Ausströmungskanal (*Canal for escape of steam*; *Canal*, m., *d'échappement*) ist jener Teil des Dampfcylinders, welcher den Zweck hat, den Austritt des gebrauchten Dampfs ins Freie zu vermitteln. Dieser Kanal mündet einerseits im Schieberkasten, andererseits in der am Cylinder angegossenen Flansche, an welche sich das Ausströmungsrohr anschließt.

Der Dampfschieber bewegt sich auf einer glatten Fläche, dem Schieberspiegel, dieser enthält drei rechteckige Öffnungen, deren beide äußeren die Mündungen der Einströmungskanäle sind, die mittlere ist die Mündung des Ausströmungskanals. Letztere wird durch den Dampfschieber abwechselnd mit den Einströmungsmündungen in Verbindung gesetzt, so daß der abströmende Dampf vom Cylinder durch den Einströmungskanal und Muschelschieber in den Ausströmungskanal gelangt. Das zweite Ende des Ausströmungskanals geht durch eine Flanschenverbindung in das Ausströmungsrohr über, welches den abströmenden Dampf durch die Rauchkammer bis unter den Schornstein leitet und dort im Blasrohrkopf endet.

Insofern die Lokomotive mit Bremsventilen von Le Chatelier, Ricour oder Borries versehen ist, münden die betreffenden Rohre in den Ausströmungskanal. Ebenso werden in demselben eventuell angebrachte Drosselklappen situiert.

Der tiefste Punkt des Ausströmungskanals wird hie und da mit einem Ablaufrohr für Condensationswasser versehen (siehe auch Dampfcylinder, Blasrohr). v. Ow.

Australien, die allgemeine Entwicklung des Eisenbahnwesens in A., s. Entwicklung des Eisenbahnwesens der Erde.

In den einzelnen Ländergebieten Australiens hat sich das Eisenbahnwesen wie folgt entwickelt:

I. Neu-Süd-Wales, die Mutterkolonie des australischen Kontinents, erhielt am 26. September 1855 die erste Eisenbahn von Sydney nach Paramatta, welche kurz nach ihrer Eröffnung von der Regierung übernommen und sodann 1869 bis Goulbourn fortgesetzt wurde. Obschon zu jener Zeit noch einige andere Bahnlinien zur Ausführung gekommen waren, besaß die Kolonie 1875, also nach 20 Jahren seit der Eröffnung der ersten Eisenbahn, doch nur 703 km Linien im Betrieb. Man hatte aber schon die südlichen und die westlichen Gebirgsketten überschritten und die weiten Ebenen des Innern, wo sich die Eisenbahnen viel leichter und mit geringeren Kosten herstellen ließen, erreicht und wandte nur der Fortsetzung der schon bestehenden und der Anlage neuer Bahnen mehr Sorgfalt zu. Von 1875 bis 1880 wurden denn auch 663 km und seitdem wieder 1853 km neue Bahnen vollendet, einschließlich welcher die Gesamtlänge der im September 1887 in Neu-

Süd-Wales im Betrieb befindlichen Eisenbahnen 3219 km umfaßte. Dieselben zerfallen in das südliche, das westliche und das nördliche System. Die südlichen und die westlichen Linien gehen von Sydney aus bis Paramatta, von wo erstere (621 km lang und seit 1883 in der ganzen Ausdehnung im Betrieb) über Wagga-Wagga nach Albury zum Anschluß an die von Melbourne kommende Bahn der Kolonie Victoria führen und von verschiedenen Stellen abzweigend sich bis Kiama, Hay, Narrandera, Jerilderie, Kyamba, Queenbeyan, Tumut und Gundagai erstrecken, und letztere (809 km) Orange mit Bourke verbinden und mittels Nebenlinien Richmond, Mudgee und Molong berühren. Während die West- und Südbahnen durch die 174 km lange Linie zwischen Blayney und Murrumburrah in Verbindung stehen, zieht die große Nordbahn getrennt von Port Hunter über Newcastle, der reichen Kohlenminenstadt, nach Wallangarra an der Grenze der Kolonien Neu-Süd-Wales und Queensland, bis wohin sie 1888 dem Betrieb übergeben wurde, und entsendet eine Nebenlinie bis Narrabri, die bis Moree verlängert werden soll. Ende 1886 waren in der Kolonie Neu-Süd-Wales 3040 km Staatsbahnen im Betrieb, für deren Herstellung die Regierung im ganzen 480,4 Mill. Mark verausgabt hatte. Die Einnahmen aus diesen Bahnen ergaben in demselben Jahr 43,2 Mill. Mark, die Betriebskosten erforderten 29,8 Mill. Mark oder 69,2 % der Einnahmen und als Reineinnahmen verblieben 13,4 Mill. Mark, welche das Anlagekapital mit 2,9 % verzinsten. Der Fahrpark bestand in 406 Lokomotiven, 940 Personen- und 10 900 Lastwagen, womit 14,9 Millionen Passagiere und 3,2 Mill. Tonnen Güter befördert wurden.

II. Victoria, die kleinste unter den australischen Kolonien ist im Eisenbahnbau am weitesten vorgeschritten. Am 13. September 1854 wurde die 4 km lange Strecke von Melbourne nach Port Melbourne (Sandridge) nicht allein als erste Eisenbahn der Kolonie, sondern Australiens überhaupt eröffnet, der bis 1859, gleichfalls von Melbourne auslaufend, die Linien nach Williamstown, St. Kilda, Brighton und Echuca nachfolgten. Letztere wurde in ihrer ganzen Ausdehnung bis Sandhurst 1865 vollendet. 1870 waren in der Kolonie Victoria 444 km, 1875 schon 994 km, 1880 bereits 1929 km und 1887 im ganzen 3025 km Eisenbahnen für den allgemeinen Verkehr in Benutzung, wovon 928 km auf das nördliche, 1098 km auf das westliche, 618 km auf das nordöstliche und 355 km auf das östliche System entfielen und 26 km auf die Hobsons Bay-Bahnen, welche Melbourne mit seinem Hafen Sandridge verbinden, kamen. Nachdem die letztgenannten Bahnen 1878 von der Regierung erworben wurden, ist dieselbe Eigentümerin sämtlicher Bahnen in der Kolonie. Das bis Ende Juni 1887 auf dieselben verwendete Anlagekapital betrug 523,4 Mill. Mark. Die Einnahmen derselben beliefen sich auf 49 Millionen Mark, die Betriebsausgaben auf 28,4 Mill. Mark. Der Reingewinn von 20,6 Mill. Mark verzinste das Anlagekapital mit 4,64 %. Das Betriebsmaterial, womit 49,2 Mill. Passagiere und 3,0 Mill. Tonnen Fracht befördert wurden, bestand in 346 Lokomotiven, 808 Personen- und 5297 Lastwagen.

III. Süd-Australien eröffnete am 21. April 1856 die erste Bahnstrecke von City of Adelaide nach Port-Adelaide, der im darauffolgenden Jahr jene von Adelaide nach Salisbury, welche 1860 bis Kapanda fortgesetzt wurde, folgte. Die Kolonie besaß sodann 65 km Bahnen. Dieselben erfuhren durch die Vollendung der Linie von Roseworthy nach Forresters, die 1870 bis zu den Bura-Kupferbergwerken ausgedehnt wurde, einen Zuwachs von 149 km und umfaßten dann im ganzen 214 km. Von 1870 bis 1875 kamen 226 km, bis 1880 wieder 633 km und seitdem 1213 km neue Bahnen hinzu, unter denen die große Nordbahn, welche von Port Augusta an der Südspitze des Spencer Golfs bis Hergott-Springs (372 km) läuft und nach Strangways-Springs (146 km), sowie weiter nördlich nach Peake fortgeführt werden soll, dann die 103 km lange Bahn von Mount Gambier nordwärts nach Naracoorte und die 250 km lange Linie von Petersburgh nordöstlich nach Cockburn die bedeutendsten sind. Einschließlich derselben hatte das Netz der in Süd-Australien dem Verkehr dienenden Eisenbahnen im Juli 1887 einen Umfang von 2286 km erlangt, wovon nur kleinere Strecken zwischen City of Adelaide, den Vorstädten und nächstgelegenen Ortschaften (etwa 20 km) von Privaten, alle übrigen jedoch von der Regierung verwaltet und betrieben werden. In dem zu dieser Kolonie gehörigen Northern-Territory (die nördlichsten $^2/_3$ des Lands) ist zur Zeit eine Eisenbahn in der Ausführung begriffen, welche von Palmerston nach den südlich gelegenen Goldfeldern von Pine-Creek führt und durch deren 1890 zu erwartende Eröffnung eine durchgehende Linie von Norden her geschaffen sein wird. Die für die Anlage der südaustralischen Eisenbahnen bis Ende Juni 1887 aufgelaufenen Kosten betrugen 181,6 Mill. Mark. Beeinnahmt wurden 1886/87 im ganzen 11,8 Mill. Mark und für den Betrieb verausgabt 7,6 Mill. Mark oder 67,23 % der Einnahmen. Der Reinertrag von 4,2 Mill. Mark verzinste das Anlagekapital mit 2,52 %. Personen wurden 3,7 Mill. und Güter 1 Mill. Tonnen befördert, wofür 176 Lokomotiven, 257 Personen und 4514 Lastwagen in Verwendung standen.

IV. Queensland baute, gewarnt durch die ungünstigen Erträgnisse der Bahnen anderer Kolonien, nur schmalspurige Eisenbahnen und eröffnete als erste derselben am 31. Juli 1865 die Teilstrecke Ipswich-Grandchester der Südwestbahnen, welche sich gegenwärtig von Brisbane aus in westlicher Richtung über Morven bis Charleville (776 km) und in südlicher Richtung bis Wallangarra (200 km) an der Grenze der Kolonien Queensland und Neu-Süd-Wales erstrecken und durch zahlreiche Nebenbahnen vervollständigt sind. Fünf Jahre später, 1870, wurde die große Centralbahn, welche von Rockhampton nach Barcaldine im Westen (576 km) läuft und ihr zunächst die große Nordbahn von Townsville nach Hughenden (380 km) in Betrieb gesetzt, an die sich sodann nur noch Nebenbahnen von geringerer Bedeutung anschlossen. Die Gesamtlänge der im September 1887 in der Kolonie Queensland im Betrieb gestandenen Eisenbahnen betrug 2642 km, gegen 1350 km in 1882 und 1020 km in 1877. Auf dieselben waren seitens der Kolonialregierung bis Ende 1886 im ganzen 203 Mill. Mark an Anlagekosten verwendet worden. Die Jahreseinnahmen pro 1886 beliefen sich auf 13,8 Mill. Mark gegen 9,4 Mill. Mark Ausgaben. Der Reinertrag von 4,4 Mill. Mark

ermöglichte eine $2^1/_2$%ige Verzinsung des Anlagekapitals. 1886 wurden 1,6 Mill. Personen und 0,6 Mill. Tonnen Güter befördert.

V. West-Australien blieb gegenüber den anderen Kolonien im Eisenbahnbau zurück. Außer der von dem Hafenort Geraldton über Nordhampton nach Greenough führenden Linie, welche in der ersten Teilstrecke 1873, bis Nordhampton 1879, in ihrer ganzen Ausdehnung (37 km) jedoch erst 1887 vollendet wurde, kamen nur noch die 178 km lange Ostbahn vom Hafen Fremantle über Perth nach Beverley und etwa 85 km Privatbahnen zur Ausführung. Einschließlich dieser waren in der Kolonie West-Australiens zu Anfang 1887 im ganzen 296 km Eisenbahnen für den öffentlichen Verkehr im Betrieb, gegen 115 km in 1880 und 61 km in 1875. Das auf dieselben verwendete Anlagekapital betrug Ende 1886 rund 13,8 Mill. Mark. Die Einnahmen ergaben 0,7 Mill. Mark. Die Betriebsausgaben erforderten 0,6 Mill. Mark oder 94,12 % der Einnahmen, daher das Kapital sich nur mit 0,3 % verzinste.

VI. Tasmanien begann zu Anfang der Siebzigerjahre mit dem Bau von Eisenbahnen und eröffnete als erste derselben am 15. Februar 1870 die Launceston- und die Western-Bahnen. 1875 kam die Maine Linie und sodann bis 1880 die Mersey- und Deloraine-Bahn hinzu, wonach im ganzen erst 348 km Bahnen gegen 241 km in 1875 eröffnet waren. Außer den genannten und den von der Hauptstadt Hobart im Süden nach Envandale Junction im Norden ausgeführten Linien sind aus finanziellen Rücksichten Bahnbauten nicht unternommen worden. Nachdem aber in den letzten Jahren infolge Einführung erhöhter Zölle sich die Einnahmen der Kolonie wesentlich gebessert haben, soll auch wieder ein Teil derselben für Eisenbahnanlagen und zunächst für den Ausbau der Mersey- und Deloraine-Bahn verwendet werden. Die Ende 1886 auf Tasmania eröffneten Eisenbahnen hatten eine Länge von 488 km. Die Einnahmen derselben betrugen 2,6 Mill. Mark, die Ausgaben 2,2 Mill. Mark. Der Überschuß von 0,4 Mill. Mark verzinste das Anlagekapital mit 0,75 %.

VII. Neu-Seeland erhielt am 1. Dez. 1863 die Eisenbahn von Christchurch nach Lyttelton bis zum Heathcote-Flusse, drei Jahre später die von Christchurch nach Rolleston, und besaß 1870 im ganzen nur 40 km. Von da ab entwickelten sich die Eisenbahnen der Kolonie ungleich rascher. 1875 waren 872 km und 1880 bereits 2024 km Bahnen eröffnet, während die Länge der am 31. März 1887 im Verkehr stehenden Eisenbahnen 2927 km umfaßte, wovon 2779 km Staatsbahnen und 148 km Privatbahnen waren und von letzteren auf die von der Hauptstadt Wellington nordwärts nach Manavatu laufende allein 135 km entfielen. Die auf die Staatsbahnen bis März 1887 verwendeten Anlagekosten betrugen 224,4 Mill. Mark. Die Bruttoeinnahmen beliefen sich bis März 1887 auf 19,9 Mill. Mark, die Ausgaben auf 13,9 Mill. Mark oder 68,48 % der ersteren, und als Überschuß verblieben 6 Mill. Mark, durch welchen das verwendete Anlagekapital zu 2,3 % verzinst wurde. Das Betriebsmaterial der neu-seeländischen Staatsbahnen bestand in 258 Lokomotiven, 500 Personen- und 8061 Güterwagen, womit im Etatsjahr 1886/87 3,4 Mill. Passagiere und 2,2 Mill. Tonnen Frachten expediert wurden.

VIII. Tahiti, eine der Gesellschaftsinseln inmitten des großen Oceans, besitzt eine 4 km lange, dem allgemeinen Verkehr dienende Eisenbahn. Walzel.

Austro-Belgische Eisenbahngesellschaft, früher Erste österr. Schiffahrts-Kanal-Aktien-Gesellschaft, Aktiengesellschaft mit dem Sitz in Wien, besitzt weder eigene Linien, noch betreibt sie Pachtlinien; dieselbe beteiligt sich lediglich finanziell an fremden Bahnunternehmungen und ist insbesondere an der Wien-Aspanger Eisenbahngesellschaft (s. d.) beteiligt, deren Verwaltung mehrere Vertreter der A. angehören. Als eigenes Unternehmen betreibt die A. den Wiener-Neustädter Schiffahrtskanal, Aktienkapital 1 Mill. Gulden.

Aus- und Einfahrtswechsel, die an den beiden Stationsenden in den Hauptgleisen liegenden Weichen, über welche die Aus-, bezw. Einfahrt in die Station erfolgt. Der Stellung der A. und E. ist die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden und ist in dem Fall als selbe durch den Wechselwärter von Hand erfolgt von dem diensthabenden Stationsbeamten zu kontrollieren. Sind die A. und E. in eine Central-Stell- und Sicherungsanlage einbezogen, so ist durch den Blockapparat die Disposition über die Stellung derselben ohnedem vollkommen in der Hand des Stationsbeamten.

Aus- und Einsetzen von Fahrzeugen, Abstellen, bezw. Einstellen (Aus- und Einrangieren) von Wagen in einen, respektive aus einem Zug oder Zugsteil; dasselbe erfordert die Lösung, bezw. Verbindung der Kuppelvorrichtungen, der Brems- und Heizschläuche, der Signalleine etc.; s. Rangieren und Zugbildung.

Auswandererbeförderung (*Carriage of emigrants; Transport*, m., *des émigrants*). Dieselbe erfolgt dort, wo selbe in größeren Massen vorkommt, vielfach zu ermäßigten Preisen. In Belgien genießen Auswanderer eine Ermäßigung von 50% und kostenfreie Beförderung von 100 kg Gepäck für ein Billet. Die Auswandererbillets berechtigen nur zur Fahrt in der III. Klasse und nur für die von der Bahnverwaltung bestimmten Züge. Kinder unter drei Jahren werden unentgeltlich, solche von drei bis zwölf Jahren mit 75% Nachlaß befördert. Die französische Ostbahn hat für Kolonisten nach Algier die gleichen Ermäßigungen, wie sie oben genannt sind, eingeführt.

Zwischen Basel und Modane einerseits, und Havre andererseits verkehren eigene Auswandererzüge, und zwar mittels besonders gebauter Personenwagen (siehe V. Z. 1885, S. 515, dann Lefèvre, Les chemins de fer, Paris 1888).

Zu den großen Hafenplätzen Hamburg, Bremen, Stettin werden von einzelnen deutschen, bezw. von österreichischen und deutschen Bahnen ebenfalls ermäßigte Auswandererbillets ausgegeben. Neuestens werden von russischen, österreichischen und deutschen Bahnen mit einer Dampfschiffahrtsgesellschaft in Hamburg Verhandlungen wegen Ausgabe sehr ermäßigter Auswandererbillets von Podwołoczyska und Brody nach New-York geführt.

In Amerika bestehen eigene (Emigranten-) Züge mit besonderen Fahrpreisbegünstigungen. Hierbei werden Kinder bis zu fünf Jahren ganz frei, solche von fünf bis zwölf Jahren zum halben Preis befördert. Dr. Röll.

Auswaschen des Kessels (*Washing of boiler; Lavage périodique,* f., *de la chaudière*). Jedes Kesselspeisewasser enthält mehr oder weniger fremde Bestandteile, die teils chemisch damit verbunden, teils mechanisch beigemengt sind. Beim Verdampfen entweichen die Wasserteilchen, während die fremden Bestandteile zum Teil konzentriert im Kesselwasser verbleiben, zum Teil aber aus dem Wasser ausscheiden und als schlammige oder Kesselsteine bildende Ablagerungen sich an die Wandungen des Kessels, der Feuerkiste und Siederöhren ansetzen. Um nun zu starke Ablagerungen hintanzuhalten, muß das Wasser zeitweise, und zwar je nach der Güte des Speisewassers, etwa in Zeitabschnitten von 8—14 Tagen oder nach zurückgelegten 800 bis 1000 Fahrkilometern der Lokomotive, abgelassen und aus dem Kessel die Ablagerung so viel als möglich durch Abkratzen und Ausspritzen beseitigt werden.

Das Ablassen des Wassers darf nicht geschehen, solange dasselbe noch heiß ist, weil sonst infolge der zu raschen Abkühlung der Kesselteile nachteilige Spannungen, Undichtheiten der Siederohre etc. entstehen können. In der Regel wird daher mit dem Ablassen des Kesselwassers begonnen, nachdem die Lokomotive mindestens 12 Stunden außer Dienst ist.

Im Fall Zeitmangels kann ein allmähliches Abkühlen erreicht werden, indem ein Teil des heißen Wassers abgelassen und dafür kaltes Wasser nachgefüllt wird. Zum Ablassen des Kesselwassers befinden sich zu beiden Seiten der Feuerkiste an deren unterem Ende Ablaßhähne.

Eine Lokomotive ohne Wasser muß durch ein Schild als solche gekennzeichnet werden, damit dieselbe im Lokomotivschuppen nicht aus Versehen angeheizt wird.

Die an verschiedenen Stellen des Kessels angebrachten Reinigungsluken (Auswaschlöcher s. d.) gestatten die Entfernung der schlammigen Ablagerungen durch Ausspritzen, während die Kesselstein bildenden Teile mit geeigneten Werkzeugen von den Kesselwandungen abgekratzt und abgestoßen und sodann die abgelösten Kesselsteinpartien durch energisches Wassereinspritzen und Herauskratzen entfernt werden müssen.

Solche Ablagerungen sind aber in hohem Grad nachteilig, weil sie als schlechte Wärmeleiter den Durchgang der Wärme von den Heizflächen zum Wasser erschweren und zur Erreichung der notwendigen Verdampfung eine stärkere Erhitzung der Kesselwandungen der Feuerkiste und Siederöhren bedingen. Hierdurch entstehen größere Ausdehnungen der erwärmten Teile und stärkere Spannungen in denselben. Es leiden deshalb durch Kesselstein auch besonders die Feuerkisten und Siederöhren, was für die Regelmäßigkeit des Betriebs sehr nachteilig ist und die Höhe der Reparaturkosten ganz bedeutend steigern kann.

Vernachlässigtes Auswaschen und Reinigen des Lokomotivkessels kann sogar das Verlegen des Zwischenraums zwischen der inneren und äußeren Feuerkiste herbeiführen, was ein Verbrennen und Rösten der Platten des inneren Feuerkastens zur Folge haben kann. Es muß daher dem Auswaschen der Lokomotivkessel die größte Aufmerksamkeit gewidmet werden, und wenn es nicht gelingt, den größten Teil des angesetzten Kesselsteins durch Auskratzen vermittels geeigneter Werkzeuge während des Kesselauswaschens zu entfernen, so muß durch Herausnahme einer größeren Partie von Siederöhren der Kessel zur gründlichen Reinigung zugänglich gemacht werden.

Zur Verminderung dieses Übelstands muß bei Anlage der Wasserstationen möglichst dahin getrachtet werden, gutes Speisewasser zu erhalten, eventuell die Güte desselben durch mechanische und chemische Reinigung zu verbessern. Ist das nicht möglich, so kann nur durch häufiges, sorgfältiges Auswaschen der Lokomotive die Kesselsteinbildung thunlichst vermindert werden. Frank.

Auswaschbolzen, siehe Auswaschlöcher.

Auswaschlöcher, Auswaschöffnungen, Auswaschluken, Reinigungsluken (*Washouts,* pl.; *Trous,* m. pl., *de lavage*), jene Öffnungen in den Kesselwandungen, welche die innere Reinigung des Kessels ermöglichen.

Bei stark Kesselstein bildendem Speisewasser ist es sehr wichtig, um die Kesselbleche vor frühzeitiger Zerstörung zu bewahren, die Kesselplatten häufig und gründlich innen zu reinigen (s. Auswaschen), daher die Auswaschöffnungen in solcher Anzahl und in der Weise angebracht sein müssen, daß alle Kesselbleche von denselben möglichst zugänglich sind.

Die einfachste Art ist eine kegelförmige Öffnung mit eingeschnittenem Gewinde, welche durch einen rotmetallenen Schraubenbolzen mit viereckigem Ansatz verschlossen wird.

Der mittlere Durchmesser dieser Öffnungen beträgt 30—45 mm; das Gewinde erhält meist 10—11 Gänge pro englischen Zoll.

Größere Auswaschöffnungen werden mit Deckeln verschlossen, welche mit Stiftenschrauben oder mittels einer Bügelschraube befestigt sind.

Bei den Lokomotiven der österr. Staatsbahnen sind nachfolgende Auswaschöffnungen angebracht:

In der vorderen Rohrwand unter den Feuerrohren, in den vorderen Ecken des Feuerkastens, so tief als möglich gelagert, in der Mitte der Feuerkastenseitenwand je eine größere; in der Feuerkastenrückwand, oberhalb der Feuerbüchsenoberkante zwei solche; in den rückwärtigen Ecken des Feuerkastens je eine; im Feuerkastenring bei einer Feuerkastenlänge bis 1,6 m sechs, bei einer Länge über 1,8 m acht kleinere Auswaschöffnungen, welche mit rotmetallenen Schraubenbolzen (Auswaschbolzen) verschlossen sind. An der Decke des äußeren Feuerkastens, an den rückwärtigen Ecken desselben und am Boden des rückwärtigen Rings des Langkessels sind Ausputzluken (Reinigungsluken) von 110 mm lichter Weite angebracht, welche mit angeschraubten Deckeln verschlossen werden. (Siehe Auswaschen des Kessels, Lokomotivkessel.) Schützenhofer.

Ausweichgleise (*Siding-way; Voie,* f., *d'évitement*) heißen die für das Vorfahren oder die Kreuzung von Zügen bestimmten Stationsgleise; auch werden zuweilen die beiden zusammengehörigen Schienenstränge so genannt, welche bei einer Ausweichung die Weiche (Wechsel) mit der Kreuzung verbinden, s. Bahnhöfe und Gleisanlagen.

Ausweichungen (*Contrivances,* pl., *for shunting train; Appareils,* m. pl., *de changement de voie*) heißen jene Betriebsvorrichtungen,

durch welche der Übergang ganzer Wagenzüge von einem Schienengleis zum andern ermöglicht wird, s. Bahnhöfe, Betriebsausweichen, Gleisverbindung und Weichen.

Ausweichvorrichtung für Seilbahnen (System Abt), gestattet auch bei Doppelbetrieb die Bahn bis auf ein kurzes Mittelstück einspurig anzulegen. Zu Anfang und Ende dieses zweispurigen Mittelstücks zwingt eine geeignete Anordnung des Oberbaues und der Spurkränze die Wagen automatisch stets nach der gleichen Seite hin auszuweichen. Bei den ersten Ausführungen (Gießbach, Saillon) haben die Räder des einen Wagens normale Spurkränze, die des andern Wagens aber tragen sie außerhalb des Gleises. Bei Beginn der Kreuzungsstelle gabelt sich die eine Schiene in zwei Stränge, während die andere an der gegenüberliegenden Stelle in eine Spitze ausläuft und den Spurkränzen zur Kreuzung Platz macht. Entsprechende Fangschienen sorgen an dieser Stelle, wie bei einer gewöhnlichen Kreuzung, für die sichere Führung des Rads.

Bei den späteren Ausführungen ist die Konstruktion wesentlich vereinfacht. Hier besitzen die Wagen abwechselnd auf der einen Seite Räder mit Doppelspurkränzen, zu beiden Seiten des Schienenkopfes, auf der andern cylindrische Räder ohne Spurkränze. Die Anordnung der zugehörigen Gleisstränge ist durch beistehende Fig. 82 dargestellt.

Es erhellt daraus, daß jeweils eine Schiene die ununterbrochene Führung für je einen Wagen oder Zug bildet, während die andere Schiene nur zur Unterstützung des Wagens dient. Diese automatischen Ausweichungen sind u. a. bei den nachfolgenden nach dem Zeitpunkt der Herstellung und Eröffnung aneinandergereihten Bahnen, deren nähere Beschreibung hier am Platz sein dürfte, zur Ausführung gekommen:

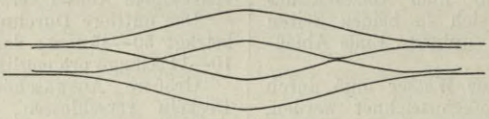


Fig. 82.

I. Gießbachbahn, verbindet die Dampfschiffstation Gießbach am Brienzersee, Schweiz, mit den vor den berühmten Wasserfällen gelegenen Hôtels. Ganze Länge 344,7 m. Erstiegene Höhe 92,7 m. Steigung am unteren Ende 240, am oberen 320, auf dem mittleren 300 m langen Stück 280 pro Mille. 190 m der Bahn liegen auf fünf eisernen Bogen von je 36 m lichter Spannweite. Der Rest ist zum Teil in Felsen eingehauen, zum Teil auf Steindamm gelegt.

Spurweite 1 m. Schwellen über den Brücken aus Zoreseisen, sonst auch Eichenholz. Schienen 86 mm hoch, 17,5 kg pro Meter. Außerhalb des Gleises Langschwellen aus ⊔ Eisen, soweit Holzschwellen liegen. Die Weichenkurven haben 75 m Halbmesser und je 10 m Länge. In der Bahnmitte sind die beiden Gleise auf 9,56 m gerade, in einem Abstand von 2,70 m. In der Bahnachse liegt auf die ganze Länge eine Riggenbach'sche Zahnstange. Die obere Station ist ungedeckt, die untere dagegen befindet sich in einem Holzbau, der durch eine gedeckte Halle mit dem Landungsplatz in Verbindung steht.

Jeder Zug besteht aus einem dreiachsigen Personenwagen. Die beiden hinteren Achsen bilden ein Drehgestell mit 2200 mm Radstand. Die vordere Achse, im Abstand von 4,50 m vom Drehpunkt der zwei unteren, ist fest in dem Rahmen und trägt ein Zahnrad mit seitlich angeschraubten Bremsscheiben. Das Untergestell des Wagens bildet einen staffelförmigen Behälter zur Aufnahme von 6,5 m³ Wasser, dessen Gewicht als Triebkraft dient. Darüber sind sechs Abteilungen mit Seiteneingang angebracht; die unterste derselben dient zum Transport des Gepäcks und der Lebensmittel, die fünf übrigen mit je zwei gegenüber stehenden Sitzbänken zu vier Plätzen zur Beförderung der Reisenden. Alle vier Wagenseiten sind über Armhöhe offen. Auf der oberen Kopfseite befindet sich eine Plattform für den Bremser. Länge des Wagenkastens 10,95 m, äußere Breite 2,16 m, Gewicht des leeren Wagens 5300 kg.

Beide Züge sind durch ein 23 mm dickes Stahlseil verbunden, das auf der oberen Station um eine Rolle von 3 m Durchmesser gelegt ist. Das Drahtseil besteht aus einer Hanfseele und fünf Litzen von je 14 Gußstahldrähten von 2 mm Dicke. Dessen Ende ist an einem Balancier nahe der vorderen Achse befestigt. Der obere Hebelarm desselben steht mittels Zugstange mit einem Winkelhebel in Verbindung, dessen längerer Arm ein 72 kg schweres Gewicht trägt. Im Fall eines Seilbruchs fällt dieses Gewicht herunter und preßt durch Hebelübersetzung zwei Bremsklötze auf die eine Bremsscheibe. Auf die andere Bremsscheibe wirkt die vom Kondukteur zu bedienende Schraubenbremse. Dieselbe dient zum Anhalten auf den Stationen und zur Regulierung der Geschwindigkeit während der Fahrt. In geraden Strecken wird das Seil alle 14 bis 15 m von gußeisernen, 24 cm großen Rollen, in der Kreuzung in entsprechend kleineren Abständen von schräggestellten 48 cm großen Rollen mit hohem Bord getragen und geleitet. In der oberen Hälfte der Kreuzung bedingt die Konstruktion, daß die Räder der einen Wagenseite über das Seil weggehen. Dasselbe ist zu diesem Zweck an jener Stelle entsprechend tief in einer Rinne geführt, welche den Schienenstrang durchschneidet.

Das als Triebkraft dienende Wasser sammelt sich in einem Behälter unmittelbar vor der oberen Station. Er hat 5 m³ Inhalt und wird von einer 9 cm weiten Wasserleitung gespeist. Zum Füllen des Wagenbehälters dringt beim Anfahren ein 20 cm weites Ansatzrohr in ein entsprechendes Mundstück des Wagenkastens. Zwei Minuten genügen zum vollständigen Füllen, eine Minute zum Entleeren. Letzteres erfolgt automatisch auf der unteren Station. Es befindet sich zu diesem Zweck an der tiefsten Stelle des Wagenreservoirs ein 30 cm weites Ventil mit vorstehendem Stift. Derselbe läuft in der unteren Station auf eine schiefe Ebene auf, wird damit gehoben und gibt dem Wasser Abfluß.

Die Fahrgeschwindigkeit ist 1—1,5 m in der Sekunde. Außer den beiden Personenwagen besitzt die Bahn noch einen Güterwagen mit Zahnrad und entsprechendem Getriebe, der durch Menschenkraft in Bewegung gesetzt werden kann, und namentlich während des Baues zum Transport der Materialien auf der steilen Rampe gute Dienste leistete.

Gesamte Baukosten, einschließlich der Anlage eines neuen Landungsplatzes für die Dampfschiffe 117 600 Mark.

Beginn der Arbeiten 26. Oktober 1878. Betriebseröffnung 19. Juli 1879, s. auch unter Gießbachbahn.

II. Marmorbruchbahn Saillon, 2 km von Saxon, Station der Simplonbahn, entfernt; dient zum Herablassen der in der Höhe gebrochenen Marmorblöcke. Länge der Bahn 900 m; Steigungen von 320—800 pro Mille. Erstiegene Höhe 460 m.

Unterbau: auf staffelförmige Anschnitte des Berges gesetztes Mauerwerk. Die Schwellen aus Eichenholz sind in dasselbe eingelassen; ihre Entfernung 1 m. Gleise aus Vignolesschienen von 17,5 kg Gewicht. Spurweite 80 cm.

Jeder der beiden Züge besteht aus einem hölzernen zweiachsigen Plattformwagen von 8 t Tragkraft. Dieselben sind durch ein 45 mm dickes Drahtseil aus Eisendraht verbunden. 216 Drähte von 1,65 mm, Gewicht 5 kg pro Meter. Dasselbe ist oben dreifach um zwei horizontale, in 3 m Abstand liegenden Rollen von 2,2 m Durchmesser geschlungen, wodurch es eine große Adhäsion zu den Rollen erhält und daher durch diese auch bei voller Belastung des hinübergehenden Wagens mit Sicherheit gebremst werden kann. Es trägt zu diesem Zweck die hintere, mit drei Kehlen versehene Seilrolle einen aufgeschraubten Zahnkranz. In diesen greift ein Zahnkolben ein. Auf gleicher Welle mit letzterem sitzt ein konisches Zahnrad. Die Achse des zugehörigen Zahnkolbens trägt einen Windflügel mit drei Schaufeln, dessen Bewegung zur Regulierung der Fahrgeschwindigkeit gerade hinreicht. Um dem selbstthätigen Bremsapparat zu Hilfe zu kommen, sowie zum Anhalten auf den Endstationen oder auf offener Linie, trägt die Welle mit dem konischen Zahnrad außerdem noch eine große Bremsrolle, auf welche ein Gewicht von 400 kg mit Hebelübersetzung konstant zwei kräftige Holzklötze andrückt. Um dieselben zu lösen, muß das Gewicht mittels Schraube und Handrad gehoben werden.

Die Fahrgeschwindigkeit beträgt normal 30 m pro Minute, in welcher Zeit der Windflügel 178 Umdrehungen macht. Dauer einer Fahrt 30 Minuten.

Die Bahn wurde im Jahr 1880 erbaut und gehört gleich den Marmorbrüchen und der im Thal liegenden Marmorsägerei einer Aktiengesellschaft.

III. Lugano. Verbindung der Gotthardbahn-Station mit der 60 m tiefer gelegenen Stadt Lugano. Erste Anwendung der vereinfachten A., System Abt. In der Mitte Richtungswechsel von 6°. Ganze Länge der Bahn 245 m, wovon 126 m unter Straßen und Gebäuden durchführend. Steigung parabelförmig zunehmend, von 200 pro Mille auf der unteren Station bis zu 250 auf der oberen. Spurweite 1 m. Vignolesschienen von 115 mm Höhe und 22,5 kg Gewicht pro Meter. Querschwellen aus Flußeisen, Abts zweiteilige Zahnstange in der Bahnachse. Ausweichung in Kurven von 120 m. Um das Wandern des Oberbaues zu verhüten sind alle 20 m auf offener Bahn Mauersätze, in den Tunnels querliegende Eisenbahnschienen angebracht, an die sich die Schwellen anlegen.

Die beiden Lamellen der Zahnstange bilden auf der ganzen Bahnlänge einen Kanal, in welchem sich zwei Anker eines jeden Wagens bewegen, wodurch ein Aufsteigen der Zahnräder oder ein Entgleisen der Wagen zur Unmöglichkeit wird. Jede Lamelle hat 20 mm Dicke und 85 mm Höhe, wovon 35 mm die Zahnhöhe bilden. Die Wagen sind zweiachsig. Jede Achse trägt in der Mitte ein zweiteiliges Zahnrad und seitlich angeschraubte Bremsrollen. Auf das Rollenpaar der unteren Zahnradachse wirken mittels Schraube und Hebelübersetzung vom Kondukteur zu bedienende Bremsbänder mit aufgerichteten Klötzen aus Bronze.

Die Gewindeneigung der Bremsspindel und die Belastung des Hebels sind jedoch so bemessen, daß die Bremse, sich selbst überlassen, sich sofort schließt. Der Kondukteur ist daher gezwungen, sie während der ganzen Fahrt in der Hand zu halten. Auf die obere Zahnradachse wirken zwei gleiche Bremsbänder, jedoch automatisch und mit Differentialanordnung. Der Winkelhebel, an welchem das Drahtseil befestigt ist, bildet mit dem einen Arm zugleich den Stützpunkt des Belastungsgewichts zu dieser Bremse. Reißt das Seil, so verschwindet dieser Stützpunkt, das Gewicht fällt und die Bremswirkung hält sofort den Zug an. Der Kondukteur kann aber von seinem Standpunkt aus, auch ohne vorherigen Seilbruch, durch eine Zugstange jederzeit die automatische Bremse in Thätigkeit setzen. Das Untergestell der Wagen wird von einem 4,5 m³ fassenden Behälter gebildet, der auf der oberen Station, gleichwie bei der Gießbachbahn, gefüllt werden kann, dadurch die nötige Zugkraft bildet und unten sich wieder entleert. Da kein ganz genügender Wasserzufluß erhältlich war, ist die Einrichtung getroffen, daß das unten freiwerdende Wasser durch einen kleinen Gasmotor angesaugt und der Bahn entlang wieder in das obere Reservoir gepumpt werden kann, was in den Sommermonaten und bei anhaltender Trockenheit bisweilen nötig wird.

Jeder Wagen enthält drei Abteilungen, die beiden Enden mit je acht Sitzen dienen als I., die mittlere Abteilung mit acht Sitzen oder 24 Stehplätzen als II. Klasse und zum Güter- und Gepäcktransport. Das Drahtseil ist 27 mm dick, besteht aus 84 Drähten von 1,9 mm in sechs Litzen. Seine nachgewiesene Bruchfestigkeit ist 25,5, die normale größte Inanspruchnahme 2,1 t. Lagerung und Führung des Seils auf gleichen Rollen wie am Gießbach. In der Ausweichung jedoch durchschneidet das Seil die Schienen nicht, sondern wird durch die Rinne geleitet, welche die Nebenschienen naturgemäß mit der Leitschiene bilden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 1—2 m pro Sekunde; pro Tag werden bis zu 120 Fahrten ausgeführt. Baukosten 128 000 Mk. Betriebseröffnung 1886.

IV. Steinbruchbahn Sommerhausen, nur zum Steintransport bestimmt, hat eine Länge von 171,2 m und Steigungen von 460—512 pro Mille. Spurweite 750 mm. Stahlschienen 70 mm hoch, 12 kg schwer, auf Holzschwellen befestigt. An dem 20 mm dicken Seil sind zwei Plattformwagen befestigt, welche Drehscheiben tragen. Die von den seitlich gelegenen Steinbrüchen ankommenden Wagen haben 0,7 m³ Inhalt, werden aufgeschoben, gedreht und heruntergelassen. Am unteren Ende der Bahn fahren sie in der Seilrichtung weiter und werden schließlich auf Mainschiffe entladen. Am oberen Ende der Bahn ist das Seil, ähnlich wie in Saillon,

zweimal um zwei liegende Rollen geschlungen, um die nötige Adhäsion zwischen Seil und Rollenumfang für die Bremsung zu erhalten. Eine der Rollen trägt einen Zahnkranz, in welchen ein kleiner Zahnkolben eingreift, auf dessen Achse die Bremsrolle befestigt ist. Inbetriebsetzung 1886.

V. Bürgenstock-Bahn, verbindet die Hotels gleichen Namens mit der Dampfschiffstation Kehrsiten am Vierwaldstättersee. Personen- und Gütertransport. Länge der Bahn 936 m. Untere Hälfte der Linie mit parabelförmigem Profil, mit Steigungen von 300—577 pro Mille, obere Hälfte in konstanter Steigung von 577. Die Ausweichung liegt in einem Bogen, dessen Tangenten einen Winkel von 112° bilden. Der Unterbau besteht aus einem Mauerkörper, der sich über die ganze Bahnlänge erstreckt und mit einem Cementguß überzogen ist. Die Querschwellen werden aus Winkeleisen gebildet, deren eine Schenkel in das Mauerwerk eingelassen ist. Die Zahnstange, von gleicher Konstruktion wie in Lugano, wird hier nur in außergewöhnlichen Fällen benutzt, da die beiden Wagen durch elektro-motorische Kraft in Bewegung gesetzt werden. Diese wird in einer Entfernung von 3,7 km im Aathal durch eine Turbine gewonnen, auf die Höhe geleitet und hier durch zwei Dynamomaschinen von je 25 Pferdestärken wieder umgesetzt. Die Kraftübertragung von den 700 Umdrehungen machenden elektrischen Maschinen erfolgt durch Riemen auf eine Welle, welche zwei lose, konische Räder und zugehörige feste Friktionskuppelungen trägt. Je nach der gewünschten Fahrrichtung wird die eine oder die andere Kuppelung eingeschaltet und damit das in der Mitte gelegene dritte konische Rad in Bewegung gesetzt. Diese teilt sich durch Stirnräder der großen Seiltriebrolle von 4 m Durchmesser mit. Unter Zuhilfenahme einer 3 m großen Gegenrolle ist das Seil zweimal um das Triebrad geschlungen und besitzt eine reichlich genügende Adhäsion zur beliebigen Beförderung der Züge. Das Drahtseil hat 114 Drähte von 1,9 mm Dicke, einer Bruchfestigkeit von 42 t; seine normale größte Inanspruchnahme ist 3,8 t. Auf der Bahn wird es durch die bereits erwähnten aufrechten und schrägen Rollen geleitet. Die Wagen haben vier Abteilungen mit 24 Sitzen oder 30 Stehplätzen. Ihr Eigengewicht ist 4 t. Das Untergestell wird von vier I Balken gebildet, der Wagen von vier Rädern getragen, wovon jedes seine eigene Achse besitzt. In der Mitte zwischen zwei Laufrädern befindet sich je ein zweiteiliges Zahnrad, ebenfalls mit eigener Achse; die Bremseinrichtung ist ähnlich wie in Lugano, doch haben die Wagen an jedem Ende eine Plattform und können die Bremsen von jeder derselben aus bedient werden. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 1 m pro Sekunde, eine Fahrt dauert 16 Minuten. Die Bahn wurde 1887 für Materialtransport fertig, 1888 dem öffentlichen Verkehr übergeben. Baukosten 250 000 Mk., s. auch Bürgenstock-Bahn.

VI. Hâvre-La Côte. Verbindung der unteren Stadt mit einem 75 m höher gelegenen Quartier. Personentransport. Die Bahn liegt zu Anfang auf einem Damm, dann 140 m weit auf einem eisernen Viadukt und mit dem Rest auf gewachsenem Boden. Sie hat eine Länge von 330 m. Davon befinden sich die unteren 73 m in einer Steigung von 179 pro Mille, die mittleren 160 m in einer solchen von 140, worauf ein parabolischer Bogen für den übrigen Teil der Bahn in die Maximalsteigung von 446 überführt. Querschwellen, Schienen und zweiteilige Zahnstange wie beispielsweise bei der Bürgenstockbahn.

Die Wagen haben sechs Abteilungen mit zusammen 48 Sitzen. Der Antrieb erfolgt durch eine gleiche Anordnung wie auf der Bürgenstockbahn, jedoch durch Dampfkraft. Damit das Seil in der starken Einsenkung zwischen 140 und 146 pro Mille gleichwohl seine richtige Höhenlage beibehalte, sind im Gefällsbruch eine Anzahl kleiner Rollen angeordnet, unter die sich das Seil automatisch legt und dadurch am Abheben verhindert wird. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 1,5—3 m; erbaut 1888.

Außer diesen Anlagen mit Abts automatischer A. bestehen noch eine Reihe von Seilbahnen, die je nach den Verhältnissen nur ein durchgehendes oder zwei voneinander unabhängige Gleise haben, jedoch als Sicherheitsmittel Abts Zahnstange, die obenerwähnten Bremsapparate an den Wagen, die Seilführung und mechanischen Einrichtungen besitzen. Dahin gehören:

VII. Seilbahn Zürich, zwischen der Bahnhofbrücke und dem Polytechnikum, hat eine Länge von 152 m und eine größte Steigung von 270 pro Mille; die erstiegene Höhe beträgt 39 m. Es sind zwei Gleise vorhanden, jedoch mit gemeinschaftlicher Mittelschiene in den beiden äußeren Dritteln der Bahn. In der Achse eines jeden Gleises liegt eine zweiteilige Zahnstange, System Abt. Die Lamellen sind hier zu beiden Seiten eines Flacheisens befestigt, das seinerseits zwischen zwei ⊔ Eisen gefaßt ist und deren horizontale Flügel den anderen als Führung dienen.

Jeder Wagen faßt 40 Personen. Die Zugsbewegung wird, wie in Gießbach und in Lugano, durch Wassergewicht erzielt; Betriebseröffnung Sommer 1888.

VIII. San Salvatore-Bahn führt von Paradiso, einem Vororte von Lugano, auf die Spitze des San Salvatore. Die Bahn besteht aus zwei Abteilungen. Jede ist eingleisig angelegt und wird von nur einem Wagen betrieben. Die Züge beider Abteilungen verlassen gleichzeitig die Kopfstationen und treffen zusammen auf der Centralstation ein. Hier wechseln die Personen den Zug, worauf die Fahrt bis zur Endstation weitergeht. Zu solchem Betrieb ist der Motor auf der Centralstation aufgestellt und das Seil wie bei der Bürgenstockbahn mit Hilfe einer Gegenrolle zweimal um die Triebrolle geschlungen, geht dann mit dem einen Ende direkt zum Wagen der unteren Abteilung, mit dem andern über die ganze Länge der oberen Bahnhälfte hinauf, dort um eine Rolle und nun erst zum Wagen dieser Abteilung. Die beiden Bahnstrecken haben zusammen eine Länge von 1650 m. Die Längenprofile beider sind parabelförmig, mit Steigungen von 190—350 pro Mille auf der unteren und von 470—600 auf der oberen Abteilung.

Unterbau, Oberbau und Betriebsmaterial wie bei der Bürgenstockbahn. Erbaut 1888/89. Baukosten 500 000 Mk.

IX. Neapel-Vomero, Linie von Chiaia, verbindet Neapel mit dem höher gelegenen Vorort Vomero. Doppelspurige Bahn mit Holz-

schwellen, Stahlschienen und Abts zweiteiliger Zahnstange. Länge der Linie 564 m, regelmäßige Steigung von 285 pro Mille. Erstiegene Höhe 161 m. Seil 48 mm dick, zusammengesetzt aus 259 Stahldrähten von 1,9 mm.

Die Züge bestehen aus einem Personenwagen mit 60 Personen und einem Güterwagen von 5 t Tragkraft. Größtes Zuggewicht 28,3 t, Fahrgeschwindigkeit 3,5 m pro Sekunde. Seilrollen und Bremsapparate an allen Wagen wie bei Lugano und Bürgenstock. Betrieb der Bahn durch eine Dampfmaschine von der oberen Station aus.

X. Linie von Montesanto, dient demselben Zweck wie die vorige Bahn, hat denselben Oberbau, gleiches Betriebsmaterial und mechanische Einrichtungen. Länge der Bahn 796 m, gleichmäßige Steigung von 225 pro Mille. Beide Linien erbaut 1888. Abt.

Ausziehgleis, ein entweder die Fortsetzung des Hauptgleises (Ende der Bahn) bildendes oder aus einem Bahnhofnebengleis abzweigendes Stutzgleis zur Ermöglichung von Verschiebung und Zusammenstellung von Zügen, ohne Berührung der für den fahrplanmäßigen Zugverkehr bestimmten Gleisanlagen. A. können nach § 35 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. in stärkeren Neigungen als sonstige Bahnhofgleise angelegt werden, s. Bahnhöfe und Rangieren der Züge.

Automatentaster, Vorrichtung nach Art der Spieluhren, welche bei den Leopolder'schen Glockenschlagwerken den Ruhestrom selbstthätig unterbricht und dadurch die in der Signalordnung vorgesehenen einzelnen Glockensignale hervorbringt, s. Durchlaufende Liniensignale.

Automatisches Signal (*Automatic signal*; *Signal*, m., *automoteur*), Signal, welches sich selbstthätig, d. h. ohne Mitwirkung eines Menschen einstellt, sobald ein Zug einen bestimmten Punkt der Bahn passiert, s. Bahnzustandssignale und Signalwesen.

Avertierungssignal, Vorsignal, ist ein optisches Signal, welches in größerer Entfernung von einem Haltesignal aufgestellt ist und das Zugspersonal auf das kommende Haltesignal vorbereiten soll.

A. sind entweder feste Signale und bezwecken dann stets „Vorsicht, langsame Fahrt" oder sie sind bewegliche Distanzsignale, welche zweckmäßig mit dem zugehörigen Haltesignal in eine solche Verbindung gebracht werden, daß die Bewegung dieser beiden gleichzeitig erfolgt und dieselben stets „Freie Fahrt" zeigen, wenn das Haltesignal nicht gegeben ist, und „Langsame Fahrt", wenn letzteres auf „Halt" gestellt ist. In letzter Zeit sind auf den preußischen Staatsbahnen solche Vorsignale allgemein eingeführt worden. A. sind überall da erforderlich, wo Haltesignale nicht auf genügend große Entfernungen sicher zu erkennen sind (siehe Bahnzustandssignale). Kohlfürst.

Avisbrief, Aviso, Avisoschein (*Lettre of advise; Lettre*, f., *d'avis d'arrivage*), das Formular, mittels welchem von der Empfangsstation dem Empfänger die Ankunft eines Gutes angezeigt wird, s. Avisieren.

Avisieren (*To advise; Aviser*), benachrichtigen, dem Adressaten die Ankunft von für ihn bestimmten Gütern anzeigen. Die Eisenbahn ist verpflichtet, den im Frachtbrief genannten Empfänger von der Ankunft des Gutes in Kenntnis zu setzen, und wird in Ausführung dieser gesetzlichen Verpflichtung bei denjenigen Gütern, welche die Bahn nicht selbst dem Empfänger an seine Behausung oder an sein Geschäftslokal zuführen läßt, dem Adressaten spätestens nach Ankunft und Bereitstellung der transportierten Güter schriftliche Nachricht durch Boten, per Post oder durch sonst übliche Gelegenheit zugesendet. Bei Gütern, welche die Bahn selbst oder durch Rollfuhr-Unternehmer zuführt, entfällt die Avisierung.

Die Avisierungspflicht der Eisenbahn greift nicht Platz

1. bei Gütern, welche bahnseitig dem Adressaten in seine Behausung oder sein Geschäftslokal zugeführt werden;
2. bei Gütern, welche Bahnhof restante gestellt sind;
3. bei Gütern, deren Avisierung sich die Empfänger ein für allemal schriftlich verbeten haben.

Die richtige und prompte Avisierung ist für den Güterabfertigungsdienst von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit; je schneller die Empfangsstationen die angekommenen Güter aus ihrem Gewahrsam in den Besitz der Adressaten bringen, um so vorteilhafter ist es für das Publikum und für die geregelte Abwicklung des Verkehrs. Es hat deshalb die Avisierung sofort nach erfolgter Dekartierung der Begleitpapiere zu geschehen und ist hierbei darauf zu achten, daß zuerst die gegen Lieferfristüberschreitung versicherten Güter, dann die Eilgüter, die Wagenladungen und hierauf die übrigen Stückgüter avisiert werden.

Die Avisierung muß schriftlich sein; im übrigen ist die Form nach Maßgabe der konkreten Verhältnisse den Eisenbahnen anheimgestellt, nur muß die Nachricht alle für die Empfangnahme wesentlichen Daten (Zeit, Ort etc.) enthalten. Es sind deshalb die Aviszettel genau dem Vordruck gemäß in allen Spalten sorgfältig und deutlich auszufüllen; bei solchen Gütern, deren Ausladen Sache des Empfängers ist, ist im Aviso der Wagen nach Nummer und Eigentumsmerkmal zu bezeichnen, und bei Sendungen, welche seitens der Bahn einer Zoll- oder Steuerbehörde vorgeführt werden müssen, ist beizufügen, daß das Gut bei dieser Behörde liegt.

Die Art und Weise der Zustellung der Avisbriefe (durch Boten, per Post oder durch sonst übliche Gelegenheit) richtet sich im allgemeinen nach den örtlichen Verhältnissen jeder Station; zulässig ist jeder Weg, welcher den Adressaten sicher in den Besitz des Avisos gelangen läßt. Vielfach erfolgt die Benachrichtigung in der Weise, daß den auf der Bestimmungsstation wohnenden Empfängern der Frachtbrief gegen Bescheinigung durch einen Bediensteten der Bahn vorgezeigt wird; auf größeren Plätzen werden wohl von der Bahn Unternehmer zugelassen, welche hierfür entweder die von den Parteien reglementmäßig einzuhebenden Gebühren oder aber Pauschalvergütungen erhalten; bei der Avisierung durch die Post kommen in Deutschland Postkarten mit geeignetem Vordruck zur Verwendung, welche mit einem Coupon versehen sind, der von der Postanstalt abgestempelt, vom Avisbrief abgetrennt und behufs Aufbewahrung als Nachweis über die erfolgte Avisierung an

die Güterexpedition zurückgegeben wird. Auf der Postkarte und dem Coupon sind die Nummern der Frachtkarte und des Frachtbriefs sowie die sonstigen Daten anzugeben. Die Postkarten werden frankiert und der Frankierungsbetrag vom Empfänger bei Auslieferung des Gutes eingehoben. Bei Sendungen, für welche ein Lieferzeitinteresse deklariert ist, findet auf manchen Bahnen die Avisierung mittels rekommandierter Briefe statt.

In Österreich, woselbst die Avisierung durch die Post obligatorisch ist, geschieht dieselbe mittels gewöhnlicher Avisbriefe, welche auf der Rückseite den Vordruck für die Adresse enthalten.

Auf Verlangen der Adressaten geschieht — namentlich bei Wagenladungsgütern, um die Entladefrist einhalten zu können — die Avisierung auch durch Expreßboten oder per Telegraph. Andererseits wird es einer schriftlichen Benachrichtigung gleichgeachtet, wenn dem Adressaten in den Güterexpeditionsräumen ein bestimmtes Fach zur Hinterlegung der an ihn gehörigen Briefe eingeräumt ist und der Frachtbrief oder das Aviso in diesem Fach hinterlegt wird. Neuestens ist die Avisierung durch Telephon in Vorschlag gebracht worden und haben auch in der That sowohl die sächsischen als auch die österreichischen Staatsbahnen in denjenigen Stationen, welche mit den zugehörigen Ortschaften durch Telephonapparate verbunden sind, diese Neuerung bereits in Einführung gebracht.

Die Frist, innerhalb welcher avisiert werden muß, ist nicht ganz fest bestimmt und deshalb nach den örtlichen Verhältnissen verschieden. Frachtgüter sind spätestens nach Ankunft und Bereitstellung zu avisieren, also dann, wenn sie für die Übernahme und Abfuhr seitens des Adressaten fertiggestellt sind. Eilgüter werden, sofern außergewöhnliche Verhältnisse nicht eine längere Frist unvermeidlich machen, binnen zwei Stunden nach der Ankunft avisiert; die Avisierung der später als 6 Uhr abends angekommenen Eilgüter kann erst am folgenden Morgen verlangt werden.

Bei Zoll- und Steuergütern hat die Avisierung vor der Überführung in das Zollmagazin zu geschehen.

Die Avisierung vor der Ankunft und Bereitstellung der Güter ist nicht unzulässig; jedoch hat in diesem Fall die Bahn das Risiko zu tragen und dem vorzeitig benachrichtigten Empfänger die Kosten einer etwaigen vergeblichen Abholung des Gutes zu ersetzen.

Für die Ausfertigung der Avisbriefe, Postkarten etc. werden Gebühren nicht erhoben; dagegen hat der Empfänger die Kosten der Zustellung (Postporto, Telegraphen-, Botengebühren etc.) zu tragen und werden dieselben auf das Avis und den Frachtbrief gesetzt und bei Auslösung der Güter eingehoben.

Die schweizerischen Bahnen haben längstens 24 Stunden nach Ankunft des Frachtgutes an der Endstation dem Adressaten den Frachtbrief zuzustellen oder doch eine schriftliche Anzeige (Avisbrief) an denselben durch übliche Gelegenheit abzusenden. Bei Eilgütern muß die Avisierung längstens binnen vier Stunden nach erfolgter Ankunft, bei den später als 5 Uhr abends ankommenden Gütern längstens bis 9 Uhr des folgenden Morgens sattfinden.

Bei den englischen Bahnen erfolgt, da die *Consignement notes* das Gut nicht begleiten, die Avisierung auf besonderen Formularen nach den Karten und werden die Avisi teils durch die Post, teils durch besondere Boten bestellt (vergl. § 59 Betr.-Regl.; Eger, Frachtrecht II, S. 143 f., 160 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betr.-Regl., S. 131 ff.; Wehrmann, Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 180; Epstein, S. 883; Scholz, S. 189 ff.). Dr. Wehrmann.

Avisierung der Züge. Das Stations- und Streckenpersonal soll, um seinen Obliegenheiten rechtzeitig nachkommen zu können, stets über die verkehrenden Züge, deren Haltung, Fahrgeschwindigkeit, Ankunft und Abgang genau unterrichtet sein. Die diesfällige Verständigung über die täglich verkehrenden gewöhnlichen Züge geschieht gleich für die Dauer einer ganzen Saison ein- für allemal durch Hinausgabe des allgemeinen Fahrplans; die nur periodisch verkehrenden oder außergewöhnliche Züge (Separat-, Erforderniszüge, Extrafahrten) sollen von Fall zu Fall bekanntgegeben werden, wozu die nachstehenden Hilfsmittel, einzeln oder kombiniert, dienen können: Der Korrespondenztelegraph oder ein dem Fahrbericht (Fahrrapport, Stundenpaß) eines früheren Zugs beigefügtes schriftliches Cirkular, ferner ein an einem solchen Zug anzubringendes optisches Signal, endlich das elektrische durchlaufende Liniensignal (Läutewerksignal) und die gewöhnlichen Laufzettel. Hie und da ist auch noch die Aussendung einer besonderen Avisomaschine vorgesehen.

In betreff der A. der Züge fordert das Deutsche Bahnpolizei-Regl.: Nicht fahrplanmäßige Züge oder Lokomotiven müssen in der Regel durch ein Signal an dem in der einen oder andern Richtung zunächst vorhergehenden Zug den Bahnwärtern, Arbeitern und den in den Seitenbahnen haltenden Zügen zur Nachachtung angekündigt werden. Kann eine solche Signalisierung nicht stattfinden, so dürfen nichtfahrplanmäßige Züge, bezw. Lokomotiven, nur abgelassen werden, wenn eine bezügliche Verständigung der beiden betreffenden Stationen stattgefunden hat und die Wärter vorher von dem Abgang derselben durch den elektromagnetischen Telegraphen (Läutewerke) zeitig benachrichtigt sind. Von diesen Bestimmungen kann — unter persönlicher Verantwortung des Stationsvorstehers oder des sonst zuständigen Betriebsbeamten — abgesehen werden bei Hilfszügen, welche aus Anlaß von Eisenbahnunfällen, Feuersbrünsten oder sonstigen schweren Kalamitäten plötzlich erforderlich werden. Dieselben dürfen nur mit einer Geschwindigkeit von höchstens 24 km pro Stunde fahren.

Nach den in Österreich und Ungarn geltenden Grundzügen für die Ausübung des Verkehrsdienstes soll jeder außergewöhnliche Zug durch einen vorauslaufenden Zug, im schriftlichen Weg den Stationen und von diesen mittels Laufzettel den Wärtern avisiert werden. In außergewöhnlichen Fällen kann die schriftliche Benachrichtigung der Stationen durch eine telegraphische ersetzt werden, und muß sich diese rücksichtlich aller im allgemeinen Fahrplan nicht enthaltenen Separatzüge auch auf die Fahrordnung des Zugs erstrecken. Außerdem hat die Avisierung durch das Schlußsignal des zuletzt die Strecke passierenden Zugs zu

erfolgen. Muß ein Sonderzug abgelassen werden, ohne daß die telegraphische oder schriftliche Ankündigung erfolgen könnte, so ist eine eigene Avisomaschine vorauszusenden. Sind aber die Witterungsverhältnisse ungünstig oder die Läutewerke gestört, so darf der unavisierte Separatzug überhaupt nicht in Verkehr gesetzt werden. Fahrten aller Art, z. B. Schneepflugsfahrten, Hilfszüge, Avisomaschinen etc., welche ohne Avisierung und ohne Fahrordnung stattfinden müssen, sind, abgesehen von dem dazugehörigen Zugspersonal, auch noch von einem mit den Verkehrsvorschriften vollkommen vertrauten Betriebsbeamten zu begleiten. Kohlfürst.

Avisierungspflicht, die gesetzliche oder reglementarische Verpflichtung der Eisenbahnen, dem Adressaten die Ankunft eines für ihn bestimmten Gutes anzuzeigen, s. Avisieren.

Avisspesen, Avisierungsgebühren, die durch die Avisierung, das heißt die Zustellung der Avisbriefe der Bahn erwachsenen Kosten, welche der Empfänger zu tragen hat, siehe Avisieren.

B

Baader, Joseph, von, ausgezeichneter Mechaniker und Ingenieur, geboren 30. September 1763 zu München, gestorben 20. November 1835 daselbst, widmete sich anfangs der Medizin, dann in Göttingen der Mathematik und Mechanik. 1798 ward er wegen seiner hervorragenden Eignung für Technologie Direktor des Bergbaues und des Maschinenwesens in Bayern, 1808 Geheimrat bei der Generaldirektion des Bergbaues und der Salinen und später Oberbergrat, sowie Honorarprofessor an der Universität zu München. Auf seinen Reisen in England, Frankreich und anderen Ländern (1787 bis 1795 und 1815) sammelte B. einen reichen Schatz von Kenntnissen und Erfahrungen, studierte später namentlich das englische Eisenbahnwesen und warnte in seinen Schriften vor Wiederholung der Mängel des englischen Eisenbahnwesens in Deutschland. Er veröffentlichte bereits im Jahr 1814 eine Schrift, die der Errichtung von Eisenbahnen gewidmet war. Später erschien: Über ein neues System der fortschaffenden Mechanik, München 1818, dann: Über die neuesten Verbesserungen der Eisenbahnen, München 1825; Über eine vorteilhaftere Art des Baues von Eisenbahnen und Wagen, München 1826; Huskisson und die Eisenbahnen, München 1830. Sundt.

Bachstein'sche Sekundärbahnen nennt man eine Reihe von im Königreich Preußen, im Großherzogtum Hessen, Mecklenburg-Schwerin, Mecklenburg-Strelitz, Sachsen-Weimar, im Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha und im Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen gelegenen Bahnen (537,88 km), welche teils in Pacht, teils im Eigentum der Centralverwaltung für Sekundärbahnen (Hermann Bachstein in Berlin) stehen und einzelnen Betriebsinspektionen, bezw. Betriebsverwaltungen unmittelbar unterstellt sind.

Zur Betriebsverwaltung Thüringen in Weimar gehören (nachdem die Friedrichrodaer Eisenbahn [s. d.] mit 1. April 1889 in das Eigentum des preußischen Staats übergegangen ist) folgende Linien:

1. Ruhlaer Eisenbahn (7,29 km).

Im Jahr 1876 war seitens des großherzoglich sächsischen Ministeriums in Weimar und des herzoglich sächsischen Ministeriums in Gotha die Genehmigung zur Vornahme genereller Vorarbeiten für eine Sekundärbahn von Wutha nach Ruhla erteilt worden, und versuchte man sohin das 360 000 Mk. betragende Baukapital zu beschaffen. Es gelang dies indessen erst 1879, nachdem die vorgenannten Ministerien einen Zuschuß von je 60 000 Mk. bewilligt hatten. Der Bau der am 16. Februar 1880 konzessionierten Bahn wurde der Firma H. Bachstein in Generalentreprise übertragen und es übernahm die letztere unter Beistellung der Betriebsmittel auch den Betrieb der am 10. Juli 1880 für den Personenverkehr, am 15. September 1880 für den Güterverkehr eröffneten Bahn auf zwölf Jahre pachtweise. Die Betriebsmittel sind Eigentum des Betriebspächters. Dieser hat in $7^1/_2$ Jahren (bis 31. Dezember 1887) nicht nur keinen Überschuß für das von ihm getragene Haftpflichtrisiko und für die gesamte Betriebsführung erzielt, sondern sogar einen Barzuschuß geleistet und außerdem 47 000 Mk. in den Betriebsmitteln investiert. Im Jahr 1887/88 betrug der Betriebsüberschuß 23 305 Mk., der Betriebskoefficient 54,84 %.

Die Ruhlaer Eisenbahn hat in Wutha an die preußischen Staatsbahnen (Bezirk der kgl. Eisenbahndirektion zu Erfurt) Anschluß.

2. Ilmenau-Groß-Breitenbacher Eisenbahn (19,13 km).

Die Bahn wurde auf Veranlassung der fürstlich Sondershausen'schen Regierung seitens der Firma H. Bachstein als normalspurige Sekundärbahn im Jahr 1881 (Mai) zunächst von Ilmenau bis Gehren gegen die Pauschalsumme von 460 000 Mk. erbaut. In dieser Summe waren die Kosten für die Beschaffung der Betriebsmittel inbegriffen. Den erforderlichen Grund und Boden stellten die Gemeinden Langewiesen und Gehren in ihrer Flur unentgeltlich zur Verfügung, während das in der Flur der Sachsen-Weimar'schen Gemeinde Ilmenau erforderliche Terrain von Schwarzburg-Sondershausen auf eigene Kosten erworben wurde. Die Bahn Ilmenau-Gehren gelangte am 13. November 1881 für den Personen- und Güterverkehr zur Eröffnung und es wurde der Betrieb an die Firma H. Bachstein verpachtet. Die letztere übernahm sodann im Jahr 1883 im Auftrag der Schwarzburgischen Regierung auch den Weiterbau der Bahn bis Groß-Breitenbach gegen eine Pauschalsumme von 588 000 Mk. und nach der am 2. Dezember 1883 erfolgten Eröffnung der Fortsetzungslinie auch den Betrieb der ganzen Bahn Ilmenau-Groß-Breitenbach. Als Entschädigung waren seitens der Firma Bachstein jährlich 21 000 Mk. Pacht und die Hälfte des Überschusses der jährlichen Bruttoeinnahme über 9000 Mk. bis zur Höhe einer im ganzen 5%igen Verzinsung des Baukapitals von 1 048 000 Mk. zu zahlen, auch in den kombinierten Reserve- und Erneuerungsfonds für die ganze Strecke jährlich

9000 Mk. baar einzulegen. Das Pachtverhältnis erreichte durch den demnächst erfolgten Ankauf der Bahn seitens des Pächters seine Endschaft. Die Ilmenau-Groß-Breitenbacher Eisenbahn hat in Ilmenau Anschluß an die preußischen Staatsbahnen (Bezirk der kgl. Eisenbahndirektion zu Erfurt). 1887/88: Betriebsüberschuß 85 328 Mk., Betriebskoefficient 42,44 %.

3. Hohenebra-Ebelebener Eisenbahn (8,70 km).

Die im Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen gelegene normalspurige Bahn führt von Station Hohenebra (Anschluß an die Nordhausen-Erfurter Eisenbahn) über Schernberg nach Ebeleben. Die am 20. November 1883 eröffnete Bahn war zuerst Eigentum des Schwarzburg-Sondershausen'schen Staats, auf dessen Kosten dieselbe im Jahr 1883 (Juni) gegen ein Pauschale von 465 000 Mk. (exklusive Grunderwerb) seitens der Firma H. Bachstein erbaut wurde. Letztere übernahm sodann den Betrieb pachtweise (bis zum 1. Januar 1896). Dieses Verhältnis wurde inzwischen aber wieder durch Ankauf der Bahn seitens der Firma H. Bachstein aufgelöst. 1888: Betriebsüberschuß 24 496 Mk., Betriebskoefficient 47,5 %.

4. Arnstadt-Ichtershausener Eisenbahn (5,12 km), im Herzogtum Sachsen-Gotha und Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen, an das Konsortium H. Bachstein und Darmstädter Bank konzessioniert, wurde auf Grund des zwischen den genannten Staaten abgeschlossenen Staatsvertrags erbaut. Nach diesem Vertrag führt Gotha die technische Oberaufsicht und Kontrolle über Bau, Betrieb und Unterhaltung; etwaige Differenzen zwischen beiden Regierungen werden auf Anrufen durch das Reichseisenbahnamt entschieden werden. Baukapital: 350 000 Mk.; Eröffnung: 13. Dezember 1885. Anschluß an die preußischen Staatsbahnen in Arnstadt (Direktionsbezirk Erfurt). 1888: Betriebsüberschuß 15 807 Mk., Betriebskoefficient 53,56 %.

5. Weimar-Berka-Blankenhainer Eisenbahn (28,78 km) mit Abzweigung nach Tannroda im Großherzogtum Sachsen-Weimar, Staatsbahn, vom Mitteldeutschen Eisenbahnkonsortium (H. Bachstein-Darmstädter Bank) pachtweise auf 20 Jahre übernommen, wurde am 15. Mai 1887 eröffnet. Anschluß in Weimar an die kgl. preußischen Staatsbahnen, Direktionsbezirk Erfurt. 1887/88: Betriebsüberschuß 12 389 Mk., Betriebskoefficient 83 %.

Die Betriebsabteilung „Mecklenburgische Südbahn" in Waren umfaßt die Linien:

6. Parchim-Ludwigsluster Eisenbahn (26,05 km).

Diese in Mecklenburg-Schwerin gelegene Bahn führt von Ludwigslust (Anschluß an den Bezirk der kgl. Eisenbahndirektion zu Altona) über Neustadt in Mecklenburg nach Parchim (Anschluß an die Mecklenburgische Südbahn); die Konzession wurde am 23. Januar 1880 erteilt und der Betrieb am 15. Juni 1880 eröffnet. Die Bahn ist Eigentum der aus den Städten Parchim, Neustadt in Mecklenburg und Ludwigslust dann der Firma H. Bachstein gebildeten „Parchim-Ludwigsluster Eisenbahngesellschaft". Das Baukapital von 1 211 000 Mk. wurde durch Ausgabe von 1380 Stück Aktien à 500 Mk. (die Firma Bachstein übernahm deren 300) unter Hinzufügung der von der Landesregierung à fonds perdu bewilligten Beihilfe von 521 000 Mk. beschafft und 1 Mill. desselben zum Bau, 150 000 Mk. zur Beschaffung der Betriebsmittel, der Rest zur Bestreitung der Kosten des Grunderwerbs und zur Deckung der Verwaltungskosten verwendet. Die Firma H. Bachstein hat den Betrieb auf zehn Jahre gegen jährlich 20 700 Mk. (= 3% des Aktienkapitals von 690 000 Mk.), sowie 8000 Mk. jährlichen Beitrag zum Erneuerungs- und 1000 Mk. Einlage in den Reservefonds übernommen. Falls der Bruttoertrag 130 000 Mk. übersteigt, hat der Pächter den Überschuß zur Hälfte an die Aktiengesellschaft abzuführen, bis eine 4%ige Verzinsung eines Kapitals von 730 000 Mk. erreicht wird. 1887: Betriebsüberschuß 104 302 Mk., Betriebskoefficient 38,63 %.

7. Mecklenburgische Südbahn (116,46 Kilometer).

Diese einer Aktiengesellschaft gehörende normalspurige Sekundärbahn liegt im Staatsgebiet des Großherzogtums Mecklenburg-Strelitz und Mecklenburg-Schwerin und führt von Parchim über Karow und Waren nach Neubrandenburg. Die Konzession wurde von Mecklenburg-Schwerin am 20. Juli 1883, von der Strelitzer Regierung am 2. August desselben Jahrs erteilt. Nach der am 20. Januar 1885 erfolgten Eröffnung des Betriebs übernahm die Firma H. Bachstein denselben pachtweise auf 15 Jahre dergestalt, daß der Betriebspächter jährlich 60 % des Bruttoertrags, mindestens aber 3600 Mk. pro Bahnkilometer erhält. Die Bahn hat in Parchim Anschluß an die Parchim-Ludwigsluster Eisenbahn (in Karow Kreuzung mit der Güstrow-Planer Eisenbahn), in Waren an die Mecklenburgische Friedrich Franz-Eisenbahn, endlich in Neubrandenburg außer an die vorgenannte Eisenbahn auch noch an die Linien des Bezirks der königl. Eisenbahndirektion zu Berlin und an die Neubrandenburg-Friedländer Eisenbahn. Das zum Bau der Bahn erforderlich gewordene Kapital beträgt 6 008 000 Mk. Die Bahn ist Mitglied des V. D. E.-V. 1887: Betriebsüberschuß 55 300 Mk., Betriebskoefficient 82,5 %. Zuschuß des Betriebspächters 10 449 Mk.

8. Neubrandenburg-Friedländer Eisenbahn (25,63 km).

Diese normalspurige Sekundärbahn, welche am 29. April 1884 konzessioniert wurde, liegt in Mecklenburg-Strelitz und führt von Neubrandenburg (Anschluß an die Mecklenburgische Südbahn, die Mecklenburgische Friedrich Franz-Bahn und die Linien des Bezirks der königl. Eisenbahndirektion zu Berlin) nach Friedland in Mecklenburg. Der Betrieb wurde vom Tag der Eröffnung (5. November 1884) ab auf 15 Jahre an die Firma H. Bachstein verpachtet. Die Bahn ist Eigentum einer Aktiengesellschaft. Grundkapital 1 372 000 Mk.; 1887: Betriebsüberschuß 21 385 Mk., Betriebskoefficient 63,72 %.

9. Die Osterwieck-Wasserlebener Eisenbahn (5,2 km) steht unter einer eigenen Betriebsinspektion in Osterwieck a. H.

Die Bahn ist am 17. August 1881 der Stadtgemeinde Osterwieck konzessioniert, für Rechnung derselben als normalspurige Sekundärbahn gebaut und am 20. Mai 1882 dem Betrieb übergeben worden. Die Stadtgemeinde hat den Bau und die Ausrüstung der Bahn mit einem Anlagekapital von 275 000 Mk., welches durch eine hypothekarische Anleihe aufgebracht wurde, durch die Firmen H. Bachstein und Davy

Donath & Co. in Berlin ausführen lassen. Diese Firmen haben auch den Betrieb auf 15 Jahre pachtweise übernommen und jährlich hierfür 11 500 Mk. zu zahlen, auch eine jährliche Einlage von 1740 Mk. in den Erneuerungsfonds und von 232 Mk. in den Reservefonds zu machen. Der Betrieb wird nach Maßgabe der Bahnordnung für Bahnen untergeordneter Bedeutung geführt. Eigene Güterwagen besitzt die Osterwieck-Wasserlebener Bahn nicht, es besteht vielmehr ein Abkommen mit der in Wasserleben anschließenden königl. Eisenbahndirektion zu Magdeburg, nach welchem diese die Güterwagen stellt. Betriebsjahr 1887/88: Betriebsüberschuß 40 287 Mk., Betriebskoefficient 74 %.

10. Zu einer Betriebsverwaltung mit dem Sitz in Berlin sind vereinigt die Stargard-Cüstriner und Glasow-Berlinchener Eisenbahn (98,35, bezw. 18,15 km).

Die erstere Bahn führt von Stargard über Glasow nach Cüstriner Vorstadt (Regierungsbezirk Stettin in Frankfurt a. O., Preußen). In Glasow zweigt die im Betrieb der Stargard-Cüstriner Eisenbahn stehende Glasow-Berlinchener Eisenbahn (Eigentum der gleichnamigen Eisenbahngesellschaft) ab. Die Konzession zur Anlegung der normalspurigen Sekundärbahn Stargard-Cüstrin wurde einem im Jahr 1880 zusamengetretenen Komitee am 12. Mai 1881 erteilt und der den Unternehmern H. Bachstein und Davy Donath & Co. in Berlin in Generalentreprise übertragene Bau in 14 Monaten vollendet. Die Eröffnung des Betriebs fand am 31. August 1882 statt. Laut Vertrag vom 26. Januar 1881 haben die Bauunternehmer auch den Betrieb der Bahn auf zehn Jahre pachtweise übernommen. In betreff der ebenfalls von H. Bachstein erbauten Glasow-Berlinchener Eisenbahn ist noch zu bemerken, daß die Konzession zum Bau dieser normalspurigen Sekundärbahn der gleichnamigen Eisenbahngesellschaft am 30. Juli 1883 erteilt und das Bau- und Betriebskapital auf 950 000 Mk. (zur Hälfte Stamm- und zur Hälfte Prioritätsaktien) festgestellt wurde. Die Eröffnung des Betriebs fand am 31. Oktober 1883 statt.

Anschlüsse der Stargard-Cüstriner Eisenbahn: in Stargard an die Linien der königl. Eisenbahndirektionen zu Berlin und Breslau, in Cüstriner Vorstadt an diejenigen der königl. Eisenbahndirektion zu Bromberg, in Glasow an die Glasow-Berlinchener Eisenbahn. 1887/88: Betriebsüberschuß 350 422 Mk., Betriebskoefficient 48 %.

Zur Betriebsverwaltung der Prignitzer Eisenbahn in Berlin gehören:

11. Die Wittenberge-Perleberger Bahn (11 km).

Diese von Wittenberge nach Perleberg führende normalspurige Sekundärbahn ist Eigentum der Stadtgemeinde Perleberg. Die erforderlichen Mittel von 487 929 Mk. wurden durch Ausgabe 4%iger städtischer Obligationen, sowie durch ein seitens der damaligen Berlin-Hamburger Eisenbahngesellschaft gegen $3^1/_2$% Zinsen gewährtes Darlehen beschafft. Außerdem gab die Provinz Brandenburg 45 000 Mk. als Subvention mit der Bedingung der Verzinsung, sobald das übrige Anlagekapital mehr als 5% einbringen sollte. Die noch fehlenden 42 929 Mk. wurden aus den städtischen Kassen entnommen. Der Bau der am 17. Juni 1881 konzessionierten, am 15. Oktober 1881 dem Betrieb übergebenen Bahn ist seitens der Firma R. Schneider zu Berlin in Generalentreprise ausgeführt worden. Diese Firma hatte auch ursprünglich den Betrieb auf zehn Jahre gegen Zahlung von 14 500 Mk. jährlich übernommen, derselbe ist aber im Jahr 1885 an den Bau- und Betriebsunternehmer H. Bachstein übergegangen. 1887/88: Betriebsüberschuß 62 671 Mk., Betriebskoefficient 45,44 %.

12. Die Prignitzer Eisenbahn (Perleberg-Wittstock, 44,95 km) mit einer Betriebsinspektion in Perleberg ist Eigentum der durch a. h. Konzessionsurkunde vom 23. Juli 1884 konzessionierten Prignitzer Eisenbahngesellschaft. An dem Aktienkapital von 2 700 000 Mk. sind der Staat, die Provinz Brandenburg, die Kreise Ost- und West-Prignitz und einzelne Städte beteiligt. Die Bahn wurde durch die Unternehmer H. Bachstein und Rudolf Schneider in Berlin erbaut und nach $9^1/_2$ monatlicher Bauzeit am 31. Mai 1885 dem Verkehr übergeben. Bezüglich des Betriebs ist mit vorbezeichneten Unternehmern auf die Dauer von zehn Jahren ein Vertrag geschlossen worden, nach welchem die Bahngesellschaft die gesamten Einnahmen den Unternehmern überläßt, wogegen diese verpflichtet sind, die gesamten Kosten zu bestreiten und zur Verzinsung der Stammprioritätsaktien einen auf 60 750 Mk. jährlich festgesetzten Betrag zu gewähren. Anschluß in Perleberg an die Wittenberge-Perleberger Eisenbahn, in Pritzwalk an den Direktionsbezirk Altona. 1887/88: Betriebsüberschuß 122 123 Mk., Betriebskoefficient 43,6 %.

13. Einer Betriebsverwaltung in Neuhaldensleben ist die Neuhaldensleber Eisenbahn unterstellt (31,8 km), welche im Eigentum der Neuhaldensleber Eisenbahngesellschaft sich befindet und für den Gesamt-Güter-, Vieh- und Personenverkehr am 3. November 1887 eröffnet wurde. Der Betrieb wird von dem Unternehmer Bachstein geführt. Anschlüsse in Neuhaldensleben und Eilsleben an die preußischen Staatsbahnen, Direktionsbezirk Magdeburg. 1887/88: Betriebsüberschuß 63 752 Mk., Betriebskoefficient 89 %.

Von einer Betriebsverwaltung für hessische Nebenbahnen in Privatbetrieb zu Darmstadt werden geleitet: die Schmalspurbahnen

14. Darmstadt-Eberstadt (6,57 km) und

15. Darmstadt-Griesheim (6,81 km) mit Zweigbahn nach dem Schießplatz. Beide am 26. August 1886 eröffnet und nur für den Personen- und Gepäcksverkehr eingerichtet.

16. Mannheim-Weinheim (17,8 km) wurde am 12. November 1887 eröffnet,

17. Weinheim-Heidelberg (18,8 km) und

18. Zell-Todtnau (18 km) erst zu Ende des Jahrs 1888 dem Verkehr übergeben.

Ferner die Normalspurbahnen:

19. Worms-Offstein 11,29 km) mit Anschluß in Worms an die hessische Ludwigs-Bahn, eröffnet am 12. Dezember 1886. Konzession 12. Oktober 1886, Betriebsüberschuß für 1887/88 25 428 Mk., Betriebskoefficient 53,92 %.

20. Reinheim-Reichelsheim (17,9 km), konzessioniert 21. März 1887, eröffnet 10. Oktober 1887 (mit Anschluß in Reinheim an die hessische Ludwigs-Bahn). Betriebsüberschuß 1887/88 15 597 Mk., Betriebskoefficient 52,58 %.

21. Osthofen-Westhofen (6,2 km), konzessioniert 3. Januar 1887, eröffnet 14. April

1888 (Anschluß in Osthofen an die hessische Ludwigs-Bahn).

22. Spreudlingen-Wöllstein (5,7 km), konzessioniert 10. Mai 1887, eröffnet 1. Juli 1888 (Anschluß in Spreudlingen an die hessische Ludwigs-Bahn). Rübenach.

Backenbrechwerke sind Maschinen, die zum Zerkleinern der Bruchsteine behufs Gewinnung von kleingeschlögeltem Schotter dienen, siehe Steinbrechmaschinen.

Backenschiene (*Cheek-rail, wing-rail; Contra-rail*, m., *d'un croisement*), gleichbedeutend mit Anschlag- oder Stockschiene, ist die neben der Wechselzunge liegende Schiene des durchlaufenden Strangs, gegen welche sich diese in der einen Lage der Weiche (des Wechsels) anlegt.

Backsteine (*Bricks*, pl.; *Briques*, f. pl.), Mauersteine, Mauerziegel, Ziegel, die zumeist aus gebranntem Thon, seltener aus anderem Material hergestellten künstlichen Steine, s. Kunststeine.

Badefahrkarten, ermäßigte Tour- und Retour-, bezw. Abonnementbillets zum Besuch von Fluß- und Seebädern, welche namentlich in Preußen, Baden, Bayern und Württemberg zur Förderung der öffentlichen Gesundheitspflege in der Sommersaison zur Ausgabe gelangen. In Preußen bestehen Badeabonnements für 30, 60 und 90 Fahrten mit zwei-, bezw. viermonatlicher Giltigkeit; außerdem werden auch für Schüler höherer oder minderer Schulen und deren Lehrer an solchen Orten, an welchen sich keine Schwimmanstalten befinden, B. mit Giltigkeit für je eine zehnmalige Hin- und Rückfahrt in III. Wagenklasse zu Militärfahrpreisen in der Zeit vom 15. Juni bis 15. September ausgegeben (Benutzung der Schnellzüge und Freigewicht ausgeschlossen). In Bayern werden Badeabonnements nur ab München nach einigen Orten, wo sich Flußbäder befinden, und in Baden von einzelnen Städten aus nach den Rheinbädern ausgegeben. In Frankreich gelangen gleichfalls B. (*billets de bains de mer*) mit 40 %iger Ermäßigung zur Ausgabe. Zur Förderung des Besuchs einzelner Badeorte in Österreich-Ungarn bestehen daselbst ebenfalls besonders ermäßigte Tour- und Retourbillets.

Badische Staatseisenbahnen liegen (mit Ausnahme einiger kleineren, auf schweizerischem, preußischem, württembergischem, hessischem und bayrischem Gebiet befindlichen Strecken) innerhalb des Großherzogtums Baden und werden von der Generaldirektion der großherzoglich badischen Staatseisenbahnen in Karlsruhe geleitet. Das Bahngebiet (s. Karte) umfaßt:

A. Die Staatseisenbahnen.

Nach Braunschweig war Baden der erste deutsche Staat, welcher den Bau und Betrieb von Eisenbahnen in die Hand nahm. Man war zwar anfangs beim Beginn der Eisenbahnära noch etwas zurückhaltend und lehnte ein bereits im Jahr 1833 von einem Privatunternehmer vorgelegtes Projekt einer Eisenbahn Mannheim-Basel ab, weil man den Zeitpunkt zu energischem Vorgehen noch nicht als gekommen erachtete. Allein einige Jahre später (1835) gestattete man bereits den sich bewerbenden Unternehmern, auf ihre Kosten Voruntersuchungen anzustellen. Drei Jahre später (1838) wurde dann seitens beider Kammern der Bau einer Eisenbahn von der hessischen bis zur schweizerischen Grenze genehmigt (Gesetz vom 29. März 1838) und ferner ein Gesetz über die zwangsweise Abtretung des erforderlichen Grund und Bodens beschlossen. Die Bahn sollte von Mannheim über Karlsruhe und Freiburg nach Basel geführt, besondere Aufmerksamkeit den Ausmündungen von Seitenstraßen gewidmet und Kehl durch eine Flügelbahn mit der Hauptbahn verbunden werden. Die Baukosten waren auf 13 Mill. Gulden veranschlagt. Endlich wurde mit Hessen-Darmstadt und Frankfurt ein Staatsvertrag (abgeändert durch Vertrag vom 25. Februar 1843) über den Bau einer Bahn Frankfurt-Darmstadt-Mannheim abgeschlossen.

Die Ausführung der Strecke Mannheim-Basel wurde einer eigens errichteten Eisenbahnbaudirektion, vom Jahr 1840 ab aber der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues übertragen. Den Betrieb leitete die vormalige großherzogliche Direktion der Posten unter der neuen Firma: Großherzogliche Direktion der Posten und Eisenbahnen. Später nahm diese Behörde die Firma Direktion der großherzoglichen Verkehrsanstalten, endlich nach Abzweigung des Post- und Telegraphenwesens den Titel: Generaldirektion der großherzoglich badischen Staatseisenbahnen an, welchen sie heute noch führt. Seit dem Jahr 1872 leitet diese Behörde auch den Bau der Eisenbahnen. Die Generaldirektion ist, nachdem am 20. April 1881 das großherzogliche Handelsministerium aufgehoben worden, dem großherzoglichen Ministerium der Finanzen unterstellt, welches in Angelegenheiten des Eisenbahnbaues und -Betriebs, sowie des Post- und Telegraphenwesens nunmehr zuständig ist.

I. Hauptbahn Mannheim-Konstanz, 414,28 km. (Eröffnet bis Heidelberg 12. September 1840, bis Karlsruhe 10. April 1843, bis Offenburg 1. Mai, bezw. 6. Mai und 1. Juni 1844, bis Freiburg 1. August 1845, bis Müllheim 1. Juni 1847, bis Schliengen 15. Juni 1847, bis Efringen-Kirchen 8. November 1848, bis Haltingen 20. Januar 1851, bis Basel 20. Februar 1855, bis Säckingen 4. Februar 1856, bis Waldshut 30. Oktober 1856, bis Mitte Rheinbrücke 18. August 1859, endlich bis Konstanz 15. Juni 1863.) Die Strecke Mannheim-Basel ist zweigleisig, desgleichen Beringen-Schaffhausen und Singen-Radolfzell.

Die Spurweite der ersteren Strecke betrug anfangs 1,60 m und ist deren Gleis im Jahr 1854/55 auf die normale Spur umgebaut worden. Das zweite Gleis zwischen Mannheim und Friedrichsfeld hatte von Anfang an normale Spur, um zwischen Frankfurt-Heidelberg, bezw. Mannheim, eine direkte Verbindung zu haben. Die Durchführung der Strecke Basel-Konstanz durch Schweizer Gebiet wurde durch die Staatsverträge vom 27. Juli 1852 und 30. Dezember 1858 geregelt.

II. Zweigbahnen:

1. Mannheim (Personenbahnhof)-Mannheim (Centralgüterbahnhof), 3,75 km, eröffnet am 15. September 1874. Diese Strecke dient nur dem Güterverkehr. Der mit dem Bau derselben zusammenhängende definitive Personen- und Rangierbahnhof Mannheim wurde 1865 begonnen und 1876 dem Verkehr übergeben.

2. Mannheim (Personenbahnhof)-Rheinmitte (Grenze), 1,09 km, eröffnet 25. Februar 1867 (doppelgleisig). Staatsvertrag mit Bayern vom 27. Januar 1862. Die Kosten der Rheinbrücke sind von Baden und Bayern gemeinschaftlich getragen worden.

3. Mannheim (Personenbahnhof)-Karlsruhe (Rheinbahn), 61,98 km, eröffnet 4. August 1870. Diese Bahn ist der Stadtgemeinde Mannheim am 30. April 1868 zum Bau konzessioniert und am Tag der Betriebseröffnung vom Staat gekauft worden. Die Strecke Karlsruhe (Mühlburgthor)-Karlsruhe (Bahnhof) ist doppelgleisig.

4. Mannheim-Friedrichsfelder Verbindungsbogen, 1,09 km, eröffnet 1. August 1846 (zweigleisig). Auf Grund des Staatsvertrags zwischen Hessen und Frankfurt (25. Februar 1843) erbaut, dient diese Strecke zur direkten Verbindung von Mannheim und der Main-Neckarbahn.

5. Heidelberg (Hauptbahnhof)-Neckargemünd-Eberbach-Bayrische Grenze bei Kirchheim, 134,95 km. (Eröffnet bis Neckargemünd am 23. Oktober 1862, bis Neckarelz 24. Mai 1879, bis Mosbach 23. Oktober 1862, bis Osterburken 25. August 1866, bis Kirchheim, bezw. Würzburg 1. November 1866.) Zweigleisig sind die Strecken Heidelberg - Neckargemünd, Osterburken - Lauda und Heidingsfeld - Würzburg. (Gesetz vom 24. Juli 1862, Staatsvertrag mit Bayern vom 27. Februar 1862, Gesetz vom 16. April 1870 und Staatsvertrag mit Hessen vom 19. Februar 1874.)

6. Neckargemünd - Meckesheim (zweigleisig, eröffnet 23. Oktober 1862)-Rappenau (15. Juni 1868)-Jagstfeld (5. August 1869) = 46,38 km. (Gesetz vom 16. April 1870, Staatsvertrag mit Württemberg und Hessen vom 31. März 1864.)

7. Rappenau-Saline, am 5. April 1869 eröffnet, 1,19 km lang, dient nur dem Güterverkehr.

8. Meckesheim - Neckarelz, 32,05 km, am 23. Oktober 1862 eröffnet. (Gesetz vom 27. April 1860.)

9. Neckarelz - Jagstfeld, 17,57 km, eröffnet am 24. Mai 1879. (Gesetz vom 16. April 1870 und Staatsvertrag mit Württemberg vom 29. Dezember 1873.)

10. Seckach-Walldürn, 19,31 km, eröffnet am 1. Dezember 1887.

11. Königshofen-Mergentheim, 7,40 km, eröffnet am 13. Oktober 1869. (Staatsvertrag mit Württemberg vom 31. März 1864.)

12. Lauda-Wertheim, 31,43 km; eröffnet bis Hochhausen am 10. Oktober 1867, bis Wertheim am 15. Oktober 1868. Die 1,64 km lange Strecke Wertheim-Mitte Rheinbrücke ist an die bayrischen Staatsbahnen verpachtet. (Gesetz vom 11. August 1863.)

13. Bruchsal-Rheinsheim (Grenze), 22,05 km, am 23. November 1874 eröffnet.

14. Bruchsal-Bretten, 14,89 km, eröffnet am 1. Oktober 1853. Die Bahn wurde von Württemberg gebaut und anfänglich betrieben, jedoch gemäß des am 15. November 1878 vereinbarten Zusatzes zu dem Staatsvertrag vom 4. Dezember 1850 von Baden angekauft und am 15. Oktober 1879 übernommen.

15. Durlach-Mühlacker, 38,91 km, zweigleisig. Eröffnet bis Wilferdingen am 10. August 1859, bis Pforzheim am 4. Juli 1861, bis Mühlacker am 1. Juni 1863.

16. Grötzingen-Eppingen, 40,76 km, eröffnet am 15. Oktober 1879. Die Bauausführung wurde der Stadtgemeinde Karlsruhe am 15. November 1876 konzessioniert. Bei der Betriebseröffnung ging dieselbe durch Kauf an Baden über.

17. Oos-Baden, 4,20 km, am 25. Juli 1845 eröffnet.

18. Appenweier-Kehl (Rheinmitte), 13,89 km; eröffnet bis Kehl am 1. Juni 1844, Rheinbrücke am 11. Mai 1861. Auf Grund des mit Frankreich wegen der Verbindung mit Straßburg und der Errichtung einer festen Rheinbrücke abgeschlossenen Staatsvertrags vom 16. November 1857 wurde letztere auf gemeinschaftliche Kosten gebaut.

19. Offenburg-Singen (Schwarzwaldbahn), 149,16 km; eröffnet bis Hausach am 2. Juli 1866, bis Villingen 10. November 1873, bis Donaueschingen am 16. August 1869, bis Engen am 15. Juni 1868, bis Singen am 6. September 1866. Der Bau der Schwarzwaldbahn war bereits in den Jahren 1833—38 in Aussicht genommen. Es stellten sich jedoch so viele Bedenken in finanzieller und technischer Hinsicht ein, daß man damals glaubte, von dessen Ausführung absehen zu sollen. Durch Gesetz vom 21. September 1846 erhielt die Regierung die Ermächtigung, den Bau und Betrieb dieser Bahn durch Private ausführen zu lassen. Als sich aber dennoch kein Privatunternehmer fand, entschloß sich die badische Regierung (Gesetz vom 24. Juli 1862), den Bau unter der Voraussetzung auf Staatskosten ausführen zu lassen, daß die anzustellenden Vorarbeiten den Nachweis einer allen Anforderungen des Betriebs genügenden Trace erbringen würden. Da diese Voraussetzung zutraf, so wurde durch Gesetz vom 11. August 1863 die Genehmigung zum Bau der Teilstrecke Offenburg-Hausach erteilt, welcher alsdann die anderen Strecken in den oben angegebenen Jahren folgten.

20. Hausach-Schiltach, 14,19 km; bis Wolfach eröffnet am 15. Juli 1878, bis Schiltach am 4. November 1886. Auf dieser Strecke findet seit dem 15. Mai 1879 Sekundärbetrieb statt.

21. Freiburg-Altbreisach (Rheinmitte), 23,25 Kilometer; eröffnet bis Altbreisach am 15. September 1871, bis Rheinmitte, bezw. Colmar am 5. Januar 1878. Die Konzession zum Bau und Betrieb war den Stadtgemeinden Freiburg und Altbreisach (21. April 1868) übertragen. Am 13. Februar 1875 wurde die Genehmigung auch zur Herstellung der Fortsetzung dieser Linie (von Altbreisach bis zur Rheinmitte) erteilt. Die Kosten der festen Rheinbrücke sind auf Grund des mit der deutschen Reichsregierung abgeschlossenen Vertrages vom 13. Mai 1874 von beiden Teilen gleichmäßig getragen worden. Auf der Strecke Freiburg-Altbreisach hatte Baden von Anfang an den Mitbetrieb; bei Eröffnung bis zur Rheinmitte wurde die ganze Strecke von der Staatsbahn gepachtet und zu Anfang des Jahrs von Baden angekauft.

22. Freiburg-Neustadt, 34,89 km, eröffnet am 23. Mai 1887 mit Sekundärbetrieb.

23. Müllheim-Neuenburg, 4,59 km, eröffnet am 6. Februar 1878. Die feste Rheinbrücke ist in Gemäßheit des Staatsvertrags vom 13. Mai 1874 auf gemeinsame Kosten Badens und der deutschen Reichsregierung erbaut worden.

24. Leopoldshöhe-Rheinmitte, 1,98 km, eröffnet am 11. Februar 1878. Sekundärbetrieb. Wegen der festen Rheinbrücke gilt das unter 23 Gesagte.

25. Basel (badischer Bahnhof)-Abzweigung der Wiesenthalbahn, 2,25 km, eröffnet am 7. Juni 1862. Diese Strecke dient zur Verbindung der vorderen Wiesenthalbahn mit der Station Basel; die badische Regierung hat bei Konzessionierung der Wiesenthalbahn die Verpflichtung zum Bau dieser — ihr eigentümlich gehörenden — Strecke auf Staatskosten übernommen.

26. Waldshut-Rheinmitte, 1,74 km, eröffnet am 18. August 1859. Nach dem Staatsvertrag mit der Schweiz vom 26. August 1857 sind die Kosten der festen Rheinbrücke gemeinsam getragen worden.

27. Oberlauchringen-Weizen, 20,40 km; eröffnet bis Stühlingen am 22. April 1875, bis Weizen am 15. Oktober 1876. Auf dieser Strecke findet seit dem 15. Mai 1879 Sekundärbetrieb statt. Von dem in Aussicht genommenen Weiterbau bis Donaueschingen zur Verbindung mit der Schwarzwaldbahn hat man wegen der aufgetretenen bedeutenden Schwierigkeiten bis auf weiteres abgesehen.

28. Radolfzell-Mengen, 56,88 Kilometer; eröffnet bis Stockach am 20. Juli 1867, bis Meßkirch am 1. Februar 1870, bis Mengen am 5. September 1873. Die Strecke wird sekundär betrieben.

29. Schwackenreuthe-Pfullendorf, 15,94 km, eröffnet am 11. August 1873; Sekundärbetrieb.

30. Krauchenwies-Sigmaringen, 9,47 km, eröffnet am 6. September 1873; Sekundärbetrieb.

III. Die nur dem Güterverkehr dienenden Nebenbahnen:

1. Mannheim (Centralgüterbahnhof)-Neckarhafen, 2,30 km.

2. Abzweigung nach dem Fruchtbahnhof Mannheim, 1,78 km.

3. Verbindungsbahn bei Neckarelz, 1,23 km.

4. Verbindungsbogen bei Heidelberg, 0,83 km.

5. Verbindungsbogen bei Beiertheim, 092 km.

Die beiden letzteren dienen auch für Militärtransporte.

B. Folgende gepachtete, bezw. mitbetriebene Strecken:

1. Grenze bei Kirchheim-Würzburg, 24,48 km (s. auch bei *A* 5). Diese Strecke gehört dem bayrischen Staat.

2. Basel (badischer Bahnhof)-Basel (Centralbahnhof), 4,89 km, eröffnet am 3. November 1873. Diese Gemeinschaftsstrecke (Baseler Verbindungsbahn) wird von der badischen Staatsbahn und der schweizerischen Centralbahn betrieben.

Die badischen Staatsbahnen sind mit 1,623 km an dieser Verbindungsbahn beteiligt.

C. Verpachtete Strecken:

Wertheim-Mitte Mainbrücke, eingleisig, 1,64 km, an die bayrische Verwaltung.

D. Folgende von Privatunternehmern, bezw. Korporationen erbaute Zweigbahnen, deren Verwaltung und Betrieb gegen volle oder teilweise Vergütung der Betriebskosten vom Staat übernommen worden ist:

1. Heidelberg-Rheinmitte bei Speier, 22,16 km; eröffnet bis Altlußheim am 17. Juli 1873, bis Speier am 10. Dezember 1873. Diese Sekundärbahnstrecke gehört der Heidelberg-Speierer Eisenbahngesellschaft.

2. Karlsruhe-Maxau (Reinmitte), 9,73 km; eröffnet bis Maxau am 5. August 1862, Rheinbrücke am 1. Juli 1865. Die Strecke ist Eigentum der Stadtgemeinde Karlsruhe.

3. Rastatt-Gernsbach, 14,98 km, eröffnet am 1. Juni 1869. Diese Sekundärbahn (Murgthalbahn) ist Eigentum der Murgthalbahngesellschaft in Gernsbach.

4. Appenweier-Oppenau, 18,41 km, eröffnet am 1. Juni 1876. Die Bahn gehört der Rheinthal-Eisenbahngesellschaft in Oberkirch.

5. Dinglingen-Lahr, 3,28 km, eröffnet am 5. November 1865. Diese Sekundärbahn gehört der Lahrer Eisenbahngesellschaft in Lahr.

6. Denzlingen-Waldkirch, 7,12 km, eröffnet am 1. Januar 1875. Diese Sekundärbahn (Elzthalbahn) gehört der Stadtgemeinde Waldkirch.

7. Basel (Abzweigung)-Schopfheim, 19,94 km. Die am 7. Juni 1862 eröffnete vordere Wiesenthalbahn ist Eigentum der Wiesenthalbahngesellschaft in Lörrach.

8. Schopfheim-Zell, 7,24 km, eröffnet am 5. Februar 1876.

Diese Bahn (hintere Wiesenthalbahn) gehört der Schopfheim-Zeller Eisenbahngesellschaft in Zell i. W.

9. Ettlingen (Bahnhof)-Ettlingen (Stadt), 2,21 km, der Stadtgemeinde Ettlingen gehörig. Auf dieser am 15. Juli 1887 bis Holzhof eröffneten Strecke findet nur Personen- und Gepäcksverkehr statt.

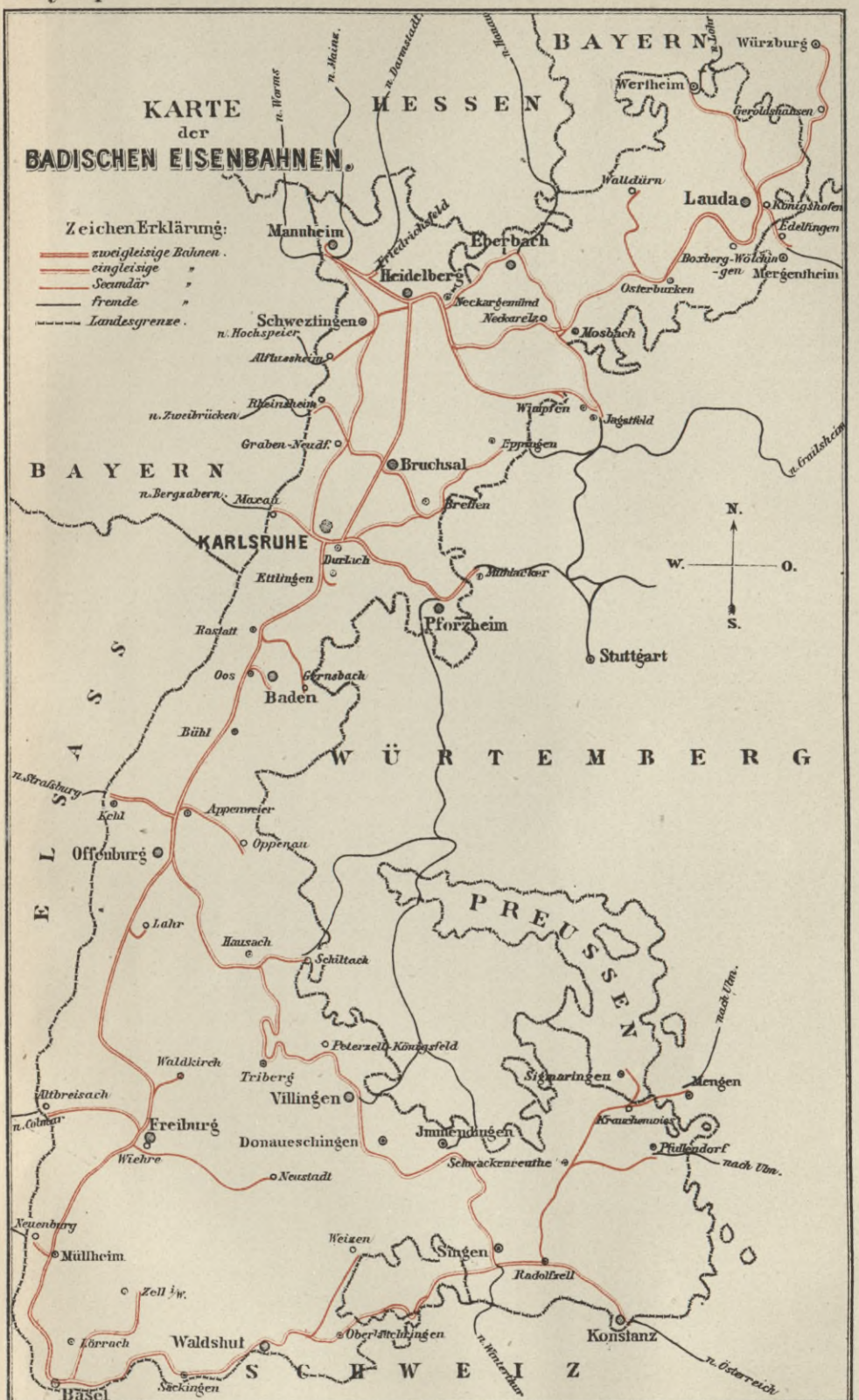
Es ist bereits oben (*A* 9) darauf hingewiesen worden, daß sich anfangs kein Unternehmer für den Bau von Privatbahnen, deren Anlegung durch Gesetz vom 21. September 1846 schon im Princip gestattet war, finden wollte. Alle bis dahin und später (Gesetz vom 7. Mai 1856) unternommenen Versuche, das Privatkapital zum Bau von Zweigbahnen heranzuziehen, scheiterten gleichfalls, und es hatte erst das Gesetz vom 5. Juni 1860 insofern einen kleinen Erfolg aufzuweisen, als sich auf Grund desselben Unternehmer zum Bau der Wiesenthalbahn (*D* 7 und 8) bereit erklärten. Die Anlage und Konzessionierung von Privatbahnen in Baden wurde teils durch besondere Gesetze, teils durch die Konzessionsbedingungen jeweilig geregelt, neben denen nun auch die Reichsgesetze Anwendung finden.

In betreff der einzelnen, vorstehend unter *D* 1—9 aufgeführten Privatbahnen ist folgendes zu bemerken:

Ad 1. Die Konzession wurde am 3. April 1872 gewährt. Die Kosten der Schiffbrücke sind von Bayern und der Gesellschaft gemeinschaftlich getragen worden (Staatsvertrag vom 23. November 1871). Der Betrieb wird von der badischen Staatsbahn gegen ermäßigte Vergütung der wirklichen Kosten geleitet. Übersteigt der Reinertrag 5% des Anlagekapitals, so fällt die Hälfte des Mehrertrags der Staatsbahn zu.

Ad 2. Konzession vom 27. Juni 1861. Wegen der Eisenbahnschiffbrücke gilt das ad 1 Gesagte. Die badische Staatsbahn führt den Betrieb und leitet die Verwaltung etc. gegen ermäßigte Anrechnung der Selbstkosten.

Ad 3. Konzession vom 22. April 1867. Die Gesellschaft erhält aus der Roheinnahme einen dem 4%igen Anlagekapitalszins entsprechenden Pacht (42 000 Mk.), nebst einem Zuschlag von 3500 Mk. jährlich; letzterer Betrag fällt fort, sobald der Reservefonds 50 000 Mk. erreicht hat. Der nach Abzug dieser Beträge noch verbleibende Rest gehört der Staatsbahn.



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

Ad 4. Konzession vom 26. Oktober 1874. Der Betrieb ist der Staatsbahn auf 25 Jahre gegen Zahlung von 50% der Bruttoeinnahme übertragen. Übersteigen diese 50% bei Einrechnung eines Jahrs in das andere die wirklichen Betriebskosten, so wird die jährliche Rente zunächst aus dem Überschuß auf $4^1/_2$% ergänzt und der letztere zur Hälfte an die badische Staatsbahn abgetreten. Reichen diese 50% aber nicht hin, so werden die etwa später sich ergebenden Überschüsse einer $4^1/_2$%igen Rente zur Entschädigung der betriebsführenden Verwaltung verwendet. Beträgt endlich die Rente mehr als $4^1/_2$%, so ist auch eine Vergütung für die Benutzung des Staatsbahnhofs in Appenweier zu zahlen.

Ad 5. Konzession vom 26. September 1864. In den ersten 25 Betriebsjahren erhält die Gesellschaft zunächst 10 285,71 Mk. jährlich für die bauliche Unterhaltung der Bahn samt Zubehör. Aus dem dann verbleibenden Rest der Roheinnahme werden die entstandenen Betriebs- und Verwaltungskosten gedeckt. Ist ein weiterer Überschuß dann noch vorhanden, so fällt derselbe der Gesellschaft zu.

Ad 6. Konzession vom 29. August 1872. Der Betrieb ist der Staatsbahn auf 25 Jahre gegen Vergütung von 60% der Roheinnahme übertragen. Wenn diese 60% (ein Jahr in das andere gerechnet) die wirklichen Betriebskosten übersteigen, so erhält die Stadtgemeinde Waldkirch vom Mehrbetrag soviel, als zu einer $4^1/_2$%igen Rente erforderlich ist.

Ad 7. Konzession vom 23. November 1860. Die badische Staatsbahn besorgt den Betrieb und die Verwaltung gegen Vergütung von 50% der Roheinnahme. Der Gesellschaft wurde für die ersten fünf Betriebsjahre eine Zinsengarantie von 4%, jedoch vorbehaltlich der Rückerstattung aus dem Überschuß einer 5%igen Rente, zugebilligt. Falls die Rente 6% übersteigt, erhält die Staatsbahn vom Überschuß bis zu 8% ein Drittel und vom Überschuß über 8% die Hälfte.

Ad 8. Konzession vom 17. November 1872. Die badische Staatsbahn erhält für die Besorgung des Betriebs 50% der Roheinnahme und es ist der Gesellschaft eine Zinsgarantie von 4% während der zwanzig ersten Betriebsjahre, jedoch vorbehaltlich späteren Ersatzes aus dem Überschuß über eine Rente von 5% zugesichert.

Ad 9. Konzession vom 11. April 1885. Der Stadtgemeinde Ettlingen gehörig, verwendetes Anlagekapital 112 341 Mk.; der Betrieb wird von der badischen Staatsbahn geführt.

Die Gesamtlänge der badischen Bahnen beträgt 1383,41 km; hiervon entfallen:

a) für die Staatsbahnen, und zwar:	
Hauptbahnen	414,28 km
Zweigbahnen	834,75 „
Nebenbahnen für den Güterverkehr	7,06 „
Gepachtete Strecken	24,48 „
in Betrieb genommene Strecken	4,89 „
Zusammen	1285,46 km
b) Privatbahnen	97,95 „
Summa	1383,41 km.

Mit zwei Gleisen versehen sind:

bei der Hauptbahn	286,83 km
„ den Zweigbahnen	109,53 „
eingleisig	987,05 „

Im Sekundärbetrieb stehen:

von den Staatsbahnen	164,01 km
„ „ Privatbahnen	42,63 „

Auf fremdem Gebiet liegen, und zwar:

in Preußen	20,96 km
„ Bayern	24,48 „
„ Württemberg	24,17 „
„ Hessen	22,17 „
„ der Schweiz	46,05 „
Zusammen	137,83 km.

674 km sind mit eisernem Oberbau ausgeführt, und zwar haben durchwegs eiserne Schwellen die Strecken Freiburg-Neustadt, Karlsruhe gegen Rastatt, Seckach-Waldürn und zum größten Teil die Linie Radolfzell-Konstanz. 1017 km waren mit Bessemer-Stahlschienen belegt.

An Tunnels sind vorhanden ein eingleisiger von 626 m Länge, sowie 78 zweigleisige mit insgesamt 23 837 m. Die Anzahl der vorhandenen Brücken und Wegunterführungen etc. von mehr als 30 m Länge zwischen den Endpfeilern beläuft sich auf 48 mit 3677 m Gesamtweite der lichten Öffnungen.

Der Fahrpark der badischen Staatsbahnen und der vom Staat betriebenen Privatbahnen betrug mit Ende des Jahrs 1887 an Lokomotiven 450, Tendern 379, Personenwagen 1181, Gepäckswagen 205, Personalwagen für Güterzüge 57, gedeckten Pferdewagen 2, Kleinviehwagen 30, gedeckten Wagen mit Posteinrichtung 2, gedeckten Güterwagen 3387, offenen Güterwagen 3379 und 351 Bahndienstwagen.

Befördert wurden in dem bezeichneten Jahr 16 052 807 Personen und rund 5 380 000 Tonnen an Gütern. Von dem Gesamtgüterverkehr entfallen auf:

Steinkohle	22,66%
Holz	12,88 „
Getreide	10,64 „
Steine	7,79 „
Eisen und Stahl	5,26 „
Erde, Kies etc.	2,16 „
Salz	2,03 „
Mehl- und Mühlenfabrikate	2,02 „
Cement und Steine etc. von Cement	1,99 „

Am stärksten ist hierbei die Station Mannheim vertreten, da auf selbe allein 1 423 775 Tonnen, also etwa ein Viertel der beförderten Menge, entfallen.

Die Einnahmen betrugen im Jahr 1887	38 844 530 Mk.
die Ausgaben dagegen	22 081 411 „
wonach sich ein Betriebsüberschuß von	16 763 119 Mk.

ergiebt.

Im Vergleich des Verkehrs im Jahr 1887 gegen jenen in den früheren Jahren, namentlich gegen das Jahr 1883, ergab sich eine 20% betragende Zunahme in der Bewegung der vorangeführten Hauptartikel.

Das Anlagekapital betrug mit Schluß des Jahrs 1887 424 443 119 Mk., jenes im Jahr 1886 416 040 559 Mk. Der Betriebskoefficient des Jahrs 1887 stellt sich auf 55,47% gegen jenen im Vorjahr von 61,93%. Der Einnahmenüberschuß vom Anlagekapital beträgt 4,08% gegen 3,37% im Vorjahr.

Über die Organisation der Staatsbahnverwaltung ist folgendes hervorzuheben:

Der großherzoglichen Generaldirektion sind

die Eisenbahnhauptkasse, die Hauptverwaltung der Eisenbahnmagazine, die Verwaltung der Eisenbahnhauptwerkstätte, die Eisenbahnhauptkontrollen I, II und III und endlich das Reklamationsbureau direkt untergeordnet. Zur Leitung des eigentlichen Betriebs sind Betriebsinspektoren bestellt, den bautechnischen Dienst versehen die Bahnbauinspektoren, den maschinentechnischen Dienst die Maschineninspektoren, welche zwar die ihnen unterstellten Ressorts selbständig leiten, bei allen den Gesamtdienst betreffenden wichtigen Angelegenheiten jedoch zur gemeinschaftlichen Beratung zusammentreten. Die Stationsvorsteher führen je nach der Wichtigkeit der unterstellten Station den Titel Bahnverwalter, Bahnexpeditor oder Billetausgeber, die den Güterexpeditionen vorstehenden Beamten werden Güterverwalter oder Güterexpeditor benannt. Auf der Station Würzburg wird der Gesamtdienst durch bayrisches, auf den Stationen Jagstfeld, Mengen, Mergentheim, Mühlacker und Sigmaringen durch württembergisches Personal besorgt.

Die badische Staatsbahn gehört dem Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen an.

Rübenach.

Bagagewagen, s. Gepäckswagen.

Bagger (*Dredger, dredging-engine*; *Machine*, f., *à curer, curemôle*, m., *drague*, f.) sind Vorrichtungen, welche zum Ergreifen, Loslösen und Heben von Gegenständen, insbesondere von Erde (seltener Getreide oder Kohlen) dienen. Das Wort stammt von „Packen". Schaufelähnliche Handbagger zum Graben unter Wasser waren schon im Altertum bekannt; die älteste Nachricht über eine, übrigens noch für Antrieb durch Menschenkraft eingerichtete Baggervorrichtung für Arbeit im Wasser enthält ein im Jahr 1591 von einem gewissen Varantius veröffentlichtes Werk. Im Jahr 1796 ist der erste durch Dampf betriebene Bagger (mit vier Stielbaggern) in England gebaut worden; einen wesentlichen Fortschritt bildete die Einführung der Eimerkette bei den Arbeiten zur Vertiefung des Clyde im Anfang dieses Jahrhunderts, und die Umgestaltung der Eimer durch Couvreux

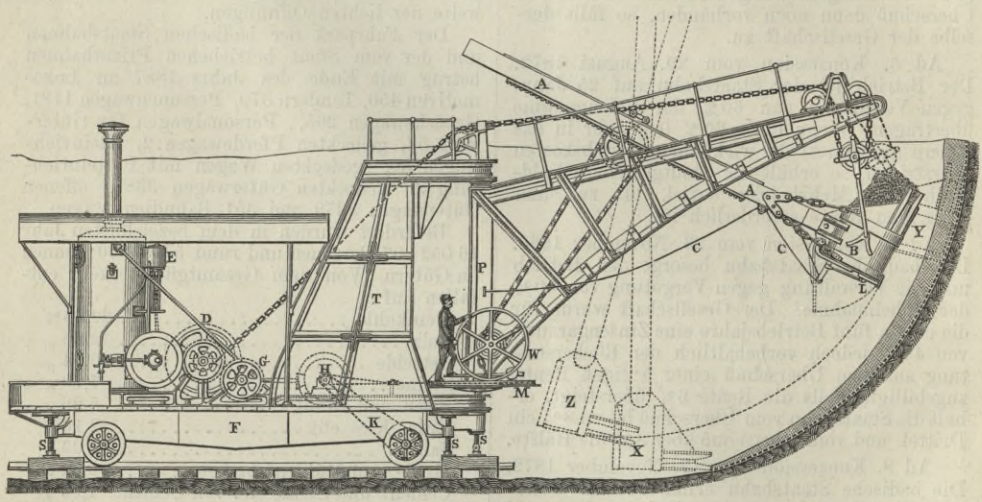


Fig. 83.

behufs Anwendung im Trockenen (französisches Patent von 1859). Je nach dem Arbeitszweck unterscheidet man den Naßbagger — auch wohl nur Bagger genannt (*Dredger; Drague*, f., *dragueur*, m., *curemôle*, m.) vom Trockenbagger (Erdgraber, Erdgrabemaschine, Erdbagger, Ausschachtungsmaschine, *Digger, excavator; Excavateur*, m.). Ersterer gräbt unter Wasser und findet ausgedehntere Anwendung im Fluß- und Hafenbau, sowie bei Gründungen (s. d.), letzterer gräbt im Trockenen und dient zur Herstellung großer Erdabträge für Eisenbahnen, Kanäle oder Häfen, sowie zur Gewinnung von Bettungskies. Dem Bau nach sind Löffelbagger, Drehschaufelbagger, Eimerkettenbagger und Pumpenbagger zu unterscheiden.

I. Löffelbagger (Stielbagger, *Steam navy; Excavateur à cuillier*) ahmen die Arbeit der Handschaufel nach, indem bei ihnen eine Schaufel mit Stiel, der Löffel in den Boden geführt und nach erfolgter Füllung zurückgezogen und entleert wird. Fig. 83 zeigt den Löffelbagger, welchen die Firma Ruston, Proctor & Co. in Lincoln baut. Den Löffel *AB* hält ein dreh-

Anschlüsse an fremde Bahnen sind vorhanden in folgenden Stationen:

Altbreisach (Mitte Rheinbrücke), Kehl (desgleichen), Leopoldshöhe (desgleichen), Neuenburg (desgleichen): an die elsaß-lothringenschen Eisenbahnen;

Altlußheim (Mitte Rheinbrücke), Mannheim (desgleichen), Maxau (desgleichen) und Rheinsheim (Grenze): an die pfälzischen Eisenbahnen;

Basel (durch die Verbindungsbahn): an die schweizerische Centralbahn;

Bretten, Eppingen, Immendingen, Jagstfeld, Mengen, Mengentheim, Mühlacker, Osterburken, Pforzheim, Pfullendorf, Sigmaringen, Villingen: an die württembergischen Staatsbahnen;

Eberbach und Mannheim (Bahnhof): an die hessische Ludwigs-Bahn;

Heidelberg (Bahnhof), Mannheim (Bahnhof) und Schmetzingen: an die Main-Neckarbahn:

Konstanz, Schaffhausen, Singen und Waldshut: an die schweizerische Nordostbahn, endlich in

Wertheim und Würzburg: an die bayrischen Staatsbahnen.

barer Kran *P*. Der grabende Eimer (Kübel) *B* ist nämlich mittels eines dreifachen Flaschenzugs aufgehängt und der aus zwei Holzbalken *A* mit eisernen Zwischenteilen bestehende Stiel läuft über ein auf dem Kran angebrachtes gezahntes Scheibenpaar *I* und greift in letzteres mit einem Zahnstangenpaar ein. Das Scheibenpaar ist durch eine Galle'sche Kette nebst Kettenrädern mit einem am Kranfuß angebrachten lotrechten Handrad *W* verbunden, dessen Drehung eine Verschiebung des Stiels in seiner eigenen Richtung bewirkt. Die Kette des erwähnten Flaschenzugs wickelt sich um eine Trommel *D*, deren Umlauf demnach ein Auf- oder Abwärtsschwingen des Löffels bewirkt. Dieselbe Maschine *E*, durch welche die Trommel gedreht wird, vermag mittels der konischen Getriebe *G* und *H* die Fußplatte *M* des Krans zu drehen und demnach den Löffel im Bogen nach der Seite zu führen, sowie ferner das Radpaar *K* in Gang zu setzen und ein Vor- oder Rückwärtsfahren der ganzen Vorrichtung zu veranlassen. Damit letztere während der Arbeit ruhig stehe, werden Schraubenstempel *S* gegen den Boden gedrückt. Bei der Arbeit nimmt der Eimer nacheinander die Stellungen *X*, *Y* und *B* ein; von *B* aus läßt man ihn seitlich über einen Erdwagen gehen und sich da entleeren; es folgt die Stellung *Z*, dann wieder *X* u. s. w. Mit Rücksicht auf die Entleerung hat der Kübel einen drehbaren Boden erhalten, der bei geeigneter Eimerstellung vermöge seines Gewichts und der Erdlast von selbst herabklappt, sobald man den Riegel *L* mit Hilfe der Schnur *C* anzieht. Zur Arbeit genügen auf dem B. ein Führer, ein Mann am Handrad und ein Heizer; ein solcher B. kostet ohne Ersatzteile, Kohlen- und Wasserwagen beiläufig 24 000 Mark und schachtet bei achtstündiger Arbeitszeit täglich ungefähr 300 m³ Lehm oder Mergel aus, bei günstigem Boden auch mehr. — Ähnliche Löffelbagger arbeiten seit 50 Jahren in Amerika, wurden z. B. auf einigen Strecken des Panamakanals benutzt und haben sich in den Vereinigten Staaten auch als Naßbagger behauptet. Löffelbagger vermögen in härterem Boden zu arbeiten als andere Erdgraber; die untere Grenze des Einschnittinhalts, bei welchem ihre Benutzung Vorteil bietet, läßt sich bei geeigneter Bodenart und Tiefe auf etwa 25 000 m³ schätzen.

II. Drehschaufelbagger (Kranbagger, Maulbagger, (*Clam-shell-dredger, grab-dredger; Excavateur à mâchoires*) besitzen ein Gefäß, das aus zwei oder mehr um Achsen oder Zapfen drehbaren Schaufeln besteht. Dasselbe wird in geöffnetem Zustand auf den Boden gesenkt, dringt durch Drehung der Schaufeln in ihn ein und trennt so Erde los. Nach erfolgtem Schluß wird das Gefäß mit der von ihm umfaßten Erde gehoben und hierauf durch Zurückdrehen der Schaufeln entleert. Als Beispiel kann der Kranbagger von Priestmann dienen (Fig. 84). Die eigentliche Grabevorrichtung hängt an einem Kran. Die beiden Schaufeln *S* und *T* sind um *A* und *B* drehbar, mit welchen eine Achse *C* im selben Gestell fest verlagert ist. Im gleichen Gestell ist noch eine vierte Achse *D* verschiebbar. Beim Herablassen läßt man die ganze Vorrichtung an der Kette *K* ziehen, während die Kette *H* schlaff hängt. Dann ist *D* hoch oben im Gestell und da von *D* Stangen *M* und *N* zu den Schaufeln herabreichen, müssen diese vollständig auseinanderklaffen. Sobald das Gefäß auf den Boden aufstößt, wird nun die Kette *H* angezogen und dadurch zunächst eine Drehung der auf der Achse *C* aufgekeilten Trommel *U*, der Achse *C* selbst und der beiden weiteren Trommeln *V* bewirkt. Hierdurch werden die Ketten *W* aufgewickelt, *D* muß sich *C* nähern, das Gefäß sich schließen und endlich — wenn

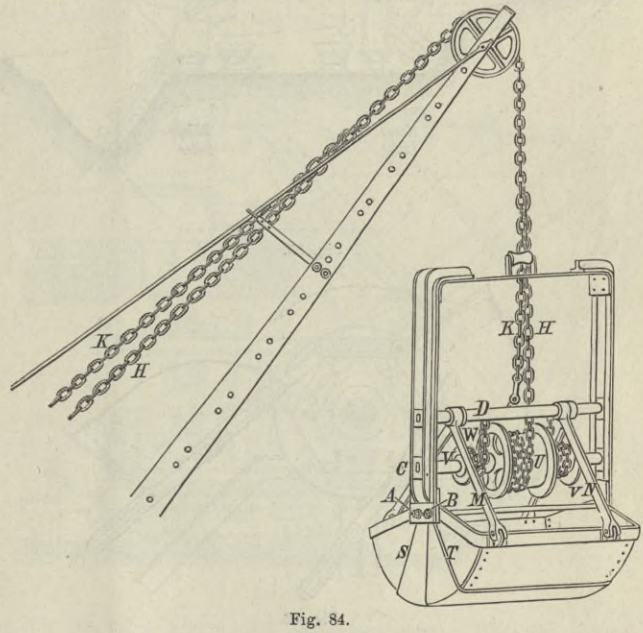


Fig. 84.

D nicht weiter herab kann — samt der eingeschlossenen Erde in die Höhe gehen. Bei passend umgewendetem Kran erfolgt die Entladung unter Anzug von *K* und Nachlassen von *H*. Sollen Steine u. dergl. gehoben oder Pfähle ausgezogen werden, so ersetzt man (Greifbagger, Zangenbagger) das geschlossene Gefäß durch eines (Greifer), welches aus einzelnen gebogenen Stäben (Zähnen) besteht. Da bei hartem Boden das Gefäß unter dem Zug der Kette *H* in die Höhe geht, statt in den Grund einzudringen, ist der Priestman'sche B. für die meisten Arbeiten im Trockenen ungeeignet. Dasselbe gilt für alle Drehschaufeln, die nicht durch Gestänge nach unten gepreßt und am zu frühen Aufsteigen verhindert werden. Maschinen mit derartigem zwangläufigen Schluß sind zwar bereits ausgeführt worden, aber sie haben bisher nur bei Arbeit unter Wasser Verwendung gefunden.

III. Eimerkettenbagger (*Chain and*

buckets dredger; Excavateur à echelle oder *à élinde* oder *à chaine sans fin*) haben eine größere Anzahl Gefäße (Baggereimer, Eimer, Becher, Baggerkorb, Korb), welche mit Zwischengliedern zu einer Kette vereinigt sind. Bei den älteren Naßbaggern wird die Kette am oberen und unteren Ende über je eine Kettentrommel (Turas) geführt und dazwischen durch Rollen unterstützt. Der obere Turas ist fest verlagert, während der untere und die Rollen von einem meistens aus Blechträgern gebildeten langen Träger, der Leiter, gehalten werden. Bei den in Flüssen und Häfen arbeitenden Naßbaggern setzt nun die Triebmaschine die obere Kettentrommel und dadurch die Kette in Umlauf. Die Eimer greifen beim Umgang um die untere Trommel in den Boden ein, füllen sich und laufen nach der Füllung über der oberen Seite der schrägstehenden Leiter. Sobald sie den oberen Turas überschreiten, geht die Entleerung ohne weiteren Kunstgriff vor sich. Dieselbe Eimerbewegung und -Gestaltung kann (vgl. Fig. 85 *a*) im Trockenen beibehalten werden, wenn der Erdgraber, mit kurzer Leiter arbeitend, untergräbt (*travail en décapement*). Hierbei fährt er gewöhnlich auf einem Schienengleis eine schon bestehende Einschnittsböschung entlang und erbreitert den Einschnitt. Auf einem zweiten Gleis steht ein Arbeitszug, dessen Wagen die ausgehobene Erde aufnehmen. Wenn der Erdgraber mit langer Schleppleiter tiefer ausschachten soll als das Schienengleis, auf dem er läuft (*travail en fouille*), wenn er also einen unterhalb befindlichen Einschnitt durch Abschaben der Böschung erbreitern soll, ist die entgegengesetzte Eimerbewegung (vgl. Fig. 85 *b*) wie im vorerwähnten Fall anzuwenden; die sich füllenden und die gefüllten Eimer werden längs der Erdböschung von dieser selbst unterstützt und befinden sich unterhalb der Leiter. Die Entleerung wird hierbei nach dem Beispiel von Couvreux dadurch ermöglicht, daß jeder Baggerkorb mit zwei aufeinander folgenden Gliedern der Kette verbunden wird, und zwar der Eimerbauch nebst den Seitenwänden mit dem vorangehenden, die Rückwand mit dem nachfolgenden Kettenglied (Fig. 86). Durch diese Anordnung wird nicht nur bewirkt, daß jeder Eimer beim Übergang über die Kettentrommeln auseinanderklappt, sondern auch, daß der Teil der Rückwand, welcher über die gemeinschaftlichen Kettenbolzen hervorragt, die Erde hindert dem Eimerbauch zu folgen und ihre Ablösung von den Wänden befördert. Man läßt bei klebrigem Boden übrigens den Rücken der Eimer unverschlossen und bringt einen unbeweglichen Abstreifer auf der oberen Turaswelle an. Der Abstreifer reicht bis zur Innenleibung der vorbeiwandernden Baggerkörbe und veranlaßt deren sichere Entleerung.

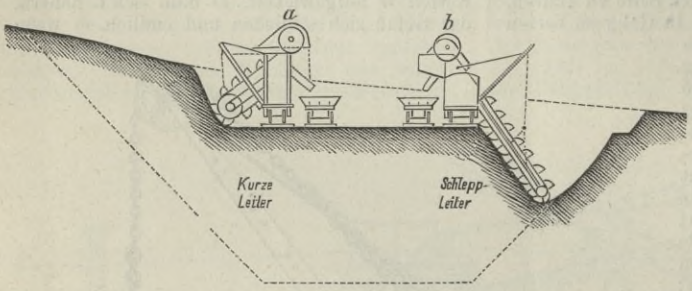


Fig. 85.

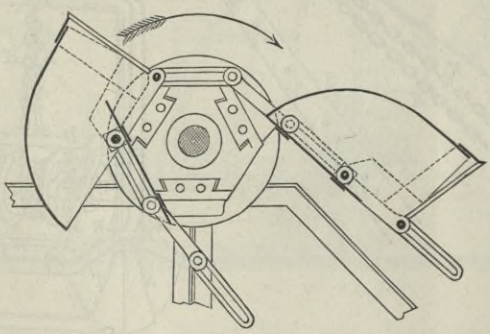


Fig. 86.

Ein besonders vollkommener Erdgraber mit Eimerkette ist der von Vollhering und Bernhardt, welchen die Lübecker Maschinenbaugesellschaft in Lübeck baut. Die Eimerkette *A* (Tafel III, Fig. 1 bis 3) läuft über die Trommeln *B* und *C* und ein Scheibenpaar *D*, welch letzteres bewirkt, daß drei Gefäße gleichzeitig an der Sohle graben. Die Leiter läßt sich leicht vor der Verfrachtung zerlegen und später wieder zusammensetzen. Sie ist mit ihrem oberen Ende drehbar am Wagengestell befestigt und in der Tiefe mit einem Flaschenzug an einem Kran *E* aufgehängt. In den Flaschenzug sind Federn *F* eingeschaltet, welche die Wirkung von Stößen bei plötzlicher Begegnung größeren Widerstands beim Graben mildern. Zugstangen *G* hindern eine seitliche Verdrückung der Leiter. Die Erde fällt von den über den oberen Turas streichenden Eimern in einen Schüttkasten *H* und aus diesem in die Erdwagen. Eine Zwillingsmaschine *I* erzeugt sämtliche Bewegungen. Sie wirkt bei geeigneter Stellung des Handhebels *K* mittels einer hydraulischen ausschaltbaren Kuppelung *L* und mehrfacher Vorgelege auf die Achse des Turas *B* und hiermit auf die Kette. Vom selben Führerstand *M* aus läßt sich ferner durch Bewegung der Stange *N* die Maschinenbewegung auf eine Trommel übertragen, welche dann die Kette des erwähnten Flaschenzugs aufwindet und die Leiter hebt. Die ganze Vorrichtung ruht auf einem Wagengestell, das sehr vorteilhaft mit Rücksicht auf die Standfestigkeit so ausgebildet ist, daß es die zu beladenden Wagen überbrückt. Der Kessel *O* ist aus dem gleichen Grund auf die der Leiter entgegengesetzte Wagenseite gelegt. Der Wagen läuft auf vier

Räderpaaren *P* und *Q* und vier Einzelrädern *P* und *Q*. Das Räderpaar und das Rad *Q* — und hiermit der Wagen — kann von der Maschine aus durch Stirngetriebe und Kegelgetriebe *R* und Galle'sche Ketten *S* eine Vor- oder Rückwärtsbewegung empfangen, zu deren Veranlassung am Führerstand ein weiterer Hebel *T* angebracht ist. Der B. fährt, während er gräbt, langsam voran, und lädt einen Förderwagen des stillhaltenden Arbeitszugs nach dem andern. Schließlich sei erwähnt, daß der Schüttkasten mit einer Klappe *V* versehen ist, die je nach der Stellung des Hebels *U* den Boden von der Turasmitte aus nach vorne oder hinten (in der Fahrrichtung gedacht) leitet. Durch Umstellung der Klappe im geeigneten Augenblick kann man eine gleichmäßige Ladung der Förderwagen erzielen und verhindern, daß Erde zwischen die Wagen auf das Gleis fällt. Während der Arbeit befinden sich ein Baggermeister, welcher das Heben und Senken der Leiter, sowie das Vor- und Rückwärtsrücken besorgt, zwei Arbeiter, welche die Klappe stellen, ein Maschinist und ein Heizer auf dem B. Letzterer kostet etwa 50 000 Mk. und schachtet nach Erfahrungen bei den großen Erdarbeiten im Bremer Freihafenbecken innerhalb 12 Stunden beiläufig 1700 m³ trockenen Sand — manchmal auch 2000 m³ und mehr — aus. Außer in Bremen haben Lübecker B. bereits an zahlreichen Orten gearbeitet und sind gegenwärtig eine Reihe am Manchester Seekanal und am Nordostseekanal in Thätigkeit. Die in Frankreich und in Belgien üblichen Trockenbagger, welche man am besten als Couvreux'sche bezeichnet, unterscheiden sich vom beschriebenen Lübecker nur durch Einzelheiten, und zwar besonders dadurch, daß bei ihnen das Baggergestell nicht das Fördergleis überbrückt. Couvreux'sche, für 200 m³ stündliche Leistungsfähigkeit gebaute Trockenbagger standen in größerer Zahl am Panamakanal in Verwendung; kleinere solche Vorrichtungen haben am Suezkanal, an der Donau bei Wien und anderwärts gearbeitet. In neuerer Zeit hat man auch Eimerkettenbagger mit kurzer Leiter derart drehbar gebaut, daß sich die Leiter um eine lotrechte Achse umschwenken läßt. Eine solche Vorrichtung kann sowohl rechts und links als auch vor Kopf (*Travail en butte*) untergraben und in welligem Gelände einen Schlitz (Rösche, *Cunette*) ausheben, während Erdgraber mit nicht drehbarer langer Leiter erst nach Ebnung des Bodens von Hand behufs Verlegung eines Gleises einen Schlitz auszuarbeiten vermögen. Bei kurzer und gerader Leiter bleiben die Gefäße nur eine geringe Strecke an der abzutragenden Böschung und unterhöhlen deren Fuß. Da Nachstürze aus zu großer Höhe gefährlich sind, begnügt man sich in der Regel mit der Untergrabung von Erdwänden von höchstens 4 m Höhe. Verschiedene Erfinder haben nun die Hubhöhe der Becher ausgenutzt um längere Schnitte längs der Erdwand zu führen und die vollständige Füllung der Becher zu sichern. Die von Jacquelin und Chèvre getroffene Anordnung, welche die zulässige Einschnittstiefe auf 10 m steigert, deutet Fig. 87 an. Damit sich die Eimer auf dem fast wagrechten Weg zwischen der oberen Leittrommel *A* an der Böschung und der Kipptrommel *B* nicht entleeren, sind sie nicht in gewöhnlicher Weise in die Kette eingeschaltet, sondern um die Stahlbolzen *E* der Kette drehbar angebracht. Die Eimer erhalten durch einen Führungsbogen *F* die nötige Unterstützung während des Schnitts und hängen auf dem wagrechten Weg frei herab. Die Drehbarkeit des Führungsrahmens mit der Eimerkette läßt sich auf verschiedene Weise erzielen, z. B. wie in Fig. 87, indem man mit Bourdon die ganze Grabevorrichtung auf eine Drehscheibe *G* setzt. Einige B. von Jacquelin und Chèvre arbeiteten am Panamakanal. Die Eimerkettenbagger bilden heute die wichtigste

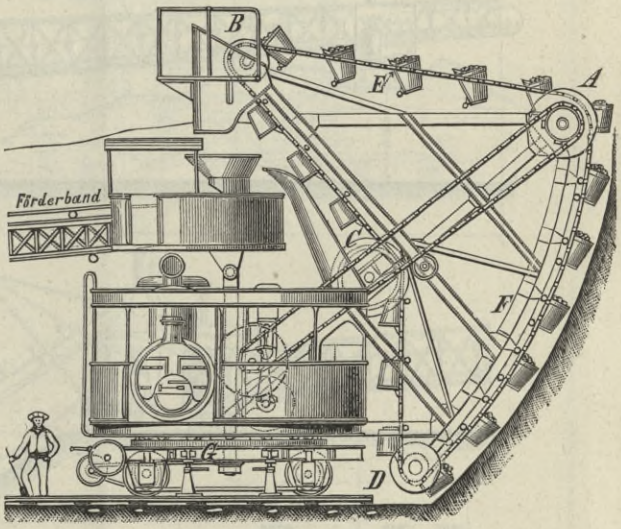


Fig. 87.

Klasse der Grabemaschinen. Mit der Größe des Betriebs wachsen die Vorteile, welche die Benutzung der Dampfkraft bietet und gerade bei den umfangreichsten Erdarbeiten sind die Trockenbagger mit Eimerkette am leistungsfähigsten. Sie mögen von etwa 100 000 bis 120 000 m³ mittlerer jährlicher Aushubmenge an den Vorzug vor Löffelbaggern verdienen, aber wesentlichen Vorteil gewähren sie erst bei großen Ausgrabungen von mindestens 200 000 m³ und darüber im Jahr.

IV. Pumpenbagger (*Pumping dredger; Drague*, f., *à aspiration*) sind für Arbeit im Trockenen unverwendbar; unter Wasser haben sie sowohl allein, als auch in Verbindung mit Zerkleinerungsvorrichtungen Schlick, Sand und sogar festeren Boden häufig gebaggert und namentlich sehr billig weiterbefördert. Ein Fortpumpen trocken gebaggerten Stoffes nach Zusatz von Wasser ist zwar ebenfalls ausführbar, aber bisher nie geschehen, und auch ein Fortschwemmen kann nur als seltene Ausnahme gelten. Meistens wird übrigens das nötige Wasser in Einschnitten

fehlen. Zur Beseitigung der ergrabenen Erde, des „Baggergutes“, verwendet man vielmehr bei Arbeit im Trockenen Arbeitszüge, Seil- und Hängebahnen (s. d.) und Bänder ohne Ende (Förderbänder). Bei Verwendung von Arbeitszügen ist es sehr wichtig, sie so anzuordnen, daß die Wagen möglichst ohne Unterbrechung beladen werden können. Bei Baggern mit seitlicher Eimerkette kann es daher z. B. zweckmäßig sein, die Ladezüge mit ihren hintersten Wagen gegeneinander laufen zu lassen. Vom Ladegleis aus fahren die Züge dann abwechselnd nach entgegengesetzter Richtung fort. Förderbänder gelangen besonders dann zur Benutzung, wenn das Baggergut in geringer und wenig veränderlicher Entfernung von der Grabestelle abzulagern ist. Das Förderband, auf welches der gewonnene Boden von der Schüttrinne des Erdgrabers herunterfällt, läuft (Fig. 88) an beiden Enden über Trommeln und wird dazwischen durch Rollen unterstützt. Eine der Trommeln wird durch eine Maschine angetrieben und bringt das Band in Umlauf, so daß es die Erde mitnimmt und an der Endtrommel zum Absturz bringt. Trommeln und Rollen werden von einem Träger gehalten, welcher in der Nähe beider Enden auf Wagengestellen ruht, die auf Gleisen mit derselben Geschwindigkeit und in gleicher Richtung wie der grabende B. fahren.

Trockenbagger haben in den letzten Jahren zunehmende Verbreitung gefunden. Sie lösen große Erdmassen und verladen sie in Arbeitszüge mit geringen Kosten, welche bei Sand und anderem losen Boden unter günstigen Verhältnissen selbst auf 10 Pfennig für den Cubikmeter herabsinken können, häufig allerdings das doppelte und dreifache betragen. — Näheres über neuere Naß- und Trockenbagger, deren Arbeitsweise und Kosten findet sich ausführlich in: Salomon und Forchheimer, Neuere Bagger und Erdgrabemaschinen, Berlin 1888. Geschichtliches siehe: Rühlmann, Allgemeine Maschinenlehre, II. Auflage, Bd. IV., Leipzig 1885. Vergleiche auch vornehmlich über Naßbagger: Bücking, Die Baumaschinen im Handbuch der Ingenieurwissenschaften, IV. Bd., I. Abt., Leipzig 1883; Hagen, Sammlung ausgeführter Dampfbagger, Baggerprähme und Bugsirboote, Berlin 1881.

Forchheimer.

Bahn, Fahrbahn, Spurbahn (*Line, trackway*; *Ligne, f., voie, f., de fer*), künstlich zu dem Zweck hergestellte Unterlage, die Bewegung von Fahrzeugen auf derselben zu erleichtern. Ist die Bahn mit einer Einrichtung (Gleis) versehen, welche dazu dient, den Weg des Fahrzeugs zu regeln und hierdurch die Bewegungswiderstände noch mehr zu vermindern, so heißt sie Spurbahn. Die Idee der Spurbahn ist wahrscheinlich ägyptischen Ursprungs. Angewendet sehen wir sie zuerst auf den Tempelstraßen der Griechen, wo für die Opferfuhrwerke Spurrillen in 1,626 m Abstand in Stein ausgehauen waren. Die nächste, allerdings zweifelhafte Anwendung dieser Idee findet sich ebenfalls als Steinspur zu Beginn des 12. Jahrhunderts in Mailand.

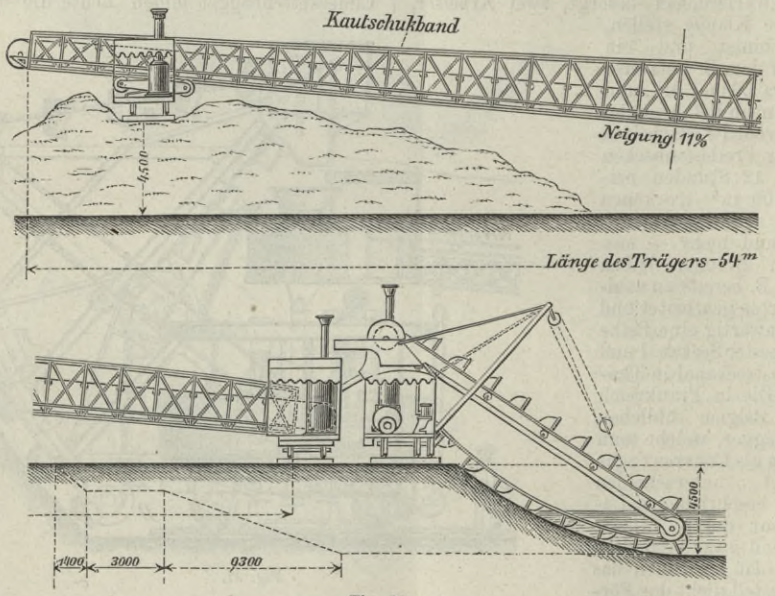
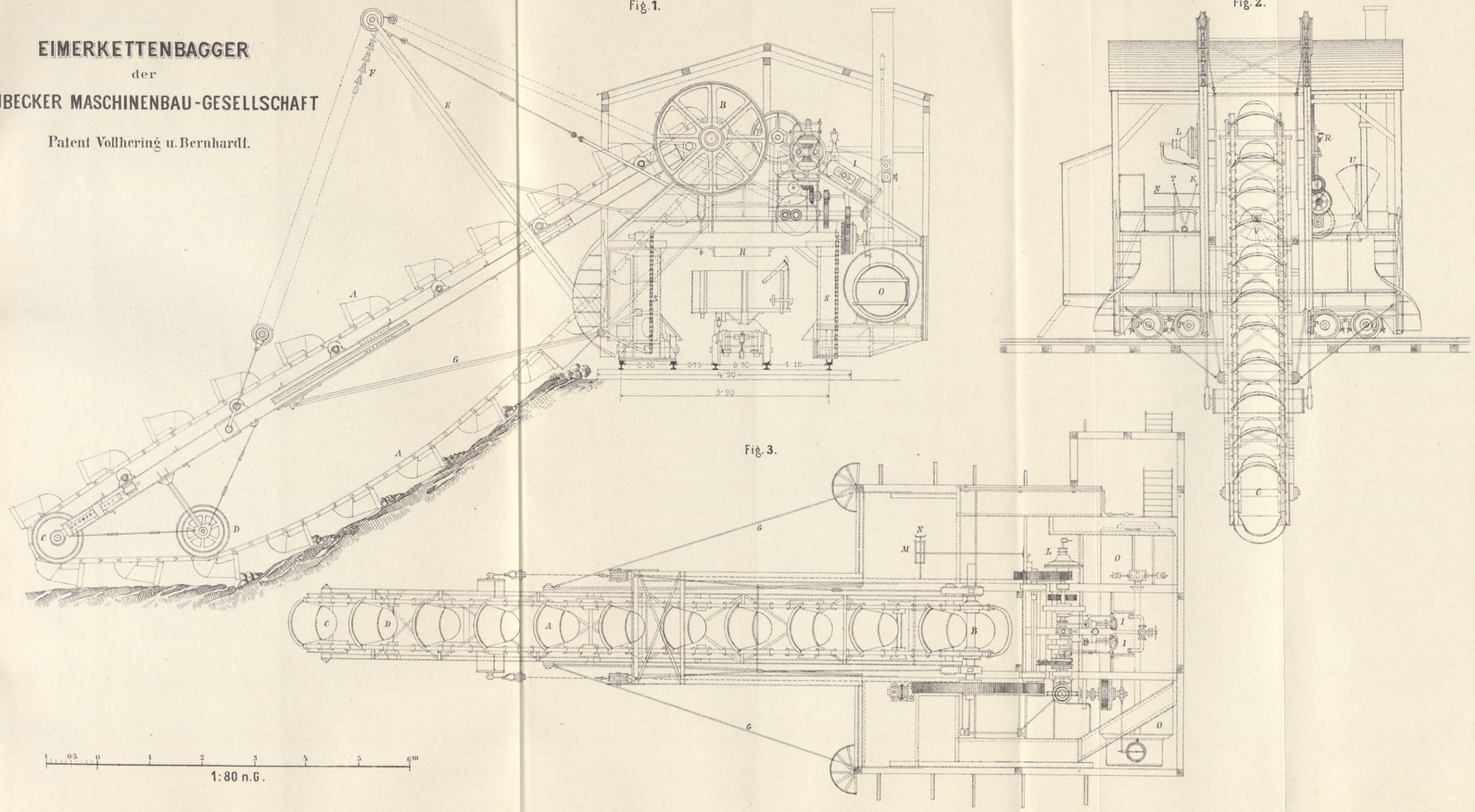


Fig. 88.

Größere Verbreitung erhält die Spurbahn mit behauenen Baumstämmen als Gleis erst zu Ende des Mittelalters, in den Bergwerken am Harz und in den englischen Kohlengruben. Über Tag (oberirdisch) wurde die erste Spurbahn, Holzbohlen auf Querhölzern festgenagelt, in der Zeit zwischen 1620 und 1628 zwischen Newcastle und der See gelegt. Successive wurden an derselben Verbesserungen eingeführt, unter welchen als wesentlichste die Anbringung einer Leiste an der Innenseite der Bohlen zu erwähnen ist, welche das Abgleiten der Räder von der Bahn verhinderte. Ein Preissturz des Eisens im Jahr 1767 brachte den Mitbesitzer des Colebrook Dale-Werks, Mr. Reynolds, auf die Idee, das im Vorrat zu erzeugende Eisen in starke, oben konkave Platten zu gießen, welche statt der Holzbohlen in die Wege eingelegt wurden, eventuell bei besseren Eisenpreisen wieder anderweitig verarbeitet werden konnten. Diese Bahn

EIMERKETTENBAGGER
der
LÜBECKER MASCHINENBAU-GESELLSCHAFT

Patent Vollhering u. Bernhardt.



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

bewährte sich so vorzüglich, daß auch anderwärts die Holzbahnen durch Colebrook Dale-Schienen ersetzt wurden.

Ein vollkommeneres Profil wurde 1776 von B. Curr in Sheffield eingeführt, welcher einen Rand an die Außenkante der Platten angoß und dadurch die Fuhrwerke besser in der Spur fixierte. Der Abstand der Ränder war, der englischen Straßenwagenspur entsprechend, 5 Fuß englisch. Dieses Maß wurde auch später bei Schienen mit flachem Kopf von Außenkante zu Außenkante beibehalten, woraus sich für den Abstand der Innenkanten 4 Fuß $8^1/_2$ Zoll englisch = 1,435 m, die seitherige Normalspur (s. d.), ergab. 1793 goß Outram 3 Fuß lange Schienenstücke, unten durch eine Rippe in Fischbauchform versteift, mit welcher sie auf Steinwürfeln aufgedübelt wurden; die Karren erhielten, wie dies in Gruben schon länger üblich, Spurkränze an den Rädern, um sie auf der hohen Schiene festzuhalten. Die Outram-Schiene wurde mannigfach modifiziert, die Fischbauchrippe sowie die Auflagerung auf Steinwürfeln ohne Querverbindung blieb jedoch allen Variationen gemeinsam. Die Rippe blieb sogar bei den ersten von Berkinshan in Bedlington bei Durham im Oktober 1828 gewalzten 15 Fuß langen Schmiedeisenschienen und erhielt sich noch bis über das Jahr 1840 hinaus. Gußeisen-Fischbauchschienen auf Steinunterlagen ohne Querverbindung trugen die erste Adhäsionslokomotive (1814), und damit schließt die Entwicklung der Spurbahn als solche ab und beginnt die Aera der Eisenbahn (s. d.). Wenn sich die Spurbahn mit animalischem Betrieb in ihrem volkswirtschaftlichen Nutzen auch mit der primitivsten Eisenbahn nicht messen kann, so ist doch ihr ökonomischer Effekt nicht zu unterschätzen, da es nur durch sie möglich war, bei dem sehr wenig entwickelten Straßennetz und der geringen, auf Anlage und Erhaltung der Wege verwendeten Sorgfalt im 17. und 18. Jahrhundert die Massentransporte besonders von Kohle von den englischen Gruben nach den Hüttenwerken und nach der See zu bewältigen.

Heute, wo die Eisenbahn alle anderen Arten von Spurbahnen vollständig verdrängt hat, sind Bahn und Eisenbahn im allgemeinen identische Begriffe geworden; es läßt sich aber gleichwohl im deutschen Sprachgebrauch zwischen diesen beiden Worten ein Unterschied in der Bedeutung insofern erkennen, als das Wort „Bahn“ auch im engeren Sinn zur Bezeichnung der eigentlichen Fahrbahn (Gleis) gebraucht, während unter „Eisenbahn“ die gesamte Bahnanlage samt allem Zubehör, also das Eisenbahnunternehmen in seiner Gänze verstanden wird.

Vergl. u. a. Heusinger, Handbuch der speciellen Eisenbahntechnik, Bd. I; Weber, Schule des Eisenbahnwesens 1885. Hafferl.

Bahnabschluß, s. Abschlußvorrichtungen, Schranken und Einfriedigungen.

Bahnabzweigung (*Branching; Embranchement,* m.), jene Stelle, an welcher eine Bahnlinie aus einer andern ausmündet, um nach einem seitlich der Anschlußbahn gelegenen Verkehrsgebiet zu führen. An der B. liegt somit zumeist auch der Anfangspunkt der Zweiglinie. Im Interesse der Verkehrssicherheit werden B. gewöhnlich in Stationen verlegt, und werden dann auch beide aneinander anschließende Bahnen zumeist ihre eigenen Ein- und Ausfahrts- sowie Nebengleise, und zur Vermittlung des direkten Übergangs von Zügen oder Zugsteilen von einer Linie zur andern auch gemeinschaftliche, mit den Sonderanlagen jeder Bahn entsprechend verbundene Gleise besitzen (s. Bahnhöfe). In diesem Fall wird auch die Sicherung der B. eine einfachere sein und sich nach den örtlichen Verhältnissen der Gleisanzahl und Gleisdisposition in der Abzweigungsstation richten. Anders stehen die Verhältnisse bei einer Abzweigung aus der freien Strecke, in welchem Fall die Züge der Zweiglinie einen Teil des Fahrgleises der Anschlußbahn mitbenutzen müssen, um aus der Abzweigungsstation in das eigene Gleis, oder umgekehrt um aus diesem in die Station zu gelangen. Solche B. sollen im allgemeinen nur in Ausnahmsfällen, wie z. B. wenn es sich um den Anschluß von Sekundär- und Tertiärbahnen handelt und nur unter gleichzeitiger Herstellung von die Betriebssicherheit auf beiden Linien vollkommen gewährleistenden Anlagen gestattet werden. In dieser Hinsicht gilt als allgemeiner Grundsatz, daß Zweiglinien nicht direkt aus dem Hauptgleis der Anschlußbahn, sondern aus einem meist parallel zu demselben hergestellten Stutzgleis (Ablenkgleis), welches mit dem Hauptgleis durch ein Weichenpaar in Verbindung steht, abzweigen, bezw. nicht direkt in das Hauptgleis geführt werden sollen. Zweck dieses Stutzgleises ist, daß bei erlaubter Fahrt auf der Hauptlinie und dementsprechender Stellung der Anschlußweiche auf Fahrt in der geraden Richtung sich die zweite Weiche (im Stutzen) derart stellt, daß ein aus der Zweiglinie kommender Zug nur in das Stutzgleis einfahren kann. Die Länge des Stutzgleises richtet sich nach dem Charakter der Zweiglinie und wird somit bei einfachen Schleppgleisen, auf welchen nur einzelne Wagen verkehren, eine Länge von 20 m gewöhnlich ausreichen, während bei Zweigbahnen mit stärkerem Verkehr und Lokomotivbetrieb die Länge des Ablenkgleises derart bemessen sein soll, daß auf demselben der einfahrende Zug noch zum Stillstand gebracht werden kann, was am besten auch noch dadurch erreicht wird, daß das Stutzgleis in der Richtung der Einfahrt ansteigend angeordnet wird. Außerdem müssen jederseits der Abzweigungsstelle Signale hergestellt werden, welche mit den Anschlußweichen derart zu kombinieren sind, daß bei erlaubter Fahrt der Zweigbahn in das Hauptgleis der Anschlußbahn die Signale dieser „Halt“ zeigen und umgekehrt; endlich soll die Stellung der Weichen und Signale entweder direkt oder indirekt von der Abzweigungs-, bezw. Anschlußstation abhängig gemacht werden; direkt durch Blockapparate, indirekt dadurch, daß die Weichen sperrbar eingerichtet werden und nur mit Hilfe eines bei der Dispositionsstation deponierten Schlüssels benutzbar gemacht werden können. (Siehe u. a. Ablenkungsweichen, Blockierung, Centralstellung, Stellanlagen.) Wurmb.

Bahnachse (*Centre line; Axe,* m., *du chemin de fer*), geometrische Mittellinie, bei eingleisiger Bahn zwischen den beiden Schienensträngen, bei doppelspuriger Bahn zwischen den beiden äußersten Schienensträngen; bei dreispuriger Bahn Mittellinie des zweiten Gleises, bei vierspurigen Strecken Mittellinie zwischen den beiden innersten Schienensträngen u. s. w.

Bahnärzte (*Médecins*, m. pl., *agrées de l'administration*) werden von den Bahngesellschaften, beziehungsweise den bei denselben bestehenden Betriebskrankenkassen zu dem Zweck bestellt, um innerhalb eines bestimmten Bezirks den Bahnbediensteten oder einzelnen Kategorien derselben, sowie den Familienangehörigen der Bahnbediensteten unentgeltliche ärztliche Behandlung angedeihen zu lassen; zu den weiteren Aufgaben der B. gehört es, bei Unglücksfällen Hilfe zu leisten, den Reisenden bei plötzlichen Erkrankungen beizustehen, dem Zugbegleitungs- und Maschinenpersonal über die erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen Unterricht zu erteilen, Anstellungswerber bezüglich ihres Gesundheitszustands zu untersuchen, die Untersuchung des Personals über Farbenblindheit, ferner Impfungen vorzunehmen, für den guten Zustand der Rettungskästen, Medikamentendepots und sonstiger Einrichtungen für den Sanitätsdienst zu sorgen, endlich die vorgeschriebenen Berichte und statistischen Ausweise an die vorgesetzte Verwaltung, bezw. an den Chefarzt einzuschicken.

Die Bahnverwaltungen der meisten Staaten haben frühzeitig und lange bevor denselben durch gesetzliche Bestimmungen Leistungen für die kranken Bediensteten auferlegt wurden, in richtiger Erkenntnis des hohen Werts, welchen die Pflege der Gesundheit des Personals für die Dienstesausübung hat, B. bestellt.

Die B. widmen sich gewöhnlich nicht ausschließlich dem Bahndienst, sie üben vielmehr auch anderweitig ihren Beruf aus; sie gehören nicht dem Status der Beamten an, sie erhalten vielmehr ein Jahrespauschalhonorar (nebst freier Fahrt in ihrem Bezirk) und ist ihr Vertragsverhältnis zur Bahn zumeist ein- bis dreimonatlich kündbar.

Nur die Chefärzte, welche zugleich als Vorstände der Bureaux für den Sanitätsdienst fungieren, sind — zum mindesten bei der Mehrzahl der österreichischen und bei einzelnen deutschen Bahnen — als Beamte eingereiht. Die Besoldung der B. wird aus Betriebsmitteln, bezw. bei denjenigen Bahnen, welche eigene Betriebskrankenkassen haben (so die deutschen, österreichischen und französischen Bahnen), entweder ausschließlich oder zu einem gewissen Prozentsatz auf Rechnung der letzteren bestritten.

Die Ausgaben für B. sind bei den größeren Bahnverwaltungen, bezw. den Krankenkassen derselben sehr bedeutend.

So betrugen diese Ausgaben im Jahr 1887:
bei den preußischen Staatsbahnen . . 923 480 Mk.
„ „ bayrischen „ . . 111 000 „
„ „ österreichischen „ . . 186 000 „
„ der österreichisch - ungarischen Staatseisenbahngesellschaft . . . . . 160 000 „

Die den B. zugewiesenen Bezirke haben einen sehr verschiedenen Umfang; B. in Stationen, in welchen ein zahlreiches Personal domiziliert, ist häufig nur die Behandlung der kranken Bediensteten in einer solchen Station zugewiesen, andere B. haben Bahnstrecken bis zu 40, ja sogar bis zu 50 km zugewiesen.

Als durchschnittliche Länge der bahnärztlichen Bezirke kann man wohl 20—25 km annehmen.

Die B. ressortieren von dem Chefarzt der Verwaltung (Oberarzt, *Médecin principal*).

Am entwickeltsten ist die Organisation des bahnärztlichen Dienstes bei den französischen Bahnen, wo die Ausübung dieses Dienstes durch ministerielle Verordnungen gleichmäßig geregelt ist.

Ein eigener Arzt ist daselbst vom Ministerium mit der Aufgabe betraut, die ärztlichen Einrichtungen bei den französischen Bahnen periodisch zu visitieren und zu kontrollieren. Neuestens (1887) wurde auch im kgl. italienischen Eisenbahninspektorat ein Oberinspektor zur Überwachung des Sanitätsdienstes der Eisenbahnen bestellt. Dr. Röll.

Bahnamt, Bahnbetriebsamt, Titulatur einzelner wichtigen Stationen, denen ein größerer Wirkungskreis eingeräumt ist. Bei den kgl. bayrischen Staatsbahnen ist die Bezeichnung „Bahnamt", bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen die Bezeichnung „Bahnbetriebsamt" üblich, s. Bahnhofsvorstand.

Bahnaufsicht (*Supervision of railway; Surveillance*, f., *des chemins de fer*), die Überwachung der Bahn in Bezug auf die Sicherung des Zugverkehrs; dieselbe wird von dem besonders hierfür aufgestellten Personal, Bahn-, Strecken-, Weichen-, Blockwächter besorgt. Zu diesem Behuf wird die Bahnlinie in bestimmte Strecken gegliedert, deren Länge abhängig ist teils von der Terrainbeschaffenheit (ob Flachland oder Gebirge), teils von der Anzahl der die Bahn übersetzenden Wege und Straßen, sowie von der Wichtigkeit des durch diese Wege vermittelten Verkehrs, endlich von der Dichtigkeit des Zugverkehrs und von der Fahrgeschwindigkeit der Züge (s. Bahnwärter, Bahnwärterstrecken).

Zu den Obliegenheiten des Bahnaufsichtspersonals gehört:

1. Abgabe optischer, den Bahnzustand anzeigender Signale, entweder mittels feststehender Mastsignale mit Flügeln oder Laternen, oder aber mittels Handsignalen (Fahnen, Scheiben, Laternen), ferner die Abgabe, bezw. Fortpflanzung elektrisch-akustischer Signale bei außerordentlichen Vorfällen (entlaufene Wagen, alle Züge aufhalten u. dgl.); ferner die Fortpflanzung der optischen Signale, sofern diese den Verkehr eines Zugs anzeigenden Signale auf einzelnen Bahnstrecken noch bestehen;
2. rechtzeitiges Schließen und Öffnen der Wegschranken;
3. Überwachung der Züge während der Vorüberfahrt in betreff des Zustands der Fahrbetriebsmittel und Verständigung des Zugspersonals bei wahrgenommenen Anständen;
4. Begehung der zugewiesenen Strecken behufs Prüfung des Bahnzustands, bezw. behufs rechtzeitiger Beseitigung der den Zugverkehr hindernden oder gefährdenden Umstände;
5. Beförderung der den Zugverkehr anzeigenden schriftlichen Nachrichten, insoweit als es zur Verständigung der Wärter und des Arbeiterpersonals zwischen zwei Stationen erforderlich ist;
6. Besorgung kleiner Erhaltungsarbeiten und Überwachung der die Erhaltungsarbeiten besorgenden Lohnarbeiter;
7. Überwachung des Bahneigentums, und zwar sowohl des beweglichen als auch des unbeweglichen, daher periodische Begehung der Grundeigentumsgrenzen, Untersuchung des Bauzustands der ober- und unterhalb der Fahrbahn

befindlichen Objekte, der Damm- und Einschnittsböschungen, überhaupt Beachtung aller die Sicherheit des Bahnbestands beeinflußenden Umstände, daher in der Nähe von Flüssen die Beachtung des Wasserstands bei Hochwässern und Eisgängen;

8. die Überwachung der elektrischen Sprech- und Signalleitungen, Beseitigung entdeckter Gebrechen, insoweit als dies mit den vorhandenen Hilfsmitteln thunlich ist.

Bei dichterem Verkehr können diese angeführten Obliegenheiten auf einem Posten nicht von einer einzelnen Person besorgt werden, und es haben sich daher je nach den Lokal- und Verkehrsverhältnissen nach und nach verschiedene Arten von Diensteinteilungen herausgebildet:

Bei Entstehung der Bahnen war eine B. nur im geringen Umfang erforderlich, da die Züge nur bei Tag mit einer geringen Geschwindigkeit verkehrten, die Wegübersetzungen selbst mit bedeutenden Kosten über oder unter der Bahn durchgeführt wurden und nebstdem die Bahn von den angrenzenden Ländereien durch Einfriedigungen abgeschlossen war.

Man begnügte sich, anfänglich vor Einschnitten und Tunnels, welche eine freie Durchsicht nicht gewährten, ferner an den Stationsenden Wächter aufzustellen, welche mittels an Stangen befestigter Tafeln den ankommenden Zügen den Zustand der Bahn zu signalisieren hatten; diese Wächter hatten nebstdem die Verpflichtung, auch die Erhaltungsarbeiten zu besorgen.

Mit zunehmendem Verkehr, Einführung von Nachtzügen, Zulassung von Niveaukreuzungen zwischen Straßen und Bahn und teilweisem Wegfall des Bahnabschlusses mußte auf eine intensivere Überwachung der Bahn, und namentlich auch auf die Ermöglichung einer rascheren Zugssignalisierung Bedacht genommen werden.

Zu diesem Behuf wurden auf den wichtigeren Posten Wärter aufgestellt und zu deren Verständigung optische Signalisierung eingeführt. Die Fortpflanzung der optischen Signale erfordert jedoch bedeutende Aufmerksamkeit der Wärter, ist abhängig von der Beschaffenheit der Atmosphäre und daher unverläßlich; nebstdem bedingt dieselbe die freie Aussicht von einem Wärterposten zum andern, was ohne besondere Vorkehrungen nur im Flachland erreichbar ist, wogegen im Hügelland und Gebirge zur Einschaltung von Hilfsposten oder zur Aufstellung von Signalen an solchen Orten geschritten werden muß, deren Lage dem mit der Bedienung betrauten Wärter die Erfüllung seiner anderen Obliegenheiten, namentlich die so wichtige Beaufsichtigung der Schranken erschwert. Diese bedeutenden Nachteile der optischen Signale waren Veranlassung, daß zunächst zur gleichzeitigen Anwendung akustischer Signalisierung, nämlich zur Einführung der Hornsignale geschritten wurde.

Aber auch diese Art der Verständigung erwies sich bald als unzureichend, da die Schallweite der Hörner eine zu beschränkte war, um den berechtigten Anforderungen des Signaldienstes zu genügen. Erst mit der Entwicklung der Telegraphie und Anwendung des elektrischen Stroms für die Bewegung von Glockenläutewerken wurde eine allen Anforderungen des Betriebsdienstes entsprechende Signalisierung ermöglicht. Die thüringische Bahn war die erste Bahn, welche die elektrischen Glockenläutewerke einführte; dieser folgte die Verwaltung der Köln-Mindener Bahn.

Die Verläßlichkeit dieser Art der Signalisierung bewirkte, daß alsbald die optischen und primitiven akustischen Signale verdrängt, und die Signalisierung mit elektromagnetischen Läutewerken auch bei den übrigen hervorragenden Bahnen eingeführt wurde. Die Einführung dieser Signalisierung hatte eine vollständige Umwandlung der Organisation des Bahnaufsichtsdienstes zur Folge, indem seither die Abgrenzung der Wärterbezirke — unbeeinflußt vom Signaldienst — lediglich unter Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit eines normalen Individuums und der Anzahl der seiner Bewachung zuzuweisenden Wegübersetzungen erfolgen kann. Durch diese Signalisierungsmethode wurde also nicht nur eine erhöhte Sicherheit, sondern auch ein bedeutender ökonomischer Effekt erzielt, welch letzterer besonders in der zulässigen Verminderung des Wärterpersonals, sowie in dem Wegfall der erheblichen Kosten für die Instandhaltung der optischen Signale samt Beleuchtung seinen Ausdruck findet.

Die Heranziehung der Familienangehörigen zur Wärterdienstleistung, zuerst in Frankreich und Italien üblich, gelangte sehr bald auch in Österreich und dann in Deutschland, zunächst bei Bahnen mit schwachem, später aber auch bei Bahnen mit dichtem Verkehr zur Anwendung.

Gegenwärtig sind hauptsächlich drei Arten der Diensteinteilung gebräuchlich, welche bei richtiger Wahl in jeder Beziehung, sowohl der Sicherheit des Verkehrs als auch der Ökonomie Rechnung tragen.

a) Der Dienst auf einem Posten wird von zwei Wärtern, einem Strecken- und einem Schrankenwärter besorgt;

b) derselbe wird ebenfalls von zwei Personen, gleichzeitig, und zwar von dem Streckenwärter und einem Angehörigen derselben besorgt;

c) die Besorgung des ganzen Bahnaufsichtsdienstes erfolgt durch einen Wärter allein.

Bei der Einteilung nach *a*) wird der Dienst unter die beiden Wächter derart verteilt, daß dem einen nur die auf den Zugverkehr bezüglichen, unter 1 bis 3 angeführten dienstlichen Verrichtungen übertragen werden, wogegen die übrigen unter 4 bis 8 aufgezählten von dem zweiten Wächter besorgt werden müssen; gegebenen Falls obliegen diesem auch die sub 3 erwähnten Signalisierungen.

Die Anzahl der die erstangeführten Obliegenheiten besorgenden Wärter, der sogenannten Schrankenwächter, ist abhängig von der Anzahl der Wegübersetzungen und deren Wichtigkeit in Bezug auf die Dichte des Straßenverkehrs, sowie davon, ob sich mehrere Wegübersetzungen von einem einzelnen Standpunkt übersehen lassen oder nicht. Die Anzahl der die Streckenbegehung und die eigentliche B., sowie die kleineren Erhaltungsarbeiten besorgenden Wärter (Streckenwächter) ist abhängig von den baulichen Verhältnissen der Bahn und wächst mit der Anzahl der in der betreffenden Überwachungsstrecke vorkommenden wichtigeren Bahnobjekte, als Tunnels, Brücken, Viadukte, Felseneinschnitte, steile Lehnen, hohe Dämme u. dgl. Die zuzuweisende Überwachungsstrecke

wird um so kürzer bemessen, je schwieriger sich die Überwachung gestaltet.

Für gewisse Objekte, welche eine ununterbrochene Überwachung erfordern, beispielsweise für Drehbrücken, große Einschnitte, lange Tunnels, sind eigene Wärter bestellt, welche für die verläßliche Wirksamkeit der den Zustand dieser Objekte anzeigenden Signale, sowie für die richtige Stellung der letzteren verantwortlich sind.

Befinden sich in der Strecke Objekte, welche nur unter gewissen Verhältnissen eine aufmerksamere und öftere Überwachung erfordern, wie beispielsweise Felslehnen, welche nur beim Tauwetter, oder Brücken und Viadukte, welche bei Hochwässern, ferner Wegübergänge, die nur an gewissen Tagen des Jahrs (Märkten und Messen) von außergewöhnlicher Frequenz, einer aufmerksameren Überwachung bedürfen, so empfiehlt es sich bei Feststellung der Streckenlängen auf diese Objekte keine Rücksicht zu nehmen, sondern dieselben nur von Fall zu Fall durch besondere Wächter überwachen zu lassen.

Die Streckenwärter haben in der Regel keinen bestimmten, während des Zugsverkehrs einzunehmenden Standort, dieselben können daher den Zug auf jedem beliebigen Punkt im Bereich ihres Streckenbezirks erwarten.

Wird der Dienst auf einem Posten von dem Streckenwärter und einem Angehörigen desselben (in der Regel dessen Frau) ausgeübt, so fällt diesem letzteren gewöhnlich nur der Signal- und Schrankendienst zu; es muß derselbe daher in gleicher Weise wie der Wärter mit den Vorschriften vertraut sein und versieht den Dienst unter eigener Verantwortlichkeit.

Bei dieser Diensteinteilung muß die Länge der dem Wärter zugewiesenen Strecke naturgemäß kürzer bemessen werden, als dies bei der Arbeitsteilung unter je zwei Wärter nach Diensteinteilung *a*) zulässig ist. Bei beiden unter *a*) und *b*) angeführten Diensteinteilungen muß den Wärtern durch zeitweise Aufstellung von Hilfswächtern (Ablösewärtern) die Möglichkeit geboten werden, der erforderlichen Ruhe zu pflegen.

Erfolgt die Besorgung sämtlicher Obliegenheiten auf einem Posten durch eine Person, den Wärter allein, so wird derselbe zur Gewährung der erforderlichen Ruhe nicht, wie bei der Diensteinteilung *a*) und *b*) durch einen Ersatzmann, sondern durch einen Familienangehörigen, in der Regel durch seine Frau abgelöst. Die Ablösung bezieht sich aber nur auf die unter 1 bis 3 angeführten Obliegenheiten, daher die Diensteinteilung derart einzurichten ist, daß der Wärter vor Antritt seiner Ruhepause die übrigen Verrichtungen besorgen kann. Beim Eintritt außergewöhnlicher Ereignisse muß der Wärter den Dienst übernehmen.

Bei einzelnen Bahnen wird diese Ablösung durch Arbeiter bewirkt.

Die Länge der einzelnen Wärterbezirke muß bei dieser Diensteinteilung derart bemessen werden, daß der Wärter im stande ist, in der Zwischenzeit des Zugsverkehrs die ihm obliegenden Überwachungs- und Instandhaltungsarbeiten ohne Versäumnis des Schranken- und Signaldienstes auszuüben.

Wie früher bemerkt, entwickelten sich diese drei Arten der Diensteinteilung aus der Verschiedenheit der örtlichen und Verkehrsverhältnisse, und besteht im allgemeinen die Norm, daß die Diensteinteilung

nach *a*) bei Bahnen in stark bevölkerten Gegenden mit dichtem Zugsverkehr, nach *b*) bei Bahnen mit immerhin starkem Zugs- jedoch schwächerm Straßenverkehr Anwendung zu finden hat. Die Diensteinteilung nach *b*) steht bei den meisten Bahnen in Anwendung und ist auch deshalb zulässig, weil nur in selteneren Fällen eine energischere Handhabung der Bahnpolizei, als solche Frauen im allgemeinen zugemutet werden kann, selbst bei stark frequentierten Straßenwegübergängen notwendig wird.

Die unter *c*) angeführte Diensteinteilung ist nur bei Bahnen mit schwachem Verkehr (Nebenbahnen) anwendbar.

Die Heranziehung der weiblichen Angehörigen zu Dienstleistungen ist sowohl im Interesse der Bahnen als auch in jenem des Personals gelegen. Für erstere aus ökonomischen Rücksichten, weil die den Angehörigen des Wärterpersonals zu leistende Entschädigung eine geringere ist, als jene, welche bei Aufstellung besonderer Ablösewärter gezahlt werden müßte; für letzteres, weil ihm eine im Verhältnis zu den sonstigen Einkünften nicht unbedeutende Nebeneinnahme geboten wird.

Die nachstehenden Darstellungen (Fig. 89 *a*, 89 *b*, 89 *c*) zeigen die Streckeneinteilung nach den beschriebenen drei Arten; die Fig. 89 *a* und 89 *b* stellen die Diensteinteilung bei einer Bahn dar, für welche bereits bei der Anlage die Einführung der elektrischen Glockensignale in Aussicht genommen wurde.

Fig. 89 *a* zeigt die Streckeneinteilung, wie selbe hätte eingeführt werden müssen, wenn statt der Frauenaushilfe, besondere Streckenund Schrankenwärter aufgestellt worden wären, Fig. 89 *b* die Einteilung, wonach die Frauen den Schranken- und Signaldienst versehen.

Ein Vergleich ergiebt, daß im ersteren Fall zwei Posten mehr hätten eingeschaltet werden müssen, daher durch die wirklich gewählte Art der Diensteinteilung (Fig. 89 *b*) sowohl an Baukapital (Entfall des Baues zweier Wächterhäuser), als an jährlichen Betriebsauslagen erspart worden ist.

Fig. 89 *c* weist die Streckeneinteilung nach Programm *c*) bei einer ursprünglich für optische Signalisierung eingerichteten Bahn, bei welcher nach Auflassung dieser und Einführung der elektrischen Glockensignalisierung wohl Posten aufgelassen werden konnten, ohne jedoch den vollen Vorteil aus der Signalisierungsänderung ziehen zu können, da an der Bedienung der Wegübersetzungen nichts geändert werden konnte. Mit Rücksicht auf die hierdurch gebotene Beibehaltung einer größeren Postenanzahl (daher geringeren Streckenlänge) und dem nicht sehr lebhaften Zugverkehr üben daselbst die Frauen nur die Ablösung zur Erzielung der gebotenen Nachtruhe.

Auf den Nebenbahnen untergeordneterer Bedeutung besteht infolge der mäßigeren Fahrgeschwindigkeit und geringeren Belastung der Züge kein Bahnaufsichtspersonal in dem früher angeführten Sinn, und ist die B. meist auf die Überwachung einzelner sehr frequenten Wegübersetzungen beschränkt. Die Prüfung des Bahnzustands wird vielfach von den die Erhaltungsarbeiten ausführenden Arbeiterpartien oder auch

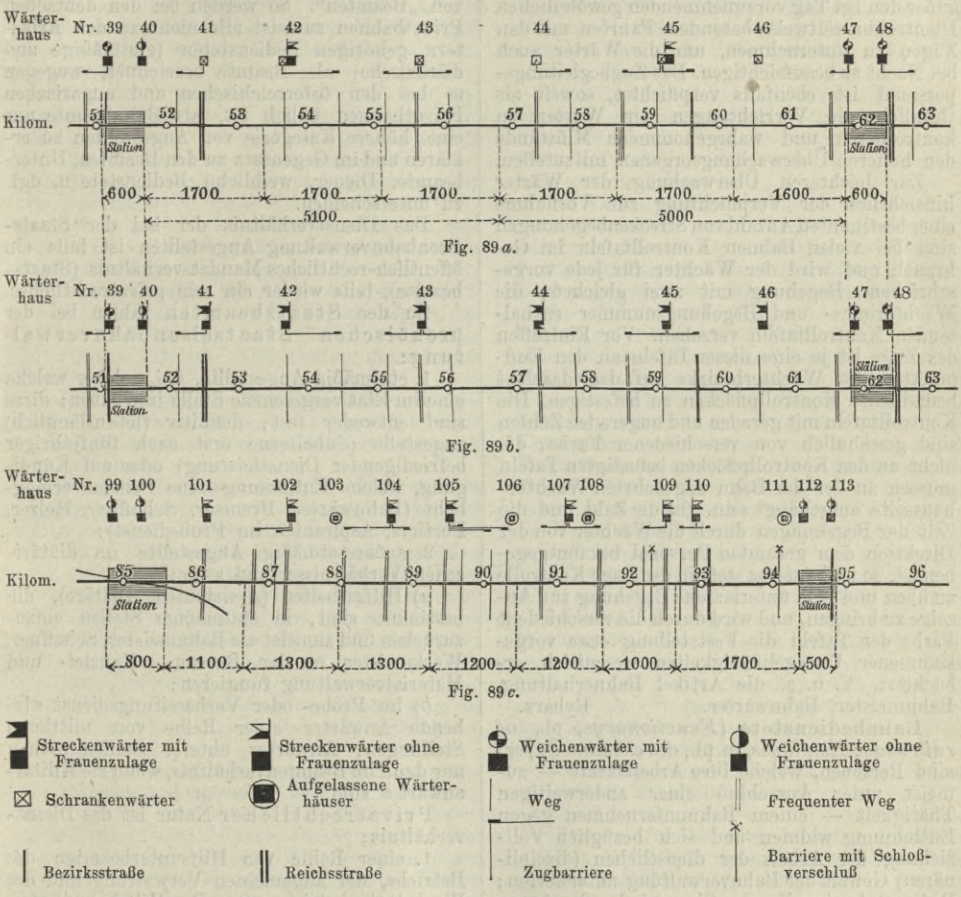
von „Streckenbegehern“, welchen größere Bahnabschnitte zugewiesen werden, besorgt.

Außer der Sicherung des Zugverkehrs gegen jede Gefährdung durch Vorkommnisse am Bahnkörper, ist es bei sehr dichtem Zugverkehr notwendig auch für Beseitigung jener Gefahren zu sorgen, welche aus der raschen Aufeinanderfolge der in einer Richtung verkehrenden Züge entstehen können. Zu diesem Behuf wird die Bahn ebenfalls in entsprechende Abschnitte (Blockstrecken) gegliedert, deren Länge von der Dichte des Verkehrs abhängig ist und derart bestimmt werden muß, daß bei Inanspruchnahme der betreffenden Bahnlinie bis zur größten Leistungsfähigkeit, von den in einer Richtung verkehrenden Zügen sich in einer Teilstrecke stets nur einer befinden darf.

Zu diesem Behuf werden die Endpunkte jeder Teilstrecke (Blockstationen) mit entsprechenden mechanischen und elektrischen Apparaten ausgestattet und zu deren Bedienung eigene Signalwärter, sogenannte Blockwärter aufgestellt, welche darüber zu wachen haben, daß kein Zug in die nächstfolgende Teilstrecke einfährt, bevor nicht der Austritt des früher verkehrenden Zugs aus der in Betracht kommenden Blockstrecke von dem nächsten Blockwärter gemeldet ist (s. Blockierung).

Die B. in den Stationen wird von eigenen Wärtern besorgt, welche je nach Größe und Bedeutung der Stationen, entweder die Obliegenheiten der Streckenwärter allein oder auch noch andere Verrichtungen, in der Regel die Bedienung der Weichen (Weichenwärter), sowie der Stationsdeckungssignale zu besorgen haben.

In jenen Stationen, in welchen bestimmte Weichengruppen in eine Centralisierungsanlage (s. Centralisierung) zusammengefaßt sind, werden für die Bedienung der Weichen mittels der „Stellwerke“ (s. d.) separate Wärter aufgestellt, sofern die Bedienung nicht — wie in kleineren Stationen bei Centralisierung der Weichen vom Aufnahmsgebäude aus — dem Stationsleiter oder Aufseher obliegt.



Die Verständigung sämtlicher Wächter über den Zugverkehr erfolgt:

a) durch Hinausgabe eines Auszugs der jeweiligen Fahrordnung der Züge, enthaltend die Abfahrt und Ankunft der Züge von den benachbarten Stationen unter gleichzeitiger Hervorhebung der täglich verkehrenden Züge;

b) durch fallweise schriftliche Bekanntgabe außergewöhnlicher Fahrten; sofern diese Fahrten der allgemeinen Fahrordnung vorhergesehen sind, wird nur die Nummer derselben bekannt gegeben. Ist die Fahrt in der allgemeinen Fahrordnung nicht vorgesehen, so wird auch die Abfahrtszeit von der in der Richtung des Zugs gelegenen Vorstation mitgeteilt;

c) die unmittelbare Abfahrt der Züge wird

angezeigt, entweder durch ein optisches Signal oder durch Abgabe eines akustischen Signals, bestehend in Hornruf oder Ertönenlassen bestimmter Gruppen von Glockenschlägen an den durch elektrischen Strom betriebenen Läutewerken, welch letztere entweder auf den Wächterhäusern oder auf besonders hierfür aufgestellten Signalbuden angebracht sind.

Die Überwachung der Wärter in Bezug auf die Ausübung ihrer Obliegenheiten erfolgt durch das technische Streckenpersonal, nämlich Abteilungsbaumeister, Streckeningenieure, Inspicienten und deren Untergeordnete: Bahnmeister, Bahnaufseher, welche verpflichtet sind, außer den bei Tag vorzunehmenden gewöhnlichen Dientreisen zeitweise besondere Fahrten mit den Zügen zu unternehmen, um die Wärter auch bei Nacht zu beaufsichtigen. Das Zugbegleitungspersonal ist ebenfalls verpflichtet, soweit als thunlich die Verrichtungen der Wärter zu kontrollieren und wahrgenommene Mißstände den höheren Überwachungsorganen mitzuteilen.

Zur leichteren Überwachung der Wärter hinsichtlich der Verpflichtung zur Vornahme einer bestimmten Anzahl von Streckenbegehungen sind bei vielen Bahnen Kontrolltafeln im Gebrauch und wird der Wächter für jede vorgeschriebene Begehung mit zwei gleichen, die Wächterhaus- und Begehungsnummer enthaltenden Kontrolltafeln versehen. Vor Eintreffen des Zugs ist je eine dieser Tafeln an den Endpunkten des Wächterbezirks auf den daselbst befindlichen Kontrollpflöcken zu befestigen. Die Kontrolltafeln mit geraden und ungeraden Zahlen sind gewöhnlich von verschiedener Farbe; die nicht an den Kontrollpflöcken befestigten Tafeln müssen an der der Bahn zugekehrten Wächterhausseite aufgehängt sein. Da die Zahl und die Zeit der Begehungen durch die Wächter von der Direktion dem gesamten Personal bekanntgegeben ist, so ist letzteres stets in der Lage Kontrolle zu üben und jede unterlassene Begehung zur Anzeige zu bringen, und wird durch die verschiedene Farbe der Tafeln die Feststellung etwa vorgekommener Unregelmäßigkeiten wesentlich erleichtert. V. u. a. die Artikel Bahnerhaltung, Bahnmeister, Bahnwärter. Rybarz.

Bahnbedienstete (*Functionarys*, pl., *of railroads; Employés*, m. pl., *des chemins de fer*) sind Personen, welche ihre Arbeitskraft — zumeist unter Ausschluß einer anderweitigen Thätigkeit — einem Bahnunternehmen gegen Entlohnung widmen und sich bezüglich Vollziehung der Arbeit der dienstlichen (disciplinären) Gewalt der Bahnverwaltung unterwerfen; Bedienstete in diesem Sinn sind alle Angestellten (Beamte, Unterbeamte, Diener, Aspiranten, Anwärter, Diätäre, Frauen etc.), sowie die Arbeiter, welche im Zeitlohn oder zwar im Stücklohn arbeiten, jedoch bezüglich der Art der Arbeitsdisposition von dem Ermessen der Verwaltung abhängig sind.

Nicht zu den Bediensteten können jene Personen gezählt werden, welche sich, wie beispielsweise Bahnärzte, Agenten, ohne Unterordnung unter die dienstliche Gewalt der Verwaltung und ohne Verzicht auf anderweitige Thätigkeit lediglich zu gewissen, entgeltlichen Dienstleistungen verpflichten.

Sowohl beim Staatseisenbahndienst, d. i. der staatlichen Verwaltung von Staats- und Privatbahnen, als auch beim Privatbahndienst lassen sich zwei Hauptgruppen von Bediensteten unterscheiden, nämlich Angestellte und Arbeiter. Erstere pflegt man nach der in Deutschland üblichen Terminologie als Beamte zu bezeichnen. Wenn auch der Ausdruck „Beamte“ zunächst wohl nur auf die Träger eines öffentlichen Amts, also bei Eisenbahnen nur auf die Bediensteten von Staatsbahnen anwendbar ist, so gebraucht man doch mit Rücksicht auf den Umstand, als die in der Privatverwaltung angestellten Personen wenigstens teilweise zugleich öffentlich-rechtliche Funktionen, nämlich die der Polizei ausüben, auch für die Angestellten der Privatverwaltung den Namen von „Beamten“. So werden bei den deutschen Privatbahnen zumeist alle nicht zu den Arbeitern gehörigen Bediensteten (etatmäßige und diätärische) als Beamte bezeichnet, wogegen es bei den österreichischen und ungarischen Privatbahnen üblich ist, als Bahnbeamte nur eine höhere Kategorie von Angestellten zu erklären und im Gegensatz zu den Beamten, Unterbeamte, Diener, weibliche Bedienstete u. dgl. zu unterscheiden.

Das Dienstverhältnis der bei der Staatseisenbahnverwaltung Angestellten ist teils ein öffentlich-rechtliches Mandatsverhältnis (Staatsbeamte), teils wieder ein rein privatrechtliches.

Zu den Staatsbeamten zählen bei der preußischen Staatseisenbahnverwaltung:

1. etatmäßig Angestellte, d. i. solche, welche eine im Etat vorgesehene Stelle innehaben; diese sind entweder fest, definitiv (lebenslänglich) angestellt (Subalterne erst nach fünfjähriger befriedigender Dienstleistung) oder auf Kündigung, welche Entlassung ohne Pension ermöglicht (Bahnwärter, Bremser, Schaffner, Heizer, Portiers, Aspiranten im Probedienst);

2. außeretatmäßig Angestellte im diätärischen Verhältnisse, und zwar:

a) Hilfsarbeiter (Assistenten, Diätäre), die bestimmt sind, in etatmäßige Stellen einzuzurücken und zumeist als Bahnmeister, Schaffner, Werkmeister in der Bureau-, Kanzlei- und Materialverwaltung fungieren;

b) im Probe- oder Vorbereitungsdienst stehende Anwärter einer Reihe von mittleren Stellungen; Anwärter unterer Stellen stehen nur dann im Beamtenverhältnis, wenn sie Militäranwärter sind.

Privatrechtlicher Natur ist das Dienstverhältnis:

1. einer Reihe von Hilfsunterbeamten des Betriebs, der allgemeinen Verwaltung und des Werkstättenbetriebs (z. B. Hilfsbahnwärter, Hilfsportiers, Hilfsheizer u. a.), welche mit der Absicht der Beibehaltung in unteren, mit Beamten besetzten Stellen zur Hilfeleistung berufen werden;

2. jener Personen, welche nur zu vorübergehender Beschäftigung ohne irgend welche Aussicht der Aufnahme in den Staatsdienst als bloße Gehilfen des Bureau-, Kanzlei-, Stationsdienstes, der Materialverwaltung, als Hilfszeichner, Bau- und Maschinenassistenten, Landmesser, Bauaufseher u. dgl. angenommen werden, ferner technischer Hilfsarbeiter, namentlich bei Neubauten;

3. der Frauen, welche entweder in selbstständiger Stellung und mit eigener Verantwortung beim Billet-, Gepäcks-, Expeditions- und

Telegraphendienst, oder in nicht selbständiger Stellung neben einem Beamten und unter dessen Verantwortlichkeit verwendet werden oder endlich den Schrankendienst versehen.

In Bayern unterscheidet man Staatsbeamte mit und ohne pragmatische Rechte, sowie statusmäßige und nicht statusmäßige Bedienstete. Zu dem pragmatischen und nicht pragmatischen Personal gehören alle höheren Beamten einschließlich der Offiziale, Kanzlisten, Oberexpeditoren, Oberbauführer, Obergeometer und Werkmeister, zu den statusmäßigen Bediensteten die technischen Assistenten, Expeditoren, Betriebsassistenten und Adjunkten. Von dem niederen Personal gehören ferner zu den statusmäßigen Bediensteten Oberkondukteure und Kondukteure, Lokomotivführer, Maschinisten, Werkführer, Bahnmeister, Oberstationsmeister und Stationsmeister, Wagenmeister, Packer, Bureaudiener; das übrige untere Personal gehört zu dem nicht statusmäßigen, dem außerdem noch die Aspiranten, sowie technische und administrative Diätäre eingereiht sind.

Bei den sächsischen Staatsbahnen sind sämtliche Bedienstete mit Ausnahme der Arbeiter Staatsbeamte.

Ähnliches gilt bei den württembergischen und badischen Staatseisenbahnen, bei welchen etatmäßige und diätärische Beamte einerseits, Arbeiter andererseits unterschieden werden.

Ebenso sind die Angestellten der belgischen Staatsbahnen mit Ausnahme der weiblichen Bediensteten und der Arbeiter durchwegs Staatsbeamte.

Bei den österreichischen Staatsbahnen dagegen, bei welchen das Personal in Beamte, Titularbeamte, Unterbeamte, Diurnisten, Diener, weibliche Bedienstete und Arbeiter gegliedert ist, sind die Beamten noch nicht als Staatsbeamte eingereiht, obwohl dieselben in mancher Beziehung, insbesondere was den Schutz ihrer öffentlichen Stellung betrifft, den Staatsbeamten gleichgehalten werden.

Das Rechtsverhältnis der Arbeiter ist im wesentlichen dasselbe, mag die Staats- oder die Privatverwaltung Arbeitgeber sein. (Näheres s. unter Arbeiter.)

Im allgemeinen kann man bei Staats- und Privatbahnen Angestellte für den höheren, mittleren und niederen Dienst unterscheiden; zu dem höheren Dienst gehören jene Beamten, welche vermöge ihrer Vorbildung und Fähigkeiten dazu berufen sind, leitende Posten bei der Centralverwaltungsstelle, bezw. sonstige mit einer gewissen Selbständigkeit und Verantwortlichkeit verbundene Stellungen einzunehmen.

In Deutschland ist der Begriff und Umfang des höheren Eisenbahndienstes nicht überall der gleiche. Allerdings werden die Stellen der Vorsitzenden, Mitglieder und Hilfsarbeiter der Central- und Bezirksverwaltungsbehörden (Generaldirektionen, Eisenbahndirektionen, Eisenbahnbetriebsämter, Oberbahnämter), ferner die mit der technischen Leitung einzelner Dienstzweige betrauten Oberbeamten dem höheren Eisenbahndienst zugerechnet. Zuweilen greift aber der höhere Eisenbahndienst noch weiter, wie z. B. in Württemberg, wo noch die Bahnhofsverwalter I. Klasse dem höheren Eisenbahndienst angehören.

In Preußen gehören zum höheren Dienst die Präsidenten und Mitglieder der Direktionen, die administrativen und die technischen Vorstände einschließlich der ständigen und unständigen Hilfsarbeiter, ferner die Vorstände und ständigen Hilfsarbeiter der Betriebsämter, die Bau-, Betriebs-, Maschinen- und Verkehrsinspektoren, Hauptkasserendanten und Telegrapheninspektoren.

Zum mittleren Dienst gehören alle Subalternen I. Klasse, und zwar insbesondere Eisenbahnsekretäre, Expedienten, Kalkulatoren, Registratoren, Hauptkassenbuchhalter, Hauptkassenkassierer u. a.

Zum niederen Dienst gehören alle Subalternen II. Klasse, das sind also alle übrigen Beamten und auch Unterbeamten, falls sie im äußeren Dienst verwendet werden.

In Bayern zählen zum höheren Dienst die sogenannten pragmatischen Beamten, zum mittleren Dienst ein Teil des statusmäßigen und nicht statusmäßigen Personals, der andere Teil zum unteren Dienst.

In Baden zählen zum höheren Dienst die Beamten der II. und III. Dienstklasse, zum mittleren Dienst die Beamten der IV. und V. Dienstklasse. Die Beamten der übrigen Dienstklassen werden zum unteren Dienst gerechnet.

In Österreich-Ungarn werden zum höheren Dienst die oberen Klassen der Beamten, also die Direktoren, Generalsekretäre, Central- und Oberinspektoren, Inspektoren, Oberingenieure u. s. w., zum mittleren Dienst die übrigen Beamten, wie Offiziale, Sekretäre, Controleure, Concipisten, Revidenten, Stationsvorstände, Bahnerhaltungsvorstände u. a. gerechnet. Die Angestellten, welche den unteren Dienst versehen, heißen Diener, bezw. Unterbeamte.

Das Personal der französischen Bahnen ist mit Ausschluß der Arbeiter aus sogenannten *agents commissionnés* und *agents en régie* zusammengesetzt. Erstere sind definitiv angestellt und können nur wegen eines begangenen Verbrechens entlassen werden, letzteren wird aber gekündigt, sobald sie entbehrlich werden; allerdings kommt dies nicht allzu häufig vor, um so mehr als die *agents en régie* zumeist nach mehrjähriger Dienstzeit und wenn sie ein gewisses Alter — gewöhnlich das 30. Lebensjahr — noch nicht überschritten haben, als *agents commissionnés* angestellt werden.

In Belgien unterscheidet man gleichfalls Bedienstete des höheren Dienstes (*fonctionnaires*), Bedienstete des mittleren Dienstes (*employés*) und Bedienstete des niederen Dienstes (*agents subalternes*). Erstere werden bei den Staatsbahnen mit königl. Dekret, die anderen mit Dekret des Ministeriums für öffentliche Arbeiten angestellt.

In der Schweiz pflegt man gewöhnlich Beamte und Angestellte, erstere den höheren Dienst umfassend, von den Arbeitern zu unterscheiden.

Die Voraussetzungen für Erlangung einer Anstellung im Eisenbahndienst sind bei den einzelnen Verwaltungen verschiedenartig geregelt, zeigen jedoch im Bereich der einzelnen Staaten eine größere oder geringere Übereinstimmung. Zunächst wird bei fast allen kontinentalen Bahnen die Erfüllung gewisser Vorbedingungen in Bezug auf die persönliche Qualität der Aufnahmswerber gefordert, und zwar:

1. Staatsangehörigkeit, doch ist selbst bei den bestehenden Staatsbahnen die Staatsangehörigkeit der Bediensteten nicht absolutes Erfordernis. Privatbahnen können, aber müssen nicht von ihren Angestellten die Staatsangehörigkeit fordern;

2. ein Mindest- und ein Höchstalter; ersteres variiert zwischen 14 und 18 Jahren, letzteres ist zwischen 25 und 40 Jahren begrenzt, und beträgt z. B. in Deutschland 40, in Österreich 35, in Frankreich und Belgien 30 Jahre (für gewesene Unteroffiziere 35 Jahre), in England 30 Jahre;

3. körperliche Gesundheit und Rüstigkeit; für äußeren Dienst insbesondere ungetrübtes Sehvermögen und genügendes Farbenunterscheidungsvermögen;

4. unbescholtenes Vorleben;

5. geordnete Vermögensverhältnisse;

6. Zurücklegung der aktiven Militärdienstpflicht.

Bei einer Reihe kontinentaler Staaten, so in Deutschland, Österreich und Frankreich, kommt die Anstellungsberechtigung für gewisse mittlere und untere Posten des Staats- und Privateisenbahnbetriebs ausschließlich oder vorzugsweise den sogenannten Militäranwärtern zu, d. h. solchen Personen, welche auf Grund ihres Militärdienstes als Unteroffiziere einen Civilversorgungsanspruch erworben haben (s. Militäranwärter).

Abgesehen von den obigen allgemeinen Erfordernissen muß die Bahnverwaltung im Interesse der Ordnung und Sicherheit des Betriebs strenge Sorge dafür tragen, daß niemand angestellt, bezw. zur Dienstleistung verwendet werde, welcher nicht die für den betreffenden Posten nötige Befähigung besitzt. Diese Befähigung wird erprobt:

1. durch Aufstellung von Studienerfordernissen,

2. durch Abnahme von Prüfungen,

3. durch Vorschreibung einer Probe- oder Ausbildungspraxis, bezw. einer anderweitigen praktischen Vorbildung.

Die Studienerfordernisse richten sich selbstverständlich nach den Anforderungen des Postens, auf welchem jemand verwendet werden soll. Für die höheren administrativen Posten wird in Deutschland wenigstens die Zurücklegung der staats- und rechtswissenschaftlichen Studien gefordert.

Für technische Posten wird wohl bei allen kontinentalen Bahnen die Zurücklegung der Studien an einer technischen Hochschule (in Frankreich an der Ecole des ponts et chaussées) verlangt.

Bei den Staatseisenbahnverwaltungen in Deutschland muß für die Anstellung im höheren Eisenbahndienst die wissenschaftliche Vorbildung durch Ablegung von Prüfungen erwiesen sein. Diese Prüfungen sind entweder solche, welche für andere Staatsverwaltungszweige oder allgemein für den gesamten Bereich der Staatsverwaltung vorgeschrieben sind, oder es sind Prüfungen, welche für die besondere Ausbildung der Staatseisenbahnbeamten eingerichtet wurden. Erstere gelten für die Reichseisenbahnverwaltung in Elsaß-Lothringen, für Preußen, Hessen und mit Ausnahme des maschinentechnischen Teils auch für Bayern. In Baden ist für die Stellen des höheren Eisenbahndienstes eine besondere Ausbildung nicht angeordnet. Bei deutschen Privateisenbahnen ist die Anstellung im höheren Eisenbahndienst nicht an diese Voraussetzungen geknüpft. Neuerdings pflegt aber auch in deutschen Eisenbahnkonzessionen nur die Wahl solcher Personen in den Vorstand zugelassen zu werden, welche die Befähigung für den höheren Eisenbahndienst im betreffenden Staat haben.

Zur Ausbildung für den höheren administrativen und technischen Eisenbahndienst sind in Preußen eigene Vorlesungen über Eisenbahnrecht, Nationalökonomie, Tarifwesen, Betrieb und Verwaltung der Eisenbahnen in Berlin, Breslau, Bonn, Köln und Elberfeld eingerichtet worden; ähnliche Vorlesungen finden in Wien an der Fortbildungsschule für Eisenbahnbeamte statt.

Für den mittleren Dienst erstreckt sich das Studienerfordernis auf die Zurücklegung der Studien an einem Gymnasium, Realschule, Lyceum oder an einer gleichgestellten Lehranstalt oder auf die Ablegung des Abiturientenexamens; dort, wo eigene Eisenbahnakademien bestehen, wie beispielsweise in Ungarn, wird noch überdies die Absolvierung des Kurses an derselben zur Bedingung gemacht.

Erfordernis für den niederen Dienst ist zumeist nur die Absolvierung einer Elementar-, Volks-, Bürgerschule oder einiger Kurse an Mittelschulen.

Bei verschiedenen Verwaltungen, namentlich solchen, welche keine bestimmten Studienerfordernisse aufstellen, wird häufig die Ablegung einer Aufnahmsprüfung verlangt; abgesehen von denselben bestehen Fachprüfungen für den höheren, mittleren und niederen Dienst.

Bei den Bahnen Deutschlands wird in Anbetracht der strengen Studienerfordernisse eine Aufnahmsprüfung nicht verlangt, und besteht eine solche nur in Württemberg und Baden für den niederen Dienst.

Desgleichen entfällt in Österreich aus denselben Rücksichten gewöhnlich die Aufnahmsprüfung; dagegen wird während der Probezeit die Ablegung von drei Prüfungen verlangt, und zwar einer Telegraphen-, Verkehrs- und kommerziellen Prüfung; neuestens ist bei den österreichischen Staatsbahnen eine Prüfungsordnung in der Einführung, nach welcher insbesonders eine Prüfung für höhere Posten vorgeschrieben wird.

In Belgien ist eine Aufnahmsprüfung für solche Bewerber vorgeschrieben, welche die Ablegung der Maturitätsprüfung nachzuweisen nicht in der Lage sind. Nach zurückgelegtem Probedienst ist ferner noch eine specielle Prüfung über den besonderen Dienstzweig, welchem sich die betreffende Person widmen will, ausnahmslos erforderlich, und zwar auch für solche, welche Studien an einer Fachschule zurückgelegt haben.

In Italien haben nur solche Bewerber, die eine Mittelschule nicht absolviert haben, eine Aufnahmsprüfung zu bestehen; nach erfolgter Anstellung hat jeder Beamte des exekutiven Dienstes die Telegraphenprüfung abzulegen, während solche, die auf die Stelle eines Stationsvorstehers reflektieren, sich noch besonderen Fachprüfungen unterziehen müssen.

In der Schweiz und in Holland ist das Bahnexamen, welches Volontäre zum Zweck der Erlangung einer Anstellung ablegen müssen, ziemlich formlos.

Der Wert der praktischen Prüfungen ist höchst bestritten, und trägt man sich in Preußen mit der Absicht, das heutige Prüfungssystem fallen zu lassen und, ähnlich wie in Ungarn, eine Eisenbahnakademie ins Leben zu rufen, deren Absolvierung ein unbedingtes Anstellungserfordernis bilden soll (s. im übrigen den Artikel Prüfungen).

Was die praktische Vorbildung vor Eintritt in den Bahndienst betrifft, so wird dieselbe nur vereinzelt behufs Erlangung gewisser höheren und einzelner unteren Stellen zur Bedingung gemacht; beispielsweise müssen in Preußen die Bewerber um höhere administrative Posten eine mehrjährige Praxis im Justiz-, bezw. Verwaltungsdienst durchgemacht haben. In ähnlicher Weise ist für gewisse Stellen, deren Versehung Geschicklichkeit oder Handfertigkeit erfordert, vorgeschrieben, daß die Betreffenden das bezügliche Handwerk auch wirklich vollkommen erlernt haben; so müssen Maschinenmeister und Werkstättenvorsteher ausgebildete Mechaniker sein, Lokomotivführer und Heizer mindestens ein Jahr in einer mechanischen Werkstätte gearbeitet haben. Lokomotivführer und Heizer müssen ihre Befähigung überdies durch Ablegung einer besonderen Prüfung und durch Probefahrten ausweisen.

Der Ausbildungs- (Probe-) Dienst dient dazu, den Anstellungswerbern die nötige praktische Ausbildung zu gewähren. Die Dauer des Ausbildungsdienstes ist für die verschiedenen Stellen eine verschiedene (4 Monate bis 3 Jahre, in England sogar nur ein Monat), und führen die in Probedienstleistung befindlichen Bediensteten gewöhnlich die Bezeichnung: Aspiranten, Praktikanten, Volontäre etc.

In Preußen gelten die Bewerber um mittlere Stellen schon während des Probedienstes als im außeretatmäßigen Beamtenverhältnis stehend und werden beeidigt.

Bewerber um untere Stellen dagegen sind während des Probedienstes außerhalb des Beamtenverhältnisses; sie erhalten Löhne oder Taggelder, mitunter auch Remunerationen, während für Militäranwärter Monatsbesoldungen ausgesetzt sind.

Die Ausbildung für untere Stellen erfolgt namentlich im Werkstättendienst häufig (in Frankreich, Preußen, Rußland) derart, daß die Betreffenden als Lehrlinge eintreten und nebst ihrer praktischen Ausbildung auch Schulunterricht in eigenen Lehrlingsschulen (s. Eisenbahnschulen) genießen.

Für gewisse Ämter und Stellen, namentlich für solche, mit welchen eine Kasse- oder eine Magazinsverwaltung verbunden ist, ist außer der Befähigung auch die Hinterlegung einer angemessenen Kaution erforderlich, welche hie und da auch durch Rücklässe vom Gehalt aufgesammelt wird.

Ganz anders wie bei den kontinentalen Bahnen gestaltet sich die Heranbildung der B. in England und Amerika; hier giebt es zumeist keine bestimmten Studienerfordernisse. Aufnahmsprüfungen werden nur hie und da abgenommen. In England treten die jungen Leute, ohne besondere Kenntnisse zu besitzen, mit dem vierzehnten Jahr in den Dienst der Eisenbahn. Hier finden sie in allen Dienstzweigen Verwendung, beginnen als Schreiber beim Stations- oder Expeditionsdienst, als Wagennotierer, Maschinenputzer u. dgl. und rücken allmählich in dem speciellen Dienstzweig vor, erhalten dadurch eine ganz besondere Vertrautheit mit allen auf den Dienst und die Bahnverhältnisse bezüglichen Einrichtungen und können bei entsprechender Befähigung die höchsten Posten des Betriebsdienstes einnehmen. Ähnliches gilt von Amerika, wo die Inhaber von maßgebenden Stellungen bei Beginn ihrer Karriere in jungen Jahren in den Bahndienst eintraten und infolge der durch eine Reihe von Jahren in einem und demselben Dienstzweig aufgewandten Thätigkeit sich die genaue Kenntnis aller in Frage kommenden Verhältnisse in einem solchen Maß angeeignet haben, daß ihnen ohne Rücksicht auf ihren Studiengang der Vorzug vor anderen eingeräumt wird.

In England und Amerika erfolgt die Anstellung ohne Ablegung einer Probezeit, meistens sofort, und zwar, wie erwähnt, häufig ohne Ablegung einer Aufnahmsprüfung.

Die Anstellung erfolgt im Staatseisenbahndienst bezüglich der leitenden Stellen durch den Landesfürsten, bezüglich der übrigen Stellen durch den betreffenden Ressortminister, bezw. den Chef der Staatseisenbahnverwaltung, bezüglich der untersten Stellen wohl auch durch die Vorstände der mittleren Dienststellen; bei der Privatbahnverwaltung erfolgt die Anstellung hinsichtlich der obersten Stellen durch den Vorstand der Gesellschaft (Verwaltungsrat) oder im Vollmachtsnamen desselben durch die Direktion, ausnahmsweise durch die Generalversammlung.

Der Unterschied zwischen der öffentlichen Mandatsstellung der im Staatsdienst Angestellten und der bloßen privatrechtlichen Stellung der Bediensteten von Staats- und Privatbahnen findet auch in der Form der Anstellung Ausdruck.

Staatsbeamte werden durch Dekret (Anstellungs-, Bestallungsurkunde) ernannt; ihr rechtliches Verhältnis ist durch Gesetzgebung und Verwaltungsnormen geordnet und bedarf es daher nicht des Abschlusses von Dienstverträgen. Die Regelung des Dienstverhältnisses derjenigen Personen dagegen, welchen die Qualität von Staatsbediensteten nicht zukommt, erfolgt nach den Grundsätzen des Dienstvertrags, und zwar entweder durch Abschluß eines besonderen Übereinkommens zwischen Bahnanstalt und Bediensteten oder — was wohl die Regel ist — dadurch, daß der Bedienstete sich den sämtlichen bestehenden und künftig zu erlassenden Dienstvorschriften bei der Dienstannahme unterwirft und diese als für ihn verbindlich annimmt.

Dem Akt der Anstellung folgt zunächst die Abnahme des Amtsdiensteids; es kommt übrigens (so in Preußen) vor, daß auch Civilsupernumeräre, Aspiranten bereits den Diensteid ablegen; ebenso legen Bedienstete, welche bahnpolizeiliche Funktionen ausüben, noch vor der Anstellung den Polizeieid ab (s. Dienst- und Polizeieid).

Aus der Anstellung erwachsen für den Bediensteten einerseits Pflichten, andererseits Rechte.

Dieselben ergeben sich für Staatseisenbahnbeamte teils aus den allgemeinen, für Staatsbeamte geltenden Vorschriften, teils aus besonderen Gesetzen, Verordnungen und Instruktionen, für die übrigen Bahnangestellten aus

den Bestimmungen des besonderen Dienstvertrags oder aus allgemeinen, das Dienstverhältnis des Personals regelnden Normen, welche vielfach auch in einer eigenen Dienstordnung (Dienstpragmatik) zusammengefaßt werden. Eine derartige Dienstpragmatik besteht beispielsweise für die Beamten der belgischen Staatsbahnen, ferner bei den österreichischen Staatsbahnen und anderen Bahnverwaltungen.

Die Dienstpflichten sind teils allgemeine, sämtlichen Angestellten obliegende, teils besondere, die dann eben nur einzelnen bestimmten Personen mit Rücksicht auf ihre Stellung auferlegt sind.

Zu den allgemeinen Dienstpflichten gehören: Treue gegen den Staat, Befolgung der Gesetze, Gehorsam gegen die Anweisungen der Vorgesetzten, gewissenhafte Wahrung des Dienstinteresses und des Dienstgeheimnisses, standesgemäßes Benehmen in und außer Dienst, sittliches Betragen, Verbot leichtsinnigen Schuldenmachens, Widmung der ganzen intellektuellen und physischen Arbeitskraft. Demnach ist jede Thätigkeit, welche eine Vernachlässigung des Dienstes zur Folge hätte, untersagt; so ist die Teilnahme an dem Vorstand einer Handelsgesellschaft verboten, Nebenbeschäftigungen und Annahme von Mandaten werden nur in den allerseltensten Fällen gestattet. Unthunlich ist ferner das Ausbleiben vom Dienst, bezw. eine Unterbrechung desselben, abgesehen von dem Fall der Erkrankung, Beurlaubung oder des Einrückens zum Militärdienst. Daher sind die Bediensteten verpflichtet, die täglichen Dienststunden pünktlich einzuhalten. Die Dauer der täglichen Dienststunden ist je nach Art des Dienstpostens und der Arbeitsleistung eine verschiedene und variiert zwischen 6—24 Stunden.

Die Aufsichtsbehörden (s. d.) sorgen dafür, daß auch genügendes Personal vorhanden sei und daß eine entsprechende Diensteinteilung getroffen werde, um jedwede Überbürdung hintanzuhalten. Daher sind vielfach dienstfreie Tage, bezw. Ruhepausen und mit Rücksicht auf die Heilighaltung des Sonntags Freisonntage, vorzüglich für das Personal des äußeren Dienstes (Stationsbeamte, Lokomotivführer, Heizer, Wächter u. dgl.) vorgeschrieben.

In Deutschland ist für unthunlich befunden worden, trotz der Klagen wegen Überlastung durch zu langen Dienst, der nicht nur die Gesundheit der Beamten, sondern auch die Sicherheit des Betriebs gefährden kann, genauere Vorschriften über die Dienstzeit zu erteilen. Nur soviel ist eindringlich empfohlen, Überanstrengung der Bahnwärter, Weichensteller, Schaffner, Lokomotivführer und Heizer durch gehörige Ablösung zu vermeiden und denselben monatlich mindestens zwei freie Tage zu gewähren.

In Österreich wurde insbesondere die Ablösung der Bahnwärter durch eine specielle Ministerialverordnung geregelt.

In England sind zwar Freisonntage eingeführt, es kommen aber gleichwohl vielfach Beschwerden wegen Überanstrengung des Personals, insbesondere der Lokomotivführer vor.

In der Schweiz ist ein Gesetz in Vorbereitung, wonach jeder Bahnbeamte, Angestellte und Taglöhner Anspruch auf 14 dienstfreie Werktage im Jahr hat. Ferner sollen nach 24 Stunden wenigstens 8 Stunden als zusammenhängende Ruhepause gewährt werden. Desgleichen soll für alle Beamten, Angestellten und Taglöhner um die Mittagszeit eine Pause von wenigstens 2 Stunden festgesetzt werden (Gesetzentwurf vom 28. November 1888).

Eine weitere allgemeine Dienstpflicht bildet bei jenen Verwaltungen, bei welchen Versorgungs-, Kranken- und andere auf dem Princip der obligatorischen Beitragsleistung der Angestellten geschaffene Humanitätsinstitute bestehen, die Teilnahme an diesen.

Der Umfang der besonderen Dienstverpflichtungen ergiebt sich für jeden einzelnen Beamten einerseits schon durch die zugewiesene Stellung, andererseits durch die Dienstanweisung oder Instruktion. Sehr zahlreich sind besonders in Deutschland die Dienstanweisungen für den mittleren und unteren Dienst; für die höheren Beamten, Mitglieder der Direktionen, Betriebsdirektoren sind instruktive Vorschriften durch die Organisationsbestimmungen und namentlich in den Geschäftsordnungen gegeben.

In Bezug auf die Feststellung dieser besonderen Dienstpflichten steht das kontinentale System, bei welchem die besonderen Dienstpflichten jedes Angestellten bis in die kleinsten Details durch Instruktionen geregelt werden, im Gegensatz zu dem System bei den englischen und amerikanischen Bahnen, bei denen das Schwergewicht darauf gelegt wird, daß jeder auch noch so niedrig gestellte Beamte im vollen Vertrauen seiner Vorgesetzten die ganze Verantwortlichkeit seiner Amtsverrichtungen selbst trägt, daher die Instruktionen nur kurz sind, um die selbständige Denkungs- und Handlungsweise der Beamten nicht zu ersticken und der Individualität den nötigen Spielraum zu lassen.

Die Verletzung der Dienstpflichten der Bahnangestellten muß mit Rücksicht auf die Gefahren, welche eine solche Pflichtversäumnis hervorrufen kann, streng geahndet werden, und werden gerade bei englischen sowie amerikanischen Bahnen Übergriffe des Personals, bezw. Pflichtverletzungen strengstens bestraft. Für die Behandlung der Verletzung der Dienstpflichten bestehen bei den meisten Verwaltungen besondere Disciplinarvorschriften (s. d.) unter Festsetzung bestimmter Disciplinarstrafen und des Verfahrens bei Verhängung derselben. Soweit Eisenbahnangestellte zu den Staatsbeamten gehören, finden auf dieselben die für Staatsbeamte geltenden Disciplinarvorschriften Anwendung. Abgesehen von der disciplinären Behandlung unterliegen Pflichtverletzungen von Bahnangestellten der strafgerichtlichen Ahndung, falls diese Pflichtverletzungen sich als strafgesetzlich verpönte Handlungen oder Unterlassungen darstellen; ebenso kann mit Rücksicht auf die Schadenersatzpflicht der Bahnbediensteten eine civilgerichtliche Verfolgung derselben platzgreifen.

Was die Rechte der Bahnangestellten anbelangt, so sind dieselben teils formelle, teils vermögensrechtliche. Zu den ersteren gehören die Rechte auf den Rang und Titel, ebenso auf die entsprechende Uniform oder ein Dienstabzeichen, ferner das Recht auf Gehorsam seitens der Untergebenen und des Publikums. Damit der zur Vollstreckung von Gesetzen, Befehlen oder Anordnungen der Verwaltungsbehörde berufene Beamte ungehindert sein Amt ausüben könne,

bestehen zu dessen Schutz zahlreiche gesetzliche Bestimmungen.

An vermögensrechtlichen Ansprüchen kommen den B. zu:

1. das ständige Diensteinkommen (Gehalt, Lohn, Taggeld, Remuneration, Wohnungsgeld je nach dem Dienstort, bezw. Naturalwohnung);

2. Nebenbezüge, wie Personal-, Funktions-, Aktivitäts-, Bauzulagen, Diäten, Reise-, Übersiedlungsgebühren, Zehr-, Kilometer-, Stundengelder, Nachtdienstzulagen, Kanzleipauschalien u. dgl.;

3. Prämien aller Art für Ersparnis, Aufmerksamkeit, Entdeckung von Schäden u. dgl., Tantiemen, Gewinnanteile;

4. sonstige Begünstigungen vermögensrechtlicher Art, wie freie oder ermäßigte Fahrt auf den eigenen und fremden Linien, Anspruch auf unentgeltliche ärztliche Behandlung u. a.

Was die Besoldungsverhältnisse der Bahnangestellten betrifft, so spielen dieselben in der Eisenbahnverwaltung eine außerordentlich wichtige Rolle; die Höhe der Besoldung hängt von den verschiedensten Umständen, von den allgemeinen Lebensverhältnissen des betreffenden Lands, von Angebot und Nachfrage, von dem Grad der nötigen Vorbildung und insbesondere von der Stabilität und Sicherheit der Stellung ab; selbstverständlich müssen B., welche ohne weiteres ihrer Stellung enthoben werden können, besser bezahlt werden, als andere, deren Dienstverhältnis gar nicht oder nur unter besonderen Beschränkungen und Voraussetzungen lösbar ist.

Im allgemeinen sind deshalb die Besoldungen bei Staatsbahnen, deren Bedienstete sich in der Regel einer gesicherten Stellung erfreuen, niedriger als bei Privatbahnen; auch bei Privatbahnen, bei welchen die Altersversorgung der Angestellten durch Pensionsfonds sichergestellt ist, sind die Besoldungen niedriger als bei anderen, wo dies nicht der Fall ist. Bei den englischen und amerikanischen Bahnen, welche derartige Versorgungsfonds in der Regel nicht kennen, sind daher die Besoldungen im allgemeinen viel höher als bei den kontinentalen Bahnen.

Die Art der Entlohnung ist eine verschiedene, und lassen sich im allgemeinen drei Hauptformen unterscheiden: feste Entlohnung nach Zeit, Entlohnung nach Größe der Leistung und endlich eine kombinierte Form, nach welcher nur ein Teil der Bezüge fest zugesichert ist, während der andere Teil von der Intensität der Leistung abhängig gemacht wird. Entlohnung nach Zeit ist die wohl am häufigsten vorkommende Art, welche bezüglich der Beamten des höheren und mittleren Dienstes sowohl bei Staats- als auch bei Privateisenbahnen zumeist in Anwendung steht. Die Form der Bezahlung nach Maßgabe der Leistung ist auf dem Kontinent nur bei dem untersten Personal üblich, welches lediglich Handlangerdienste versieht oder im Accord arbeitet; in Amerika dagegen wird auch das Fahrpersonal (einschließlich Lokomotivführer und Heizer) nur nach der Leistung bezahlt, welche auf Grund der Länge der durchfahrenen Strecke ermittelt wird. Bei der dritten Art der Entlohnung beabsichtigt die Verwaltung, entweder den Bediensteten an dem finanziellen Ergebnis des Unternehmens zu interessieren, indem sie ihm eine Beteiligung an dem Nettogewinn zuspricht, oder sie stellt ihm eine Gratifikation für den Fall in Aussicht, als seine Leistung eben den gewöhnlichen Arbeitsdurchschnitt übersteigt. Die Nettogewinnbeteiligung des Personals besteht nur bei wenigen Bahnen (französische Orléans- und Ostbahn, hessische Ludwigs-Bahn, schweizerische Nordostbahn, holländische Bahnen); beispielsweise gewährte die französische Orléansbahn ihren Angestellten im Jahr 1846 eine Tantieme von 40% des jeweiligen Gehalts; heute freilich ist der Prozentsatz mit Rücksicht auf die Ungunst der Verhältnisse ein viel niedrigerer geworden.

Besonders auffällig ist die Verschiedenheit der Besoldung der Angestellten, welche eine leitende Stellung innehaben; während bei Privatbahnen die ständigen Bezüge der Generaldirektoren in einzelnen Fällen 80—100 000 Mk. pro Jahr erreichen, erheben sich die Gehalte der obersten staatlichen Eisenbahnverwaltungsstellen nicht über 20 000 Mk.; so beziehen der Präsident der österreichischen Staatsbahnen 14 000 Mk., die Präsidenten der preußischen Eisenbahndirektionen 10 500 Mk., der bayrische Generaldirektor 10 800 Mk., der badische 7000 Mk., der sächsische 11 100 Mk., die *Administrateurs* der belgischen Staatsbahnen 9600 Mk.

Bei den kontinentalen Bahnen wird für die Bediensteten vielfach ein gemeinschaftlicher Rangstatus aufgestellt, in welchem dieselben nach Maßgabe des Gehalts in Klassen eingeteilt sind. Nach den Dienstklassen richten sich zugleich das jeweilige Wohnungsgeld, die Diäten und Übersiedlungskosten, welche innerhalb einer und derselben Dienstklasse gleich bewertet sind.

Die Gehalte der Bediensteten des höheren, mittleren und unteren Dienstes bei den österreichischen, preußischen, bayrischen, badischen und sächsischen Staatsbahnen mögen aus nachstehender Tabelle ersehen werden:

	Österreich	Preußen	Bayern	Baden	Sachsen
	Mark				
I. Höherer Dienst.					
a) Präsident (Generaldirektor)...	14 000	10 500	10 800	7000	11 100
b) Direktoren (Fachdirektoren, Betriebsdirektoren), Oberregierungsräte, Generaldirektionsräte	8000—11 000	4200—6000	4920—7920	6200	5400—9500
c) Oberinspektoren, Inspektoren und sonstige ständige Hilfsarbeiter der Betriebsämter ...	4400—7200	3150—4800	3720—5460	2900—4700	3500—5400

	Österreich	Preußen	Bayern	Baden	Sachsen
	Mark				
II. Mittlerer Dienst.					
a) Buchhalter, Sekretäre und Referenten bei den Betriebsdirektionen, Kassiere, Güter-, Bahnhofs-, Bahnamtsverwalter oder -Vorsteher	2600—4000	2100—3600	2280—3700	1800—3600	2100—3900
b) Betriebssekretäre, Expeditoren, Revisoren, Offiziale, Adjunkten, Kanzelisten	1000—2400	1350—3600	810—3180	1300—2000	1440—3300
Stationsvorstände	1600—2400	1800—3290	3000—3720	1700—2600	1780—2940
Stationsassistenten	1000—1700	1500—1900	1080—1620	1400—2200	1130—2080
Maschinenmeister	1800—4000	1950—2400	3000—3720	1300—2000	1750—2220
III. Niederer Dienst.					
a) Bahn-, Lade- und Packmeister (Magazinsführer), Stationsaufseher	1000—2400	1050—2100	990—1395	1500—2200	1350—2100
Lokomotivführer	800—1700	1200—1800	810—1395	1320—1800	1500—2220
Zugführer (Oberkondukteure)	1100—1700	1050—1350	990—1395	960—1440	1340—1740
Telegraphisten	600—1100	1050—1500	810—1260	1000—1800	1120—1270
Wagenmeister (Aufseher)	1000—1900	1050—1350	810—1080	1020—1500	1030—1170
b) Portiere, Billetsdrucker, Stations-, Bureau- u. Kassendiener, Nachtwächter	570—1100	600—1350	504—1080	920—1320	790—1260
Lokomotivheizer (Feuermänner)	600—900	900—1200	612—880	1000—1450	820—1260
Bremser	600—750	690—990	810—1080	720—860	940—1080
Bahnwärter	570—670	660—750	504—640	570—800	760—880
Maschinenwärter oder Putzer	600—900	600—825	612—1080	720—1000	780

In Belgien beziehen die Administratoren jährlich 12 000 Frs., die Oberinspektoren und Direktoren 9000—7000 Frs., die Oberingenieure 7000—5000 Frs., die Ingenieure 5500—2700 Frs., die Bureauvorstände 7000—4500 Frs., die Controleure 5500—3500 Frs., die Stationsvorstände 5000—1650 Frs., die Kommis 3100—900 Frs., die Expeditoren 3200—1200 Frs. Das untere Personal wird monatlich mit 150—60 Frs. entlohnt.

In England beziehen die Direktoren (*General manager*) einen Gehalt von 3000—7000 Pf. St., die Subdirektoren 800—2000 Pf. St., die Abteilungs- und Bureauvorstände 200—600 Pf. St., gewöhnliche Beamte 70—200 Pf. St. Die Auszahlung der Gehalte erfolgt entweder wöchentlich, wie bei Arbeitern, Bahnaufsehern, Lokomotivführern, oder alle 14 Tage, wie bei den gewöhnlichen Beamten; nur die Oberbeamten und Managers bekommen ihre Bezüge monatlich.

In Frankreich erhalten die Generaldirektoren 30 000—80 000 Frs., Abteilungschefs 10 000 bis 15 000 Frs., die Bureauchefs 7800—5200 Frs., Souschefs 4600—3700 Frs., die Beamten des mittleren Dienstes 3300—2800 Frs., gewöhnliche Angestellte 2600—1950 Frs., Expeditoren 1900 bis 1500 Frs., Maschinenmeister und Werkführer 3000—1800 Frs., Zugführer 1800—1400 Frs. nebst Nebeneinkünften. Der Minimalgehalt eines Bureaubeamten beträgt 1200 Frs., eines Bahnhofarbeiters 2,50 Frs. pro Tag. In Paris und La Vilette sind die Gehälter mit Rücksicht auf die Teuerung etwas höher gestellt als auf der Strecke.

In Rußland haben die Betriebsdirektoren einen Gehalt von jährlich 18 000—24 000 Rubel, die Chefs des Betriebs, des Werkstättendienstes, der Bahnerhaltung, der Zugförderung und der Kontrolle 6000 Rubel, die Chefs des Telegraphendienstes 3800 Rubel; die Stationsvorstände I. Klasse 1500 Rubel (für St. Petersburg 2500 Rubel), II. Klasse 600—1200 Rubel, Lokomotivführer 360—500 Rubel nebst Prämien und Remuneration.

Der Gehalt der Direktoren der schweizerischen Bahnen beträgt pro Jahr 12 000 Frs. (Gotthardbahn 18 000 Frs.), die Bureauchefs beziehen 6000 Frs., Stationsvorstände 2000 bis 3600 Frs. (auf großen Stationen 6000 Frs.), Lokomotivführer 3000—5000 Frs. samt Prämien, Kondukteure 1800—2500 Frs.

In Holland sind die Posten der Generaldirektoren mit 12 000 Gulden holl. pro Jahr dotiert. Abteilungsvorstände erhalten 3500 bis 6000, Bureauchefs 1300—2000, Stationsvorstände bis 3000, Kommis I. und II. Klasse von 900 bis 1300, Klerks von 700—900 Gulden holl. Erste Anstellung als Supernumerär mit 400 Gulden holl. nach abgelegter Vorprüfung.

Die Gehalte der Bediensteten bilden einen beträchtlichen Teil der Gasamtausgaben sowohl bei Staats- als auch bei Privatbahnen. Bei den preußischen Staatsbahnen betrugen sie 49,22%, bei den bayrischen Staatsbahnen 14,03%, bei den badischen Staatsbahnen 24,14%, bei den österreichischen Staatsbahnen 25,38%, bei den französischen Staatsbahnen 9,71%, bei den belgischen Staatsbahnen 62,25%, bei den adriatischen Bahnen 47,33% der Gesamtausgaben.

Mit Rücksicht darauf müssen die Bahnverwaltungen auch entsprechend ökonomisch vorgehen und haben dahin zu wirken, daß nicht überflüssiges Personal angestellt werde, und daß das zu entlohnende Personal genau nach der

voraussichtlichen oder vorhandenen Arbeitsmenge bemessen werde (s. Administrationsgrundsätze).

Nicht minder verschieden als die Besoldungsverhältnisse sind die Beförderungsverhältnisse. Bei den Staatsbahnen bestehen meist bestimmte Normen, wonach den Beamten innerhalb gewisser Grenzen ein Recht auf Gehaltserhöhung nach Ablauf einer Anzahl von Jahren (Triennium, Quinquennium) zusteht; so in Österreich, Preußen, Bayern und Baden.

In Belgien haben die *fonctionnaires* und *employés* kein Recht auf Vorrückung, wenn sie eine gewisse Anzahl von Dienstjahren zurückgelegt haben; vielmehr ist bezüglich des Avancements immerhin der für das betreffende Jahr bewilligte Kredit maßgebend. In der Regel erfolgt aber eine Vorrückung nach sechs Jahren entweder in die höhere Gehaltsstufe oder, wenn dies unthunlich, um 10 % des jeweiligen Gehalts.

In Holland erfolgt z. B. innerhalb einer Dienstklasse von zwei zu zwei Jahren eine Vorrückung um 10 % zwischen dem Gehaltsminimum und Gehaltsmaximum der betreffenden Klasse.

Die Dauer des Dienstverhältnisses ist entweder eine lebenslängliche, wie bei Staatsbeamten, und kann dann die Entlassung nur aus ganz bestimmten Gründen erfolgen, oder sie ist durch Dienstvertrag auf eine bestimmte Anzahl von Jahren festgesetzt. In der Regel wird jedoch das Verhältnis sowohl bei Staats- als bei Privatbahnen auf unbestimmte Zeit mit beiderseitiger Kündigung eingegangen. Die Kündigungsfrist schwankt je nach Dienstvertrag zwischen 14 Tagen und einem Jahr. Von dem Kündigungsrecht kann entweder aus bestimmten Gründen oder ohne Angabe der Gründe Gebrauch gemacht werden. Kündigt die Bahnverwaltung, so erhält der gekündete Beamte gewöhnlich eine festgesetzte Abfertigungssumme.

Die Auflösung des Dienstverhältnisses erfolgt durch Tod, freiwillige Resignation, bezw. freiwilligen Austritt, durch Ausübung des Kündigungsrechts, durch Versetzung in den Ruhe- (Pensions-) Stand, endlich durch Entlassung aus dem Dienst.

Zur Verbesserung des Loses der Bahnbediensteten bestehen vielfache Wohlfahrtseinrichtungen, Pensions-, Kranken-, Unterstützungs- und Unfallversicherungsanstalten (*caisses de retraite et de secours*), Heilanstalten (in England: *health resorts and sanatorium for railway clerks*), Lebensmittel- und Bekleidungsmagazine (*économats, magasins de vêtements et de lingerie*) mit 20 %iger Ersparnis; in England *provision co-operative clubs.* An weiteren Wohlthätigkeitsstiftungen für die Kinder der Bediensteten nennen wir Schulen, Krippen (*crèches*) und Asyle, Ferienkolonien, Weihnachtsbescheerungen u. s. w.

Vielfach wird auch die Lage der Beamten, welche einen geringen Gehalt beziehen, dadurch verbessert, daß die Bahnverwaltungen deren Frauen und Kinder in ihre Dienste nehmen. Besonders in Frankreich ist die Verwendung der Beamtenfrauen zu verschiedenen Dienstesverrichtungen eine ganz allgemeine, und wurde auch auf dem Mailänder Eisenbahnkongreß die Heranziehung der Beamtenfrauen zum Dienst wärmstens empfohlen (s. Frauen).

Die Anzahl der auf der Erde für den Eisenbahnbetrieb thätigen Personen wird gegenwärtig auf gegen drei Millionen geschätzt. Nach einer im Jahr 1889 vom italienischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten veröffentlichten Denkschrift (s. Archiv 1889, S. 578) betrug durchschnittlich für 1 km Betriebslänge bei den europäischen Bahnen die Zahl der beschäftigten Personen (Angestellte und Arbeiter):

in Belgien	12,54
„ Italien	8,99
„ Rußland	8,96
„ Deutschland	8,92
„ Frankreich	7,78
„ den Niederlanden	7,22
„ Österreich-Ungarn	6,97
„ der Schweiz	5,55
„ Rumänien	5,27
„ Dänemark	4,10

Der Personalstand der Vereinsbahnen bei allen Verwaltungszweigen für die Jahre 1885, 1886 und 1887 beträgt:

		Angestellte				Arbeiter im Taglohn		Zusammen	
		männliche	weibliche	überhaupt	Durchschnitt pro Kilom. Betriebslänge	überhaupt	Durchschnitt pro Kilom. Betriebslänge	Anzahl	Durchschnitt pro Kilom. Betriebslänge
Deutschland	1887	135 079	900	135 979	3,6	209 956	5,4	342 935	9,0
	1886	134 459	893	135 352	3,6	200 214	5,4	335 566	9,0
	1885	134 011	1106	135 117	3,7	198 291	5,4	333 408	9,1
Österr.-Ungarn	1887	66 180	1085	67 265	2,9	90 031	3,9	157 296	6,8
	1886	64 479	1065	65 544	2,9	89 261	4,0	156 805	6,9
	1885	62 392	1099	63 491	2,9	88 797	4,1	152 288	7,0
Niederländ. und andere Vereinsbahnen	1887	16 237	1927	18 164	3,1	21 581	3,6	39 745	6,7
	1886	14 905	1528	16 433	3,1	22 350	4,6	38 783	7,2
	1885	14 820	1499	16 319	3,1	20 451	3,9	36 770	7,1
Zusammen	1887	217 496	3912	221 408	3,3	318 568	4,8	539 976	8,1
	1886	213 843	3486	217 329	3,4	311 825	4,8	529 154	8,1
	1885	211 223	3704	214 927	3,4	307 539	4,8	522 466	8,2

Zum Schutz der socialen Stellung der B. ist ein gewisses Minimaleinkommen von der Exekution gesetzlich befreit. In Preußen ist das Diensteinkommen der Beamten der Staatsbahnen, sofern es jährlich nicht 1500 Mk. übersteigt, gar nicht, darüber hinaus nur bis zum dritten Teil des Mehrbetrags pfändbar; in Österreich muß dem Beamten das Existenzminimum von 600 fl. belassen werden; in Frankreich können Gehalte unter 1400 Frs. nicht gepfändet werden; in Belgien kann von einem Diensteinkommen von 1000 Frs. nur ein Fünftel, von einem Gehalt von über 1000—6000 Frs. ein Viertel und von einem Einkommen über 6000 Frs. ein Drittel gepfändet werden.

Da ferner die Eisenbahnen die volle Arbeitskraft der B. in Anspruch nehmen und ihnen dadurch ein Nebenerwerb, durch den sie sich und den Ihren ein deren Existenz sicherndes Vermögen verschaffen können, unmöglich gemacht wird, erscheint es billig, daß seitens der Verwaltungen für die Hinterbliebenen eines mit Tod abgegangenen Beamten gesorgt wird. Demgemäß besteht zunächst ein Recht der Hinterbliebenen auf sogenannte Gnadenkompetenzen, auf Unterstützungen aus eigens hierzu bestimmten Fonds und das Recht auf das Witwen- und Waisengeld.

Litteratur: Sax, Die Eisenbahnen, Wien 1879; Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886; Stengel, Wörterbuch des deutschen Verwaltungsrechts, Freiburg i. B. 1889; Rohr, Handbuch des Eisenbahndienstes, Stuttgart 1887; Lefèvre et Cerbelaud, Les chemins de fer, Paris 1888; Congrès international des chemins de fer, Bruxelles 1888 (question XX); Schwabe, Englisches Eisenbahnwesen, Wien 1877; Wehrmann, Die englischen Eisenbahnen, Elberfeld 1877; Brosius, Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Wiesbaden 1885. Dr. Röll.

Bahnbeschädigungen (*Damages*, pl.; *Dégâts*, m. pl., *à la voie*) nennt man alle Störungen des betriebssicheren Zustands einer Bahnanlage oder des Zubehörs derselben. Die Ursachen der B. können verschiedener Natur sein:

I. Beschädigungen durch die Natur und durch Naturereignisse. Bei ihnen sind wiederum zu unterscheiden jene Beschädigungen, welche durch Vorsichtsmaßregeln beim Bau mehr oder weniger vermieden werden können und jene, welche auch bei der größten Vorsicht unvermeidlich sind. Zu letzteren würden u. a. etwa Beschädigungen durch Erdbeben zu rechnen sein, für deren Folgen kein Techniker verantwortlich gemacht werden kann. Beschädigungen durch Bergstürze und Lawinen wären wohl in vielen Fällen zu vermeiden, wenn man beim Bahnbau stets nur jene Linien auswählen könnte, die von solchen Unfällen erfahrungsmäßig frei sind. Doch ist dies aus anderen, die Bahntrace bestimmenden Gründen oft unthunlich. Besonders häufig sind Beschädigungen durch Gleichgewichtsstörung (s. d.). Eine zerstörende Gewalt gegenüber den Eisenbahnbauten äußert vor allem in der mannigfachsten Weise das Wasser: durch Unterspülung der Dämme und Brückenpfeiler; durch Auflockerung des Erdreichs in Durchstichen und an Berghängen; durch die von Gießbächen und Bergströmen mitgeführten Geröllmassen; durch Überschwemmungen ganzer Flußgebiete. Man führt zwar überall in der Nähe von Gewässern die Bahnen in solcher Höhe, daß ihr Niveau über dem des Hochwasserstands ist; aber es können trotzdem außergewöhnliche Komplikationen eintreten, in welchen auch diese Vorsicht sich als unzulänglich erweist.

II. Beschädigungen durch Betriebsunfälle. Vgl. hierüber den Artikel Unfälle.

III. Beschädigungen durch Menschenhand können entweder absichtlich oder unabsichtlich stattfinden. Absichtliche Beschädigungen der Bahn durch einzelne Personen unterliegen der strafgesetzlichen Verfolgung. (S. deutsches Reichsstrafgesetzbuch Artikel 90, 305, 315, dann österr. Strafgesetz §§ 85, 86, 87, 88, 318, 319, 336, 433, 459. Die Strafen steigern sich je nach den Folgen solcher Beschädigungen.) Anderer Art sind jene absichtlichen Beschädigungen, welche im Krieg aus militärischen Gründen vorgenommen werden. (Vgl. hierüber die Artikel Eisenbahntruppen und Militärische Bedeutung der Eisenbahnen.) Unabsichtliche Beschädigungen von Eisenbahnen können namentlich durch Hinüberschaffen schwerer Gegenstände über Bahnen oder durch den unvorsichtigen Betrieb gewisser Arbeiten in der unmittelbaren Nähe der Bahnen (Wasserbauten, Straßenbauten, Betrieb von Steinbrüchen u. dgl.) erfolgen.

Allen Beschädigungen gegenüber ist es die Aufgabe der Bahnverwaltung, die Bahn so rasch als möglich wieder betriebsfähig zu machen und die Ursachen der Beschädigungen zu ermitteln, damit diese Ursachen für die Zukunft möglichst beseitigt, bezw. die Veranlasser der Beschädigung bestraft werden können.

(Vgl. u. a. Bahnaufsicht, Bahnpolizei, Bahnfrevel, Bahnzerstörung). Haushofer.

Bahnbeschreibung (*Description*, f., *de la voie*), allgemeine Beschreibung des Bahnkörpers und seiner hauptsächlichsten Bestandteile, der Neigungs- und Richtungsverhältnisse, der Stationen der Hochbauobjekte, der Konstruktionsart des Oberbaues und der vorhandenen Telegrapheneinrichtungen. Solche B. werden für statistische Zwecke aufgestellt, um Anhaltspunkte zur Vergleichung der verschiedenen Bahnen hinsichtlich ihres Charakters und ihrer wesentlichsten Konstruktionsverhältnisse zu schaffen. Für das Gebiet des V. D. E.-V. bestehen für die Aufstellung der B. bestimmte Vorschriften, und zwar soll die B. hauptsächlich folgende Angaben enthalten:

1. Unterbau. Für wie viele Gleise der Grunderwerb durchgeführt und der Bahnkörper hergestellt ist; wie viele Wegübergänge, Überführungen und -Unterführungen sich im Zug der Bahn befinden, nebst Angabe der für die Wasserableitung erforderlichen Kanäle; Anzahl der Brücken, Viadukte und Tunnels, nebst Angabe der Gesamtweite der lichten Öffnung, bezw. der Gesamtlänge.

2. Oberbau. Länge der ein-, zwei- oder mehrgleisigen Bahnstrecken, Länge der Bahnhofs-, Ausweichs- und sonstigen Nebengleise, Gesammtlänge aller Gleise, Angabe der Spurweite, dann der Konstruktionsart des Gestänges, ob Holz- oder Eisen-, Quer- oder Langschwellenoberbau und auf welche Länge solcher liegt, nebst Angabe des Schienengewichts pro laufenden Meter, Zusammenstellung der Schwellen nach Holzgattungen und Angabe wie viele getränkt, wie viele nicht getränkt sind; Mitteilungen über

das verwendete Bettungsmaterial, die Anzahl der vorkommenden einfachen, dreistelligen, halbenglischen und ganzenglischen Weichen, sowie der Schleppweichen.

3. Neigungs- und Richtungsverhältnisse. Angabe der Bahnlänge in ebenen Strecken, dann jener in Neigungen bis 1 : 1000, von 1 : 1000—1 : 400, von 1 : 400—1 : 200, von 1 : 200—1 : 100, von 1 : 100—1 : 80, von 1 : 80 bis 1 : 60, von 1 : 60—1 : 40 und über 1 : 40, dann der Bahnlängen in geraden Strecken, in solchen mit Bögen vom Halbmesser bis 3000 m, ferner von 3000—2000 m, von 2000—1500 m, von 1500—1000 m, von 1000—500 m, von 500 bis 400 m, von 400—300 m, von 300—200 m und von weniger als 200 m, und endlich Angabe der größten Neigung und des kleinsten Krümmungshalbmessers.

4. Stationen. Anzahl der Stationen und Haltestellen, der Signalzwischenstationen und der Telegraphenstationen mit Sprechapparaten.

5. Hochbau. Angabe der Anzahl und Größe der Gebäude, letztere nach Quadratmetern der verbauten Fläche, und zwar gesondert für die Gebäude der Direktionen, Diensträume, Beamtenwohnungen etc.; für die Empfangsgebäude, für besondere Warteräume, sowie überdachte Perrons, Wagenschuppen, Güterschuppen, Lokomotivschuppen, Werkstattsgebäude, Wasserstationsgebäude samt Angabe des Fassungsraums der Wasserbehälter; für die Coaks-, Kohlen- oder Torfschuppen, bezw. Ladebühnen; die Materialienschuppen und Magazinsgebäude, Aborte, Wohnhäuser für Wärter, Bahnmeister und sonstige Unterbeamte, Laderampen; Anzahl der Schiebebühnen (und zwar ob mit versenktem oder ohne versenktes Gleis) und Gleisbrückenwagen.

6. Telegraphen. Länge der Telegraphenleitungen, sowie Anzahl der Sprechapparate (getrennt nach den Systemen), Blockapparate und Läutewerke.

Eine nach diesen Grundzügen verfaßte B. wird dem angestrebten Zweck vollkommen entsprechen und auch im inneren Dienst zur allgemeinen Orientierung vorteilhafte Verwendung finden können. Wurmb.

Bahnbestand, im weiteren Sinn der Bestand an Betriebsmitteln (Wagen, Lokomotiven), an Verbrauchsmaterialien (Papier, Drucksorten, Billets u. s. w.), an Ersatz- und Baumaterialien (Schienen, Schwellen, Bausteinen u. s. w.), an Heiz- und Schmiermaterialien, an Einrichtungsgegenständen aller Art, kurz an allen beweglichen Sachen, sowie der Bestand an Kassenvorräten; im engeren Sinn wird unter B. nur der Bestand an Betriebsmitteln verstanden. Man spricht wohl auch noch von einem „Eisernen Bestand“, d. i. jenem Vorrat an Material (Betriebsmittel, Oberbaumaterial, Einrichtungsgegenstände, Kohle u. s. w.), welcher speciell mit Rücksicht auf die militärische Leistungsfähigkeit einer Bahn unter allen Umständen vorhanden sein muß. Bei den dem V. D. E.-V. angehörigen Bahnen werden speciell über den Bestand an Betriebsmitteln eigene Ausweise geführt, welche in der Statistik des Vereins jährlich publiziert werden. Dieselben enthalten ausführliche Beschreibungen der Betriebsmittel sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch der Konstruktionsart der Lokomotiven und der verschiedenen Wagengattungen.

Das österreichische Eisenbahnbuchgesetz versteht unter B. nicht blos das ganze im Besitz des Bahnunternehmens befindliche, zur Herstellung oder Instandhaltung der Bahn, dann das zu deren Betrieb gehörige Material, sondern auch alle Grundstücke und Baulichkeiten, welche zur Abwicklung des Betriebs dienen. Siehe u. a. Bahnbestandblatt und Eisenbahnbücher. Wurmb.

Bahnbestandblatt ist gemäß § 8 des österreichischen Gesetzes vom 19. Mai 1874, R. G. Bl. Nr. 70, betreffend die Anlegung von Eisenbahnbüchern ein Hauptbestandteil jeder Eisenbahneinlage im Eisenbahn- (Grund-) Buch.

Das B. hat in der Aufschrift den Namen und die Richtung der Bahn anzugeben und zerfällt in zwei Abteilungen. In der ersten Abteilung sind die einzelnen Eisenbahngrundstücke mit Einschluß derjenigen, in Ansehung welcher ein geteiltes Eigentum oder ein Miteigentum besteht, und in der zweiten Abteilung diejenigen mit dem Besitz der Bahn oder einzelner Eisenbahngrundstücke verbundenen dinglichen Rechte anzugeben, welche der Unternehmung an fremden Grundstücken zustehen (s. Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, 1885, und den Artikel Eisenbahnbücher). Dr. Schreiber.

Bahnbetreten (*Accès*, m., *de la voie ferrée*). Das Betreten der Bahnhöfe und der Bahn außerhalb der bestimmungsmäßig dem Publikum für immer oder zeitweilig geöffneten Räume ist sowohl in Deutschland als auch in Österreich (§ 5 des deutschen und des österreichischen Betriebsreglements) jedermann, mit Ausnahme der dazu nach den Bestimmungen des Bahnpolizeireglements befugten Personen, untersagt. In Österreich bestimmt überdies der § 96 der Betriebsordnung, daß Personen, die nicht zum Dienst- oder Arbeitspersonal der Bahn selbst gehören, oder die mit einer besonderen Erlaubnis hierzu nicht versehen sind, die Bahn, die dazugehörigen Räume, Böschungen, Bermen, Gruben etc. nicht betreten dürfen, ausgenommen an den für die Zu- und Abgänge und für das Auf- und Absteigen festgesetzten Plätzen der Bahnhöfe, an den zum Übergang über die Bahn festgesetzten Punkten, endlich in den zur Versendung gewidmeten Lokalitäten.

Das eigenmächtige Eröffnen der Bahnschranken, sowie das Durchschlüpfen oder Übersteigen derselben ist untersagt. Die §§ 54 und 55 des deutschen Bahnpolizeireglements untersagen in ähnlicher Weise das B.

Auch in der Schweiz ist nach Punkt 1 des Bundesgesetzes, betreffend Handhabung der Bahnpolizei, allen nicht zum Bahndienst gehörigen Personen verboten, ohne Erlaubnis der Bahnverwaltung oder ohne eine auf privatrechtlichem Titel beruhende Berechtigung an anderen als an den ihrer Bestimmung nach dem Publikum geöffneten Stellen das Gebiet einer dem Betrieb übergebenen Eisenbahn oder ihrer Zubehören zu betreten. Weiters ist verboten, auf der Bahn oder ihren Zubehören, soweit sie nicht (wie Bahnhofplätze, Verladungsräume, Wegübergänge) hierfür geöffnet sind, zu reiten, zu fahren, Tiere auf dieselben zu treiben oder einzulassen. Ähnliches bestimmt das allgemeine russische Eisenbahngesetz vom 12. Juni 1885. Dr. Röll.

Bahnbewachung, s. Bahnaufsicht.

Bahnbrücke, eine Brückenkonstruktion, auf deren Trägern der Oberbau einer Eisenbahn

ruht. Näheres siehe die Artikel über die verschiedenen Arten von Brücken.

Bahncontroleur, Betriebscontroleur, bei manchen Eisenbahnverwaltungen der Titel von Beamten, welche die Revision des Fahr- und Stationsdienstes, des Expeditionsdienstes und Kassenwesens zu besorgen haben.

Bahndamm (*Embankment; Remblai*, m.), der Unterbau der Eisenbahn, falls derselbe eine künstliche Anhäufung von Erdmassen darstellt, s. auch Damm, sodann Unterbau.

Bahndienst, Streckendienst, s. Bahnaufsicht und Bahnerhaltung.

Bahndienstwagen, zu Bahnarbeits- und Hilfszwecken dienende Wagen. Hierher gehören:

a) Arbeitswagen zur Verführung größerer Mengen von Kies, Schotter, Lösche, Schlacken, Schienen, Schwellen, sowie sonstiger Bau- und Betriebsmaterialien, ferner die besonderen Wagen zum Transport von Rädern, Drehscheiben (solche kommen beispielsweise bei den belgischen Staatsbahnen vor), Gerüstwagen für Bauzwecke, Kranwagen zum Verlegen der Langschwellen beim eisernen Oberbau u. s. w. Diese Arbeitswagen sind fast ausschließlich offene Wagen und werden zumeist durch Ausrangierung älterer Wagen aus dem Betriebspark gewonnen; sie sind entweder Plateauwagen oder mit niederen Bordwänden versehen, welche abnehmbar oder umlegbar sind, oder Seitenthüren besitzen; zur Erleichterung des Ausladens (besonders bei Kies, Sand u. s. w.) werden zuweilen auch am Boden des Wagens nach unten zu öffnende Klappen angebracht. Die Arbeitswagen sind größtenteils aus Holz hergestellt, doch kommen namentlich für Lösche- und Schlackentransporte auch eiserne Wagen vor. Sie sind zumeist zweiachsig, doch stehen auch solche mit drei Achsen in Verwendung; Dimensionen und Radstand sind höchst verschieden und werden nach den Zwecken, welchen die Wagen dienen, bezw. auch nach den Strecken, auf welchen sie verwendet werden sollen, gewählt.

b) Hilfs-, Gerätschafts-, Werkzeug- und Rettungswagen, welche mit den bei Eintritt von Unfällen zur ersten Hilfeleistung, bezw. zu den notwendigsten Herstellungen erforderlichen Werkzeugen, Hebevorrichtungen, Rettungskästen u. s. w. ausgerüstet sind; solche Wagen werden gewöhnlich auf größeren Bahnhöfen oder wo sich Bahnwerkstätten befinden eingestellt. Meist werden ältere bedeckte Güterwagen mit den nötigen Einrichtungsgegenständen, bezw. Werkzeugen und Gerätschaften versehen; seltener findet man eigens für obige Zwecke gebaute und ausgerüstete Wagen. Die französischen Bahnen besitzen vielfach eigene Hilfswagen, welche zur Hälfte gedeckt sind; auf dem offenen Plateau befindet sich ein Bahnkarren, sowie auch ein Räderpaar zu Auswechslungszwecken, während in dem gedeckten Teil des Wagens verschiedene Werkzeuge, eine Feldschmiede, Seile, Ketten u. s. w. untergebracht sind.

c) Bahnwagen (s. d.), Bahnmeisterwagen, Bahnkarren zum Transport einzelner zur Auswechslung gelangenden Schienen, Schwellen oder anderer Materialien, sowie auf den Stationen zur Zufuhr von Stückgütern zu den Eisenbahnwagen und auch zur Befahrung der Strecke behufs Inspektion derselben.

d) Draisinen (s. d.) zur Befahrung der Strecke behufs Revision oder aus anderen dienstlichen Anlässen.

Die Arbeits- und Hilfswagen werden ausschließlich mit der Lokomotive fortbewegt und müssen daher behufs Einstellung in einen Zug mit Stoß- und Zugvorrichtungen versehen sein. Die Bahnwagen und Draisinen werden lediglich mit Menschenhänden fortbewegt.

Nachdem zu B. bei vielen Bahnen von Fall zu Fall auch dem öffentlichen Verkehr dienende Wagen verwendet werden, so erscheinen dieselben auch in den Wagenverzeichnissen nicht immer besonders ausgewiesen; es läßt sich daher die Anzahl derselben nur bei wenigen Bahnkomplexen genau eruieren. Es waren Ende 1887 B. in Verwendung: im Bezirk der kgl. Eisenbahndirektion in Berlin 670, bei den badischen Staatsbahnen 350, in Bayern 770 und in Belgien 802. Dr. Röll.

Bahndurchschneidung, s. Bahnkreuzung.

Bahneinschnitt (*Cutting; Tranchée*, m., *aux chemins de fer*), der Unterbau einer Eisenbahn, soweit er durch natürlich gelagerte Bodenschichten gebildet ist; s. Unterbau.

Bahnerhaltung, Bahnunterhaltung (*Maintenance*; *Maintien*, m., *de la voie*), thunlichste Erhaltung des ursprünglichen Bauzustands der Bahn samt Nebenanlagen, Erneuerung schadhafter Konstruktionsteile und Bauwerke, sowie Herstellung von Ergänzungen und Verbesserungen auf Grund gewonnener Erfahrungen.

Die B. wird durch technisch gebildete Beamte besorgt, denen zur unmittelbaren Überwachung und Ausführung der vorkommenden Arbeiten praktisch geschulte Personen zugewiesen sind.

Behufs zweckentsprechender Durchführung des Bahnerhaltungsdienstes wird die Bahn je nach ihrer Länge in mehr oder weniger Unterabteilungen zerlegt; z. B. zunächst in Direktions- oder Inspektoratsbezirke, sodann in Ingenieursektionen, Bahnmeister- (Bahnaufseher-) und endlich in Wärterstrecken. Die Länge dieser einzelnen Bezirke und Strecken ist abhängig von dem Umfang der voraussichtlich zu bewältigenden Arbeiten und letztere wieder von der Anzahl und Beschaffenheit der in den einzelnen Teilstrecken vorhandenen Unter-, Ober- und Hochbauobjekte, den vorkommenden Richtungs- und Neigungsverhältnissen, der Dichte des Verkehrs und von der eingeführten Zugsgeschwindigkeit. Im allgemeinen wechselt die Länge der Direktions- oder Inspektoratsbezirke zwischen 300 bis 800 km, der Ingenieurbezirke zwischen 40 bis 100 km, der Bahnaufseherbezirke zwischen 8—20 km und der Wächterbezirke zwischen 1,2—8,0 km (auf Sekundärbahnen).

Speciell dem technischen Personal obliegt die Beaufsichtigung und oberste Leitung sämtlicher Arbeiten, welche im Interesse der Betriebssicherheit und einer anstandslosen Verkehrsabwicklung erforderlich werden, nämlich: die Erhaltung der bestehenden Anlagen, die Leitung und Durchführung aller notwendigen Um- und Neubauten, sowie Aufstellung und Veranschlagung der diesbezüglichen Entwürfe, die Überwachung des Bahnaufsichtsdienstes und des Bahneigentums in Bezug auf Bestand und Benutzung, die Beschaffung und Verwaltung der für den Bahnerhaltungsdienst erforderlichen Materialien, die Verrechnung sämtlicher für den Bahnerhaltungsdienst auflaufenden Auslagen, die Füh-

rung der einschlägigen Statistik, wie endlich auch der geschäftlichen Korrespondenz und die Vertretung der Bahninteressen nach außen in Bezug auf alle den Bahnerhaltungs- und Bahnaufsichtsdienst berührenden Angelegenheiten. Die jeweilige Dienstesorganisation bestimmt den Umfang der den erwähnten Dienstesstellen zufallenden Verpflichtungen, bezw. den Wirkungskreis und die Machtvollkommenheit der einzelnen leitenden Personen. Die Gliederung des Beamtenkörpers soll eine derartige sein, daß jedem Beamten im Rahmen des Gesamtwirkungskreises eine scharf begrenzte Thätigkeit zufällt.

Den Beamten der Direktions- oder Inspektoratsbezirke obliegt zunächst die Überwachung des gesamten Bahnerhaltungsdienstes in technischer und wirtschaftlicher Beziehung, und haben dieselben für eine einheitliche Durchführung des gesamten Bahnerhaltungsdienstes zu sorgen. In ihren Wirkungskreis fallen daher hauptsächlich folgende Aufgaben:

Wahrung größter Sparsamkeit in der Anzahl des angestellten Personals, entsprechende Ausnutzung der Kräfte des Einzelnen, Einführung des Beamten in das Wesen und den Geist des Dienstes, thunlichste Vereinfachung des Geschäftsgangs, Entwurf und Überwachung der Ausführung aller Neu- und Ergänzungsbauten größeren Umfangs, Verkehr mit den Behörden und Nachbarbahnen, Aufstellung von Verträgen aller Art, Berichtigung des Katasters und Führung des Grund- und Eisenbahnbuchs, Vornahme von Grundeinlösungen, Führung des Rechnungswesens, sowie Überwachung der wirtschaftlichen Gebarung in allen einschlägigen Angelegenheiten.

Den Ingenieursektionen kommt hingegen zu die Ausführung aller im Interesse der B. und der anstandslosen Verkehrsabwicklung notwendigen Arbeiten, welche unter Mitwirkung der Bahnmeister von Arbeiterabteilungen oder Handwerkern vorgenommen werden, ferner der Entwurf von Bauten geringeren Umfangs, die Verfassung des Voranschlags für die gesamten Erhaltungskosten des zugewiesenen Streckenteils, die Material- und Inventargebarung, die Verrechnung der bewirkten Erhaltungsarbeiten, die Überwachung des Bahnaufsichtsdienstes, sowie des Bahneigentums.

Den Bahnmeistern, s. d. (Bahnaufsehern), dagegen ist die unmittelbare Überwachung des Zustands der Bahnanlagen, die Überwachung und Ausführung der von den Streckeningenieuren angeordneten oder aus den allgemeinen Vorschriften sich ergebenden Arbeiten, die Verrechnung der auflaufenden Kosten für die von ihnen geleiteten Arbeiten, die Verwaltung der Bahnmaterialien und die Überwachung des Wärterpersonals übertragen.

Die Bahnwärter (s. d.) endlich werden, sofern ihre anderweitigen, im Artikel Bahnaufsicht beschriebenen Dienstespflichten es gestatten, auch zur Besorgung kleinerer Erhaltungsarbeiten herangezogen, so zum Beispiel zum Nachmessen der Spurweite des Gleises, Nachziehen lockerer Schrauben und Nägel, Unterstopfen lockerer Schwellen, Auswechseln gebrochener Unterlagsplatten, Reinigen der Bahnkrone von Gras, zur Beihilfeleistung bei Auswechslung von Schwellen und Schienen, sowie ausnahmsweise auch zur Überwachung der Bahnarbeiter.

Die Beaufsichtigung der Bahn seitens des Ingenieurs erfolgt beim Begehen und Befahren derselben in gewissen, je nach den Jahreszeiten und Witterungsverhältnissen verschiedenen Zeitabschnitten. In der Regel haben die Beamten der Inspektorate mindestens monatlich einmal, die Streckeningenieure wöchentlich einmal und die Bahnaufseher täglich einmal die zugewiesene Strecke eingehend zu besichtigen. Bei außergewöhnlichen Anlässen sollen sowohl Beamte der Direktion als auch die Streckenvorstände und Bahnmeister an Ort und Stelle sein. Alle Arbeiten, gleichviel ob dieselben stetig wiederkehren oder außergewöhnliche Herstellungen betreffen, bedürfen der oberbehördlichen Genehmigung, welche gewöhnlich auf Grund von schriftlichen Anträgen, Projekten und Kostenvoranschlägen erteilt wird. Eine Ausnahme bilden die durch unvorgesehene Ereignisse hervorgerufenen Arbeiten, welche, wenn Gefahr für die Sicherheit des Verkehrs vorhanden ist, sofort gegen nachträgliche Genehmigungseinholung auszuführen sind.

Die Kostenvoranschläge werden entweder für einzelne Arbeiten aufgestellt oder sie umfassen mehrere Arbeiten, welche sich etwa auf das ganze Rechnungsjahr erstrecken. Anschläge der letzten Art (Jahrespräliminare), welche alle innerhalb eines Betriebsjahrs mutmaßlich auflaufenden Kosten für Arbeitsleistungen und Materialien enthalten, werden auf Grund der statistischen Daten früherer Betriebsjahre aufgestellt und dienen nach Prüfung durch die Oberbehörde als Grundlage für die Gewährung jener Kredite, innerhalb welcher sich die Erhaltungskosten bewegen dürfen. Hierdurch ist dem ausführenden Ingenieur bei gleichzeitiger Vereinfachung des geschäftlichen Verkehrs mit seiner vorgesetzten Behörde die größtmögliche Selbständigkeit in seinen Anordnungen gewährleistet.

Die Ausführung der Arbeiten selbst erfolgt entweder in eigener Verwaltung, und zwar im Taglohn oder Handaccord unter unmittelbarer Aufsicht und Leitung der Überwachungsorgane oder im Submissionsweg durch geeignete Gewerbetreibende; im ersteren Fall stellt die Bahnverwaltung den zur Ausführung Bestellten die Materialien selbst bei, im letzteren Fall werden von dem Übernehmer sowohl Arbeit als auch Arbeitsmaterial um einen vereinbarten Preis geliefert. Bei Vergebung der Arbeiten im Submissionsweg obliegt den Bahnbeamten nur die Überwachung der kunstgerechten Ausführung und die Prüfung des verwendeten Materials.

Für größere Neubauten, welche eine stete Aufsicht erfordern, werden eigene technische Beamte, welche unter der Leitung des Streckeningenieurs stehen, aufgestellt. Die Wahl des einzuschlagenden Verfahrens wird sich nach den jeweiligen Verhältnissen richten müssen, im allgemeinen läßt sich jedoch folgendes sagen:

Die Ausführung im Taglohn (Zeitlohnarbeit) soll bei solchen Arbeiten in Anwendung kommen, deren Umfang und Schwierigkeit im voraus nicht genau ermessen werden kann oder bei welchen die Güte der Leistung im Vordergrund steht. Zur Ausführung im Accordweg dagegen wird in allen jenen Fällen zu greifen sein, in welchen eine hinreichende Beaufsichtigung geübt werden kann und wenn es sich um Leistungen größeren Umfangs handelt. Der Accordarbeit gebührt insofern der Vorzug vor

der Zeitlohnarbeit, als die Zeiteinheit an sich kein Maß einer Leistung sein kann; von den Vergebungssystemen verdient die Einleitung einer beschränkten Konkurrenz in den meisten Fällen den Vorzug gegenüber der Ausschreibung einer allgemeinen öffentlichen Konkurrenz. Siehe diesbezüglich auch Organ für den Fortschritt im Eisenbahnwesen, Band VIII, S. 89 ff. Da die Güte der Leistung der maßgebende Gesichtspunkt bleiben muß, so soll bei sämtlichen Ausführungen stets das widerstandsfähigste Material verwendet werden. Die durch den höheren Anschaffungspreis entstehenden Mehrkosten werden durch längere Dauer, bezw. auch Ersparnisse an Lohn und Frachtkosten wieder eingebracht. Diesem Grundsatz kann beim Bau einer Bahn oft nicht im vollen Umfang entsprochen werden, da die kostspielige Achsfracht den Bezug eines geeigneten Materials aus größerer Entfernung häufig unmöglich macht. Bei der B. hingegen soll der durch die billigere Bahnfracht gebotene Vorteil unter allen Umständen ausgenutzt werden.

Die einzelnen bei der B. vorkommenden Arbeiten und Leistungen sollen nun in der Reihenfolge der bei diesem Dienstzweig zumeist bestehenden Fachgliederung besprochen werden.

A. Unterbau.

Die Erhaltung des Unterbaues, d. h. des eigentlichen Bahnkörpers, der zugehörigen Objekte, der Einfriedigungen, Schranken und Zufahrtsstraßen wird in der Regel in eigener Verwaltung besorgt, da sowohl Rücksichten auf eine ungestörte Betriebsführung, als auch die Schwierigkeit, den Umfang der Arbeiten vorauszubestimmen, eine Vergebung im Accord vielfach ausschließen. Der Streckeningenieur muß daher dahin trachten, sich einen möglichst unveränderlichen Stand geschulter Arbeiter zu schaffen.

Die Erhaltungsarbeiten beim eigentlichen Bahnkörper, sowie an den Damm- und Einschnittsböschungen werden mehr oder weniger umfangreich und verschieden sein, je nach der geologischen Beschaffenheit des von der Bahn durchzogenen Geländes. Die in dieser Hinsicht in Frage kommenden Gleichgewichtsstörungen an den Erdbauten und die üblichen Mittel zu ihrer Behebung s. d.

Ein besonderes Augenmerk ist der Beschaffenheit zerklüfteter Einschnittswände und Felslehnen im Frühjahr und Herbst zuzuwenden, um durch rechtzeitiges Abräumen locker gewordener Teile jeder Gefährdung des Gleises vorzubeugen. Diese von Zeit zu Zeit wiederkehrenden Abräumungsarbeiten sind mit besonderer Sorgfalt und Umsicht vorzunehmen, namentlich wenn hierbei Sprengungen erforderlich werden, um nicht etwa auch noch Lockerungen festerer Gesteinschichten herbeizuführen. Inwieweit überhängende Felsmassen durch Untermauerung gegen Loslösen gesichert werden können, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Bei den Brücken, Tunnels, Stütz- und Wandmauern kommen — sorgfältige Arbeit und Verwendung eines wetterbeständigen Materials bei der Bauausführung vorausgesetzt — in den ersten Decennien des Bestands selten Erhaltungskosten von größerem Umfang vor. Dieselben beschränken sich in der Regel auf Auswechslung einzelner schadhafter Steine, Verstreichen geöffneter Mauerwerksfugen u. s. w., gestalten sich aber trotz ihres geringen Umfangs infolge des öfteren Wechsels der Arbeitsstelle häufig kostspielig. Diese Arbeiten sind daher im Taglohn auszuführen. Wie aber bereits erwähnt, ist es bei Herstellung einer Bahn oft aus örtlichen und wirtschaftlichen Gründen nicht immer thunlich, das für die Bauwerke geeignetste Material herbeizuschaffen. Infolgedessen kommen mitunter auch schon nach kürzerer Zeit umfassende Wiederherstellungsarbeiten der Unterbauobjekte vor, deren Ausführung mit Rücksicht auf die Sicherheit des Bahnbetriebs eine erhöhte Aufmerksamkeit und Umsicht des bauleitenden Beamten erfordert. Dies ist besonders der Fall, wenn es sich z. B. um die Auswechslung schadhaft gewordener Tunnelringe, die nachträgliche Einziehung von Sohlengewölben, den Austausch bestehender Holzbrücken gegen eiserne, die Erweiterung bestehender oder um die Einschaltung neuer Bauwerke (Objekte) handelt. Ferner bedingen vielfach Elementarereignisse und hierdurch hervorgerufene geänderte Wasserabflußverhältnisse, ferner Kultur- und Verkehrsinteressen die Vornahme umfassender Rekonstruktions- und Meliorationsarbeiten, sowie Neubauten, deren Durchführung an die fachliche und praktische Befähigung des leitenden Beamten weitgehende Anforderungen stellt.

Eine besondere Aufmerksamkeit ist auch der Erhaltung der eisernen Brücken zuzuwenden, und sind alle schädlichen Einflüsse möglichst hintanzuhalten; s. in dieser Beziehung Unterhaltung der eisernen Brücken.

Bei Erhaltung des Bahnabschlusses, der Schranken und Einfriedigungen können durch Einschränkung der Verwendung von Holz überhaupt oder durch Verwendung von getränktem Holz, ferner durch Anlage lebender Hecken die Auslagen herabgemindert werden. Besonders empfiehlt sich die Anlage lebender Zäune auf der freien Strecke, nachdem die Unterhaltung der gewöhnlichen Bahneinfriedigungen mit verhältnismäßig bedeutenden Kosten verbunden ist. Die entsprechenden Sträucher und ebenso auch die für Gartenanlagen erforderlichen Obst- und Zierbäume werden am besten in eigenen, an verschiedenen Punkten der Bahn zu errichtenden Baumschulen (s. d.) gezogen.

Obstbaumpflanzungen sind wegen der erforderlichen Pflege und Überwachung nur in der Nähe von Stationen oder Wächterhäusern anzulegen.

Die Erhaltung der chaussierten Zufahrtstraßen erfordert bei Bahnen im Flachland oder bei solchen mit stark entwickeltem örtlichen Verkehr einen bedeutenden Aufwand. Ihre Abnutzung tritt im Frühjahr und Herbst infolge der häufigeren Niederschläge besonders stark hervor.

Die Erhaltungsarbeiten bestehen in der Beseitigung der erweichten Teile des Straßenkörpers, sodann in der Aufbringung einer frischen Schotterlage, jedoch erst nachdem die Abnutzung der Fahrbahn ein gewisses Maß erreicht hat.

Je sorgfältiger und rechtzeitiger die Wartung der Straße erfolgt, desto geringer stellen sich die Erhaltungskosten. Die günstigste Zeit zur Vornahme der Erhaltungsarbeiten ist das Frühjahr, und soll hauptsächlich nur solches Schottermaterial in Verwendung genommen werden, welches nach Verhältnis seiner Halt-

barkeit und der Anschaffungskosten den größten Vorteil gewährt. Genaue Vormerkungen über den Kostenaufwand, getrennt nach Lohn und Material, werden schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit für jede Straße nachweisen, ob das in Verwendung stehende Material das entsprechende sei oder ob nicht die Verwendung eines zwar teureren, aber widerstandsfähigeren Materials oder aber eine Pflasterung mehr angezeigt erscheine.

Schließlich seien hier noch jene Arbeiten erwähnt, welche gegen zu erwartende oder bereits eingetretene Störungen des regelmäßigen Betriebs infolge außergewöhnlicher Elementarereignisse vorzusehen und durchzuführen sind. Dieselben bestehen in der Erhaltung vorhandener oder, falls diese erfahrungsgemäß nicht ausreichen, in der Errichtung neuer Schutzmittel gegen Beschädigung oder Unfahrbarmachung der Bahnanlagen durch Hochwässer, Eisgang, Windbruch, Lawinenstürze, Schnee- und Sandverwehungen etc., bezw. in der Bereithaltung geeigneter Geräte und Materialien zur möglichst raschen Freimachung oder Wiederherstellung der Bahn.

Es ist statistisch nachgewiesen, daß die Hochwässer sowohl an Zahl wie an Mächtigkeit zunehmen. Die Ausrodung eines Walds an einer steilen Gebirgslehne genügt, um einen bis dahin bescheidenen Bach in einen reißenden Wildbach zu verwandeln. Es tritt daher, insbesondere bei Gebirgsbahnen, öfter der Fall ein, daß die Bauwerke bei Hochgewittern, Wolkenbrüchen, nach stärkeren Landregen oder bei plötzlich eintretendem Tauwetter die Wasserabflußmengen nicht zu fassen vermögen, wodurch infolge des Stauwassers leicht Erweichungen der Anschüttungen oder Dammdurchbrüche entstehen. Um kleinere derartige Beschädigungen möglichst rasch reparieren und weitergehenden vorbeugen zu können, empfiehlt es sich, in der Nähe der am meisten gefährdeten Bahnstellen Bausteine, Faschinen und Hölzer bereit zu halten. Um bei größeren Ereignissen und dadurch eintretender Unterbrechung des Betriebs diese auf die kürzeste Dauer beschränken zu können, ist es auch angezeigt, mehrere Garnituren fertig abgebundener Jochbrücken in Vorrat zu halten. Um den durch Windbruch dem Zugverkehr drohenden Gefahren, und weiters auch um Waldbränden thunlichst zu begegnen, werden gewöhnlich schon beim Bahnbau durch Erwerbung und Ausholzung eines entsprechend breiten Waldstreifens neben der Bahn sogenannte Schutzstreifen geschaffen. Um besonders Waldbränden möglichst vorzubeugen, ist es am zweckmäßigsten, diese Schutzstreifen wund zu halten oder zum mindesten netzartig mit entsprechend tiefen Gräben zu durchziehen, wodurch ein etwa dennoch ausbrechendes Feuer von vornherein leichter auf einen abgegrenzten Fleck beschränkt werden kann. Für jeden Fall sind an solchen gefährdeten Punkten zu Zeiten großer Dürre Aushilfswächter aufzustellen, welchen es obliegt, entstehende Brände sofort zu löschen.

Was den Schutz der Bahn gegen Lawinenstürze betrifft, so werden wohl zumeist schon beim Neubau die erforderlichen Schutzmittel geschaffen, und beschränkt sich daher die Thätigkeit der Bahnerhaltungsbeamten gewöhnlich auf die Instandhaltung derselben, sowie auf die Herstellung etwaiger Ergänzungsbauten, falls sich dies während des Betriebs als notwendig herausstellen sollte. Fehlen solche Schutzbauten, so ist deren Herstellung nach Maßgabe der gewonnenen Erfahrungen selbstverständlich Sache der B. Siehe diesbezüglich Lawinenschutzbauten.

Ein weiteres Feld der Thätigkeit dagegen eröffnet sich dort, wo es sich um den Schutz der Bahn gegen Schneeverwehungen handelt. Die Wirksamkeit der Schneeschutzvorrichtungen ist von so mancherlei Umständen abhängig, daß die in der verhältnismäßig kurzen Bauzeit gesammelten Erfahrungen selten genügen, um die Ausführung aller notwendigen Schutzbauten für eine Bahnanlage im vorhinein zu bewerkstelligen.

Der größere Teil dieser Arbeiten bleibt dem Bahnerhaltungsingenieur vorbehalten.

Aufgabe desselben ist es, unter Berücksichtigung aller einschlägigen Verhältnisse, insbesondere der herrschenden Windrichtung, der Bodenform und der Kultur des Bodens in jedem Fall dasjenige Mittel zur Anwendung zu bringen, welches ausreichenden Schutz gewähren kann. Bei dem häufigen Wechsel der einflußnehmenden Umstände bedarf es vielfach der genauesten Beobachtung und des eingehendsten Studiums, ja langjähriger, an provisorisch aufgestellten Schutzmitteln gesammelten Erfahrungen, um die erforderlichen Anhaltspunkte zu gewinnen. Schnee, welcher weder durch Wind noch durch Ablösung von Gehängen auf die Bahn gelangt, wird, bevor die Schneeschichte eine zu bedeutende Höhe erreicht, durch den Schneepflug beseitigt. Vorkehrungen zur Hintanhaltung von Schneeverwehungen bestehen in der Errichtung von sogenannten Schneedämmen oder Wänden, Schneehürden, welche an der der herrschenden Windrichtung zu liegenden Seite des Einschnitts angebracht werden. Der Abstand derselben vom Einschnittsrand, sowie ihre Höhe muß so bemessen sein, daß das hinter ihnen sich ablagernde Schneeprisma, dessen Breite und Höhe je nach der Neigung und Stärke des Winds wechselt, hinreichenden Platz findet, ohne daß durch zu große Entfernung des Schutzmittels von dem zu schützenden Einschnitt ein Teil des letzteren außerhalb der geschützten Zone zu liegen kommt.

Die gebräuchlichsten Schutzmittel gegen Verwehungen sind die aus Erde gebildeten Schneedämme sowie die Schneewände; letztere werden teils versetzbar als Hürden aus Flechtwerk und Brettern, teils fest als Flechtzäune, Bretterplanken und Mauern zur Ausführung gebracht. Für jeden Fall empfiehlt es sich, die erste Anlage nur versuchsweise mittels Hürden, Brettern und Schwellenplanken auszuführen und deren Ersatz durch feste Bauten erst nach mehrjähriger Beobachtung und Bewährung zu bewirken.

Schneedämme stellen sich hinsichtlich der Erhaltungskosten im allgemeinen günstiger als Schneewände; dagegen ist die Wirkungszone der letzteren eine erheblich größere, indem der Schnee durch den Anprall des Sturms an die senkrechte Fläche in höhere Luftschichten gehoben und über den Einschnitt geführt wird, während die geneigten und durch Schneeansammlungen bald weiter verflachten Dammböschungen keine bedeutende Ablenkung der Windrichtung hervorbringen. Es wird daher durch Schutzdämme der angestrebte Zweck, eine

über den Einschnitt hinwegführende Luftströmung zu erzeugen, nicht immer erzielt und erfolgt dann eine Verwehung des Einschnitts. Weiter verursachen die den Dämmen vorgelagerten Schneemassen oft erhebliche Beschädigungen auf den angrenzenden Grundstücken und ist somit beim Kostenvergleich — behufs Ermittlung der zweckentsprechenderen Konstruktion — auch auf die etwa aus diesem Anlaß zu bezahlenden Entschädigungen Rücksicht zu nehmen.

Wegen der Konstruktion solcher Schutzbauten s. Schneeschutzmittel.

Schutzmittel gegen Sandverwehungen bilden Hürden, Planken und Dämme, sowie Bepflanzung der sandigen Flächen. Die hierzu erforderlichen Beobachtungen sind einfacher Natur, da derartige Elementarereignisse nur in Ebenen vorkommen, wo konstante Windrichtungen vorherrschen.

B. Oberbau.

I. Erhaltung des Gleises. Die Erhaltungsarbeiten des Oberbaues sind bei jeder Bahn im Vergleich zu den übrigen Erhaltungsarbeiten die bedeutendsten; es muß denselben um so größere Aufmerksamkeit gewidmet werden, als von dem Zustand des Oberbaues direkt die Sicherheit des Verkehrs abhängt. Bei den bedeutenden Kosten, welche die Erhaltung des Oberbaues verursacht, muß aber auch darnach getrachtet werden, durch sparsame Verwertung der Arbeitskräfte und Materialien die Ausgaben ohne Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Bahn auf das kleinste Maß herabzumindern.

Die Oberbauerhaltungsarbeiten setzen sich zusammen:

a) aus den sogenannten Gleisregulierungsarbeiten, welche in der Hebung des gesunkenen Gleises, Beseitigung der eingetretenen Verschiebung desselben in horizontaler Richtung, Wiederherstellung der Spurweite, sowie Überhöhung, endlich in Behebung vorgefundener Mängel der Schienenbefestigung bestehen;

b) aus den Auswechslungsarbeiten schadhaft gewordenen Materials.

Ad *a*). Die Gleisregulierungsarbeiten sind abhängig von der Beschaffenheit des Untergrunds und Bettungsmaterials, den Witterungseinflüssen, der Stärke des Zugverkehrs, von der Konstruktion des Gestänges, sowie von der Güte des hierzu verwendeten Materials.

Je fester der Untergrund und je vollkommener die Entwässerung des Bettungskörpers, desto größer ist die Gewähr für die sichere Lage des Gleises und desto geringere Arbeiten erfordert die Unterhaltung des Oberbaues.

Die gute Entwässerung des Oberbaukörpers ist eine Hauptaufgabe der Bahnerhaltung. Zur Erzielung derselben ist nicht nur möglichst reines, frostbeständiges Bettungsmaterial zu verwenden, sondern es muß bei löslichem, erdigem, thonigem oder lettigem Untergrund auch die Ableitung des Wassers durch Steinrippen, Sickerschlitze und Drainagen, sowie durch Instandhaltung und Reinigung der Seitengräben gefördert werden. Bei hohen Dämmen aus löslichem, undurchlässigem Material, welche namentlich in den ersten Jahren ihres Bestands erheblichen Formveränderungen unterliegen, pflegt sich das Schotterbett muldenartig einzusenken. Dann ist Sorge zu tragen, daß eine vollständige Entwässerung dieses eingesunkenen Schotterkörpers durch die erwähnten Entwässerungsanlagen, und zwar durch entsprechend tiefes Einschneiden derselben in das Bankett erzielt wird, um eine Sättigung und Aufweichung des Dammmaterials durch stehenbleibendes Wasser zu verhüten. Desgleichen erscheint es notwendig, die Bahnkrone rechtzeitig vom Schnee zu reinigen, damit nicht bei eintretendem Tauwetter Wasser in die Bettung gelange, welches dann bei Frost zu Hebungen des Gestänges (Frostbeulen, Frostauftriebe) Veranlassung giebt.

Diese durch Eisbildung in mangelhaften Bettungskörpern entstehenden Unebenheiten des Gleises können nicht immer durch Hebung oder Senkung der Schwellen behoben werden, weil vielfach durch die Vereisung eine zu innige Verbindung der Schwellen mit der Bettung vorhanden ist. Die Ausgleichung muß dann vielmehr an den eingesunkenen Stellen durch Einschiebung von Holzunterlagen zwischen Schiene und Schwelle oder an erhöhten (aufgetriebenen) Stellen durch Einlassen der Schienen in die gehobenen Schwellen erzielt werden. Bei größeren Unebenheiten werden aber an den tieferen Stellen längere Nägel zur Befestigung der Schienen erforderlich, und da endlich bei eintretendem Tauwetter wiederum nachgerichtet werden muß, so gehen die Schwellen durch die wiederholten Nagelungen und Dexelungen rasch zu Grunde.

Über die zweckmäßige Anordnung des Bettungskörpers und die erforderlichen Eigenschaften des Bettungsmaterials giebt der Artikel Bettung Aufschluß. Die Ergänzung des Schotterbetts wird erforderlich, teils wegen der mechanischen Zerstörung des Materials durch den Druck der Schwellen, teils durch den Vorgang beim Unterstopfen der locker gewordenen Schwellen, teils auch infolge der Witterungseinflüsse und der Setzung des Unterbaukörpers.

Wenn ungünstige örtliche Verhältnisse beim Bau zur Verwendung nicht entsprechenden Bettungsmaterials nötigten, so ist es Aufgabe der B. für entsprechenden Ersatz desselben zunächst an den gefährdetsten Stellen vorzusorgen, allmählich aber die Erneuerung des ganzen Schotterbetts durchzuführen. Die statistischen Nachweise über die Verteilung des stattgehabten Lohnaufwands für die Gleisregulierung, sowie über die im Winter vorgekommenen Auffrierungen geben den sichersten Anhalt, an welchen Punkten zunächst die Schotterernenerungsarbeiten vorzunehmen sind, so daß namentlich hierdurch die Möglichkeit gegeben ist, auch unter ungünstigen Verhältnissen einen den Verkehrsanforderungen entsprechenden Zustand der Bahn mit möglichst geringen Mitteln herbeizuführen.

Der Zugverkehr beeinflußt insofern die Gleisregulierungsarbeiten, als je nach der Anzahl und Geschwindigkeit der verkehrenden Züge auch eine größere oder geringere Änderung der Richtungs- und Neigungsverhältnisse des Gestänges herbeigeführt wird.

Schließlich ist, wie schon bemerkt, der Umfang der Gleisregulierungsarbeiten auch noch abhängig von der Konstruktion des Oberbaues und der Güte des für denselben verwendeten Materials. Diesbezüglich sei hier nur folgendes bemerkt:

Die Gleisregulierungsarbeiten werden um so geringer ausfallen, je größer die Auflagerfläche des Gleisstrangs gewählt wird, und je größer

seine Widerstandsfähigkeit gegen Verdrückung der Schienen auf ihren Unterlagen und gegen seitliche Verschiebungen des ganzen Gestänges ist.

Es müssen deshalb bei der Anordnung und Ausführung des Oberbaues folgende Grundsätze beachtet werden:

1. die Konstruktion desselben, die Tragfähigkeit der Schiene, Entfernung der Unterlagen und Verteilung der Befestigungsmittel soll dem Lokomotivgewicht, den Neigungs- und Richtungsverhältnissen der Bahn, sowie der Geschwindigkeit der verkehrenden Züge angepaßt sein;

2. er soll eine trockene Bettung aus scharfem, kantigem Material besitzen, welche bei starker Reibung an den Schwellen eine ausgiebige Entwässerung und eine genügende Stützung des Gestänges gewährt;

3. der äußere Schienenstrang eines gekrümmten Gleises soll eine der Centrifugalkraft das Gleichgewicht haltende angemessene Überhöhung haben;

4. der Übergang der Geraden in die Bögen soll durch eine entsprechende Übergangskurve (kubische Parabel) vermittelt werden;

5. alle Kurvenschienen sollen vor der Verwendung nach der dem Halbmesser entsprechenden Krümmung gebogen werden;

6. dem Wandern der Schienen soll durch Anbringung von Winkellaschen vorgebeugt werden;

7. eine unmittelbare Berührung des Schienenfußes mit dem Schienenbefestigungsmittel soll thunlichst vermieden sein.

Die Güte der verwendeten Materialien endlich beeinflußt insofern die Gleisregulierungsarbeiten, als Auswechslungen schadhaft gewordener Bestandteile die ruhige Lage des Gestänges stören und daher ein neuerliches Unterstopfen erforderlich machen.

II. Durchschnittlicher Lohnaufwand für die Gleisregulierung. Nach langjährigen Erfahrungen genügen für die Durchführung der Gleisregulierungsarbeiten bei eingleisigen, von Schnellzügen (mit 60 km Geschwindigkeit) befahrenen Bahnen 100—120, oder wenn nur Personenzüge (bis 45 km Geschwindigkeit) verkehren, 80—100 Tagschichten per Jahr und Kilometer. Zweigleisige Bahnen erfordern einen Mehraufwand von einem Drittel der angegebenen Tagschichten. Für Stationsgleise sind je nach dem in der betreffenden Station abzuwickelnden Verkehr 60—80 Tagschichten per Kilometer Gleis erforderlich.

III. Aufwand für Materialersatz. Die Höhe dieses Aufwands, bestehend in Lohn und den Kosten der Materialbeschaffung, wird beeinflußt durch Anzahl, Länge und Geschwindigkeit der Züge, Richtungs- und Neigungsverhältnisse der Bahn, atmosphärische Einwirkungen, Güte und Gewicht des verwendeten Materials, wobei die drei zuerst angeführten Faktoren für den vierten bestimmend sind.

Zur Schienenerzeugung wird heute ausschließlich Flußstahl verwendet; Feinkorneisen, Puddel- und Gußstahl ist ganz verlassen, da die Flußstahlerzeugnisse bei geringeren Gestehungskosten eine weit größere Dauer aufweisen.

Näheres über die Vorzüge der Flußstahl- vor den Schweißeisenschienen, welche hauptsächlich in der größeren Gleichartigkeit der Masse und der sehr regelmäßig und langsam verlaufenden Abnutzung bestehen, infolgedessen die Abnutzungsfläche des Kopfes und die Länge der Schiene wesentlich vergrößert werden konnte, sagen u. a. die Artikel Abnutzung der Eisenbahnschienen, Schienenlänge, Schienenerzeugung und Schienenproben.

Der Lieferant haftet für die Güte seiner Schienen vom Datum der Übernahme ab entweder auf eine gewisse Reihe von Jahren oder bis zu dem Zeitpunkt, bis zu welchem eine bestimmte Bruttolast über die in einer etwa 1 km langen Probestrecke verlegten Schienen gerollt ist. Wird eine Probestrecke nicht vereinbart, so haftet der Lieferant für jede einzelne Schienenabteilung, welche zusammenhängend auf der Strecke verlegt worden ist. Nach dem Verhalten der Schienen in der Probestrecke, bezw. jeder einzelnen Teilstrecke, während des Darüberrollens der festgesetzten Probelast wird die Güte der gesamten, bezw. der Teilstreckenlieferung beurteilt.

Dem Ingenieur obliegt es daher, über die beförderten Bruttolasten und die dadurch verursachte Schienenabnutzung Buch zu führen und durch Vornahme von Zerreißproben an Ausschußschienen sich Anhaltspunkte für die Beurteilung der Güte des Materials bei der endgültigen Übernahme, wie auch für statistische Zwecke zu verschaffen.

Von den Schienenbefestigungsmitteln werden gegenwärtig Laschen, und zwar sowohl einfache als Winkellaschen, ferner die Unterlagsplatten aus Flußeisen angefertigt, wogegen für die Schrauben, Schienen- und Schraubennägel (Tyrefonds) wie früher sehniges Eisen verwendet wird.

Bei der Übernahme hat sich die Untersuchung ebenfalls auf die Form, das Ausmaß und Gewicht der erzeugten Gegenstände, sowie auf die Güte des verwendeten Materials zu erstrecken, zu welchem Behuf etwa 1% der Lieferung den üblichen Bruch- und Biegeproben unterzogen wird. Erfahrungsgemäß gelangen jährlich zur Auswechslung: Schienennägel 1—1,5%, Laschenbolzen 1,5—2%, Flachlaschen 0,10,35%, Unterlagsplatten 2—3% der in der Bahn liegenden Anzahl. Über Winkellaschen fehlen noch Erfahrungen.

Die Bestandteile des eisernen Oberbaues werden teils aus Fluß-, teils aus Schweißeisen erzeugt und unterliegen der gleichen Prüfung.

Die Feststellung der Güte des zu den Schwellen verwendeten Flußeisens erfolgt lediglich durch Zerreißproben.

Die zur Bahnunterhaltung übernommenen Holzschwellen müssen in Stößen derart gelagert werden, daß sie nicht mit der Erdoberfläche in Berührung kommen. Die oberste Schichte ist zu bedecken oder soweit zu neigen, daß ein rascher Abfluß des Tagwassers stattfindet. Der Erweiterung der bei Eichen- und Buchenschwellen an der Stirnseite auftretenden Risse ist durch rechtzeitige Anwendung von Klammern und kegelförmigen Dübeln vorzubeugen.

Sehr wichtig ist es, die Dauer der Schwellen möglichst zu verlängern, da die längere Dauer nicht nur eine direkte Materialersparnis, sondern auch eine Herabminderung der Gleisregulierungskosten zur Folge hat, indem die mit dem Einziehen neuer Schwellen unvermeidlich verbundene Lockerung des Gestänges dann seltener eintritt. Bezüglich der Schwellendauer und der Mittel

zu ihrer Verlängerung wird auf die Artikel Befestigung der Schienen auf ihren Unterlagen, Holzschwellen und Tränken der Schwellen verwiesen.

IV. Weichen und Kreuzungen. Die Erhaltung der richtigen Lage und des Gefüges der Wechsel und Kreuzungen erfordert bei der großen Bedeutung der letzteren für die Sicherheit des Betriebs und mit Rücksicht auf die stärkere Inanspruchnahme und verwickelte Zusammensetzung eine erhöhte Aufmerksamkeit. Die Regulierungsarbeiten werden in gleicher Weise wie bei den gewöhnlichen Gleisen bewirkt, nur gestalten sich hier die Arbeiten umfangreicher und daher auch kostspieliger. Störungen im Gefüge treten ein durch Nachgeben, Verbiegen oder Verschieben des Wechselrostes, durch Lockerung der Schrauben, Platten und Stühle, sowie durch Verbiegen der Drehzapfen, Zug- und Verbindungsstangen. Über die Konstruktion der Weichen und Kreuzungen s. die betreffenden Artikel.

V. Drehscheiben und Schiebebühnen. Die Drehscheiben und Schiebebühnen erfordern in gleicher Weise wie die Weichen und Kreuzungen eine sorgfältige Instandhaltung und es fallen auch bei ihnen die Unterhaltungskosten um so geringer aus, je besser ihre Konstruktion und das für sie verwendete Material ist. Auch hierüber geben die Artikel Drehscheiben und Schiebebühnen näheren Aufschluß.

Drehscheiben und Schiebebühnen müssen gleichwie die Weichen und Kreuzungen einer häufigen Untersuchung unterzogen werden, wobei auch die Reinigung und Schmierung derselben vorzunehmen ist. Es empfiehlt sich, diese Untersuchung durch Werkstättenarbeiter vornehmen zu lassen, da diese vermöge ihrer Berufsthätigkeit die Tragweite etwa vorgefundener Mängel leichter erkennen werden, etwaige kleine Gebrechen an Ort und Stelle beheben und auch die Reinigung, sowie Schmierung mit größerem Verständnis durchführen können als Weichenwärter oder andere Arbeiter. Den letzteren obliegt nur die Besorgung der gröberen Reinigungsarbeiten, sowie die Beseitigung des Schnees; dieselben sind jedoch anzuhalten, wahrgenommene Gebrechen sofort zur Anzeige zu bringen, damit durch sachgemäße Behebung derselben rechtzeitig größeren Schäden oder Betriebsstörungen vorgebeugt werden kann. Die Entwässerung der Drehscheibengruben und der Schiebebühnen ist sorgfältig zu überwachen und ist zu diesem Zweck eine öftere Reinigung der einmündenden Wasserabzugskanäle anzuordnen.

VI. Werkzeuginstandhaltung. Dieselbe bildet zwar in der Reihe der Oberbauauslagen keinen besonders hohen Posten, da dieselbe in der Regel bloß 4—5% des Lohnaufwands beträgt. Dieselbe ist jedoch insofern nicht zu unterschätzen, als bei mangelhafter Beschaffenheit, beziehungsweise Instandhaltung der Werkzeuge die Ausführung der Arbeiten beschwerlicher, kostspieliger und minder entsprechend wird und überdies der Stand an Werkzeugen selbst viel höher gehalten werden muß. Nachdem die fraglichen Reparaturen in den längs der Bahn befindlichen kleineren Schmieden selten mit der erforderlichen Genauigkeit ausgeführt werden können, empfiehlt es sich, diese Arbeiten größeren Werkstätten zu übertragen, welche bei dauernder Beschäftigung in der Lage sind, sich mit zweckentsprechenden besseren Einrichtungen zu versehen. Auch die Überwachung der gelieferten Arbeit wird hierbei wesentlich erleichtert.

Die Form der Werkzeuge ist seit der Zeit des ersten Bahnbaues fast unverändert geblieben, obgleich es an Verbesserungsvorschlägen nicht gefehlt hat.

Der Grund, warum die in Vorschlag gebrachten verbesserten Hilfsmittel und Werkzeuge bisher wenig Verbreitung gefunden haben, ist darin zu suchen, daß entweder die größeren Anschaffungskosten mit den erzielten Vorteilen nicht im Einklang standen oder die schwierigere Instandhaltung derselben ein größeres Verständnis erforderte, als dies der Mehrzahl der gewöhnlichen Schmiede zugemutet werden kann, und daß endlich die meist nur für eine bestimmte Verwendung berechneten Gegenstände die Anzahl der von den Arbeitern mitzunehmenden Werkzeuge unverhältnismäßig vermehrt hätten.

VII. Einleitung und Ausführung der Oberbauarbeiten. Der Umfang und die Kosten der in einem bestimmten Zeitabschnitt durchzuführenden Oberbauerhaltungsarbeiten lassen sich nach dem Aufwand des Vorjahrs und nach den Erfahrungen über die Dauer der Materialien u. s. w. meist annähernd genau im voraus ermitteln. Auf Grund dieser Ermittlung, des sogenannten Ausgabenetats (Budget), werden in der Regel dem Streckenpersonal für die Durchführung der „normalen“ Erhaltungsarbeiten während eines ganzen Verwaltungsjahrs entsprechende Beträge (Kredite) ausgeworfen.

Zu diesen normalen Arbeiten gehört in erster Linie die Oberbauerhaltung. Die Ermittlung des Jahreserfordernisses und die Ausnutzung desselben geschieht meist in folgender Weise:

Gegen Ende eines bestimmten Zeitabschnitts, nachdem alle Oberbauarbeiten größeren Umfangs durchgeführt und wesentliche Änderungen im Materialstand nicht zu gewärtigen sind, veranschlagt die leitende Direktion an der Hand des (unter Statistik näher beschriebenen) Materialgrundbuchs, sowie unter Berücksichtigung der gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen über die Dauer der Materialien und den Zustand der Bahn, im allgemeinen die Menge der für das nächstfolgende Jahr zu beschaffenden Ersatzmaterialien. Hierbei wird nach folgenden Grundsätzen verfahren:

Um einen guten Zustand des Oberbaues bei gleichzeitiger wirtschaftlicher Gebarung dauernd zu erhalten, dürfen die Schienen nur bis zu einem bestimmten Abnutzungsgrad in der freien Bahn belassen werden; sobald dieser erreicht ist, muß der Austausch des gesamten in der betreffenden Teilstrecke vorhandenen Schienenmaterials gegen neues, und zwar auf einmal vorgenommen werden und ist für die freie Bahn ein durch den Abnutzungsgrad der Schienen bestimmter Auswechslungsturnus einzuhalten.

Die Schienenabnutzung wird sich in den einzelnen Teilstrecken je nach den Steigungs- und Richtungsverhältnissen und je nach der bewegten Bruttolast verschieden gestalten. Herr Fr. v. Stockert (s. Abnutzung der Eisenbahnschienen) hat nachgewiesen, daß eine Bahnstrecke, in welcher bereits 50% der ursprünglich eingelegten Schienen unbrauchbar geworden sind, nicht mehr durch Einlegung von Ersatzschienen,

sondern durchaus mit neuem Schienenmaterial zu erhalten sei. Dann befinden sich die rückgewonnenen Schienen noch im ersten Stadium der Abnutzung und können als Ersatzmaterial für jene Gleise zweckmäßige Verwendung finden, welche einer geringeren Beanspruchung unterliegen. Die Einlegung einzelner neuen Schienen zwischen vollabgenutzten und halb schadhaften Schienen ist unthunlich und sollen zur Ausbesserung solcher Gleise nur bereits befahrene Schienen, und zwar solche verwendet werden, welche dem jeweiligen Abnutzungsgrad des in der Strecke liegenden Materials entsprechen. Neue Schienen würden über das Profil der abgenutzten Schienen hervorragen und somit durch die Einwirkung der Fahrbetriebsmittel einer raschen Zerstörung unterworfen sein. Sie müssen daher stets in größeren Mengen, also in größeren zusammenhängenden Strecken verlegt werden. Hieraus folgt, daß die Menge des neu zu beschaffenden Schienenmaterials unter Bedachtnahme auf den erforderlichen Vorrat an Reservematerial zur Vornahme von Einzelnauswechslungen in der Hauptbahn sowie in den Nebengleisen zu bestimmen ist.

Die auf Grund der Erfahrung mit Eisenschienen aufgestellten Grundsätze behalten auch für Flußstahlschienen ihre Gültigkeit, jedoch mit der Abänderung, daß bei letzteren infolge der gleichmäßigeren Abnutzung nicht die Anzahl der bereits ausgewechselten Schienen, sondern nur der Grad ihrer Abnutzung für den Austausch maßgebend ist. Das Verhalten der Flußstahlschienen wird sich jedoch in ein und derselben Teilstrecke verschieden gestalten, und zwar werden diejenigen Schienen, welche bei gleicher Bruttolast mit gebremsten Wägen befahren werden, also namentlich diejenigen in der Nähe von Stationen, sowie auch die im äußeren Schienenstrang verlegten, infolge des Anpressens des Spurkranzes einer rascheren Abnutzung unterliegen als die übrigen in günstigerer Lage befindlichen Schienen.

Bei Bestimmung der auszuwechselnden zusammenhängenden Schienenstrecke ist auf diese ungleichmäßige Abnutzung Rücksicht zu nehmen und bei den in Bögen liegenden Schienen dahin zu trachten, durch rechtzeitiges Wenden und durch Umtausch der äußeren und inneren Schienen eine gleichmäßigere Ausnutzung zu erzielen.

Um einen den Bedürfnissen einer geordneten B. genügenden Vorrat an Ersatzmaterial zu sichern, sind zunächst von der Direktion diejenigen Strecken zu bezeichnen, in welchen durch Einlegung neuer Schienen das Ersatzmaterial gewonnen werden soll. Die Ermittlung dieser Strecken kann entweder nach den von den Direktionsbeamten gemachten Wahrnehmungen oder auf Antrag der auswärtigen Beamten erfolgen.

Der Umfang der Schwellenauswechslung ergiebt sich aus den vorhandenen statistischen Aufzeichnungen über das Alter und die voraussichtliche Dauer des in der Bahn liegenden Materials, s. auch Ausnutzungslinien.

Nachdem auf diese Weise der Bedarf an neuem Material für das kommende Jahr ermittelt ist, sind alle Behelfe für die Aufstellung des eigentlichen Jahresbudgets vorhanden, denn der einzustellende Aufwand für die Gleisregulierungsarbeiten, der Ersatz an Kleinmaterial und etwaige Schotterbettergänzung kann auf Grund der in den Vorjahren gemachten Erfahrungen bestimmt werden, während für die Einstellung außergewöhnlicher Arbeiten, als gänzliche Bettungsauswechslungen, Einführung stärkerer Oberbaukonstruktionen u. s. w., vornehmlich die finanziellen Verhältnisse der betreffenden Bahn maßgebend bleiben.

Nach Ermittlung der Budgetziffer für die gesamte Strecke kann weiter unter Grundlage der in den einzelnen Streckenbezirken geführten Aufschreibungen an die Aufstellung des Jahreskredits für jeden einzelnen derselben geschritten werden. Die Kosten für Beschaffung und Einlegung des neuen Materials zum Zweck der Gewinnung von altbrauchbarem Material werden in diesen Kredit nicht aufgenommen, sondern gleichwie für andere außergewöhnliche Arbeiten (Schotterbetterneuerung) getrennt verrechnet. Die Angaben behufs Ermittlung des Jahreskredits werden gewöhnlich tabellarisch und derart zusammengestellt, daß der ausführende Ingenieur den vorausbestimmten Aufwand an Lohn und Material, und zwar getrennt für die einzelnen Arbeits- und Materialgattungen ersehen und von vornherein seine Anordnungen rasch und sicher treffen kann.

Bei Feststellung der Einheitspreise, bezw. Auswechslungsprozente ist auf die Verschiedenheit der Lohn-, Steigungs-, Richtungs- und Verkehrsverhältnisse der betreffenden Streckenbezirke entsprechend Rücksicht zu nehmen, was ebenfalls die Führung genauer, statistischer Vormerkungen zur Voraussetzung hat.

Als Einheitspreis für das Material ist stets nur der Ausnutzungswert (Ankaufswert, bezw. Wert des altbrauchbaren Materials, abzüglich des Altmaterialwerts) einzustellen. Nach erfolgter Zuweisung des Jahreskredits ist es Aufgabe des betreffenden Streckeningenieurs seine Anordnungen über die für die verschiedenen Jahreszeiten entfallenden Arbeiten zu treffen, deren regelrechte Durchführung im nachfolgenden näher beschrieben werden soll.

Im Winter, d. h. im November, Dezember, Januar und Februar, beschränken sich die Oberbauerhaltungsarbeiten in der Regel nur auf die Auswechslung schadhafter Schienen und Schienbefestigungsmittel, sowie auf Regulierung der Gleisspurweite und der Höhenlagen der Kränze, insoweit letzteres durch die bereits früher beschriebene Vereisung des Gestänges erforderlich ist. Im übrigen ist bei eintretendem Witterungswechsel für eine rasche Ableitung des sich ansammelnden Tauwassers Sorge zu tragen. Mit Rücksicht auf den unbedeutenden Umfang dieser Arbeiten genügen für jede Bahnmeister- (Bahnaufseher-) Strecke 3—4 Arbeiter, welche bei günstigem Witterungsverlauf, nämlich bei gleichmäßig kaltem Wetter, kaum vollständige Beschäftigung finden, und in diesem Fall noch anderweitig zu beschäftigen sind. Das voraussichtlich zur Einlegung gelangende Material soll schon bei guter Witterung auf günstig gelegene Plätze verteilt werden, um dasselbe bei plötzlich eintretendem Bedarf, beispielsweise bei Schienenbrüchen, mit dem geringsten Zeit- und Arbeitsaufwand zur Stelle schaffen zu können. In dieser Periode empfiehlt es sich auch, alle jene vorbereitenden Arbeiten auszuführen, welche im Frühjahr zur Ausführung gelangen sollen, soweit dies ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit der späteren Ausführung

überhaupt möglich ist. Zu diesen vorbereitenden Arbeiten gehören das Dexeln der Schwellen, Vorbohren der Nagellöcher, letzteres jedoch nur für einen Schienenstrang, das Biegen der Schienen und die Herstellung von Schlägelschotter. Beim Dexeln ist die genaue Einhaltung der vorgeschriebenen Neigung, sowie die Herstellung einer vollkommen ebenen Auflagerfläche sorgfältig zu beachten, da im andern Fall die ruhige Lage der Schiene nachteilig beeinflußt und eine ungünstige Beanspruchung der Schwelle und der Unterlagsplatte herbeigeführt würde.

Im Frühjahr, und zwar in der Zeit von Anfang März bis Ende April erfordern die Erhaltungsarbeiten die größte Arbeitsleistung, da nicht allein die während des Winters entstandenen Mängel in der kürzesten Zeit beseitigt werden sollen, sondern weil auch durch Tauwetter neuerliche Störungen und Formänderungen am Gleis hervorgerufen werden, deren gleichzeitige Behebung namentlich bei plötzlichem Witterungsumschlag in gründlicher Weise nicht erreichbar ist. Unter solchen Umständen muß daher ein vorläufiges Durcharbeiten der ganzen Bahnstrecke behufs rascher Beseitigung der gröbsten Übelstände erfolgen. Zu diesem Zweck sind die Arbeitskräfte derart zu verteilen, daß vorerst je nach Bedarf eine oder zwei Abteilungen von 3—4 Mann auf die Strecke entsendet werden, um die Wiederherstellung etwa gestörter Sickerungsanlagen im Schotterbett, ferner die dringendsten Reparaturen an den im Winter vom Frost gehobenen Stellen, sowie die Auswechslung der schadhaftesten Schwellen vorzunehmen. Ist hierdurch der fahrbare Zustand der Bahn gesichert, so kann sofort mit einer entsprechend großen Abteilung an die genaue Durchführung der weiter erforderlichen Regulierungsarbeiten in Bezug auf Beseitigung von Höhen- und Richtungsfehlern geschritten werden, bei welcher Gelegenheit auch die Auswechslung der schadhaften Schwellen, sowie die Schotterbetterneuerung vorzunehmen ist.

Senkungen (Sutten) von größerer Länge können, insoferne dieselben das in der betreffenden Strecke bestehende größte Neigungsverhältnis nicht überschreiten, belassen werden, nur sind entsprechende Übergänge zu den in der ursprünglichen Höhenlage verbliebenen Bahnstellen auszuführen. Senkungen von kurzer Ausdehnung müssen unbedingt ausgeglichen werden, da dieselben einen unruhigen Gang der Betriebsmittel verursachen und die Sicherheit des Betriebs gefährden. Der größte Teil dieser Arbeiten soll vor Eintritt des Sommers, also längstens bis Ende Mai fertig sein, da sowohl die Leistungsfähigkeit des Arbeiters als auch die Güte seiner Leistung bei hoher Temperatur abträglich beeinflußt wird.

Im Sommer kann man daher unter gewöhnlichen Verhältnissen zur Bewältigung der noch übrigen Arbeiten mit kleineren Arbeiterabteilungen ausreichen. Die dabei in Betracht kommenden Arbeiten erstrecken sich auf die Untersuchung des Gleises in Bezug auf die notwendige Weite der Schienenstoßfugen (Dilatation), sowie auf die erforderlichen Gleisregulierungen. Namentlich ist der ersterwähnten Arbeit volle Beachtung zuzuwenden, da bei mangelnder oder ungenügender Längenausgleichung durch die Wärmeeinwirkung das Gleis bis zur vollständigen Unfahrbarkeit verschoben werden kann.

Besondere Aufmerksamkeit in dieser Richtung ist der Längenbestimmung einzelner einzulegenden Schienen im Gestänge, wenn selbes starker strahlender Wärme (in tiefen Einschnitten) unterworfen ist, zuzuwenden. Solche Auswechslungen sollen thunlichst am Morgen oder in den späteren Nachmittagsstunden vorgenommen werden, da bei starker Hitze und fehlender oder ungenügender Längenausgleichung der Fall eintreten kann, daß nach Herausnahme der einzelnen Schienen eine plötzliche Ausdehnung des Gestänges erfolgt und der Mangel einer in die veränderte Lücke passenden Schiene sodann Verkehrsstörungen zur Folge haben könnte.

Eine größere Arbeitsleistung ist wiederum dem Herbst vorbehalten, wenn nach ausgiebigeren Niederschlägen mit allem Aufgebot gearbeitet werden muß, um sämtliche Mängel der Bahn in Beziehung auf Richtung, Lage und Materialbeschaffenheit noch vor Eintritt der Schneefälle und der Frostzeit zu beheben, da andernfalls die Arbeit erschwert, verteuert, ja deren Vollendung unter Umständen unmöglich gemacht werden könnte. Hat sich ungeachtet einer entsprechenden Arbeitseinteilung die Arbeit durch eingetretene Umstände dennoch bis in diese Zeit verzögert, so darf sie täglich nur in jener Ausdehnung eingeleitet werden, daß ihre Bewältigung noch an demselben Tag erfolgen kann. Mit Arbeitsschluß muß die Bahn stets vollkommen geebnet und der fahrbare Zustand derselben hergestellt sein, damit, falls über Nacht Schneefälle eintreten, etwaige Schneepflugfahrten anstandslos vorgenommen werden können. Mit Herbstschluß soll die Bahn vollbeschottert sein, da sonst die leeren Stellen eine Ansammlung von Schnee und Wasser gestatten und hierdurch zu Frostauftreibungen Anlaß geben.

Das bei der Auswechslung gewonnene Material soll womöglich täglich bei den Wächterhäusern oder auf sonstige geeignete Lagerplätze gelagert werden, um Verschleppungen oder selbst Gefährdungen des Verkehrs durch böswillige Handlungen hintanzuhalten. Mit der Legung neuer Schienen in zusammenhängenden größeren Strecken (Schienenneulage) erfolgt gleichzeitig die etwa notwendige Schotterbetterneuerung, sowie die Auswechslung der vorhandenen schadhaften Schwellen. Einige Bahnen beseitigen bei dieser Gelegenheit sämtliche Schwellen (Schwellenneulage), so daß ein völlig neues Gleis hergestellt wird. Die Zweckmäßigkeit dieses Vorgangs ist jedoch fraglich, da die hierbei rückgewonnenen, noch brauchbaren Schwellen in der Regel nicht sofort anderweitig verwendet werden können, daher bei der Lagerung durch Witterungseinflüsse, sowie auch bei der Versendung an ihrer weiteren Ausnutzungsfähigkeit Abbruch erleiden. Ein Belassen der noch brauchbaren Schwellen im Gleis muß daher empfohlen werden. Das bei den Auswechslungsarbeiten rückgewonnene Material soll je nach Brauchbarkeit, Reparatursfähigkeit und gänzlicher Unbrauchbarkeit (Pausch- und Zerrenneisen) gesichtet werden. Die reparaturfähigen Stücke sollen sofort an die Reparaturwerkstätten gesendet, das unbrauchbare Material an die Sammelstelle abgeführt werden, so daß nur brauchbare Stücke im Vorrat bleiben. Letzteres

Material ist wiederum zu trennen in vollkommen brauchbares, geeignet für die normale Erhaltung stark befahrener Strecken, und in solches, welches mehr abgenutzt, daher nur für schwach befahrene Strecken oder für Stationsgleise verwendbar ist. Dieser Vorgang ist aus wirtschaftlichen Rücksichten, und zwar aus dem Grund sehr zu empfehlen, damit hinsichtlich der Ausnutzungsfähigkeit des Materials keine Irrungen unterlaufen, was nur möglich ist, wenn die Sonderung des rückgewonnenen Materials von vornherein streng beobachtet wird. Die reparaturfähigen Schienen können je nach der Beschaffenheit ihrer Mängel entweder auf das normale Maß gekürzter Schienen reduziert oder, wenn Eisenschienen, durch Anschweißen der schadhaften Stellen wieder brauchbar gemacht werden.

Geschweißte Schienen sollen übrigens nur in schwach befahrene Bahnstrecken oder in Stationsgleise verlegt werden, da die Schweißstellen stets uneben sind und einen unruhigen Gang der Fahrzeuge verursachen.

Wie bereits erwähnt, ist der Instandhaltung der Weichen und Kreuzungen, der Drehscheiben und Schiebebühnen die größte Aufmerksamkeit zu widmen. Obgleich durch die stete Bedienung der Wechsel durch die Weichenwärter größere Gebrechen sofort entdeckt werden, soll dennoch eine tägliche Untersuchung durch die Bahnaufseher und eine wöchentliche durch die Stationsvorsteher und Streckeningenieure vorgenommen werden, bei welcher Untersuchung der Thatbestand protokollarisch festzustellen ist.

Die Durchführung des größten Teils der Oberbauerhaltungsarbeiten wird bei den meisten Bahnen im Taglohn bewirkt. Nur einzelne Arbeiten werden im Accordweg vergeben. Als solche sind zu bezeichnen: die Herstellung, das Auf- und Abladen, sowie das Verführen des Bettungsmaterials, das Dexeln der Schwellen, das Biegen von Schienen, bei einigen Bahnen auch das Auswechseln einzelner schadhaften Schienen und Schwellen, sowie das Einlegen neuer Schienen in geschlossenen Abteilungen, einschließlich sämtlicher bei dieser Arbeit vorkommenden Nebenleistungen. Einige Bahnen vergeben auch die Gleisregulierungsarbeiten im Accord, in der Absicht, die dabei beschäftigten Arbeiter zu größerem Eifer anzuspornen, und wird gewöhnlich auf Grund des veranschlagten Erhaltungsbetrags mit einer unter Aufsicht eines Partieführers stehenden größeren Arbeiterabteilung für die Instandhaltung einer bestimmten Bahnstrecke eine entsprechende Summe vereinbart. Während des laufenden Rechnungsjahrs wird jedoch den Arbeitern nur der für die aufgewendeten Tagschichten entfallende Betrag ausbezahlt, und erfolgt der Ausgleich, respektive die Auszahlung des Restbetrags erst am Schluß der Jahresperiode nach eingehender Untersuchung des Bahnzustands und Behebung etwa vorgefundener Mängel durch die Accordpartie. Von den erzielten Ersparnissen wird dem Bahnaufseher gewöhnlich eine entsprechende Prämie ausbezahlt.

Die meisten Bahnen haben sich jedoch gegen eine solche Vergebung der Regulierungsarbeiten ausgesprochen, weil bei den ungleichartigen Verhältnissen der einzelnen Strecken und bei dem Einfluß, welchen die jeweiligen Witterungsverhältnisse auf die Arbeiten ausüben, eine richtige Bestimmung der Accordsumme im vorhinein nahezu unmöglich ist.

Diese Bahnen empfehlen daher, die Arbeiten bei gehöriger Überwachung im Taglohn ausführen zu lassen und allenfalls das Bahnerhaltungspersonal nach festgestellter sparsamer Gebarung in einer der Leistung entsprechenden Weise zu belohnen. Die vielseitig angeregte Frage, ob nicht, wie dies beim Zugförderungsdienst der Fall ist, das Bahnerhaltungspersonal nicht nur an den Lohnersparnissen, sondern auch an der Minderausgabe für Material beteiligt werden könne, muß verneint werden, nachdem die Vorausbewertung des Materialaufwands noch weitaus schwieriger ist als die richtige Bemessung der in einem bestimmten Zeitabschnitt wahrscheinlich auflaufenden Löhne. Es ist dies um so schwieriger, als ja bekanntlich die Schienen und häufig auch die Schwellen aus anderen Strecken im altbrauchbaren Zustand zugewiesen werden, und daher deren erübrigende Verwendungsdauer, somit auch ihr wirklicher Wert nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit festgestellt werden kann. Auch ist zu berücksichtigen, daß eine übertriebene Ausnutzung des Materials bei der Bahnerhaltung leicht die Sicherheit des Verkehrs gefährden kann, während hingegen beim Zugförderungsdienst eine übel angebrachte Sparsamkeit wohl eine Störung im regelmäßigen Zugverkehr, seltener aber Verkehrsunfälle im Gefolge haben wird.

Durch Einführung der eingangs erwähnten Jahreskredite im Zusammenhang mit den später beschriebenen statistischen Vormerkungen sind die Direktionsorgane in der Lage, die Gebarungsweise der Streckeningenieure genauestens zu überwachen, vorausgesetzt, daß diese Behelfe durch persönliche Wahrnehmungen über den Zustand der Bahn, sowie über die getroffenen Maßnahmen bei der Arbeitsdurchführung ergänzt werden. Nur auf diese Weise wird es möglich sein, über die Leistungen des Personals ein richtiges Urteil zu gewinnen und hervorragende Verdienste nach Gebühr zu würdigen.

Der Vorgang bei der Unterhaltung des eisernen Oberbaues ist gleich jenem bei Erhaltung des Holzquerschwellenoberbaues.

Über die Höhe der Unterhaltungskosten sowohl beim eisernen Lang- wie auch Querschwellenoberbau liegen noch keine hinreichenden Erfahrungen vor, jedoch erklären diejenigen Bahnen, welche gleichzeitig beide Systeme in Verwendung haben, daß sich wesentliche Unterschiede nicht herausgestellt haben. Der Lohnaufwand für die Gleisregulierung ist beim eisernen Oberbau in den ersten Jahren höher als beim Holzquerschwellenoberbau, da bis zur Erzielung eines widerstandsfähigen Auflagers bei beiden Eisenoberbaukonstruktionen eine um die Holzschwellenstärke höhere Schotterschichte festgedrückt werden muß. Nach erfolgter Zusammenpressung derselben sinkt der Aufwand nahezu auf die Höhe der Kosten des Oberbaues mit Holzschwellen. Über die Dauer der Eisenschwellen und die daraus im Vergleich zu den Holzschwellen entspringenden wirtschaftlichen Vorteile liegen ebenfalls noch nicht genügende Erfahrungen vor. Soweit jedoch die bisherigen Erfahrungen reichen, ist beim eisernen Oberbau beiderlei Art der Verschleiß an den verschie-

denen Befestigungsmitteln ein bedeutend geringerer als beim Holzquerschwellenoberbau, nachdem bei ersterem die Erhaltung einer innigen Verbindung der Schiene mit der Schwelle gewährleistet ist, und weil ferner durch die Unnachgiebigkeit der Schwelle das Schienengestänge eine größere Steifigkeit in lotrechter wie wagrechter Richtung bietet, somit die Befestigungsmittel in geringerem Maß in Anspruch genommen werden. Die Verwendung eines widerstandsfähigen, wasserdurchlässigen Bettungsmaterials ist beim eisernen Oberbau von wesentlich größerer Wichtigkeit als beim Holzquerschwellenoberbau, da hier infolge der tiefergehenden Verdichtung des Schotters unter den tragenden Teilen die Entwässerung eine viel schwierigere ist.

Die Instandhaltung der Entwässerungsvorkehrungen beim eisernen Oberbau kann zumeist durch die Bahnwärter, deren Thätigkeit durch die Regulierungsarbeiten beim eisernen Oberbau weniger als beim Holzquerschwellenoberbau in Anspruch genommen wird, besorgt werden und erfordert dann auch keine besonderen Kosten. Der nachteilige Einfluß einer mangelhaften Unterstützung, bezw. eines weniger guten Bettungsmaterials wird beim Langschwellenoberbau in geringerem Maß fühlbar wie beim eisernen Querschwellenoberbau. Die gelockerte Querschwelle wird beim jedesmaligen Vorbeigang eines Rads gesenkt und sodann in ihre ursprüngliche Lage zurückgeschnellt. Das Bettungsmaterial wird durch die stattfindenden heftigen Pressungen zerbröckelt, und vermöge der Querschnittsform der Schwelle findet ein allmähliches Aufsaugen der feinen, zermalmten Schotterteile statt, so daß nach Verlauf einer gewissen, von der Beschaffenheit des Schotters abhängigen Zeit der gesamte, von der Eisenschwelle umfaßte Schotterkoffer aus erdigen Teilen besteht, welcher bei nasser Witterung eine ungenügende Unterlage bietet.

Ein so bedeutendes Zerstören des Schottermaterials und Unbrauchbarwerden desselben tritt beim Langschwellensystem nicht ein.

Wesentlich einfacher als beim Holzschwellenoberbau gestaltet sich die Überwachung des eisernen Oberbaues, da hier die gute Beschaffenheit der einzelnen Konstruktionsteile leichter festgestellt werden kann.

Über die Zweckmäßigkeit konstruktiver Einzelnheiten beim eisernen Oberbau s. den betreffenden Artikel.

C. Hochbauten.

Die Eisenbahnhochbauten teilen sich in Bahnhof- und Streckenbauten. Die Erhaltungsarbeiten sind infolge der zerstreuten Lage der Gebäude einerseits mit mannigfachen Schwierigkeiten verbunden, andererseits gewährt die gleiche Bauweise vieler demselben Zweck dienenden Gebäude gewisse Erleichterungen in der Ausführung der vorzunehmenden Unterhaltungs- und Erneuerungsarbeiten, obgleich auch diese infolge der örtlichen Verhältnisse insbesondere durch die ausgesetzte Lage, das Auftreten von Grundwasser, durch atmosphärische Einwirkungen, Windrichtung etc. vielfach einen verschiedenartigen Vorgang in der Behebung der entstandenen Mängel bedingen.

Die Erhaltungsarbeiten sind zu teilen:

a) in regelmäßig wiederkehrende, durch die Benutzung und durch die Witterungseinflüsse hervorgerufene geringfügige Arbeiten (gewöhnliche Erhaltungsarbeiten);

b) in Arbeiten bedeutenderen Umfangs, welche infolge Baufälligkeit ganzer Gebäude oder Gebäudeteile oder durch notwendig werdende wesentliche Änderungen der ursprünglichen Anlage erwachsen (außergewöhnliche Erhaltungs-, Erneuerungs- und Umgestaltungsarbeiten).

Für die gewöhnlichen Erhaltungsarbeiten werden meist auf Grund der vorliegenden Erfahrungen und statistischen Vormerkungen den Streckenbeamten Jahreskredite gewährt, über deren Ausnutzung und Verteilung auf die einzelnen Gebäude zu Anfang des Jahrs besondere Vorschläge zu erstatten sind. Für die außergewöhnlichen Arbeiten sind ebenfalls mit Jahresbeginn Projekte und Voranschläge aufzustellen, um rechtzeitig die Beschaffung der Baumaterialien vornehmen und die Vorbereitungen für die Bauausführung treffen zu können. Die Glaserarbeiten, die Erhaltungsarbeiten an den Dächern und Brückenwagen, die Reinigungen der Kamine, Senkgruben und Brunnen werden zweckmäßig gegen bestimmte Jahresbeträge oder nach Einheitspreisen in Verding gegeben. Die sonstigen gewöhnlichen und außergewöhnlichen Erhaltungsarbeiten werden je nach ihrer Beschaffenheit entweder mit den von der Bahngesellschaft beigestellten Materialien im Taglohn durchgeführt oder durch Geschäftsleute gegen Entlohnung nach Ausmaß und Einheitspreis besorgt.

Hinsichtlich der Erhaltung der Dienstwohnungen, sowie der für den öffentlichen Gebrauch bestimmten Amts-, Betriebs- und Restaurationsräume empfiehlt sich folgender Vorgang:

Die betreffenden Räumlichkeiten sind den Parteien oder den mit der Überwachung derselben betrauten Personen in gutem Zustand protokollarisch zu übergeben; für die in diesen Räumen vorzunehmende Erneuerung der Malerei, des Anstrichs und dergleichen ist unter Berücksichtigung der Benutzungsart eine Reihenfolge aufzustellen, welche pünktlich einzuhalten ist. Beim jedesmaligen Wechsel der Nutznießer ist die Übernahme, beziehungsweise Übergabe zu pflegen, und sind etwa vorgefundene Mängel, welche nicht in natürlicher Abnutzung ihre Begründung finden, auf Kosten des Übergebers zu beheben. Durch Beobachtung dieses Verfahrens ist nicht nur ungerechtfertigten Ansprüchen der Nutznießer vorgebeugt, sondern es liegt auch im eigenen Interesse der Betreffenden, auf die entsprechende Schonung des gesellschaftlichen Eigentums hinzuwirken; überdies erleichtert die Einführung einer entsprechenden Reihenfolge der Erneuerungsarbeiten die Aufstellung des Jahresvoranschlags.

Die Instandhaltung der Wasserstationseinrichtungen, der Kräne, Aufzüge, Hebe- und Ladevorrichtungen wird zweckmäßig durch die Bahnwerkstättenverwaltung besorgt.

Neu- und Zubauten sind entweder an Unternehmer zu vergeben oder, falls geeignete Aufsichtsbeamte vorhanden sind, können die Erd-, Maurer- und Steinmetzarbeiten in Regie ausgeführt und die übrigen Handwerksarbeiten an Geschäftsleute vergeben werden.

D. Telegraphen und Signalmittel.

Hinsichtlich der Details wird auf den Artikel Bahnaufsicht verwiesen. Hier sei nur erwähnt,

daß die zur Ausübung des Bahnaufsichtsdienstes erforderlichen Signalmittel und Einrichtungen, sofern dieselben mechanischer Konstruktion sind, durch die Bahnerhaltungsbeamten, sofern dieselben durch elektrischen Strom betrieben werden, durch eigene Organe, welchen auch die Instandhaltung der elektrischen Stationseinrichtungen obliegt, erhalten werden. Überall dort, wo sich der Staat als Gegenleistung für die Bewilligung zur Errichtung einer eigenen Bahntelegraphenlinie das Recht vorbehält, auch seine Drähte auf dem Gestänge des Bahntelegraphen anzubringen, erfolgt die Instandhaltung der Telegraphenleitungen in der Regel durch Beamte der Staatstelegraphenverwaltung, die Überwachung der Leitung aber und die Behebung geringfügiger Schäden durch das Bahnpersonal.

E. Rechnungswesen.

Das Verrechnungswesen des Bahnunterhaltungsdienstes erstreckt sich einerseits auf alle bei diesem Dienstzweig vorkommenden baren Auslagen für Lohn und Materialien, andererseits auf die Bewertung und laufende Vervollständigung des Material- und Inventarstands.

Hiernach zerfällt die Verrechnung in die Geldrechnung, Materialrechnung und Inventarrechnung.

I. Geldrechnung.

Die Geldrechnung umfaßt die Buchung sämtlicher für Lohn und Material verausgabten Barbeträge, und zwar getrennt nach den verschiedenen Geschäftszweigen, bezw. Kapiteln und Unterabteilungen (Conti) des für den Bahnerhaltungsdienst gebräuchlichen Kontierungsschemas.

Die in der Geldrechnung ausgewiesenen Beträge betreffen:

1. die Gehalte und sonstigen Bezüge der vorübergehend oder bleibend angestellten Bediensteten,
2. die Löhnungen der zeitweilig verwendeten Arbeiter,
3. die Entlohnung der auf Grundlage von Handaccorden oder Verträgen geleisteten Arbeiten und Lieferungen,
4. die Werte der verwendeten Materialien und Inventargegenstände und endlich
5. die Kosten der von anderen Dienstzweigen der Bahnverwaltung für den Bahnerhaltungsdienst etwa bewirkten Leistungen.

Die unter 4 angeführte Bewertung der verwendeten Materialien und Inventargegenstände erfolgt entweder nach dem Ankaufspreis oder, falls bei der Verwendung ein Rückgewinn erzielt wird, zu einem dem Ankaufspreis weniger dem Wert des Rückgewinns entsprechenden Betrag.

Die Kosten jener Materialien und Inventargegenstände, welche sofort zur Verwendung gelangen, werden unmittelbar auf das betreffende Conto (reelles Conto) gebucht, wogegen der Wert des erforderlichen Materialvorrats auf ein Zwischenconto, das sogenannte „Materialvorratsconto“, verrechnet wird. Bei Entnahme von Verbrauchsgegenständen aus dem Materialvorrat wird der Wert derselben, unter gleichzeitiger Entlastung des Materialvorratscontos, auf das betreffende reelle Conto übertragen, wogegen der Wert des bei dieser Verwendung etwa erzielten Material- oder Inventarrückgewinns dem reellen Conto gutgebracht, dem Materialvorratcsonto aber angelastet wird.

Das Materialvorratsconto weist daher stets den Wert des gesamten Material- und Inventarstands insoweit nach, als letzterer nicht bereits aus dem Baukapital bezahlt und daher auf das Bauconto verrechnet wurde. Die erzielten Beträge aus der Veräußerung unbrauchbaren Materials werden demzufolge auch dem Materialvorratsconto gutgeschrieben.

Jeder Beleg der Geldrechnung muß enthalten: den Namen des Rechnungslegers, die Angabe der Verrechnungsperiode, für welche der Beleg aufgestellt wurde, die Bezeichnung der Strecke, für welche die Arbeit geleistet, bezw. das Material geliefert wurde, den Namen des Verdienstnehmers, eine kurze Beschreibung der Leistung und der hiefür festgesetzten Entlohnung, bei Materialanschaffungen oder Verkäufen die Anführung der betreffenden Gegenstände nach Maß und Preiseinheit sowie des daraus sich ergebenden Gesamtbetrags, die Anführung des Genehmigungsakts für die betreffende Leistung, die Anschaffung oder den Verkauf und endlich die Bezeichnung des betreffenden Kapitels, in welches die Auslage einzureihen ist.

Die Belege für Entlohnung der im Zeitlohn stehenden Arbeiter enthalten in der Regel die Namen mehrerer Verdienstnehmer, und erfolgt die Ausstellung dieser Belege entweder in Form einer Lohnliste oder eines Arbeitsbuchs. Die Form der verschiedenen Zahlungsbelege wird durch die jeweilige Rechnungsvorschrift bestimmt.

Die dauernd angestellten Bediensteten werden mittels der sogenannten Gehaltsliste entweder im vor- oder nachhinein monatlich oder vierteljährig ausbezahlt. Die Entlohnung der Taglöhner (das sind die gegen ein bis höchstens 14 Tage Kündigung beschäftigten Arbeiter) erfolgt im nachhinein in 14tägigen oder monatlichen Zeitabschnitten. Die Auszahlung in monatlichen Zeitabschnitten empfiehlt sich nur bei Arbeitern, welche voraussichtlich durch längere Zeit ununterbrochen verwendet werden. Die Einführung längerer Zahlungsfristen ist nicht empfehlenswert.

Die Entlohnung für die im Verding vergebenen Arbeiten erfolgt meist monatlich, sofern nicht andere Fristen vertragsmäßig vereinbart wurden. In gleicher Weise erfolgt die Auszahlung für angekaufte Materialien und Gerätschaften. Jede Auszahlung erfolgt in der Regel erst nach vorausgegangener Prüfung der Rechnungsbelege durch die hierzu berufenen Überwachungsorgane. Eine Ausnahme hiervon kann bei geringfügigen Beträgen oder bei dringenden Arbeiten gestattet werden, in welchem Fall unter Vorbehalt der nachträglichen Prüfung und Richtigstellung die Zahlung unmittelbar seitens des Streckeningenieurs oder des Bahninspektorats erfolgt. Für im Handaccord vergebene Arbeiten kann den genannten Beamten auch die Vollmacht zur Anweisung größerer Beträge erteilt werden.

Um den Streckeningenieuren und Bahninspektoraten die Begleichung der laufenden Ausgaben zu ermöglichen, sind denselben kleinere Geldbeträge (Verlagsgelder) zu überweisen. Im allgemeinen soll jedoch an dem Grundsatz festgehalten werden, daß die Zahlungen nicht

durch den Rechnungsleger, sondern stets durch die Bahnkassen zu erfolgen haben. Die Aufstellung der Geldrechnung wird monatlich von jedem Rechnungsleger für die ihm zugewiesene Strecke vorgenommen, und müssen sämtliche zur Auszahlung gebrachten Beträge auch in demselben Monat zur Verrechnung gelangen. Den Inspektoraten obliegt nebst der gesonderten Verrechnung ihrer eigenen Auslagen auch die Zusammenstellung der Schlußziffern der sämtlichen Monatsrechnungen ihres Streckenbezirks. Die Einsendung dieses summarischen Nachweises der Gesamterhaltungskosten des fraglichen Streckenbezirks (belegt mit sämtlichen Monatsrechnungen) an die leitende Stelle soll längstens 12—14 Tage nach Schluß der Rechnungsperiode erfolgen, damit die Centralstelle noch rechtzeitig in die Lage versetzt wird, allenfalls in die Gebarung der ausübenden Streckenbeamten einzugreifen. Die Entscheidung, ob und inwieweit die in einem Jahr nicht ausgenutzten Kredite auf das folgende Jahr übertragen werden können, steht den Centralstellen zu.

II. Materialrechnung.

Die Materialrechnung erstreckt sich auf die gesamte Gebarung mit den für Zwecke des Bahnerhaltungsdienstes beschafften und bei demselben in Verwendung stehenden Materialien und bildet der Geldwert derselben das „Materialvorratsconto“.

Die Beschaffung, Verwaltung und fortlaufende Vervollständigung der gesamten Materialien erfolgt hauptsächlich durch die Centralleitung, bei welcher entweder eine für alle Dienstzweige gemeinsame Materialabteilung oder mehrere solche nach den Dienstzweigen getrennt bestehen. Im letzteren Fall soll jedoch der Ankauf und die Verwaltung solcher Materialien, welche von mehreren Dienstzweigen verbraucht werden, lediglich einer Abteilung zufallen. Die Trennung der Materialverwaltungen für die verschiedenen Zweige des Eisenbahndienstes ist bei größeren Bahnen, insbesondere für die technischen Zweige B. und Maschinendienst, zweckmäßig, da diesen Dienstzweigen ohnehin meist die Feststellung des Bedarfs, Aufstellung der Lieferungsbedingnisse, die Erprobung des zu liefernden Materials, sowie die Überwachung desselben auf den Lagerplätzen obliegt.

Über die Materialbewegung ist im Interesse einer wirtschaftlichen Gebarung in erster Linie die betreffende Fachabteilung aufs genaueste zu unterrichten. Bei getrennter Materialverwaltung braucht der Nachweis über die Materialbewegung nur in einfacher Ausfertigung geliefert zu werden, während im Fall des Bestands nur einer für den Betriebs-, Maschinen- und Bahnunterhaltungsdienst gemeinsamen Materialverwaltung die doppelte Ausfertigung erforderlich wird. Im letzteren Fall wird daher das ohnehin umfangreiche Schreibgeschäft durch die doppelte Evidenzführung, sowie durch die in der Regel notwendig werdende Beteiligung zweier Beamten bei der Übernahme vermehrt und die Materialverwaltung verteuert. Die Verwahrung der angeschafften und nicht sofort verwendeten Materialien erfolgt in den sogenannten Materialmagazinen (Depots), deren Anzahl von der Länge der Bahn abhängig ist. Die Verwaltung derselben obliegt eigenen Dienstesstellen. Die Verwahrung der Bahnerhaltungsmaterialien ist jedoch in der Regel den Streckeningenieuren übertragen.

Die beim Materialgeschäft vorkommenden Arbeiten gliedern sich folgendermaßen:

Feststellung des Bedarfs, Beschaffung, Übernahme und Verwahrung derselben, Überwachung der Verwendung und fortlaufenden Vervollständigung.

Die Feststellung der Menge des zu beschaffenden Materials erfolgt durch die Fachabteilungen, auf Grundlage des in den Vorjahren stattgefundenen Verbrauchs und ist das Jahreserfordernis, sowie eine infolge unvorhergesehener Arbeiten sich ergebende Nachschaffung während des Jahrs der Materialverwaltung rechtzeitig bekanntzugeben.

Die Beschaffung des Bedarfs erfolgt entweder im Weg einer allgemeinen öffentlichen Ausschreibung oder im Weg einer beschränkten Konkurrenz durch Einladung einer Anzahl bekannter, leistungsfähiger Firmen oder aber im Handeinkauf. Bei den beiden erstgenannten Verfahren kann die Ausschreibung sich entweder auf die Sicherstellung einer bestimmten Menge der erforderlichen Materialien oder lediglich auf die Sicherstellung eines Einheitspreises für den gesamten, während einer bestimmten Zeitdauer eintretenden Bedarf eines Gegenstands erstrecken, in welch' letzterem Fall die größte und kleinste zu liefernde Menge bekanntgegeben werden muß. Diese Art der Vergebung ist nur für marktgängige, daher stets am Lager befindliche Materialien zulässig. Im Handeinkauf können nur kleinere Mengen minderwertiger Materialien beschafft werden.

Jede Materialausschreibung, bezw. Beschaffung erfolgt auf Grund der Lieferungsbedingnisse, welche die Bedingungen hinsichtlich der Form und Güte des Lieferungsobjekts, den Vorgang bei der Übernahme, besonders bei Anstellung von Proben und Versuchen und endlich alle Bestimmungen über Haft und Lieferungszeit, Bezugs- und Ablieferungsorte, sowie die Zahlungsweise genau enthalten. Für die Zuerkennung der Lieferung ist bei gleicher Vertrauenswürdigkeit der Bietenden das günstigste Angebot entscheidend. Die Übernahme erfolgt entweder durch Beamte der Materialverwaltung allein oder falls zur Beurteilung der Güte besondere technische Kenntnisse erforderlich sind, in Gemeinschaft mit einem sachverständigen Beamten jenes Dienstzweigs, für wessen Zwecke die Beschaffung erfolgt. Bei Lieferungen geringeren Umfangs kann die Übernahme durch den letzteren Beamten allein besorgt werden, ein Verfahren, welches beim Bestehen getrennter Materialverwaltungen für alle Lieferungen eingehalten wird.

Das Ergebnis der Übernahme und Erprobungen ist in einem von den Übernahmsbeamten und dem Lieferanten oder dessen Vertreter gefertigten Schriftstück niederzulegen und hat die Angaben über die Stückzahl, Maß, Gewicht und Güte der Lieferung, ein Verzeichnis der allfälligen Mängel mit Antrag über die Art und Weise der Behebung derselben, sowie endlich den Beisatz der vollzogenen Übernahme zu enthalten. Vom Übernahmsbefund erhält der Lieferant eine Abschrift zur Belegung seiner der Bahnverwaltung zur Prüfung und Auszahlung vorzulegenden Rechnung.

Die Abgabe der Materialien seitens der

Materialverwaltung an die Streckenbeamten erfolgt auf Grund eigener, entweder allmonatlich oder vierteljährig einzusendender Verlangscheine (Erfordernisausweise). In diesen Verlangscheinen ist nebst genauer Bezeichnung des Materials und der beanspruchten Menge, auch der Zweck der Verwendung und zugleich anzugeben, ob die Deckung aus dem Vorrat oder durch Zuweisung erfolgen soll. Im letzteren Fall ist anzuführen, ob die in Rede stehenden Materialien etwa im eigenen Bezirk und um welchen Preis selbe geliefert werden können.

Über die Verwendung der Materialien auf Grund der erteilten Genehmigungen ist Rechnung zu legen.

Dieselbe soll enthalten: Stückzahl, Gewicht und Wert der verwendeten oder zurückgewonnenen Materialien, eine kurze Beschreibung der Arbeit, für welche die Materialbewegung stattfand, die Nummer des Genehmigungsakts, ferner das Conto, welchem die Ausgabe anzulasten ist.

Behufs Führung des Materialdienstes werden seitens der leitenden Materialverwaltung zweckmäßig nachstehende Bücher, bezw. Vormerkungen zu führen sein:

1. das Lieferungs- und Bestellbuch, in welches jede Bestellung unter Namhaftmachung des Lieferanten und Angabe der bestellten Menge, des vereinbarten Einheitspreises, des Lieferorts, der Zahlungs- und sonstigen Bedingnisse, sowie nach Ausführung der Lieferung der Tag der Ablieferung, das Ergebnis des Übernahmsbefunds und endlich der Zeitpunkt der Zahlung einzutragen ist;

2. das Haftzeitbuch, welches zur Vormerkung aller jener Materialien, für deren Güte eine bestimmte Haftzeit bedungen wurde, dient, und in welchem auch alle auf die Haftpflicht des Lieferanten sich beziehenden Bestimmungen anzugeben sind. Nach abgelaufener Haftzeit ist das Ergebnis der endgültigen Übernahme, sowie der etwa mit dem Lieferanten stattgefundene Ausgleich an betreffender Stelle einzutragen;

3. das Materialhauptbuch, aus welchem der Stand des gesamten auf der Strecke vorrätigen Materials unter Berücksichtigung der vorgekommenen Änderungen durch Zuwachs oder Abfall nach dem Geldwert und nach Maßeinheiten zu ersehen ist;

4. die Materialhilfsbücher, enthaltend die gleichen Angaben wie das unter 3 genannte Hauptbuch, jedoch getrennt für jeden mit der Verwendung, bezw. Verwahrung von Materialien betrauten Streckenbezirk.

Die ausübenden Beamten führen in der Regel gleichfalls die unter 1, 2 und 4 genannten Vormerkungen für ihren Geschäftsbezirk. Zu gewissen festgesetzten Terminen haben dieselben ihr Materialbuch abzuschließen und eine Abschrift desselben unter Beischluß sämtlicher Belege nebst einem Nachweis über den verfügbaren Materialvorrat an die Centralleitung einzusenden, welche nach diesen Behelfen ihre Bücher richtigstellt und abschließt. Die Nachweise über das verfügbare Material sind erforderlich, um die Maßnahmen für die Deckung des nächstmonatlichen Bedarfs treffen zu können.

Für den im Vorrat verbliebenen Materialstand erfolgt bei Abschluß der Materialbücher ein Preisausgleich, soferne dies durch Ankauf oder Gewinn erforderlich wird.

Die Feststellung durchschnittlicher Einheitspreise geschieht auf Grund des Ankaufswerts unter Berücksichtigung der Kosten, welche für die Beistellung des betreffenden Materials, bis in das Magazin oder bis auf den Lagerplatz der Bahn auflaufen. Diejenigen Kosten, welche für den Transport des Materials vom Lagerplatz bis zur Verwendungsstelle verausgabt werden, belasten bereits das betreffende reelle Conto.

Alljährlich ist eine Scontrierung des gesamten Materialstands vorzunehmen. Die vorgefundenen Differenzen werden meist durch Übertragung auf das reelle Conto ausgeglichen; ein etwaiger Abgang belastet, ein vorgefundener Überschuß entlastet dasselbe.

III. Inventarrechnung.

Vom Neubau der Bahn herrührende und aus dem Baufonds beschaffte (in Verwendung stehende) Werkzeuge, Gerätschaften und Einrichtungsstücke werden in einem Evidenzbuch (Inventarjournal), jedoch nur nach der Maßeinheit eingetragen; die vorrätigen, für den Ersatz unbrauchbar gewordener Stücke angeschafften Inventargegenstände werden im Materialbuch nach Maßeinheit und Geldwert eingetragen. Sache der B. ist es, die vom Bau ohne Wertberechnung übernommenen Gegenstände in derselben Anzahl in gutem Zustand zu erhalten, und etwaige Reparaturen, sowie den Ersatz unbrauchbar gewordener Gegenstände zu Lasten des Bahnerhaltungsdienstes zu besorgen. Jeder mit der Verrechnung betraute Beamte soll daher ein Evidenzbuch (Inventarjournal) über die in seiner Benutzung befindlichen Werkzeuge, Gerätschaften und Einrichtungsstücke führen, während die leitende Materialverwaltung sich die Übersicht über den Stand der gesamten oben erwähnten Gegenstände gleichwie beim Material durch Führung eines Hauptbuchs und durch Führung von Hilfsbüchern verschafft. In diesen Büchern wird der Stand ebenfalls nur nach Maßeinheiten geführt.

Der Magazinsvorrat an Inventaren ist seitens der zur Aufbewahrung berufenen Beamten mittels besonderer Vormerkbücher nach Maßeinheit und Geldwert in Stand zu halten.

Der Wert dieser Vorräte wird auf das Materialvorratsconto gebucht. Bei der seinerzeitigen Verausgabung wird demzufolge das Materialvorratsconto entlastet, dagegen das betreffende reelle Conto mittels der Geldrechnung belastet. Erfolgt bei dem Austausch ein Materialrückgewinn, so wird dieser in das Materialbuch übertragen und dessen Wert jenem reellen Conto gutgebracht, zu dessen Lasten der Austausch erfolgt.

Im Evidenzbuch der ausübenden Beamten erfolgt sodann der Vormerk über den Austausch nur nach Maßeinheiten. Reparaturskosten derartiger Gegenstände werden nur mittels der Geldrechnung durchgeführt.

Wird eine Vermehrung der Inventargegenstände erforderlich, so ist die veranlassende Ursache für die Verrechnung maßgebend. Erfolgt die Beschaffung infolge Erweiterung der Bahnanlagen, so sind die Kosten zu Lasten des Baukapitals zu buchen, wird hingegen eine solche durch vermehrte Arbeiten des Bahnunterhaltungsdienstes notwendig, so sind die Kosten diesem Dienstzweig anzulasten.

Ist kein Baukapital verfügbar, so muß die Verrechnung auch im ersteren Fall zu Lasten

der B. vorgenommen werden. Die Verrechnung des Geldwerts erfolgt auch hier mittels der Geldrechnung, wogegen in das Evidenzbuch die Eintragung ohne Geldwert erfolgt.

Die ausübenden Beamten haben zeitweise einen Ausweis über die im Stand ihrer Inventargegenstände vorkommenden Änderungen, und meist alljährlich eine Abschrift ihres Evidenzbuchs an die leitende Materialverwaltung einzusenden. Gleichwie bei den Materialien ist auch bei den Inventargegenständen eine jährliche Revision des Stands wünschenswert.

F. Statistik der Bahnerhaltung.

Die Aufgabe der Statistik der Bahnerhaltung besteht in der Zusammenstellung der zahlenmäßig ausdrückbaren Thatsachen und Vorgänge und in der methodischen Vergleichung und Verarbeitung der gewonnenen Ergebnisse.

Die Statistik ist das Hilfsmittel, um über die ökonomische Gebarung und den inneren sachlichen Zusammenhang der beobachteten Erscheinungen Klarheit zu erhalten, sowie um auf Grund der erlangten Erkenntnisse den Bedürfnissen des praktischen Verwaltungsdienstes in systematischer Weise Rechnung tragen zu können.

Die Notwendigkeit der Führung derselben wird um so tiefer empfunden, je mehr die allgemeinen Verhältnisse auf eine Herabminderung der Auslagen und dadurch zur genauen Erforschung der die Höhe der Auslagen beeinflußenden Umstände drängen.

Durch diese Prüfung wird jedoch nur dann das angestrebte Ziel vollkommen erreicht werden, wenn eine umfassende Vergleichsgrundlage vorhanden ist. Es kann beispielsweise nicht genügen, zu wissen, aus welchen Ursachen die Kosten für eine bestimmte, jährlich wiederkehrende Leistung in den verschiedenen Verwaltungsjahren Schwankungen unterworfen waren. Zum Zweck der Reflexion und Nutzanwendung ist es unbedingt erforderlich, auch die gleichartigen Auslagen anderer, unter annähernd denselben Verhältnissen arbeitenden Bahnen zu kennen. Erst in den letzten Jahrzehnten hat das Bestreben nach einer Reform der Eisenbahnstatistik durch Verbesserung der technischen Erhebungsmethoden und durch Anbahnung internationaler Gleichartigkeit der Beobachtungen behufs Verwertung des gesammelten Materials für einen größeren Kreis schätzbare Fortschritte nachzuweisen.

Dem Verein der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen war es vorbehalten, auch in dieser Beziehung bahnbrechend vorzugehen. Seiner Anregung ist es zu danken, daß von allen dem Verein angehörigen Bahnen die nach gemeinsam festgestellten Grundsätzen vorzunehmenden Erhebungen auf Grund gleichartiger Formularien zur Einsendung und alljährlich zur Veröffentlichung gelangen. Da sich diesem Vorgang auch die Mehrzahl der übrigen europäischen Bahnen angeschlossen hat, so liegt heute ein umfassendes, wertvolles Material vor, welches einen detaillierten Vergleich der Auslagen fast sämtlicher Eisenbahnen Europas für den Bau-, Betriebs- und Bahnerhaltungsdienst gestattet.

Je nach dem Zweck, welcher durch die Statistik angestrebt wird, wird auch der Umfang der Erhebungsdaten ein verschiedener sein.

Wird nur eine Beurteilung des Aufwands im allgemeinen angestrebt, so ist auch eine beschränktere Anzahl von Daten erforderlich, als wenn es sich darum handelt, die Entwicklung der Auslagen der eigenen Verwaltung klarzulegen. Im letzteren Fall ist es selbstverständlich notwendig, den Stoff eingehender zu bearbeiten, ja selbst Vorkommnisse vorübergehender Bedeutung wegen ihres Einflusses auf die Höhe der Auslagen in die Betrachtung einzubeziehen; andererseits ist aber auch hier die Einhaltung zielbewußter und mit dem angestrebten Zweck in Einklang stehender Grenzen hinsichtlich der Anzahl und des Umfangs der Erhebungsdaten um so notwendiger, als jede zu weit gehende, das Personal überbürdende Forderung sehr leicht zu oberflächlichen und ungenauen Mitteilungen und Registrierungen Veranlassung bietet.

Weitläufige, zeitraubende und mühevolle Erhebungsmethoden sind daher nicht geeignet, die Zuverlässigkeit des objektiven Nachweises über den thatsächlichen Verlauf der Dinge zu erhöhen.

Insbesondere empfiehlt es sich, das Interesse des Personals durch jährliche Mitteilung der auf Grundlage der gelieferten Daten gewonnenen Resultate rege zu halten, denn nur bei richtiger Erkenntnis des aus der Statistik sich ergebenden Nutzens ist auf eine wirksame Unterstützung des Personals zu rechnen.

Jeder Statistik muß eine vollständige Beschreibung der Bahn zu Grunde gelegt werden, welche, dem ins Auge gefaßten Zweck entsprechend, in mehr oder minder ausführlicher Weise zu erfolgen hat (s. Bahnbeschreibung).

Die Statistik muß nicht nur eine klare Übersicht über die auf Grund der vollzogenen Leistungen aufgewendeten Auslagen gewähren, sondern auch in den Stand setzen, rechtzeitig in die Gebarung einzugreifen, bezw. auf die Einhaltung der Jahreskredite einzuwirken.

Besonders auszuweisen ist daher der Aufwand für das gesamte ausübende Bahnerhaltungspersonal, bezw. für das bei den Bahninspektoraten und Streckeningenieuren in Verwendung stehende technische und Kanzleipersonal, desgleichen die für die Bahnaufseher auflaufenden Kosten, die Auslagen für die „Substitution“, getrennt nach Gehalt und Diäten des stellvertretenden Beamten; der Aufwand für die Ausübung des Bahnaufsichtsdienstes; hierher gehören die Auslagen für die Strecken- und Schrankenwächter, für die Bedienung und Erhaltung der optischen und elektrischen Signalmittel, ferner die Kosten für die Erhaltung der von der Bahnverwaltung angeschafften Wächterhauseinrichtungen.

Die Aufzeichnung der Ausgaben für die Erhaltung des Unterbaues muß nach Objekten getrennt geführt werden, und sind die infolge eingetretener außergewöhnlicher Ereignisse aufgewendeten Kosten separat auszuweisen. Die Ausgaben für die Erhaltung des Oberbaues sind für den Holzquerschwellen- und eisernen Oberbau gesondert nachzuweisen, da es in Ansehung der ungenügenden Erfahrungen hinsichtlich des letzteren erwünscht ist, hierüber besondere Daten zu gewinnen.

Beim Hochbau ist der Erhaltungsaufwand ebenfalls nach den einzelnen Gattungen der Hochbauobjekte getrennt auszuweisen. Diese verschiedenen Posten werden in zweckmäßig eingerichtete Tabellen, welche meist nach Maß-

gabe des gebräuchlichen Kontierungsschemas gegliedert sind, eingetragen. Alle in diesen Tabellen ausgewiesenen Beträge müssen mit der jeweiligen Geldrechnung übereinstimmen. Erfolgen in einzelnen Strecken Arbeiten für Rechnung anderer Bezirke, so müssen hierüber eigene Nachweise vorgelegt werden, auf Grundlage welcher sodann die Entlastung, bezw. die Belastung der betreffenden Strecken erfolgt.

Wie bereits früher hervorgehoben, müssen im Interesse einer ökonomischen Gebarung und zur Gewinnung von Anhaltspunkten für die Bemessung des zu gewährenden Jahresaufwands genaue Angaben über das Verhalten der einzelnen Materialien vorliegen, zu welchem Behuf außer der Aufstellung der den finanziellen Teil betreffenden Tabellen auch besondere Vormerkungen über das Verhalten der Oberbaumaterialien nach Maßeinheiten zu führen sind. Hierbei ist auch von besonderer Wichtigkeit, bei Schienen und Schwellen über die Zeit, wann selbe zur Verwendung gelangen, Vormerkungen zu führen; so z. B. ist bei Schienen das Jahr der Einlegung, wo dies aber nicht mehr zu erheben ist, das Walzzeichen, bei Schwellen die Jahreszahl des in jede imprägnierte Schwelle eingeschlagenen Markiernagels in die entsprechende Tabelle einzusetzen.

Für den eisernen Oberbau werden ähnliche nach den verschiedenen Bestandteilen desselben eingeteilte Ausweise aufzulegen sein.

Zur Beurteilung der Beschaffenheit der aus Flußstahl erzeugten Schienen erscheint es weiters notwendig (außer den erwähnten Vormerkungen über die Auswechslung), den Maßeineinheiten nach auch weitere Aufschreibungen über die von einer bestimmten Last hervorgebrachte Abnutzung zu führen, da bei dem Entfall der sonst bei Eisenschienen durch Material und Erzeugungsfehler verursachten Auswechslung die Größe dieser Abnutzung den sichersten Maßstab zur Beurteilung der Materialbeschaffenheit abgiebt.

Für diesen Zweck empfiehlt es sich, einzelne Strecken zu wählen, auf welchen die Schienen infolge eines regen Verkehrs oder ungünstiger Neigungsverhältnisse halber eine erhöhte Inanspruchnahme erfahren. Über das in diesen gewählten Strecken rollende Gesamtgewicht mit Inbegriff des Gewichts der Zugmaschinen muß genaue Aufschreibung geführt und sodann nach Darüberrollen bestimmter Lasten die Schienenabnutzung mittels verläßlicher Meßvorrichtungen festgestellt werden. Ein Vergleich der hierdurch erzielten Ergebnisse dient zur Beurteilung der Qualität, bezw. auch zur Feststellung der voraussichtlichen Schienendauer.

Durch genaue Führung sämtlicher Tabellen, deren Angaben mit den Materialverrechnungen, insoweit als diese aus selben entnommen werden können, in Übereinstimmung sein müssen, ergeben sich die erforderlichen Anhaltspunkte für die Beurteilung des Werts der Materialien sowohl hinsichtlich der Qualität als auch der Konstruktion derselben.

Zur Nutzbarmachung dieser Angaben ist die Anlage eines Materialgrundbuchs erforderlich, welches für die Gesamtstrecke, sowie für jede einzelne Überwachungsstrecke getrennt in Bezug auf die in denselben befindlichen Materialien aufzulegen ist.

Hierbei sind die Materialien nicht nur nach ihrer Konstruktion, sondern auch nach ihrer Beschaffenheit, beispielsweise bei Schienen, ob Schweißeisen, Puddel- oder Flußstahl, bei Schwellen, ob Eiche oder Buche, Kiefer, Fichte u. dgl. m., ferner ob getränkt oder nicht (im ersteren Fall nach den etwaigen Methoden), bei den Kreuzungen, ob Hartguß oder Stahlguß, und endlich in jeder Unterabteilung die Dauer der Benutzung der einzelnen Materialien nachzuweisen.

Die bisher angeführten Ausweise dienen nur der Gesamtleitung, und können die ausübenden Organe selten einen unmittelbaren Nutzen aus denselben ziehen. Um dieses zu ermöglichen und namentlich um den Streckeningenieuren eine rasche Prüfung der Leistungen der unterstehenden Bahnaufseher zu ermöglichen, erscheint es angezeigt, aus den für die Oberbauerhaltung aufgelaufenen Löhnen Einheitspreise für die hauptsächlichsten Zweige der Oberbauerhaltung zu entwickeln, bezw. diese Kosten nach Bahnmeister- (Bahnaufseher-) Bezirken getrennt nachzuweisen. Dieser Nachweis, vom Streckeningenieur für seinen Gebrauch über jede Bahnaufseherstrecke aufgestellt, ermöglicht es demselben, bei jeder Rechnungslegung die Gebarung der Bahnaufseher zu prüfen und nötigenfalls rechtzeitig einzuschreiten.

Ein weiteres Hilfsmittel bietet eine graphische Darstellung des Tagschichtenaufwands für Gleisregulierung, bei welcher auf der Abscisse die Länge der Bahnstrecke, und zwar unterteilt nach Hektometern, auf den Ordinaten, der Tagschichtenaufwand in den einzelnen Streckenteilen aufgetragen wird. Je nachdem dieser Aufwand für die ganze Hektometerlänge oder nur für Teile derselben stattfand, wird derselbe, und zwar im ersten Fall im vollen Maß, im letzteren aber reduziert auf die Hektometerlänge eingestellt. Die nach Verlauf einer Jahresperiode sich ergebende verschiedene Ordinatenhöhe zeigt dann klar, welche Streckenteile einen größeren Kostenaufwand erforderten, und ist es dann Sache des Streckeningenieurs, nachzuforschen, inwieweit dieser Aufwand gerechtfertigt war, bezw. ob und welche Maßregeln erforderlich sind, um den Aufwand auf die entsprechende Höhe zu bringen.

In gleicher Weise wie beim Oberbau ergeben sich beim Unter- und Hochbau Objekte, welche zur richtigen Beurteilung die Führung besonderer statistischer Vormerkungen erheischen. Als solche können bezeichnet werden: der Anstrich der eisernen Brücken, die verschiedenen Arten der Bedachungen, ferner jene der Fußböden in den Werkstätten, der Rauchabführung in den Heizflächen u. dgl. m.

Zum Schluß sei bemerkt, daß die Statistik, so lehrreich dieselbe ist, doch nur an der Hand persönlicher Kenntnis der die Leistung beeinflußenden Umstände ihren vollen Wert erhält, und daß daher die stete Vertrautheit der leitenden Organe mit den Streckenverhältnissen, die Hauptbedingung für die Durchführung einer rationellen Bahnerhaltung bildet.

G. Gesamtkosten der Bahnerhaltung.

Wiederholt wurden Versuche angestellt, um unter Zugrundelegung der Streckenlängen, der über die Bahn rollenden Bruttolasten, der Wagenachskilometer und auf Grund sonstiger durch die Statistik gewonnener Erfahrungswerte all-

gemeine Formen und Gesetze für die Ermittlung der Kosten der B. und speciell der Oberbauerhaltung zu finden, und bestehen diesbezüglich eine Reihe geistreicher Abhandlungen. In dieser Richtung wird u. a. auf den im Jahrgang 1882 des Organs für den Fortschritt des Eisenbahnwesens erschienenen Artikel „Untersuchungen über die Kosten der Unterhaltung des Oberbaues auf den deutschen Bahnen nach der Vereinsstatistik pro 1878—1880, mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate, vom Eisenbahndirektor Tellkampf in Altona“ verwiesen. Bei dem verschiedenartigen Charakter der einzelnen Bahnlinien sowohl in bau- als auch betriebstechnischer Hinsicht und bei der Mannigfaltigkeit der die Kosten beeinflußenden Faktoren lassen sich jedoch schwer allgemein anwendbare Formen finden, und ist man daher bei Aufstellung der Jahrespräliminarien für neue Bahnen hauptsächlich auf die Erfahrungen bei bestehenden gleichartigen Bahnen, sonst aber auf die auf den eigenen Linien im Lauf der Jahre gesammelten Erfahrungen angewiesen. Aus den gleichen Gründen ist es auch schwer, ohne Kenntnis der speciellen Verhältnisse einer Bahnlinie aus den Angaben über die Kosten der B. Schlüsse hinsichtlich der Gebarung der betreffenden Verwaltung zu ziehen. Gewöhnlich betragen die Kosten der B. samt Bahnaufsicht ein Drittel bis ein Fünftel der gesamten Betriebsauslagen; nach der internationalen Eisenbahnstatistik vom Jahr 1882 stellten sich dieselben in

Deutschland	auf	26,60 %
Österreich-Ungarn	„	31,02 „
Frankreich	„	21,08 „
Italien	„	26,68 „
Belgien	„	24,13 „
Luxemburg	„	26,50 „
Niederlande	„	27,60 „
Dänemark	„	33,21 „
Norwegen	„	33,58 „
Schweiz	„	27,64 „
Rumänien	„	36,33 „
Finnland	„	39,40 „
Rußland	„	31,17 „

der Betriebsauslagen.

Zur allgemeinen Orientierung über die Verhältnisse bei den Bahnen des V. D. E.-V. sollen hier noch folgende der Vereinsstatistik pro 1887 entnommene detaillierte Daten angeführt werden.

I. Die Kosten der reinen Erhaltung und Erneuerung der Bahnanlagen, ohne die eigentlichen Personalkosten der Centralleitung und des Streckendienstes, ohne die Kosten der Bahnaufsicht und ohne die außerordentlichen Auslagen betrugen in Mark:

A. Bei sämtlichen Vereinsbahnen:

		1885	1886	1887
Unterbau	im ganzen	19 573 650	18 127 589	18 770 554
	pro 1 km Bahnlänge	308	296	280
Oberbau	im ganzen	102 840 593	97 127 644	94 058 781
	pro 1 km Bahnlänge	1620	1502	1405
Hochbau	im ganzen	23 794 692	22 609 142	23 946 981
	pro 1 km Bahnlänge	375	350	358
Telegraphen	im ganzen	3 662 492	3 430 627	3 787 293
	pro 1 km Bahnlänge	58	53	57

B. Die Kosten pro 1 km Bahnlänge stellen sich bei den deutschen, österreichischen, luxemburgischen und niederländischen, sowie sonstigen Vereinsbahnen wie folgt:

Jahr	Bahnkomplexe	Unterbau	Oberbau	Hochbau	Telegraphen
1885	Deutsche Bahnen	255	1653	455	59
	Österreichische Bahnen	404	1548	250	52
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	288	1689	321	71
1886	Deutsche Bahnen	246	1660	426	57
	Österreichische Bahnen	343	1250	226	42
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	262	1450	325	74
1887	Deutsche Bahnen	241	1539	436	60
	Österreichische Bahnen	353	1202	237	51
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	250	1328	315	57

II. Die gesamten zu Lasten des Bahnerhaltungsdienstes (also auch inklusive Bahnaufsicht) verrechneten Auslagen betrugen:

A. Bei sämtlichen Vereinsbahnen:

Jahr	Gesamtkosten	Pro 1 km Bahnlänge	Pro 1 Wagen Achskilometer	In Prozenten der gesamten Betriebsausgaben
1885	226 103 217	3543	1,50	26,7 %
1886	218 855 041	3372	1,42	26,2 „
1887	220 446 764	3288	1,36	25,8 „

Von diesen Gesamtkosten entfallen auf:

Jahr	Personalkosten und sachliche Auslagen	Erhaltung und Erneuerung beim				Außerordentliche Ausgaben
		Unterbau	Oberbau	Hochbau	Telegraphen	
1885	30,8 %	8,7 %	45,5 %	10,5 %	1,6 %	2,9 %
1886	31,7 „	8,3 „	44,4 „	10,3 „	1,6 „	3,7 „
1887	32,0 „	8,5 „	42,7 „	10,9 „	1,7 „	4,2 „

B. Bei den deutschen, den österreichischen, luxemburgischen und niederländischen, sowie sonstigen Vereinsbahnen betrugen die gesamten zu Lasten des Bahnerhaltungsdienstes verrechneten Auslagen:

Jahr	Bahnkomplexe	Gesamtkosten	Pro 1 km Bahnlänge	Pro 1 Achskilometer	In Prozenten der gesamten Betriebsausgaben
1885	Deutsche Bahnen	135 445 931	3678	1,38	25,6 %
	Österreichische Bahnen	73 813 090	3386	1,75	28,9 „
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	16 844 196	3240	1,64	26,9 „
1886	Deutsche Bahnen	135 752 878	3641	1,34	25,3 „
	Österreichische Bahnen	66 534 320	2991	1,58	27,7 „
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	16 567 843	3084	1,58	27,0 „
1887	Deutsche Bahnen	135 708 962	3562	1,27	24,7 „
	Österreichische Bahnen	67 902 748	2952	1,56	27,8 „
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	16 835 054	2836	1,51	26,5 „

Von diesen Gesamtkosten entfallen auf:

Jahr	Bahnkomplexe	Personalkosten und sachliche Auslagen	Erhaltung und Erneuerung beim				Außerordentliche Ausgaben
			Unterbau	Oberbau	Hochbau	Telegraphen	
1885	Deutsche Bahnen	31,7 %	7,0 %	45,1 %	12,4 %	1,6 %	2,2 %
	Österreichische Bahnen	29,9 „	11,9 „	45,4 „	7,3 „	1,5 „	4,0 „
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	28,0 „	8,4 „	49,2 „	9,3 „	2,1 „	3,0 „
1886	Deutsche Bahnen	31,5 „	6,8 „	45,8 „	11,7 „	1,6 „	2,6 „
	Österreichische Bahnen	32,8 „	11,3 „	41,2 „	7,5 „	1,4 „	5,8 „
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	29,2 „	8,3 „	45,8 „	10,3 „	2,3 „	4,1 „
1887	Deutsche Bahnen	31,9 „	6,8 „	43,4 „	12,3 „	1,7 „	3,9 „
	Österreichische Bahnen	32,1 „	12,0 „	40,7 „	8,1 „	1,7 „	5,4 „
	Luxemburgische und sonstige Vereinsbahnen	32,9 „	8,4 „	44,5 „	10,5 „	1,9 „	1,8 „

Litteratur: Vgl. u. a. Heusinger, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik 1869—1878; Organ für den Fortschritt im Eisenbahnwesen; Osthof, Die Materialien, die Herstellung und Unterhaltung des Oberbaues 1880; Pollitzer, Die Bahnerhaltung, theoretische und praktische Anleitung zum Eisenbahn-Erhaltungsdienst 1874—1876, I. Bd.; Goschler, Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer, 4 Bde., Paris 1865, 1870—1881. Rybarz.

Bahneröffnung, s. Betriebseröffnung.

Bahnfrevel (*Actes*, m. pl., *de malveillance*), jede mutwillige oder boshafte Beschädigung der Bahnanlage, sowie des Zugehörs derselben und der zum Betrieb dienenden Gegenstände, desgleichen jede andere Handlung, welche darauf abzielt, eine Störung des regelmäßigen Betriebs und durch dieselbe eine Gefahr für das Bahneigentum oder für die körperliche Sicherheit herbeizuführen.

In dieser Beziehung sind zu erwähnen: Zerstörung einer Eisenbahn, das heißt der Bahnanlage oder deren Unbrauchbarmachung, Brandstiftung, ferner Beschädigung der Eisenbahnanlagen, der Beförderungsmittel oder aller jener Gegenstände, welche zum Betrieb oder zur Beaufsichtigung und Sicherung desselben gehören, weiters Bereitung von Hindernissen auf der Fahrbahn, so daß dadurch der Transport in Gefahr gesetzt wird. Nach § 60 des deutschen Bahnpolizeireglements gehören zu den B.:

„Alle Beschädigungen der Bahn und der dazu gehörigen Anlagen mit Einschluß der Telegraphen, sowie der Betriebsmittel nebst Zubehör, ingleichen das Auflegen von Steinen, Holz und sonstigen Sachen auf das Planum, oder das Anbringen sonstiger Fahrhindernisse sind verboten; ebenso die Erregung falschen Alarms, die Nachahmung von Signalen, die Verstellung von Ausweichvorrichtungen und überhaupt die Vornahme aller den Betrieb störenden Handlungen."

In entsprechender Weise bestimmt die österreichische Eisenbahnbetriebsordnung § 98: „Jede Beschädigung, jede Verrückung oder Veränderung an der Bahn und ihrem Zubehör, folglich nicht bloß an dem Gleis, sondern auch an den Dämmen, Bermen, Gräben und an den Bauobjekten, Einfriedigungen, Verschließschranken, Warnungstafeln, Gefällssäulen, Meilenzeigern,

Signalvorrichtungen etc. ist verboten, ebenso ist es strengstens verboten, Gegenstände was immer für einer Art auf die Bahnschienen oder neben dieselben im Bereich der Bahn oder des Zubehörs zu legen oder Signale nachzuahmen. Den Reisenden ist endlich jede Beschädigung der Fahrbetriebsmittel untersagt."

Ähnliches bestimmt der Artikel 31 des schweizerischen Eisenbahngesetzes (23. Dezember 1872), bezw. der Artikel 5 des Bundesgesetzes, betreffend Handhabung der Bahnpolizei (18. Februar 1878), und die Artikel 145 u. ff. des allgemeinen russischen Eisenbahngesetzes vom 12. Juni 1885.

Die B. können sowohl unter den strafrechtlichen Begriff der Sachbeschädigung fallen (deutsches Reichsstrafgesetzbuch § 305), als auch unter den Begriff der gemeingefährlichen Verbrechen (ebenda § 315 ff.), der Verbrechen und Vergehen wider das Leben oder der Körperverletzung; selbst unter den Begriff des Hoch- und Landesverrats, wenn der B. den Zweck hat, Eisenbahnen zum Vorteil des Feinds unbrauchbar zu machen (ebenda § 90, 2). Hinsichtlich der Bestrafung muß vor allem unterschieden werden, ob die Handlung vorsätzlich begangen wurde oder nicht. Die Art der Bestrafung ist auch wieder eine mit Rücksicht auf die Umstände verschiedene. Mit Todesstrafe wird die Zerstörung einer Eisenbahn geahndet, wenn das Verbrechen in einem von dem Kaiser in Kriegszustand erklärten Teil des Reichs oder während eines gegen das Reich ausgebrochenen Kriegs auf dem Kriegsschauplatz des In- oder Auslands begangen wurde. Nach den Bestimmungen des österreichischen Strafgesetzes fällt B. unter den strafrechtlichen Begriff der „boshaften Beschädigung fremden Eigentums", boshafter Handlungen oder Unternehmungen, bezw. unter den Begriff des „Verbrechens schwerer körperlicher Beschädigung" (§§ 85, 87, 152—157 d. St.-G.)

B. werden in Frankreich nach den Art. 16, 17 und 18 des Gesetzes vom 15. Juli 1845, sowie nach dem Code pénale bestraft. Die Strafen sind teils Geld-, teils Freiheitsstrafen. Selbst die Todesstrafe ist für den Fall bestimmt, als der B. Tödtung von Menschen zur Folge hatte und diese beabsichtigt war. In der Schweiz wird B. nach den Artikeln 67 und 68 des Bundesgesetzes über das Bundesstrafrecht (4. Februar 1853) mit Geldbuße und Gefängnis oder mit Zuchthaus bei schwereren Verbrechen bestraft.

Für die Ermittlung und Anzeige der Urheber von B., durch welche die Sicherheit des Bahnbetriebs gefährdet wird, können je nach Bedeutung des Falls Belohnungen ausgesetzt und dem Denunzianten ausbezahlt werden (in Deutschland bis zu 300 Mk.), wenn auf Grund seiner Anzeige die rechtskräftige Verurteilung des Thäters erfolgt ist. Haushofer.

Bahngeld, nach dem preußischen Eisenbahngesetz vom 3. November 1838 diejenige Vergütung, welche einer Eisenbahngesellschaft bezahlt werden sollte, wenn etwa (was das Gesetz als zulässig erklärt hatte) nach Ablauf der ersten drei Jahre außer der ursprünglichen Gesellschaft selbst, durch die Staatsregierung auch andere zum Betrieb (Konkurrenzbetrieb) zugelassen werden. Hinsichtlich der Höhe und Berechnung dieses Bahngelds s. die §§ 29, 30 und 31 des erwähnten Gesetzes. Diese Bestimmung ist praktisch zu keiner Anwendung gekommen. S. Konkurrenz- und Péagebetrieb.

Bahngraben (*Trench*; *Contre fossé* m.), zur Ableitung des Niederschlagwassers längs des Bahnkörpers, hauptsächlich in Einschnitten außerhalb des Planums und meist parallel zu demselben hergestellter Graben. Der Querschnitt ist gewöhnlich verkehrt trapezförmig und sind seine Abmessungen verschieden. Als geringste Sohlenbreite und kleinste Tiefe kann 0,3 angenommen werden. Näheres s. Erdbau.

Bahngrundstücke. Eisenbahngrundstücke im weiteren Sinn alle im Bahnbesitz befindlichen Grundstücke, im engeren und eigentlichen Sinn dagegen nur jene, welche zum Betriebe der Bahn dienen; hieher gehören außer den Grundparzellen, auf welchen der Bahnkörper und die Bahnhofbauten angelegt sind, auch Lagerplätze, Deponien, Material- und Wassergräben, Schottergruben u. dgl.

Wo Eisenbahnpfandbücher angelegt sind, bilden die eigentlichen B. den Gegenstand der eisenbahnbücherlichen Einlage, welche den Prioritätsgläubigern als Pfandobject dient, und dürfen solche B. nur unter der Voraussetzung, daß dieselben für den Bahnbetrieb entbehrlich geworden, unter besonderen Kautelen (Zustimmung des Prioritätenkurators, bezw. des landesfürstlichen Kommissärs) abverkauft werden; die nicht zu Bahnzwecken erforderlichen, also disponiblen Grundstücke, welche sich im Besitz einer Bahngesellschaft befinden, sind auch dort, wo Eisenbahnbücher bestehen, im allgemeinen Grundbuch vorgetragen, s. Eisenbahnbücher.

Kulturfähige B. werden häufig durch Bepflanzungen (s. d.) nutzbar gemacht und gewöhnlich an das Betriebspersonale in Bestand gegeben, s. Bestandsverträge. Dr. Röll.

Bahnhöfe, Bahnhofsanlagen (*Railway stations*, pl.; *Gares*, f. pl.). einerseits die Stellen für den äußeren oder öffentlichen Verkehr zwischen Bahn und Publikum, andererseits diejenigen für die Erledigung innerer Betriebszwecke, als: Auflösung und Zusammenstellung der Züge; Unterbringung, Reinigung und Instandhaltung der Betriebsmittel; Verwaltung u. s. f. Sie bestehen aus einer Reihe von Anlagen, welche sich demgemäß in zwei Hauptgruppen: „Verkehrsanlagen" und „Betriebsanlagen" sondern lassen und als solche bei erheblicher Ausdehnung zu selbständigen „Verkehrs-", bezw. „Betriebsbahnhöfen" anwachsen können.

I. Die Verkehrsanlagen gliedern sich weiter in folgende Gruppen, welche auch wieder bei größerem Bedarf als Sonderbahnhöfe getrennt vorkommen:

1. Anlagen für den Personenverkehr (Personenbahnhöfe), das sind die erforderlichen Gleise nebst Bahnsteigen, Gebäuden, Rampen und sonstigem Zubehör für alle den Personenzügen angehörigen Transporte, nämlich: Reisende und Reisegepäck, Post, Kutschfuhrwerk, kleinere Viehtransporte, in der Regel auch Eilgut.

2. Anlagen für den Güterverkehr (Güterbahnhöfe), d. h. für das den Güterzügen — und teilweise auch den Mischzügen — zugewiesene Frachtgut. Hierbei sind weiter zu unterscheiden:

a) Anlagen für den Verkehr mit Stückgütern, welche (vornehmlich im Güterschuppen) einzeln verwogen und verfrachtet werden: „Güterbahnhöfe“ im engeren Sinne, richtiger „Stückgutbahnhöfe“. Seltener wird auch das Eilgut hier mit abgefertigt. — Diese Anlagen bestehen hauptsächlich in Ladegleisen mit Güterschuppen und Ladestraßen, auch Laderampen nebst sonstigem Zubehör, darunter einzelne Kräne für schwere Gegenstände.

b) Anlagen für den Wagenladungs- oder Freiladeverkehr: Rohgutbahnhöfe (Produktenb.); auch wohl gesondert für einzelne Rohgutarten, z. B. Kohlen-, Gruben-, Hüttenbahnhöfe u. dgl. m. Für diese Zwecke genügt in der Regel die Herstellung von Gleisen mit offenen Ladestraßen, auch wohl offenen oder bedeckten Laderampen; dazu einige Brückenwagen zum Verwägen ganzer Ladungen. — Für besondere Zwecke treten entsprechende Vorrichtungen hinzu (Kohlenrutschen, Kohlentrichter u. dgl.).

3. Viehbahnhöfe für regelmäßige größere Viehtransporte, namentlich bei großen Städten, sowohl zur Annahme und Abgabe des Viehs, als auch zur Unterbrechung weiter Versendung behufs Ernährung, Reinigung und Gewährung einer Ruhepause für die Tiere. — Hierzu sind erforderlich: Gleise mit ausgedehnten Rampenanlagen für Kopf- und Seitenverladung nebst Vorrichtungen zur Abteilung, Stallungen und sonstigem Zubehör zum Reinigen und Desinfizieren der Wagen u. s. f.

4. Hafenbahnhöfe in der Regel nur oder doch vorwiegend für Güterverkehr zwischen Bahn und Schiff, bestehend in ausgedehnten Ladegleisen und Schuppenanlagen auf den Quais am Ufer entlang mit Ladevorrichtungen für große und kleine Lasten, mit Zollverschlüssen und sonstigem Zubehör.

II. Die Betriebsanlagen umfassen folgende Gruppen:

1. Anlagen für den Rangierdienst, d. h. für das Zerlegen und Zusammenordnen der Güterzüge und zur Aufstellung zeitweilig unbenutzter Wagen. Hierzu dienen mehrfache Gruppen von zahlreichen Rangier- oder Verschubgleisen nebst Ausziehgleisen und Zubehör an Gebäuden für Wärter und Beamte, an einzelnen Umladevorrichtungen und sonstigem.

2. Anlagen für den Maschinendienst, d. h. für Umwenden, Unterbringen, Reinigen und Instandhalten der diensthabenden Lokomotiven, sowie für deren Versorgung mit Wasser und Brennmaterial: Lokomotivschuppen nebst Kohlenrampen und Löschgruben, Wasserstationen mit Leitung, Kränen und Wasserhähnen.

3. Anlagen für den Werkstättendienst (Werkstättenbahnhöfe) zur Unterbringung und Wiederherstellung der außer Dienst gestellten Betriebsmittel: Ausgedehnte Anlagen von Gebäuden für die einzelnen Arbeitszwecke mit Maschinenbetrieb und durchweg mit Gleisen zur Heranschaffung der Betriebsmittel verbunden. Meistens in Verbindung hiermit Magazin für Oberbaubestandteile und anderes Material, desgleichen Anstalten zur Fettgasbereitung für die Beleuchtung der Personenzüge, ferner zur Schwellentränkung, zur Prüfung der anzukaufenden Brenn- und Schmiermaterialien, der Chemikalien u. s. f.

4. Anlagen zur Gewinnung von Baustoffen, insbesondere zur Bettung des Oberbaues: Materialstationen, als Kiesbaggereien, Kiesgruben u. dgl. mit zugehörigen Gleisen und Vorrichtungen zum Gewinnen, Sieben und Verladen des Kieses. Dieselben werden nur im Fall der Erschließung besonders ergiebiger Fundorte bahnseitig angelegt und sind dann an solche, meist für sich allein gelegene Stellen gebunden.

Ueber die Lage der unter 1—3 genannten Betriebsanlagen zu den Verkehrsanlagen ist folgendes zu bemerken:

Die Rangierbahnhöfe bedürfen namentlich bei Anschluß- und Knotenpunkten verschiedener Bahnlinien, teilweise auch an großen Endstationen sehr erheblicher Ausdehnung und erfordern deshalb oft gänzliche Loslösung von den Verkehrsanlagen, obwohl eine größere Entfernung zwischen beiden eine teilweise Wiederholung gewisser Rangiergleise auf den Verkehrsbahnhöfen erforderlich macht und den Betrieb erschwert. Derselbe muß durch mindestens ein besonderes Anschlußgleis thunlichst erleichtert werden.

Die Anlagen für den Maschinendienst — Wasserstation, Lokomotivschuppen, Kohlenrampen — werden thunlichst den einzelnen Bedarfsstellen angenähert und somit bei großen Stationen in solche für die Hauptgruppen: Personen-, Güter- und Rangierbahnhof zerlegt, also räumlich mit diesen vereinigt.

Die Werkstättenbahnhöfe dürfen unbedenklich von den übrigen Anlagen entfernt werden, wie es ihr großer Raumbedarf in der Regel erfordert.

Große Bahnhöfe pflegen sich demnach vorwiegend in die drei Hauptgruppen — Personen-, Güter-, Rangierbahnhof — mehr oder weniger scharf zu gliedern, wozu dann unter Umständen noch ein Viehbahnhof und in einzelnen Fällen ein Werkstättenbahnhof in völlig abgetrennter Lage hinzukommt. Der Rangierbahnhof wird, wenn möglich, unmittelbar neben den Güterbahnhof gelegt, nötigenfalls aber auch völlig abgetrennt errichtet. — Der Personenbahnhof bildet alsdann eine Vereinigung der unter I, 1 bezeichneten Verkehrsanlagen mit dem zugehörigen Teil der unter II, 2 genannten Betriebsanlagen und einigen Rangiergleisen (II, 1) zur Aufstellung und Bewegung von Personenwagen. — Der Güterbahnhof umfaßt die unter I, 2 aufgeführten Verkehrsanlagen nebst dem hierzu gehörigen Teil der unter II, 2 bezeichneten Betriebsanlagen und bei Abtrennung des Rangierbahnhofs auch noch einige Rangiergleise für Güterwagen.

Mittlere und kleinere Bahnhöfe pflegen die erforderlichen Teile ohne scharfe räumliche Abtrennung in sich zu vereinigen.

Einteilung der Bahnhöfe als Gesamtanlagen. Die Bedeutung und Anordnung eines Bahnhofs wird wesentlich bedingt durch seine Lage zum Bahnnetz und den damit zusammenhängenden regelmäßigen Lauf der Personenzüge. In dieser Hinsicht sind folgende Möglichkeiten als grundlegend zu unterscheiden.

1. Endbahnhöfe, am Anfangs- oder Endpunkte einer Bahnlinie, eines regelmäßigen Zugbetriebs oder eines Verwaltungsbezirks. Wenn eine Fortsetzung der Bahnrichtung ausgeschlossen ist oder doch alle regelmäßigen

Züge endigen, so erhält der Bahnhof in der Regel in seiner Grundrißform einen stumpfen Abschluß der Gleise, d. h. eine „Kopfform“ („Kopfstation“). Dieselbe wird besonders erkennbar, wenn sie durch ein quergestelltes Vorgebäude oder durch eine Querwand zwischen den Seitengebäuden einer Bahnhofshalle auch im Aufbau zum Ausdruck kommt. — Laufen zwei oder mehr endigende Linien in einem Bahnhof zusammen, so entsteht eine mehrfache Endstation. Auch für solche Fälle ist ebenso wie bei einfacher Endstation die Kopfform besonders dann geboten, wenn zugleich beabsichtigt wird, dem Inneren großer Städte thunlichst nahe zu kommen. Es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß einzelne Linien — wenn auch vielleicht unter verschiedener Verwaltung — einander als Richtungsfortsetzung dienen, und daß alsdann ganze Züge oder einzelne Wagen zwischen solchen Linien übergehen („Übergangsbahnhöfe“), was in diesem Fall Richtungswechsel bedingt (Braunschweig, Cassel, Neubau in Frankfurt, Heidelberg, Stuttgart, München, Zürich, Florenz u. v. a. namentlich in englischen Städten).

Wenn andererseits zwei endigende Linien von entgegengesetzten Seiten so einlaufen, daß sie unmittelbar aneinanderschließen, ein etwaiger Wagenübergang also ohne Richtungswechsel stattfinden kann, so erhält der Uebergangsbahnhof eine „Durchgangsform“ (durchgehende Gleise mit seitwärts daneben liegendem Hauptgebäude), bleibt aber trotzdem für den Betrieb beider Verwaltungen Endstation. Diese Form kommt namentlich für Grenzbahnhöfe zwischen verschiedenen Zollgebieten in Anwendung, sofern nicht etwa zugleich andere Umstände (große Städte) die Form der Kopfstation verlangen.

2. Zwischenbahnhöfe an durchgehender Bahnlinie ohne Zweig- und Anschlußlinien. Dieselben bilden einen Aufenthaltspunkt in dem regelmäßig durchgehenden Zugbetrieb einer Verwaltung, und zwar bei kleinen Stationen nicht immer für alle Züge (Haltstellen ohne Aufenthalt der Schnellzüge). Diese Bahnhofsgattung, welcher weitaus die meisten kleineren und mittleren Stationen angehören, zeigt fast stets auch im Grundriß die ihrer Natur entsprechende „Durchgangsform“ (s. o.). In einzelnen Fällen, namentlich zu Beginn des Eisenbahnbaues, als die Entwicklung desselben noch nicht vorausgesehen werden konnte, haben jedoch örtliche Verhältnisse auch hier den Richtungswechsel der Züge beim Weiterlauf, also die Anordnung des Bahnhofs in Kopfform veranlaßt. Dieselbe erfordert jedoch Umsetzen und Drehen der Maschine oder Maschinenwechsel und zudem — wenigstens bei schnell fahrenden Zügen im Bereich des Deutschen Eisenbahnvereins (D. Bahnpolizei-Regl. § 34) — das Umsetzen des Schutzwagens oder das Mitführen eines zweiten Schutzwagens, also jedenfalls erhöhten Aufwand an Zeit oder Kosten. Aus solchen Gründen werden die für Zwischenbahnhöfe etwa noch vorhandenen Kopfstationen in Deutschland mehr und mehr beseitigt. (Eines der letzten größeren Beispiele, der Bahnhof Düsseldorf der ehemaligen Köln-Mindener Bahn, wird 1890 eingehen.)

3. Trennungs- oder Anschlußbahnhöfe am Vereinigungspunkt zweier Bahnlinien. Sind die auseinander laufenden Bahnen gleichwertig, soll also Umlegung der Züge nach beiden Richtungen regelmäßig stattfinden, so ist die naturgemäße Grundrißform des Bahnhofs die „Keilform“, bei welcher Empfangsgebäude und Hauptbahnsteig in dem durch die zusammenlaufenden Bahnen gebildeten keilförmigen Raum Platz finden, gleichviel ob derselbe die dreieckige Gestalt beibehält, oder diejenige eines schlanken, einerseits zugespitzten Rechtecks annimmt. Der Zugang vom Ort erfolgt dann in der Regel von der offenen Seite des Keils aus, nötigenfalls mit Zuhilfenahme von Straßen-Unter- oder -Überführungen zur schienenfreien Überschreitung des einen oder beider Bahnzweige.

Soll dagegen nur die eine Bahnlinie das Wesen eines durchgehenden Betriebs, die andere die Eigenschaft einer Zweigbahn mit gesondertem, hier endigendem Zugbetrieb, vielleicht auch unter fremder Verwaltung, erhalten, so ist der Anschlußbahnhof für die eine Bahn Zwischen-, für die andere Endstation, und für letztere die Anlage der Kopfform geeignet, so daß der Bahnhof alsdann eine Verbindung der Durchgangs- mit der Kopfform mit Hilfe eines oder mehrerer „Zungensteige“ annimmt. Dabei ist jedoch stets durch geeignete Gleisverbindungen für die Möglichkeit des Uebergangs ganzer Züge und Zugteile zu sorgen (§ 13 Normen f. d. Konstruktion u. Ausrüstung d. Eisenb.).

Wenn mehrere Zweiglinien oder endigende Bahnen an eine durchgehende anschließen, so entsteht ein „mehrfacher Trennungsbahnhof“, auch „Knotenpunktstation“ genannt. In solchen Fällen gelangt namentlich die Durchgangsform mit mehrfach wiederholten Zwischensteigen zur Anwendung (Hannover, Straßburg, Mainz, Charlottenburg und Schlesischer Bahnhof der Berliner Stadtbahn u. a. m.) nötigenfalls unter Zufügung von Zungensteigen (Hagen, Westend-Berlin). Die Zwischensteige erhalten bei lebhaftem Verkehr schienenfreie Treppenzugänge mit Hilfe von Untertunnelung oder Überbrückung der Gleise.

Daneben findet man jedoch für solche Fälle auch die Keil- und besonders die Inselform (s. u.) in Benutzung (Lehrte, Hildesheim, Neubau für Köln u. a. m.), geeignetenfalls auch diese mit Zungensteigen (Köln) zwischen den Hauptgleisen.

In allen Fällen sind die sämtlichen einlaufenden Bahnen mit selbständigen Hauptgleisen an eigenen Bahnsteigkanten einzuführen, so daß gleichzeitiger Einlauf gefahrlos stattfinden kann.

4. Kreuzungsbahnhöfe am Schnittpunkte zweier (oder mehrerer) Bahnen, auf welchen regelmäßig ein durchgehender Zugbetrieb beiderseits stattfindet. Die Kreuzung der Hauptgleise selbst ist durch Überbrückung außerhalb des Personenbahnhofs zu bewirken, innerhalb desselben sind jedoch durch Nebengleise die erforderlichen Verbindungen zum raschen Übergang von einzelnen Wagen und ganzen Zügen herzustellen und es werden zu diesem Zweck beide Bahnen auf eine gewisse Länge in gleicher Höhe parallel nebeneinander gelegt. Die Überwindung des zur Überbrückung erforderlichen Höhen- und Richtungsunterschiedes bedingt eine beträchtliche Entfernung des Schnittpunkts von der gemeinsamen Bahn-

steiganlage und den Übergangsverbindungen. Der so entstehende Zwischenraum kann indessen zur Unterbringung von stumpf endigenden Nebengleisen und anderen Betriebsanlagen zweckmäßig ausgenutzt werden.

Als Grundgestalt für solche Bahnhöfe ergiebt sich ebenso wie bei dem Anschlußbahnhof die Keilform, indem auch hier der Hauptbahnsteig mit dem Empfangsgebäude auf dem zwischen beiden Bahnen (meistens schlank rechteckig) sich erstreckenden Platz angelegt und dieser zunächst nur an einem Ende durch Gleisverbindungen begrenzt wird. Der Zugang vom Ort kann dann genau wie beim Anschlußbahnhof am andern, offenen Ende des Zwischenplatzes stattfinden. — Treten dagegen, (wie dies auch bei Anschlußbahnhöfen vorkommt), an beiden Enden des rechteckigen Hauptbahnsteigs Schienenverbindungen zwischen den Hauptgleisen oder doch Nebengleise in solcher Weise hinzu, dass der erstere allseitig von Schienen umschlossen erscheint, so entsteht die „Inselform". Der Zugang vom Ort wird dann zweckmäßig auch hier in der Weise hergestellt, daß die Reisenden von einem neben den Gleisen, jedoch (tiefer oder höher) als diese liegenden Vorplatz aus zu Fuß auf schienenfreiem Weg mittels Treppen den Hauptbahnsteig und unter Umständen auch die Zwischensteige erreichen, wie dies bezüglich der Durchgangsform bereits erwähnt wurde. Die Einschaltung eines Vorgebäudes zwischen den Vorplatz und die Bahnsteigzugänge ermöglicht auch hier die Anlage der Räume für die Fahrkarten- und Gepäcksabfertigung in der Höhe des für Fuhrwerk zugänglichen Vorplatzes (Hildesheim, Neubau in Düsseldorf und Köln u. a. m.). — In anderen Fällen ist ein tiefer liegender Vorplatz an einer Giebelseite des Inselgebäudes noch innerhalb der umschließenden Gleisverbindungen in den Hauptbahnsteig eingeschnitten und durch Unterführungen zugänglich gemacht (Magdeburg, außerdem noch mit Vorgebäude und Tunnelzugang; Luben; Neubau für Halle).

Auch hier ist jedoch der Verzicht auf ein zwischen den Bahnen in deren Höhe gelegenes Empfangsgebäude mit zugehörigem, sehr breitem Inselsteg bisweilen durch örtliche Verhältnisse bedingt, so daß alsdann wieder die Durchgangsform mit mehrfachen Zwischensteigen eintritt.

Neben der besprochenen Art der Kreuzungsbahnhöfe sind noch die Fälle zu erwähnen, in welchen die Überbrückung der beiden Bahnen ohne direkte Gleisverbindung bleibt und jede derselben ihre eigne Zwischenstation für sich erhält, so daß die letzteren in verschiedenen Höhen liegen und sich nur mit ihren Enden am Kreuzpunkt der Bahnen berühren. Es wird daselbst dann eine Treppenverbindung für übergehende Reisende zwischen den Bahnsteigen hergestellt und es können die beiden in verschiedener Höhe liegenden Empfangsgebäude an ein gemeinsames Treppenhaus angeschlossen werden. Solche Bahnhöfe sind demnach als „Treppen-" oder „Brückenstationen" zu bezeichnen, während der dafür auch benutzte Ausdruck „Turmstation" durchaus nicht begründet erscheint. Der Mangel einer direkten Verbindung zwischen den Personengleisen widerspricht übrigens den für Deutschland jetzt bestehenden Vorschriften (§ 13 Norm. f. d. Konstr. d. E.).

Bei manchen Kreuzungsbahnhöfen, namentlich solchen von älterer Art ist die Kreuzung der beiden Bahnen noch in Schienenhöhe beibehalten oder auch durch eine gemeinsam befahrene Bahnstrecke ersetzt. Alsdann behält der Bahnhof in der Regel die Form eines Anschlußbahnhofs in Keilform (Hameln) oder Inselform.

Neben der vorstehend dargelegten Einteilung der Bahnhöfe nach ihrer Lage zum Bahnnetz erscheint eine Rangabstufung derselben willkürlich und wenig wertvoll. Will man diesbezüglich Unterschiede aufstellen, so kann es folgendermaßen geschehen:

1. Hauptbahnhöfe oder Stationen erster Klasse mit Aufenthalt aller Züge und mit regelmäßiger Bildung und Auflösung ganzer Züge;
2. mittlere Bahnhöfe oder Stationen zweiter Klasse mit Aufenthalt der meisten (oder aller) Züge, jedoch ohne regelmäßige Bildung und Auflösung ganzer Züge;
3. kleine Bahnhöfe oder Stationen dritter Klasse ohne Aufenthalt der Schnellzüge, und zwar:

a) „Haltstellen" für Personen- und Güterverkehr,

b) „Haltstellen" nur für Personenverkehr (z. B. Vergnügungsstation),

c) „Ladestellen" nur für Güterverkehr.

In Preußen ist seit 1886 folgende Bezeichnung amtlich festgesetzt: „Station" als allgemeiner Ausdruck; „Bahnhof" für Stationen mit bedeutendem Verkehr; „Haltestelle" für Stationen mit geringem Verkehr aber wenigstens einer Weiche für den öffentlichen Verkehr; „Haltepunkt" für Stationen ohne Weiche für den öffentlichen Verkehr.

Grundrißform und Betriebsart der Bahnhöfe. Aus dem über die Einteilung der Bahnhöfe Gesagten geht hervor, daß die Grundrißform des Bahnhofs keineswegs immer entscheidend ist für das Wesen desselben, daß hierzu vielmehr die Kenntnis des regelmäßigen Zugbetriebs erforderlich ist. Immerhin ergeben sich als grundlegende Gestaltungen die „Kopf-", „Durchgangs-", „Keil-" und „Inselform", deren jede zunächst einer bestimmten der oben festgestellten Bahnhofsarten (End-, Zwischen-, Trennungs- und Kreuzungsbahnhof) in gleicher Reihenfolge entspricht, daneben aber auch für jede andere derselben verwendbar bleibt, und von denen die erste, die Kopfform, in Gestalt von Zungensteigen mit den drei anderen in mannigfachen Verbindungen auftritt. Denn auch bei der Keil- und Inselform werden häufig zwischen den durchgehenden Linien stumpf endigende Gleise in den Hauptsteig eingeschnitten, um daselbst endigende und entspringende Züge für dieselben Hauptlinien oder besonders auch für einmündende Zweigbahnen an Zungensteigen abzufertigen.

In engem Zusammenhang mit der Grundrißform, welche durch die Lage des Hauptbahnsteigs gegen die Hauptfahrgleise bestimmt wird, steht die Betriebsart des Bahnhofs. Während über das Wesen derselben bei den ersten drei Grundrißformen kein Zweifel möglich ist, kann die Inselform in zwei verschiedenen Arten vorkommen, welche einen sehr wesentlichen Unterschied in der Betriebsart bedingen. Bei der oben vorausgesetzten Anordnung der Inselform, bei welcher, wie bei der Keilform, der Hauptbahnsteig zwischen

den bereits getrennten Bahnlinien liegt, also im allgemeinen jederseits desselben zwei zusammengehörige Hauptgleise mit verschiedener Fahrrichtung entlang laufen, stimmt die Betriebsart genau mit derjenigen der Keilform überein und kann deshalb als „Keilbetrieb“ auch bei Inselform bezeichnet werden. — Eine andere Art der Inselform entsteht dagegen, wenn der Hauptbahnsteig — zunächst bei dem einfachen Zwischenbahnhof — zwischen die zusammengehörigen Hauptstränge einer Bahn eingeschoben wird, vielleicht mit schienenfreiem Treppenzugang, wie z. B. bei sämtlichen Binnenstationen der Berliner Stadtbahn. Der Bahnsteig — in diesem Fall genügt einer — scheidet alsdann die Fahrrichtungen. Derselbe Grundzweck kann auch Anwendung finden bei dem Trennungs- und Kreuzungsbahnhof, indem jederseits des Hauptbahnsteigs zwei oder mehr verschiedenen Bahnen angehörige Hauptgleise mit gleicher Fahrrichtung angeordnet werden, so daß dieselbe auch hier die Fahrrichtungen der Bahnen scheidet, während er beim Keilbetrieb die Bahnen selbst trennt. Es ergibt sich alsdann eine andere Betriebsart: der „Inselbetrieb“, welcher eine sehr viel größere Betriebssicherheit und -Einfachheit ermöglicht, indem dadurch die betriebsgefährlichen Punkte (Spitzenweichen und Hauptgleiskreuzungen) sehr viel mehr beschränkt werden können, als dies beim Keilbetrieb möglich ist (s. u.).

Längen-, Krümmungs- und Neigungsverhältnisse. Die größte Zuglänge, die maßgebend ist für die Längenausdehnung der Bahnhöfe, hängt ab von den Neigungsverhältnissen der betreffenden Betriebsstrecke; sie darf im Flachland, d. h. auf Bahnen mit nicht über 3 ‰ hinausgehenden Neigungen in Deutschland höchstens 150 Achsen bei Güterzügen, 100 Achsen bei Personenzügen, in Österreich höchstens 200, bezw. 100 betragen (Militärzüge in Deutschland 110, in Österreich 100 Achsen, Bahnpolizei-Regl. § 23. Für die Achse sind bei langen Zügen 3,75—4,5 m im Durchschnitt zu rechnen, dazu zwei Maschinen mit zusammen etwa 30—36 m). Bei steileren Neigungen verkürzt sich die Zuglänge sehr erheblich.

Die größte regelmäßig vorkommende Zuglänge muß womöglich zwischen den Sperrzeichen (die Punkte, bei denen die Mittellinien der von einer Weiche oder Kreuzung ausgehenden Gleise eine Entfernung von 3,5 m erreicht haben, werden durch ein „Sperrzeichen“ kenntlich gemacht, indem die Gleise erst von hier an mit Wagen besetzt werden dürfen, ohne die Benutzung der Weiche oder Kreuzung zu hindern) der Endweichen in den Hauptgleisen oder jedenfalls in den ihnen zunächst gelegenen, nötigenfalls stumpf verlängerten Nebengleisen Platz finden.

Die gerade Länge der Bahnhöfe soll thunlichst die Endweichen mit einschließen und jederseits noch mindestens 10 m darüber hinausgehen. Wenn das nicht möglich ist, so empfiehlt es sich, die Krümmung in den mittleren, die Bahnsteige enthaltenden oder von Weichen freien Teil des Bahnhofs zu verlegen, beiderseits jedoch gerade Strecken daran zu schließen, welche die Weichenstraßen aufnehmen. Als kleinster Krümmungshalbmesser ist für Gleise, welche von ganzen Zügen durchfahren werden, wie auf freier Strecke 180 m festzuhalten, bei großer Geschwindigkeit (Durchfahrt ohne Halt) 300 m erwünscht.

Die Leichtigkeit und Sicherheit des Haltens der Züge ebenso wie aller auf dem Bahnhof vorzunehmenden Bewegungen verlangt, daß — abgesehen von einzelnen, besonderen Zwecken dienenden Nebensträngen — die Gleisanlagen des ganzen Bahnhofs und darüber hinaus mindestens bis 10 m außerhalb der Endweichen in ganz oder nahezu wagrechter Ebene liegen. Namentlich auf denjenigen Stationen, welche zum Halten, Überholen und Kreuzen von Güterzügen benutzt werden, sind stärkere Neigungen als 2,5 ‰ (N. f. d. K. d. E. § 12) mindestens auf eine Strecke gleich der größten daselbst vorkommenden Zuglänge auszuschließen. Auch ist es zudem sehr erwünscht, im unmittelbaren Anschluß an die Bahnhöfe steilere Neigungen als 5 ‰ etwa auf gleiche Zuglänge zu vermeiden. Die dem Bahnhof benachbarten Gefällswechsel müssen mit einem reichlichen Halbmesser (mindestens 2000 m) in senkrechter Ebene ausgerundet werden.

Muß der Bahnhof — wie bei Gebirgsbahnen oft unvermeidlich — im Gefälle von 2,5 ‰ liegen oder folgt demselben unmittelbar ein steiles Gefälle, so muß ein Ablaufen von Wagen durch „Gleissperren“ oder „Ablenkungsweichen“ sicher verhütet werden. Geht dem Bahnhof bereits ein starkes Gefälle voraus, so sind solche Ablenkungsweichen mit anschließenden, stumpfen, stark steigenden Gleisen, sog. „Rettungsgleisen“ (Fanggleisen) dringend erwünscht, um den so oft durch herabsausende Wagen veranlaßten Unglücksfällen vorzubeugen. Diese Ablenkungsweichen sind derart einzurichten, daß sie nur unmittelbar vor Ausfahrt eines Zugs vom Stationsvorsteher für das fallende Hauptgleis geöffnet und sogleich nach der Ausfahrt wieder in der andern Stellung verschlossen werden, s. Ablenkungsweichen.

In steileren Neigungen (als 2,5 ‰ in Preußen) sind aus Hauptgleisen abzweigende Weichen nur in dem Fall zulässig, daß sie gegen die Spitze ausschließlich bergwärts befahren werden.

Bezeichnungen und Grundzüge der Gleisanordnung. Zur Erleichterung der Verständigung über Bahnhofsangelegenheiten und des raschen Überblicks der Gleispläne ist die folgerechte Beobachtung einer möglichst scharfen Begriffsfeststellung und Bezeichnung der wichtigsten Gleise und Weichenverbindungen unerläßlich. Als wesentlich möge zunächst unter Voraussetzung eines Zwischenbahnhofs in Durchgangsform (Taf. IV, Fig. 1) folgendes angeführt werden:

„Hauptgleise“ sind ausschließlich die von den Personenzügen regelmäßig zur Ein- und Ausfahrt benutzten Stränge. Ihnen zunächst liegen in der Regel lange „Güter-“ oder „Überholungsgleise“ (*G*), welche auf allen lebhaft befahrenen Bahnen in nicht zu großen Entfernungen erforderlich sind, um rascher fahrende Personenzüge vorbeizulassen und zugleich von ihnen aus durch Vorziehen und Zurückstoßen — bei kleinen und mittleren Zwischenbahnhöfen mittels der Zugmaschine — Güterwagen für den Ortsverkehr ab- und anzufügen. Zur Aufnahme der so abzusetzenden und zur vorherigen Bereitstellung der anzufügenden Güterwagen dienen neben den Gütergleisen

liegende kürzere „Aufstellungsgleise“ (*A*). Weiter folgen sodann die Gleise für den Ortsverkehr, welche zu den Güterschuppen, Rampen und Ladestraßen führen. Bei etwas größerer Ausdehnung kommt meistens ein „Durchlaufgleis“ (*D*) (auch „Passagegleis“, besser „Laufgleis“ genannt) hinzu, beispielsweise zwischen den Aufstellgleisen und dem Schuppengleis gelegen, welches nicht mit Wagen bestellt, sondern für alle Bewegungen der Betriebsmittel offen gehalten wird und, nötigenfalls über die Weichenstraßen hinaus verlängert, dazu dient, nach allen Teilen des Bahnhofs den Verkehr der Maschinen zu erleichtern und alle noch weiter erforderlichen Aufstellungsgleise oder sonstigen Verkehrs- und Betriebsanlagen an beliebiger Stelle, auch seitwärts der anderen Gleise anknüpfen zu können.

Innerhalb des Bahnhofs ist jede, auch sonst einspurige Hauptbahn als zweigleisig zu betrachten, derart, daß alle haltenden oder doch alle sich begegnenden Züge die bestimmte Fahrrichtung (in Deutschland rechts, in Österreich links) streng innehalten. Der etwaige Übergang aus der eingleisigen Strecke in das Doppelgleis des Bahnhofs geschieht durch die „Teilungsweiche“ (*Th*). Zur Ablenkung der Güterzüge aus den Hauptgleisen in die Gütergleise dienen die „Spaltungsweichen“ (s. Spaltung in Güter- und Personenverkehr), zur Wiedereinführung derselben in die Hauptgleise die „Vereinigungsweichen“ (*V*). Beide bilden in der Regel zugleich die Endweichen des Bahnhofs, weil die Güterzüge die längsten Gleise erfordern. Bei vollständig zweigleisiger Ausbildung auch der Gütergleise liegen die Spaltungs- und Vereinigungsweiche zu einem „Spaltungspunkt“ vereinigt nebeneinander; im übrigen kann die eine derselben mit der Spaltungskreuzung zu einer einseitigen Kreuzungsweiche verbunden werden. Diese „Spaltungskreuzung“ (*K*), d. h. die Durchschneidung des einen Hauptgleises mittels des abzweigenden oder wieder einmündenden Gütergleises ist schwer zu vermeiden, weil diese beiden Gütergleise mit wenigen Ausnahmen an einer Seite der Hauptgleise liegen müssen, um von beiden aus ohne neues Durchkreuzen der Hauptgleise die Güterverkehrsanlagen erreichen zu können.

Die Spaltungsweiche liegt ebenso wie die Teilungsweiche der Zugrichtung entgegengesetzt, beide sind also „Spitzweichen“ und bedürfen deshalb des Verschlusses und der Deckung durch Signale, welche mit letzterem in selbstthätige Verbindung zu setzen sind. Die Spaltungskreuzungen werden in diese Sicherungsvorkehrung mit einbezogen. Unter den letzteren sind insbesondere die von einlaufenden Zügen durchfahrenen („Einlaufskreuzungen“) gefährlich, indem eine etwa dem Hauptgleis zu nahe kommende Besetzung der anschließenden Weichen- oder Gleisstränge mit Wagen (über das „Sperrzeichen“ hinaus) am ehesten den rasch heranfahrenden Ankunftzügen verhängnisvoll werden kann, während ein ausfahrender Zug die Bewegung nur auf Befehl des Stationsbeamten beginnen darf, und die Gefahrpunkte noch mit geringer, im Notfall rasch zu mäßigender Geschwindigkeit durchläuft. Es ergiebt sich hieraus, daß alle „Gefahrpunkte“ — das sind hauptsächlich Spitzweichen und Kreuzungen in Hauptgleisen — namentlich für den Einlauf von Zügen thunlichst zu beschränken und gut zu sichern sind, auch nicht unnötig weit hinausgerückt werden sollten.

Zur Vermeidung der Spaltungsweichen auf solchen Stationen, welche von Schnellzügen ohne Halt durchfahren werden, hat man in Deutschland zeitweise für richtig gehalten, die Güterzüge erst das Hauptgleis durchlaufen zu lassen und sie dann am Ende des Bahnhofs in das Gütergleis zurückzudrücken. Hierbei entsteht jedoch der Übelstand, daß die Lokomotive des Güterzugs um die ganze Länge des letzteren das Ende des Bahnhofs überschreiten, oft ganz aus dem Gesichtskreis des Stationsbeamten entweichen, dann anhalten muß, und daß nun das Zurückdrücken eines schweren Güterzugs — noch dazu für eine Richtung durch die Spaltungskreuzung hindurch — Schwierigkeiten und selbst Gefahr der Entgleisung mit sich führt, dergestalt, daß u. a. beide Hauptgleise gesperrt oder doch jedenfalls verhältnismäßig lange in Anspruch genommen sind. Deshalb ist man neuerdings zugleich mit der Verbesserung der Weichenverschluß- und Sicherheitsvorrichtungen von dieser Anordnung zurückgekommen und leitet fast immer die Güterzüge mittels Spaltungsweichen gleich beim Eintritt in den Bahnhof aus den Hauptgleisen heraus. Dies ist zumal bei größeren Bahnhöfen mit lebhaftem Personenzugverkehr auch deshalb notwendig, damit die Hauptgleise für alle dem letzteren zugehörigen Bewegungen offengehalten, also von Güterzugbewegungen gänzlich befreit werden.

Um sodann die nötigen Rangierbewegungen zum Ab- und Ansetzen von Güterwagen ohne Berührung der Hauptgleise ausführen zu können, ist es bei Bahnen mit lebhafter Zugfolge auch auf kleineren Stationen sehr ratsam, an beiden Enden (oder doch an dem der Einfahrt entgegenweisenden) in der Verlängerung des ersten Nebengleises ein stumpf endigendes „Ausziehgleis“ (*Z*) anzulegen und die Aufstellungs- und sonstigen Nebengleise durch eine besondere Weichenstraße derart an dasselbe anzuschließen, daß bei den weiteren Bewegungen eine Berührung der Hauptgleise selbst bei falscher Weichenstellung ausgeschlossen bleibt (Fig. 1). Die Ausziehgleise bieten zugleich ein Mittel, um Güterzüge von außergewöhnlicher Länge, welche zwischen den Spaltungsweichen nicht Platz finden, dennoch (mittels Vorziehen und Zurückdrücken in den stumpfen Gleisenden) außerhalb der Hauptgleise unterzubringen. Sie gewähren ferner im Verein mit dem oben bezeichneten „Durchlaufgleise“ eine erweiterte Möglichkeit des Anschlusses irgend welcher Verkehrs- oder Betriebsanlagen an beliebiger Stelle, mithin die Ausnutzung von Plätzen, die sonst für Gleisanlagen schwer zugänglich sein würden. Da die Ausziehgleise ferner nicht wieder in die Hauptgleise einzumünden brauchen, so sind sie hinsichtlich ihrer Höhenlage von den letzteren unabhängig. Sonach bilden sie das Mittel, die Bahnhofsanlage nach Bedarf zu vergrößern, namentlich die Länge derselben neben der Bahn auch in dem Fall beliebig auszudehnen, daß die Entfernung der Endweichen in den Hauptgleisen durch benachbarte Neigungen auf ein geringes Maß beschränkt ist, wie dies bei Bahnen im Gebirgs- und Hügelland sehr häufig vorkommt.

Bei Trennungsbahnhöfen (Taf. IV,

Fig. 2) ist der wichtigste Teil der „Trennungspunkt“. Derselbe besteht bei Keilbetrieb aus der „Trennungsweiche“ (*T*), der „Anschlußweiche“ (*A*) und der „Trennungskreuzung“ (*ko*). „Indirekte Übergänge“ von Zügen oder Zugteilen, d. h. solche mit Richtungswechsel, also von *b* nach *c* und von *c* nach *b*, erfordern eine besondere, jedoch nicht gegen die Fahrrichtung verstoßende Übergangsverbindung (*U*). Nach Erledigung dieses Punkts kann jederseits des Mittel- oder Hauptbahnsteigs bei getrennter Verwaltung eine völlig selbständige Durchgangsstation entwickelt werden, jede mit Spaltungs- und Vereinigungsweichen, sowie Verkehrs- und Betriebsanlagen wie beim Zwischenbahnhof (so in Fig. 2). Das Austauschen von Güterwagen zwischen beiden Seiten bedingt alsdann ein teilweises Durchfahren der Hauptgleise oder ein Durchkreuzen derselben, beides mit Richtungswechsel. Bei gemeinsamer Verwaltung wird der Güterbahnhof auf einer Seite vereinigt und von *a* her nur ein „Spaltungspunkt“ erforderlich, welcher alsdann vor dem Trennungspunkt liegen kann. Die nach der andern Seite abgehenden und von da kommenden Güterzüge müssen dann ebenfalls die Hauptgleise durchkreuzen oder teilweise durchlaufen.

Eine im allgemeinen günstigere Lage des Güterbahnhofs ergiebt sich für gemeinsame wie für getrennte Verwaltungen zwischen den beiden Bahnen hinter dem Personenbahnhof („im Zwickel“) an einem besonderen Güterverbindungsgleise (Tafel IV, Fig. 2*a*).

Bei Anordnung des Inselbetriebs (s. o.) wird der Trennungspunkt in seine Teile aufgelöst (Taf. IV, Fig. 3). Die Trennungsweiche (*T*) kann alsdann hinter den Halteplatz der von *a* einlaufenden Züge verlegt und somit aller Gefahr entkleidet werden; die Trennungskreuzung (k_0) liegt ganz hinter dem Personenbahnhof und kann nunmehr, da sie von Weichen befreit ist, durch eine Brücke ersetzt, also ganz beseitigt werden, was bei Keilbetrieb nicht möglich ist. Die Lage der Trennungs- und Anschlußweiche gestattet zudem die Zerlegung und Vereinigung von Zügen in sehr viel einfacherer Weise als beim Keilbetrieb. Der Inselbetrieb muß demnach in sehr wesentlichen Punkten gegenüber dem Keilbetrieb als weit überlegen anerkannt werden, namentlich wenn es sich um gemeinsame Verwaltung handelt. Fig. 3*a* auf Taf. IV zeigt ferner, wie es hierbei möglich ist, alle Güterzüge auf eine Seite der Hauptgleise überzuleiten und zugleich alle Hauptgleiskreuzungen auf eine einzige am Auslauf der Personenzüge gelegene zu beschränken.

Bei Kreuzungsbahnhöfen lassen sich die für alle denkbaren Übergangsbewegungen erforderlichen Verbindungen am besten zunächst an einem beiderseits doppelgleisigen Kreuzungspunkt entwickeln und sodann auf die zwischen den Hauptgleisen beider Bahnen einzulegenden Nebengleise dergestalt übertragen, daß ihre Bedeutung und Benutzungsart dieselbe bleibt, die Hauptgleiskreuzungen aber, von Weichen befreit, nunmehr durch eine Brücke ersetzt werden können (Taf. IV, Fig. 4). Wenn alle Übergänge ausführbar sein sollen, so erhält man vier Trennungsweichen von den vier Richtungen her und ebenso vier Anschlußweichen nach den entsprechenden Übergangsrichtungen hinweisend. Die letzteren ermöglichen bei geeigneter Anordnung zugleich die vier indirekten Übergänge mit Richtungswechsel. Bei Keilbetrieb enthalten diese Verbindungen notwendigerweise vier Trennungskreuzungen (k_1 bis k_4). Mit den vier Spaltungskreuzungen entstehen also acht Hauptgleiskreuzungen, davon vier beim Einlauf von Personenzügen und zwei beim Einlauf von Güterzügen zu durchfahren. Der Güterverkehr kann hier genau wie bei dem Trennungsbahnhof beiderseits oder bequemer im Zwickel (Taf. IV, Fig. 4*a*) angeordnet werden. Im ersteren Fall ist es möglich, das zum Austausch von Güterwagen zwischen beiden Seiten erforderliche Verbindungsgleis unter erweiterter Benutzung der vorhandenen Brücke ohne Schienenkreuzung der Hauptgleise auszuführen (in Fig. 4 punktiert).

Die Anwendung des Inselbetriebs (Taf. V, Fig. 5) ermöglicht auch hier unter Auflösung der beiderseits doppelgleisigen Bahnüberbrückung in zwei einzelne eine sehr erhebliche Vereinfachung und Sicherheitserhöhung des Betriebs, indem zunächst die vier Trennungskreuzungen wegfallen, sodann jede Trennungsweiche an das Ende der Haltestrecke des zugehörigen Zugs gelegt, also gefahrlos gemacht, und zugleich die denkbar einfachste Bewegungsart für den Austausch von Personenwagen erreicht werden kann. Weiter lassen sich dabei unschwer auch die Spaltungskreuzungen am Einlauf vermeiden, so daß im ganzen nur zwei Hauptgleiskreuzungen (k_1 u. k_2) übrigbleiben, welche lediglich beim Auslauf von Personen- und Güterzügen durchfahren werden. Auch diese zwei Kreuzungen können bei weiterer Ausbildung der bezeichneten Bahnhofsform mit Hilfe eines die Brücke benutzenden Verbindungsgleises (in Fig. 6 ist das Verbindungsgleis zugleich als Einlaufgleis der Güterzüge von *c* gezeichnet, was jedoch durch Verdoppelung dieses Strangs vermieden werden kann) auf eine beschränkt oder ganz beseitigt werden (vgl. Taf. V, Fig. 6). Die erforderlichen Bewegungen der Maschinen können durch dasselbe Verbindungsgleis ohne Durchkreuzen der Hauptstränge bewirkt werden, was namentlich für diejenigen Lokomotiven zu beachten ist, welche am Ende ihrer Dienststrecke vom ankommenden Zug fortgehen, um für den Rückweg einen auf derselben Linie abgehenden Zug zu übernehmen. Der Güterbahnhof, wenn gemeinsam, findet zweckmäßig auch hier außerhalb des Personenbahnhofs am besonderen Verbindungsgleis im Zwickel oder noch besser in einem der beiden Dreiecke zwischen drei Hauptgleisen Platz, so daß er von letzteren unmittelbar ohne Spaltungskreuzung erreicht wird. Die vierte Spaltungskreuzung kann dann durch eine Brücke ersetzt werden, wenn man alle acht Hauptgleiskreuzungen des Keilbetriebs beseitigen will (Taf. V, Fig. 6). Der Zugang vom Ort zum Güterbahnhof wird dann, wie auch sonst oft, durch eine Unterführung gebildet.

Bei Personenkopfstationen für Endbahnhöfe werden die beiden Hauptgleise in der Regel auch innerhalb der Station getrennt gehalten und in Deutschland meistens an zwei äußere Seitenbahnsteige gelegt (Taf. V, Fig. 7). Zwischen die Hauptgleise noch innerhalb der Bahnhofshallen pflegen sodann an Nebengleisen hinzuzutreten: ein Durchlaufgleis für die Rück-

kehr der angekommenen Maschine zum Schuppen oder auch für das Umsetzen derselben zunächst vom Ankunftsgleis; ferner häufig noch ein Wagengleis oder auch deren zwei, obwohl solche ebensowohl außerhalb der Halle Platz finden können. Das Durchlaufgleis muß dann einen der Hauptstränge, am besten das Abfahrgleis, durchkreuzen, um die erforderlichen Verkehrsanlagen für Post, Eilgut, Rampen, sowie die Betriebsanlagen für die Bewegung und Aufstellung der Betriebsmittel, nebst Wagen und Lokomotivschuppen anschließen zu können. Zum Herausziehen der in die Halle eingelaufenen Züge muß eine „Rückziehweiche" (*R*) aus dem Ankunftsgleis, zum Einsetzen der zur Abfahrt vorbereiteten Züge eine „Einsatzweiche" (*E*) aus dem Abfahrgleis in das Durchlaufgleis überleiten. Die letztere muß der Fahrrichtung entgegengerichtet liegen, ist jedoch kaum als Gefahrpunkt anzusehen, weil die Bewegung an dieser Stelle eben erst beginnt.

Häufig wird zwischen die bezeichneten Gleise ein Zungensteig eingeschoben und ein daran liegender Strang zum Ein- und Auslauf von Lokalzügen benutzt, welche entweder auf der Hauptbahn selbst oder auf einer besonderen Lokalbahn verkehren. In letzterem Fall muß das betreffende Gleis eines der anderen Hauptgleise kreuzen, am besten auch hier das Ausfahrgleis und thunlichst noch am Halteplatz. Dieser Übelstand wird vermieden, wenn man, wie in England üblich, solche Lokalgleise an die Außensteige, die Hauptbahngleise dagegen an die Zungensteige legt. Bei sehr großem Verkehr kann man die beiden Hauptgleise kurz vor Eintritt in die Halle verdoppeln, so daß je zwei in gleicher Richtung befahrene Gleise einen Zungensteig zwischen sich fassen. Für die Ankunft ist es dann sehr zweckmäßig, in die Mitte des betreffenden Bahnsteigs eine Fahrstraße für die Droschken (vielleicht auch Pferdebahn) zu legen, so daß diese von einer Unter- oder Überführung aus am Ende der Halle mittels Rampe zum Bahnsteig gelangen und, denselben nur in einer Richtung durchfahrend, durch das Kopfgebäude hindurch zur Stadt gelangen. Es ist dies die Einrichtung mancher englischen Großstadtbahnhöfe (u. a. Cannonstreet- und Charing Cross-Station in London).

Bei Anwendung der Kopfform für Übergangsbahnhöfe ist es durch geeignete Anordnung unter Zuhilfenahme eines Zungensteigs möglich, mittels einer Überbrückung zu erreichen, daß sämtliche vorkommenden Zugbewegungen gefahrlos werden, insbesondere daß auch der gleichzeitige Übergang von Schnellzügen in beiden Richtungen (also gegenseitig) vollständig (d. h. auch bei falscher Weichenstellung) unabhängig voneinander vor sich geht, zumal da auch die Spaltungskreuzungen sich mit Hilfe derselben einen Brücke beseitigen lassen (Tafel V, Fig. 8). Will man alle Abfahrt auf dem Mittelbahnsteig vereinigen (was für die Gepäcksabfertigung bequem), so kann dies durch Verlängerung der beiden Einlaufgleise mittels Weichensträngen bis in die Auslaufgleise leicht erreicht werden, und wird die Betriebssicherheit dadurch in etwas verringert. Derselbe Zweck ohne letzteren Übelstand ist jedoch bei weiterer Ausbildung der Form auch auf andere Weise erreichbar.

Güterbahnhöfe.

Die Gesamtform des Güterbahnhofs wird für größeren Verkehr fast immer die Gestalt einer von den Hauptgleisen abgezweigten, stumpf endigenden Gleisanlage — also die „Kopfform" — annehmen, da in der Regel nur durch die so ermöglichte Breitenausdehnung der erforderliche Platz für größere Schuppen und Ladestraßenanlagen zu gewinnen ist.

Für die Anlage des „Stückgutbahnhofs" ist maßgebend: Die Anordnung der Güterschuppen mit den zugehörigen Ladegleisen, an welche sich noch einige weitere Nebengleise zum Aufstellen und Austauschen der abgefertigten und der neu herangebrachten Güterwagen (wie oben erwähnt) namentlich dann anschließen, wenn der Rangierbahnhof weit entfernt ist. Bezüglich der Schuppenanordnung sind folgende Grundformen zu unterscheiden:

I. Ladegleise und Ladesteige parallel zu den Zufahrgleisen, und zwar:

1. Beiderseits des Schuppens äußere Ladesteige am Gebäude entlang, einerseits für das Ladegleis, andererseits für die Fahrstraße, beide von freiausladendem Dach geschützt. Es ist dies die in Deutschland und Österreich weitaus am meisten übliche Form für Güterschuppen aller Größen. Bei kleinerem Verkehr pflegt ein solcher Schuppen zu genügen, besonders wenn eine reichliche Verlängerung möglich ist. Bei großen Orten pflegt von vornherein eine Verdoppelung in der Weise einzutreten, daß zwei solche Schuppen (oder auch Schuppenweichen) eine gemeinsame Ladestraße für das Rollfuhrwerk von 18—20 m Breite zwischen sich fassen (so z. B. der Potsdamer, Anhalter und die meisten anderen Güterbahnbahnhöfe Berlins). Es wird dann in der Regel die eine Seite der Ladestraße der „Ankunft", die andere dem „Versand" von Gütern zugewiesen. Auch kann hierbei eine Überdachung der Ladestraße unter Auflösung der beiden ihr zugekehrten Langwände in Stützenreihen eintreten (wie z. B. beim Lehrter Güterbahnhof in Berlin) um das Ladegeschäft der Rollwagen von den Thoren unabhängig zu gestalten und unter Dach und Abschluß zu bringen. Wenn die Schuppen in längerer Reihe einander folgen, so kann eine staffelförmige Anordnung der Gleise von Nutzen sein (Nicolai-Bahnhof in Petersburg) mit allmählich abnehmender Breite der zwischenliegenden Ladestraße.

Die Verdoppelung der Güterschuppen ist in anderen Fällen auch in umgekehrter Weise so ausgeführt, daß die Ladestraßen außen, die Ladegleise — in der Regel mit Hinzufügung einiger Wagenaufstellungsgleise — an der Innenseite zwischen den Schuppen liegen (u. a. österreichischer Staatsbahnhof in Wien). Eine Überdachung der zwischenliegenden Gleise, d. h. also die Bildung einer Güterwagenhalle (wie z. B. auf dem Lyoner Bahnhof in Paris und vielen englischen Güterbahnhöfen) würde bei der fast ausschließlichen Anwendung bedeckter Stückgüterwagen in Deutschland und Österreich wenig Zweck haben.

Die außenliegenden Ladesteige erhalten eine Breite von 1—1,5 auch bis 2 m; sie bedürfen einer über 1 m hinausgehenden Breite, vorzugsweise an der Bahnseite bei langen Schuppen, vor denen die Verschiebung einzelner Bahnwagen in einer langen Reihe nicht möglich

ist, somit die Thüren der Wagen nicht immer genau gegenüber denen der Schuppen sein können, so daß beim Be- und Entladen eine Längsbewegung von breiten Lasten auf dem Ladesteig unvermeidlich wird. Das Rollfuhrwerk ist dagegen unabhängig voneinander und kann leicht seine Stellung den Thoren anpassen. Die Anlage von Kränen auf den Ladesteigen ist bei der Benutzung bedeckter Wagen an der Bahnseite wertlos und infolgedessen auch an der andern Seite kaum von Nutzen, weil die Bewegung der Stückgüter alsdann doch mittels Stechkarren geschehen muß.

Nicht selten kommt es vor, daß zwischen dem Schuppen und einer zweiten Wagenreihe ein Ladeverkehr mittels „Durchladens“ durch beiderseits geöffnete Wagen des ersten Gleises hindurch stattfindet, indem zwischen den nebeneinander stehenden Güterwagen durch Bohlen eine Verbindung hergestellt wird. Um jedoch auch hierbei von der genauen Gegenüberstellung der Wagenthüren unabhängig zu sein, also Längsbewegung zwischen beiden zu ermöglichen, hat man bisweilen, durch das Verkehrsbedürfnis gedrängt, zwischen beiden Gleisen trotz des meistens nur engen Raums einen ganz schmalen Zwischenladesteig mit großem Nutzen hergestellt (z. B. Potsdamer Güterbahnhof in Berlin). Es empfiehlt sich daher, als eine wesentliche Erhöhung der Ausnutzungsfähigkeit der Schuppen zwischen den beiden davorliegenden Gleisen von vornherein einen etwas größeren Gleisabstand (5,5—6 m gegen sonst 4,5 oder 4,75 m) und einen Ladesteig anzulegen. Ein solcher Zwischensteig kann sodann sehr zweckmäßig auch zum „Umladen“ zwischen verschiedenen Güterwagen (zum Vervollständigen von Ladungen, Entleeren anderer Wagen) benutzt werden, während besonders dazu errichtete „Umladeschuppen“ auf Güterbahnhöfen (anders auf Rangierbahnhöfen ohne Verkehrsschuppen) erfahrungmäßig fast nie als solche benutzt werden, weil dieselben Wagen meistens außerdem auch am Güterschuppen zu thun haben, mithin deren Umladung auch dort gleich mit besorgt wird, wo außerdem das Ladegut dazu beisammen ist.

2. Ladegleis im Schuppen, Ladestraße außen. Diese Form ist in Frankreich und Italien auch bei kleineren Schuppen, und dann oft ganz ohne äußeren Ladesteig gebräuchlich. Sie kann jedoch bei Anwendung bedeckter Bahnwagen nur zum Zweck einer besseren Ausnutzung des Güterbodens, also nur bei langen Schuppen und starkem Verkehr in Frage kommen, indem sie das Ladegeschäft von der Stellung der Wagen zu den Thoren unabhängig macht. In Deutschland ist diese Form wenig vertreten, jedoch ein größeres Beispiel dieser Art, und zwar in Verdoppelung mit äußeren Ladestraßen und vier zwischenliegenden Wagengleisen, am Ende mit Schiebebühne und Quergelände abgeschlossen, bietet der um 1880 erbaute Güterbahnhof zu Hannover (Hann. Z. 1886).

3. Ladestraße und Ladegleis (auch deren zwei oder mehr) im Innern des Schuppens. Diese Form macht das Ladegeschäft beiderseits unabhängig von den Thoren, ermöglicht also die beste Ausnutzung des Güterbodens, auch bei Verdoppelung des Ladegleises das Durchladen und ist namentlich da sehr zweckmäßig, wo die Benutzung offener (nur mit beweglicher Schutzdecke versehener) Güterwagen die Anwendung von Kränen gestattet, welche das Frachtgut einerseits aus dem Bahnwagen etwa auf die Mitte des Ladesteigs absetzen, andererseits von da auf das Rollfuhrwerk weiterbefördern und umgekehrt. Diese Form, mit zahlreichen hydraulischen Kränen ausgestattet, ist besonders in England und auch in Belgien vertreten. Ein Beispiel derart mit vortrefflicher Raumausnutzung bietet u. a. der bekannte Güterschuppen der Kings Cross-Station (Great Northern) in London mit einem, sowie derjenige zu Sunderland mit zwei Innengleisen, einem 9 m breiten Ladesteig und einer nur 5,5 m breiten Ladestraße, auf welcher die Rollwagen nur nach einer Richtung sich bewegen. Ähnliche Formen mit mehrfacher Wiederholung nebeneinander in gemeinsamer Halle zeigen u. a. bekannte Beispiele in Newcastle und in Antwerpen. Die Zwischenlegung vieler Wagengleise (wie bei der St. Pancras-Station der Midlandbahn in London, zehn Gleise zwischen den Ladegleisen) unter gemeinsamer Halle verteuert diese erheblich, ohne die Ausnutzung des Laderaums zu erhöhen (vgl. u. a. Schwabe, Englisches Eisenbahnwesen, 1877).

II. Ladesteige und Ladegleise quer zu den Zufahrgleisen, an letztere mittels Drehscheiben (seltener Schiebebühnen) angeknüpft. Solche Formen sind zunächst mit langen Quersteigen (bis 45 m lang) namentlich in England zur Ausführung gekommen, um bei gegebenem Raum noch mehr Ladelänge zu schaffen (Camden-Station der London- und North Western-Railway; London mit acht solchen Ladezungen und je zwei Gleisen dazwischen; ferner North Dock-Station in Liverpool u. a. m.). In Deutschland hat dagegen eine andere Anordnung mit ganz kurzen aber zahlreichen Querzungen neuerdings viel Anerkennung und mehrfache Nachbildung (u. a. in Frankfurt a. M.) gefunden, nachdem sie zuerst von der ehemals rheinischen Bahn (Güterbahnhof St. Gereon in Köln) zur Anwendung gebracht war. Diese Form hat namentlich den Zweck, die einzelnen Güterwagen unabhängig voneinander behandeln zu können. Es gehen deshalb von je einer Drehscheibe aus zwei ganz kurze Gleise (in einem neueren Entwurf für Köln, Neubau, sechs Gleise in drei Gruppen zu je zwei) schräg in den Schuppen und es entspricht jedem Gleis ein Ladeplatz für einen Güterwagen. Diese Form ist nach den Erfahrungen in Köln für gemeinsame Bewältigung eines großen Ankunfts-, Versand- und Umladeverkehrs in einem Raum außerordentlich geeignet, soweit es sich vorwiegend um kurze Güterwagen handelt, welche auf Drehscheiben von 5 m Durchmesser (4 bis 4,5 m Radstand) bequem gedacht werden können. Für einzelne längere Güterwagen muß durch Weichen ein Zugang zu geeigneten Stellen des Ladesteigs gesorgt sein.

Außer den bisher besprochenen Güterschuppen werden oft noch besondere Abteilungen oder ganz getrennte Anlagen für feuergefährliche Gegenstände (z. B. Petroleum) oder für manche Chemikalien (Säuren u. s. f.) erforderlich. In der Regel genügen hierzu offene oder bedeckte Laderampen mit Kränen, da solche Gegenstände (z. B. Fässer) zum Teil auf offenen Wagen versendet werden. Außerdem ist in der Nähe der Güterschuppen eine Rampe für große, sperrige Gegenstände (landwirtschaftliche Maschinen u.

Fig. 1. Zwischenbahnhof in Durchgangsform.

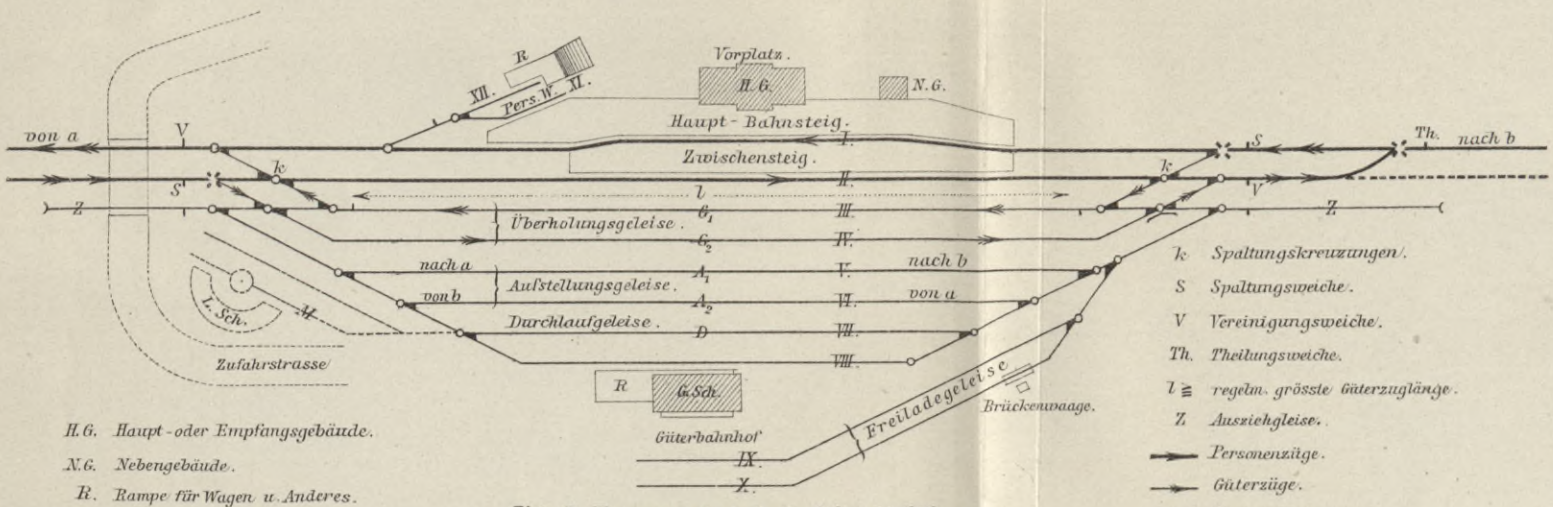


Fig. 2. Trennungsbahnhof in Keilform.

(5 Hauptgleiskreuzungen.)

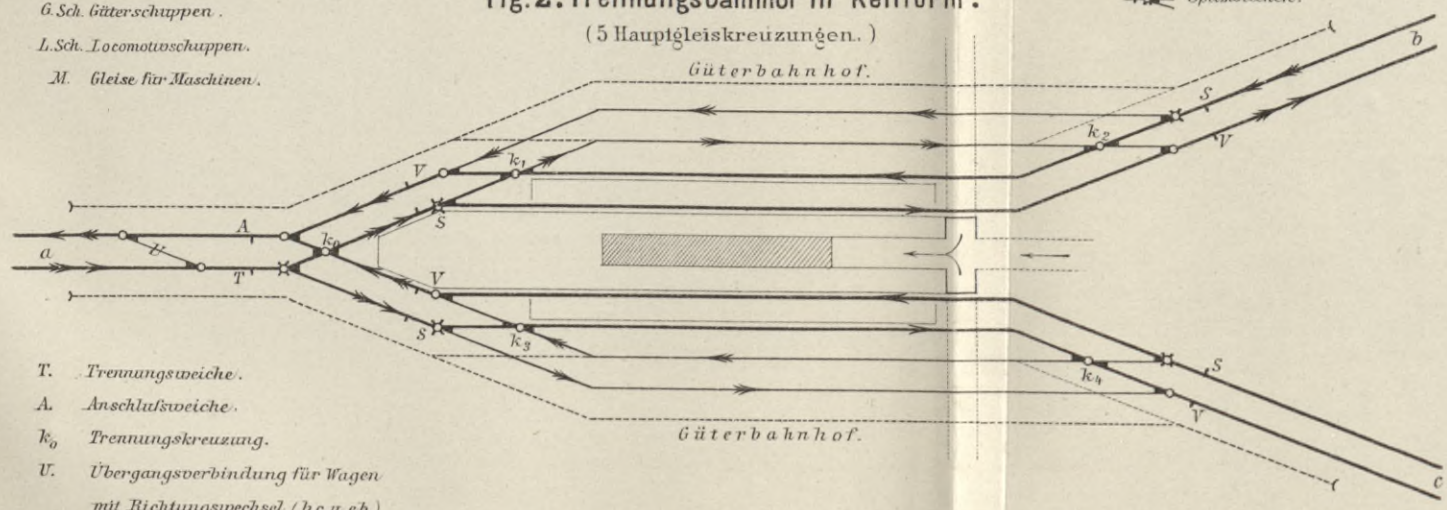


Fig. 2 a.

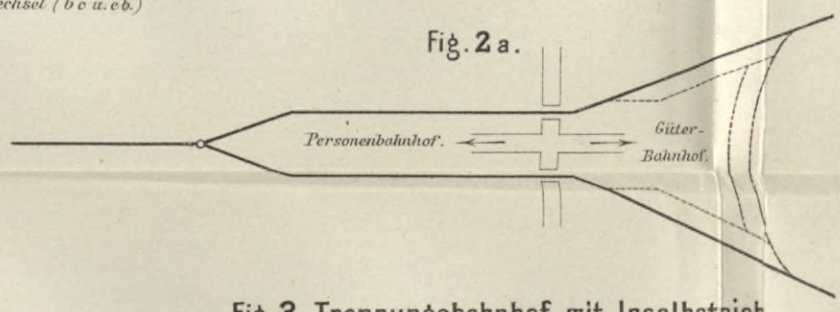


Fig. 3. Trennungsbahnhof mit Inselbetrieb.

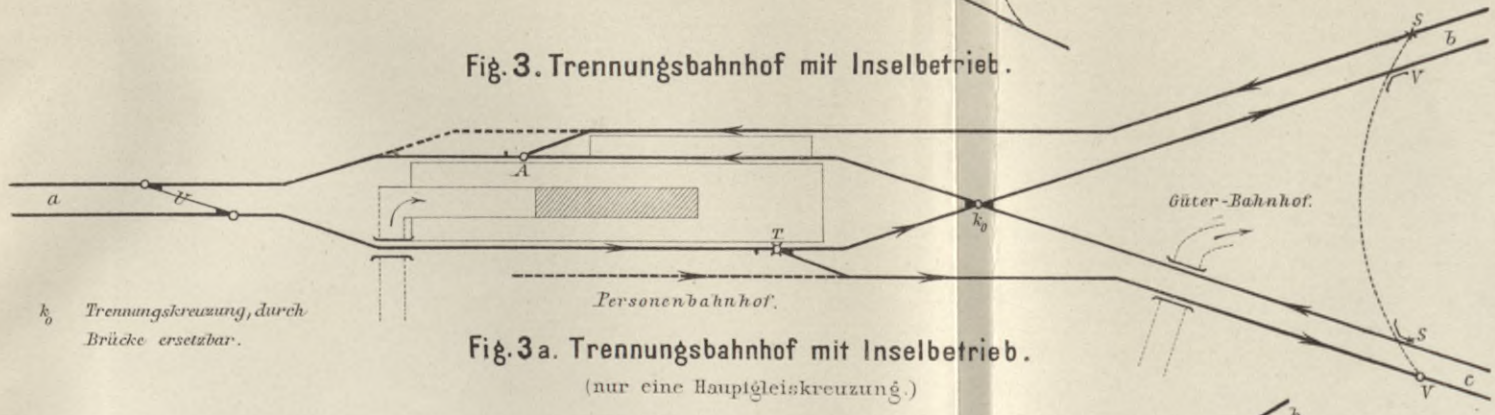


Fig. 3 a. Trennungsbahnhof mit Inselbetrieb.

(nur eine Hauptgleiskreuzung.)

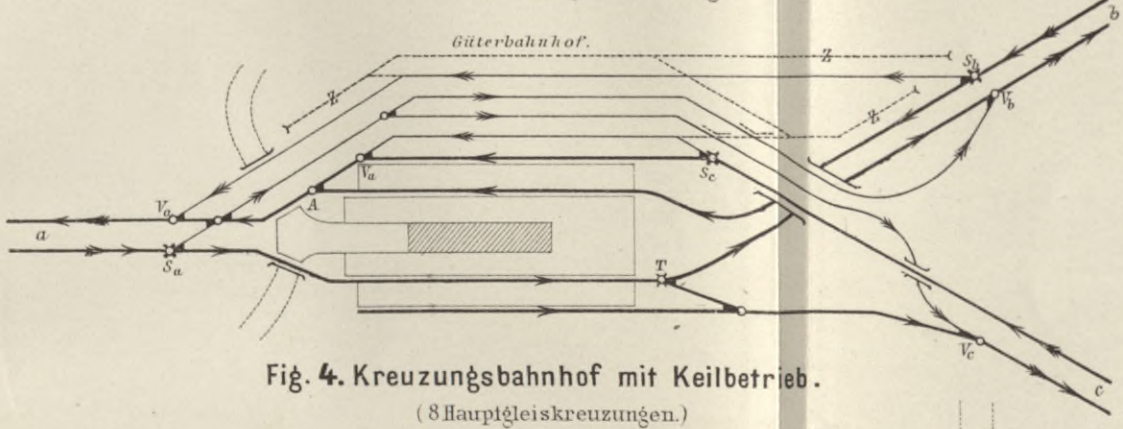


Fig. 4. Kreuzungsbahnhof mit Keilbetrieb.

(8 Hauptgleiskreuzungen.)

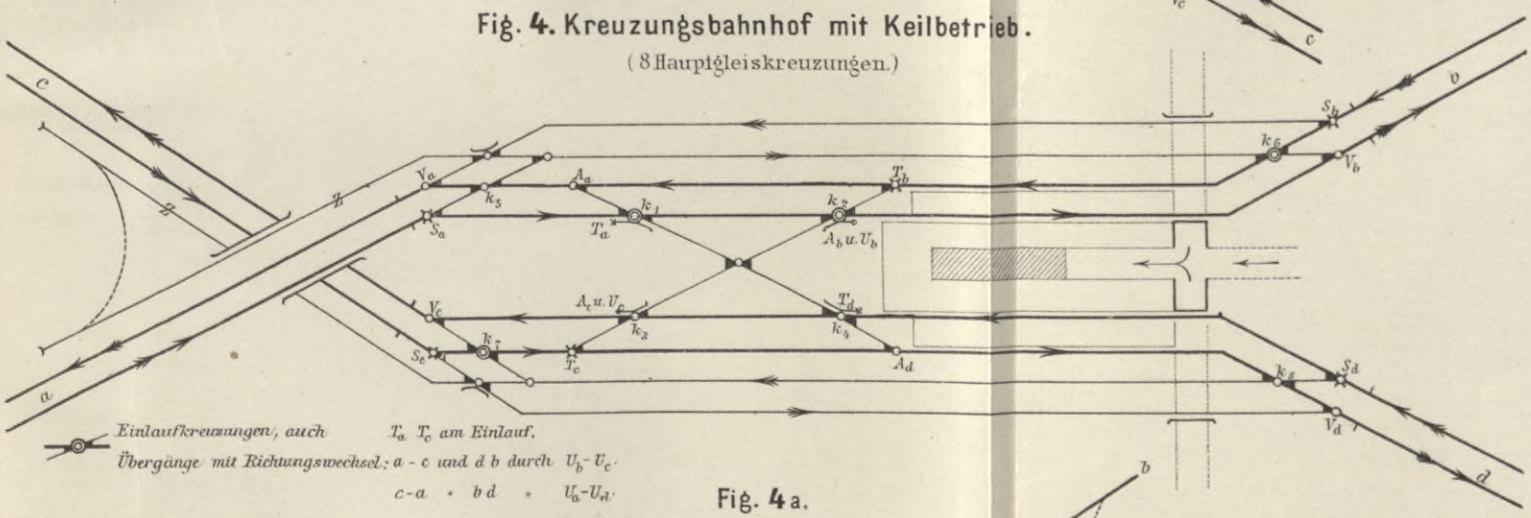
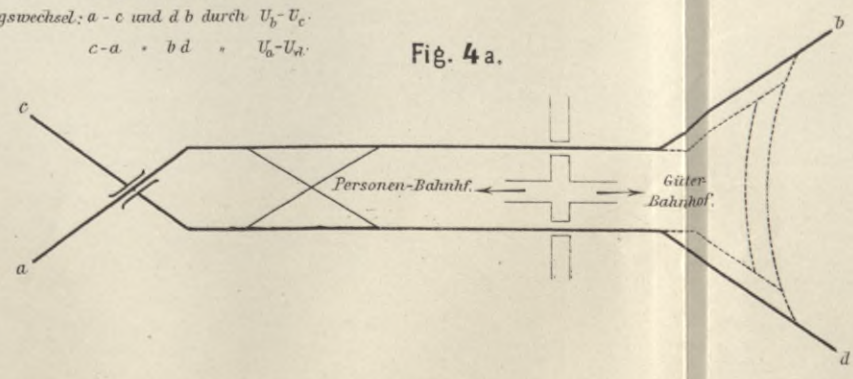


Fig. 4 a.



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Baumwarth, Wien, VII. Bez.

Fig. 5. Kreuzungsbahnhof mit Inselbetrieb.

(2 Trennungs keine Spaltungskreuzung.)

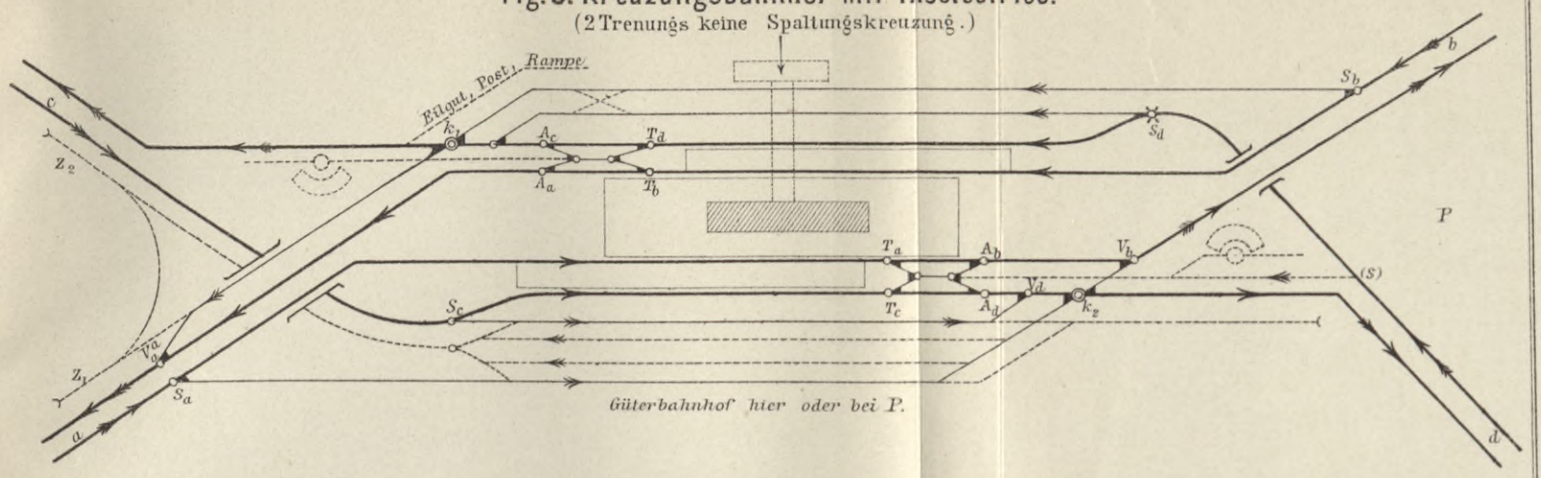


Fig. 6. Kreuzungsbahnhof mit Inselbetrieb.

(ohne jede Hauptgleiskreuzung.)

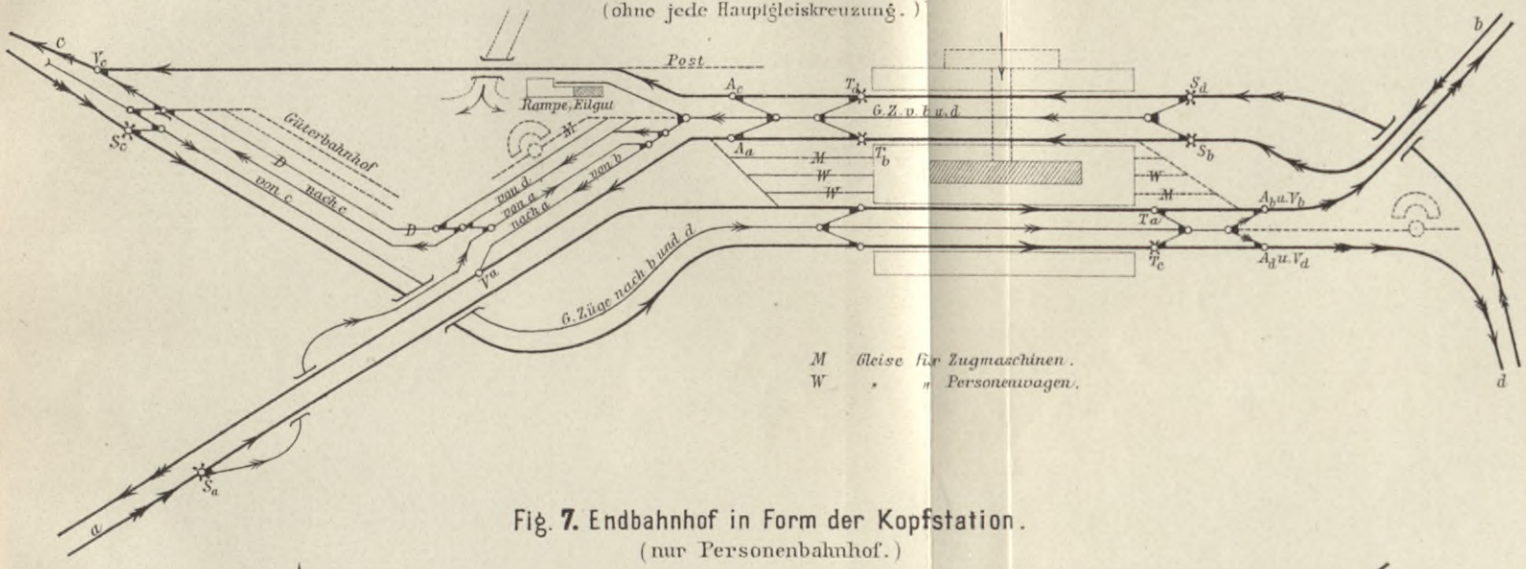


Fig. 7. Endbahnhof in Form der Kopfstation.

(nur Personenbahnhof.)

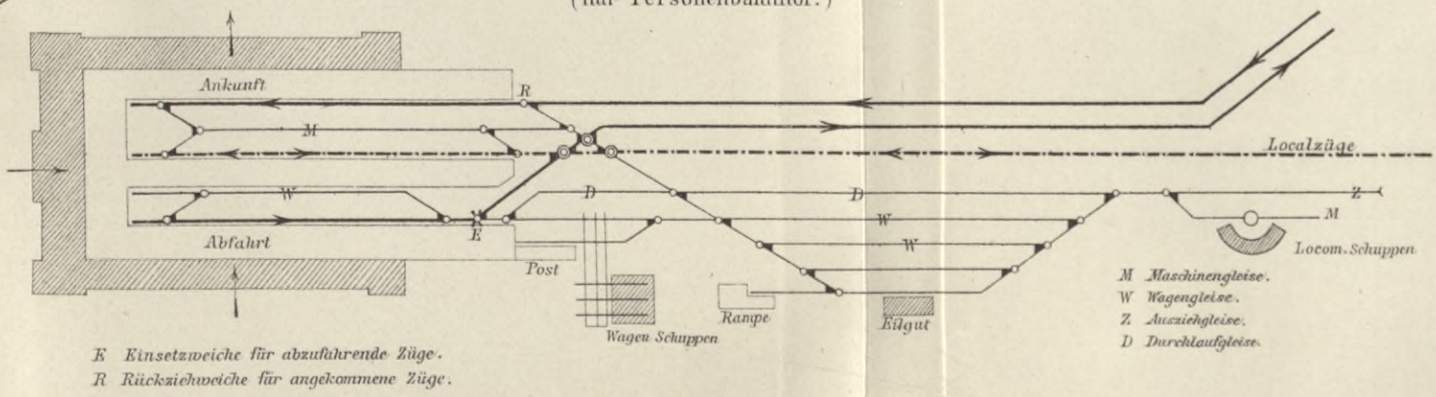
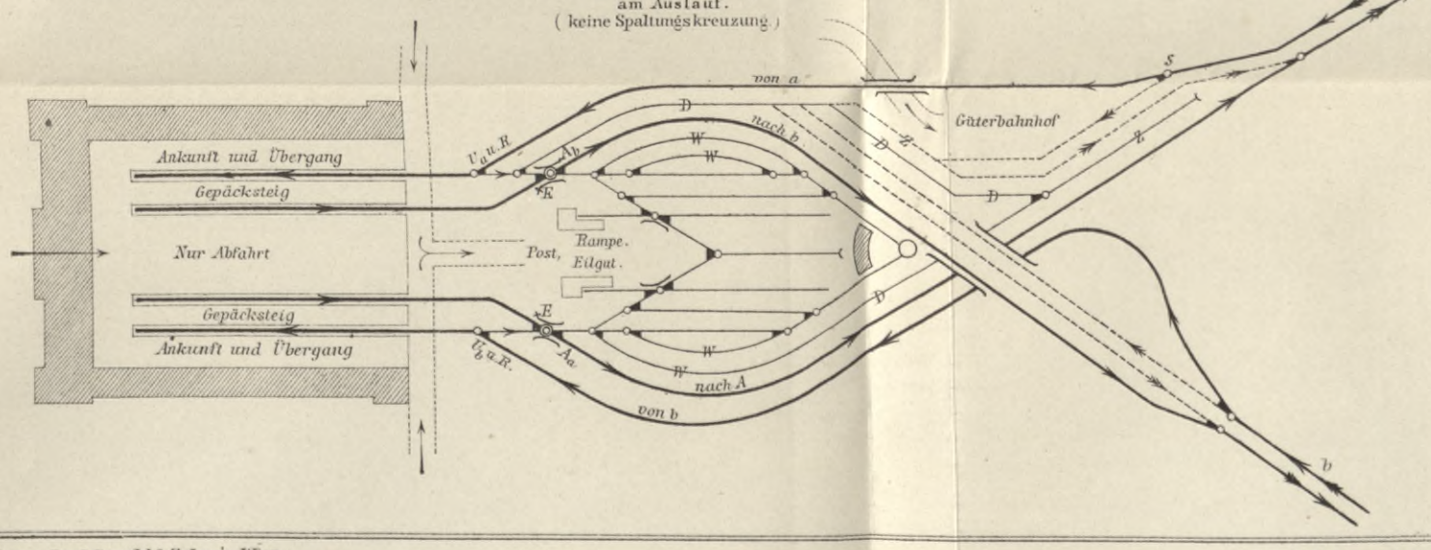


Fig. 8. Uebergangsbahnhof in Form der Kopfstation.

(2 Hauptgleiskreuzungen.)
am Auslauf.
(keine Spaltungskreuzung.)



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

dgl.) erwünscht, wenn dieselben nicht etwa auf dem nahen Rohgutbahnhof mit verladen und von dorther den Güterzügen eingefügt werden können.

Als Zubehör ist noch zu erwähnen, daß für solche auf offenen Wagen verladene Sperrgüter ein „Ladeprofil“ über einem Gleis beweglich angebracht sein muß, um dieselben auf Innehaltung der zulässigen Größtmaße prüfen zu können.

Die „Rohgutbahnhöfe“ („Produktenbahnhöfe“) bestehen im wesentlichen aus stumpf endigenden Gleisgruppen mit zwischengelegten gut zu befestigenden Ladestraßen, beides unter freiem Himmel. Die Ladestraßen erhalten außer dem Zugang am Ende der Gleise bei größerer Länge (etwa in Abständen von 80—120 m) Verbindungen mit Überfahrstellen über die Schienen und vereinigen sich womöglich auch am andern Ende zwischen den Weichenzügen zu einem gemeinsamen Zufuhrweg. Die Gleisgruppen zwischen zwei Ladestraßen (von 12—18 m Gleisabstand) erhalten am besten nur zwei Stränge und bleiben ohne Endverbindung, da solche doch wenig Anwendung findet. Die nutzbare Länge der Gleise schwankt zwischen 80 und 300 m. Die früher übliche Einrichtung eines dritten Mittelgleises mit Drehscheiben- oder Weichenanschluß am stumpfen Ende hat sich als ziemlich wertlos erwiesen, da die Rückbewegung einzelner Wagen über die Endverbindung viel mehr zeitraubend als nutzbringend ist und der Rücklauf der Maschine dadurch vermieden wird, daß letztere die Wagenreihe rückwärts in das betreffende Gleis hineindrückt und nach Abfertigung aller Wagen wieder herauszieht. Außer diesen Ladegleisgruppen sind für den Rohgutbahnhof einige Wagengleise an geeigneter Stelle zum Aufstellen und Austauschen beim Heranbringen und Abholen der Rohgutzüge erforderlich, sofern nicht der Rangierbahnhof unmittelbar daneben liegt.

Für diejenigen Rohgüter (namentlich Feldfrüchte), deren Gewicht festzustellen ist, auch zur Verhütung etwaiger Überladung müssen Brückenwagen vorhanden und womöglich so angebracht sein, daß die Fahrzeuge beim Hin- und Rückgang zur Ladestelle bequem über dieselbe geführt, andere nicht zu wägende Ladungen aber ebenso bequem daran vorbeigeführt werden können. Die Wägevorrichtung wird zwar außer Gebrauch entlastet, so daß das unbenutzte Überfahren von Wagen dieselbe nicht beschädigt; immerhin ist ein regelmäßiges Überfahren nicht erwünscht und ein solches seitens der Lokomotiven besser ganz auszuschließen.

Für Langholz, größere Steine und dergleichen schwere Stücke werden besondere Rampen in Höhe des Wagenbodens zum beiderseitigen Verfahren angelegt, damit sie nicht erst auf den Fußboden gesenkt und nachher wieder gehoben werden müssen. Unter Umständen treten auch hier Kräne, sowie andere Ladevorrichtungen zu besonderen Zwecken hinzu, so namentlich Schüttrinnen oder breitere geneigte Absturzflächen für Kohlen, Erze, Steinschlag oder dergl. Gegenstände zur Beförderung aus Bahnwagen in Landfuhrwerk oder Schmalspurwagen und umgekehrt, sowie auch namentlich aus Bahnwagen in Schiffe (Hafenbahnhöfe).

Für größere Rohgutbahnhöfe werden zudem einige Wärterbuden und ein Verwaltungsgebäude erforderlich. Bei kleineren und mittleren Bahnhöfen pflegt der Stückgut- und der Rohgutbahnhof nicht scharf getrennt zu sein, so daß manche Anlagen, wie Kräne und Rampen, alsdann beiden Verkehrsarten gemeinsam dienen.

Neben der beschriebenen Anordnung längerer Gleisgruppen findet auch eine solche mit kürzeren Quergleisen und Anknüpfung derselben durch Drehscheiben oder Schiebebühnen namentlich dann Anwendung, wenn der zu benutzende Raum an Längenausdehnung beschränkt ist und sich mehr in die Breite erstreckt, oder wenn es darauf ankommt, auf gegebenem Raum möglichst viel Ladegleislänge zu erzielen. Solche Anlagen finden sich vorwiegend in englischen Großstädten, z. B. für Kartoffeln, Kohlen, Erzen und derartige besondere Zwecke, mit Lagerplätzen und Abfuhrstraßen zwischen oder unter den Quergleisen. In Deutschland haben ähnliche Ausführungen namentlich für Kohlenbahnhöfe Verwendung gefunden, indem die Quergleise als Pfeilerbahnen ausgebildet wurden.

Eine ausgedehntere Benutzung von Drehscheiben auch für die allgemeinen Zwecke der Rohgutbahnhöfe findet sich in Deutschland bei den Linien der ehemals rheinischen Eisenbahn, entsprechend der oben beschriebenen „rheinischen“ Güterschuppenform. Bei dem bisherigen Güterbahnhof St. Gereon (Köln) ist zwischen zwei zur Zu- und Abfahrt dienenden parallelen Gleisen eine Reihe von Quergleisen (etwa 50 m lang in Abständen von etwa 20 m) mittels Drehscheiben eingegliedert und der Platz zwischen den Quergleisen für das Straßenfuhrwerk gepflastert. Später jedoch hat dieselbe Verwaltung in zahlreichen Fällen auch kleinere Rohgutbahnhöfe in der Weise angelegt, daß von einem Zufuhrgleis aus in Entfernungen von 30—60 m mittels Sterndrehscheiben (das sind solchen mit drei sich unter 60° kreuzenden Gleisen) von 4,5—5 m Durchmesser je zwei Strahlengleise von 20—40 m Länge auslaufen, welche die Lade- und Lagerplätze zwischen sich fassen. Diese Anordnung entspricht, wie die rheinische Schuppenform, der Verwendung kurzer Wagen, welche indessen bei dem Rohgutverkehr, abgesehen von Langholz und einigen besonderen Gegenständen, fast allgemein zutrifft. Sie gestattet jedenfalls eine sehr gute Ausnutzung des Raums und zugleich die bequeme Anordnung von Lagerplätzen, deren jeder sein kurzes Gleisende nebst Wagen mit umschließen kann.

Rangierbahnhöfe.

Auf kleineren Stationen wird das Ab- und Ansetzen von Güterwagen während des Aufenthalts von der Zugmaschine mittels Vorziehen und Rückwärtsabstoßen, bezw. Anfügen an das vordere Ende des Zugs besorgt. Demgemäß sind die Aufstellungsgleise so an die Ausziehgleise anzuschließen, daß die Maschine die betreffenden Wagen stets hinter sich hat und ist die Zugordnung thunlichst derart zu gestalten, daß die abzusetzenden Wagen vorn im Zug stehen, um nicht den ganzen Zug mitbewegen zu müssen. Diese Ordnung wird durch das Ab- und Ansetzen auf den Zwischenstationen allmählich zerstört, muß also von Zeit zu Zeit wieder hergestellt werden. Solche größere Neuordnungsarbeiten, ebenso wie das Auflösen und Zusammenstellen ganzer Züge erfordern in gewissen Zwischenräumen die Anlage von Rangierstationen mit ausgedehnten Gleisgruppen und Benutzung

besonderer Rangiermaschinen. Dieselben werden also namentlich notwendig bei Endbahnhöfen und größeren Trennungs-, Kreuzungs- oder Knotenpunktstationen, wo Güterzüge verschiedener Richtungen ein- und ausgehen.

Der Vorgang beim Rangieren, ganz allgemein genommen, ist in der Regel folgender:

a) Ankunft. Die ankommenden Güterzüge fahren von jeder Richtung her in besondere für sie bestimmte „Einlaufgleise“ und bleiben daselbst einstweilen stehen, während die Zugmaschine nach gethanem Dienst sogleich zum Schuppen geht. Eine Rangiermaschine bringt sodann den Zug auf ein Auszieh- oder Ablaufgleis (s. u.) und bewirkt von hier (oder noch besser direkt vom Einlaufgleis) aus mit Hilfe der daranschließenden „Verteilungsgleise“ die Zerlegung in seine Hauptgruppen, das sind namentlich folgende drei: „Durchgang“, d. h. unverändert weiter oder auf andere Richtungen übergehende Wagen; „Übergabe“ an andere Verwaltungsbezirke, welche auf dazu bestimmten „Übergabsgleisen“ gegen die „Übernahme“ ausgetauscht wird; „Ortsgut“ für den etwaigen Ortsverkehr der Station. Die letztgenannte Hauptgruppe wird alsdann weiter zerlegt in Untergruppen, als: „Schuppenverkehr“, „Rohgutverkehr“ oder dessen Einzelgruppen (Kohlen u. s. f.); Wagen für gewerbliche Anlagen, verfügbare leere Wagen; endlich auszuschaltende schadhafte Wagen für die Werkstätten oder Wagen für sonstige Zwecke. Sodann werden diese Untergruppen zu ihren Verkehrs-, bezw. Aufstellungsplätzen gebracht;

b) Abgang. Die abgehenden Züge werden gebildet aus der vorhin als „Durchgang“ bezeichneten Ankunftsgruppe, der von anderer Verwaltung eingetauschten „Übernahme“ und den von den Verkehrs- und sonstigen Aufstellungsplätzen nach Abfertigung zurückgekommenen Ortsgutwagen. Die letzteren werden durch die Rangiermaschinen zumeist in völlig ungeordneter Reihenfolge mit zurückgebracht und in dafür bestimmte Gleise gesetzt, welche zweckmäßig neben denen der vorbezeichneten Gruppen (Durchgang und Übernahme) liegen. Sodann kann die Ordnung des Zugs beginnen. Dieselbe geschieht bei vollständiger Ausstattung in zwei oder drei besonderen Gleisgruppen so, daß zunächst die Verteilung der Wagen nach Richtungen (also in wenige aber längere „Richtungsgleise“), darauf die Ordnung nach Stationen innerhalb jeder Richtung bis zur nächsten größeren Rangierstation (also in vielen aber kürzeren „Stationsgleisen“) geschieht, und daß sodann die geordneten Gruppen zu fertigen Güterzügen zusammengestellt werden, wozu entweder wieder die Richtungsgleise oder besser besondere „Aufstellungsgleise“ benutzt werden. Letztere können bei genügender Länge, wenn der Rangierbahnhof den Hauptgleisen nahe liegt, zugleich als Güter-„Auslaufgleise“ dienen, in denen die fertigen Züge ihre Fahrzeit abwarten, um von ihnen direkt auszulaufen. Andernfalls müssen hierzu neben den Hauptgleisen besondere Auslaufgleise angeordnet und die fertigen Güterzüge in diese eingesetzt werden.

Aus vorstehendem ergiebt sich der Gleisbedarf: Bei vollständiger Ausstattung werden für Ankunft und Abfahrt gesonderte Gleisgruppen für die bezeichneten Wagengruppen angelegt, bei geringerem Verkehr können allenfalls dieselben Gleisgruppen nacheinander für verschiedene Zwecke (Ankunft und Abfahrt) benutzt werden. Die Ein- und Auslaufgleise müssen die den Richtungen entsprechende Anzahl und Zuglänge als „nutzbare Gleislänge“ zwischen den Sperrzeichen der Weichen erhalten. Für die übrigen Gleise ist nötigenfalls eine Teilung der Züge in zwei Hälften zulässig, ja bei sehr großer Zuglänge sogar notwendig, weil sonst die Bewegungen des „Rangierzugs“ zu schwerfällig werden. Für die „Stationsgleise“ ist eine geringe Länge, aber eine große Anzahl erwünscht, so daß ein Überschuß über die erforderliche Gruppenzahl vorhanden ist, um desto rascher rangieren zu können. Zweckmäßig ist es, wenn beim Rangieren für die Abfahrt den drei Hauptarbeiten — Verteilung nach Richtungen, Ordnen nach Stationen, Zusammenstellen zu fertigen Zügen — gesonderte Auszieh- oder Ablaufgleise entsprechen, jedoch so, daß mindestens zwei derselben am vorderen (unteren) Ende mittels eines Weichenkreuzes in ihrer Benutzung vertauscht werden können. Auch eine Weichenverbindung am andern (oberen), in der Regel stumpfen Ende der Ausziehgleise empfiehlt sich, um den Rücklauf und Austausch der Maschinen zu ermöglichen. Eine Endverbindung der Verteilungsgleise durch Weichen ist nicht erforderlich, kann jedoch von Nutzen sein, wenn die Aufstellungsgleise für die fertigen Wagenreihen sich daranschließen, also das Zurückziehen derselben dadurch vermieden wird. In der Regel fehlt jedoch dazu der langgesteckte Platz und pflegen die Verteilungsgleise daher stumpf zu endigen.

Ausführung der Rangierbewegungen. Hierbei ist namentlich zu unterscheiden:

I. das Rangieren mit wagerechten Ausziehgleisen („Rangierköpfen“) allein durch Vorziehen und Zurückstoßen mit der Rangiermaschine;

II. das Rangieren mit geneigten „Ablaufgleisen“ unter alleiniger Benutzung oder doch wesentlicher Mitwirkung der Schwerkraft.

Daneben kommt das Rangieren durch Pferde oder Menschen für größeren Verkehr kaum in Betracht. Die Anwendung von Drehscheiben oder Schiebebühnen ermöglicht zwar hierbei das Aus- und Einrangieren der einzelnen Wagen an jedem beliebigen Punkt des Zugs ohne Mitbewegung des letzteren, erspart also gegenüber dem Rangieren mittels Weichen viel unnötige Wechselbewegungen des Zugs, ist dagegen selbst bei mechanischem Betrieb der Scheiben oder Bühnen nicht hinreichend leistungsfähig und kommt deshalb nur da zur Anwendung, wo die Beengung des Platzes oder andere örtliche Verhältnisse dazu zwingen.

Das erstbezeichnete Verfahren mit wagrechten Ausziehgleisen bedingt bei der Verteilung der einzelnen Wagen die Ausführung unendlich vieler, an sich nutzloser Wechselbewegungen durch die Maschine und den erst allmählich an Länge abnehmenden Rangierzug. Diese nutzlosen Wege und namentlich die dabei sich stets wiederholenden Stauchungen und Zerrungen des Zugs verbrauchen einen erheblichen Aufwand an Zeit, Arbeitskraft, Abnutzung des Betriebsmaterials wie des Oberbaues und damit an Kosten. Dieser Übelstand wird vermieden oder doch wesentlich vermindert durch das Rangieren

mit Ablaufgleisen, indem hierbei jeder Wagen nach seiner Lösung vom Rangierzug auf einem geneigten Gleis herabrollt und in einem Lauf das für ihn geöffnete Gleis erreicht, wo er durch Bremsen aufgehalten wird. Wenn trotz dieser offenliegenden Vorteile das zweite Verfahren erst in neuerer Zeit allgemeiner üblich wird, so lag der Grund der bisherigen Zurückhaltung mancher Verwaltungen wohl hauptsächlich in der Besorgnis einer gewissen Gefahr. Dieselbe hat sich indes durch die langjährigen Erfahrungen der sächsischen Staatsbahn (seit 1846) und die neueren vieler anderen Verwaltungen in Deutschland, Frankreich, Belgien und England als irrtümlich erwiesen. Im Gegenteil bestätigen diese Erfahrungen, daß nicht nur an Zeit und Kosten sehr erheblich durch die Benutzung von Ablaufgleisen gespart wird, sondern daß auch die Sicherheit dadurch erhöht wird (vgl. hierüber: Reitmeier im Organ f. F. 1884, S. 42 ff., ferner O. f. F. Supplmtbd. VI). Es erklärt sich dies daraus, daß bei dem häufigen Anziehen und Zurückstoßen die Arbeit des Loskuppelns der Wagen weit gefährlicher ist als bei dem ruhig stehenden oder (s. u.) langsam anrückenden Zug auf dem Ablaufgleis, und daß die Wagen bei dem Abstoßen häufig eine unrichtige Geschwindigkeit erhalten und somit Zusammenstöße und Entgleisungen leichter herbeigeführt werden als im andern Fall.

Das Gefälle der Ablaufgleise ist so einzurichten, daß die herablaufenden Wagen auch die entferntesten Gleisenden noch mit Sicherheit erreichen und nicht etwa zu früh stehen bleiben, da hierdurch Zusammenstöße mit nachfolgenden Wagen nur befördert werden. Da doch jeder herankommende Wagen (bezw. jede solche Wagengruppe) durch Bremsen aufgehalten werden muß, so liegt es lediglich in der Hand der damit beschäftigten Arbeiter, denselben an richtiger Stelle zum Stillstand zu bringen, worin die letzteren leicht die erforderliche Übung und Sicherheit erreichen. Als Bremsmittel werden hierbei, da längst nicht alle Wagen mit Handbremsen versehen sind, teils Bremsschuhe, weitaus überwiegend jedoch einfache Bremsknüppel benutzt, welch letztere am leichtesten zu handhaben sind und erfahrungsmäßig am wenigsten Nachteile mit sich bringen.

Die üblichste Anwendung des Gefälles ist die einseitige, so daß die Ablaufgleise am höchsten Punkt stumpf endigen, von dort mit einer gesamten Fallhöhe gleich 2,5—3 m anfangs in einer Neigung von 10—12 auch wohl 15‰ (in Sachsen sogar bis 18‰) dann allmählich flacher fallen, und daß diese Neigung in die Verteilungsgleise hinein ausläuft. Je länger die letzteren und je mehr Krümmungen zu durchlaufen sind, desto mehr Fallhöhe müssen die Ablaufgleise besitzen. Bei dieser Anordnung wird der Zug von einer Rangiermaschine zu dem geneigten Gleis hinauf gedrückt, daselbst festgebremst und von der zurücklaufenden Maschine stehen gelassen. Die einzelnen Wagen oder Wagengruppen werden sodann nacheinander gelöst und dem Gefälle überlassen. Die nicht mit Handbremsen versehenen Wagen müssen auch hier durch Bremsknüppel oder derartige Mittel festgestellt werden, um vor dem Ablaufen die Kuppelungen lösen zu können.

Da in manchen Fällen die Neigung sich als nicht völlig ausreichend erwiesen hat, auch ein gewisser Spielraum in der Fallhöhe also in der Stellung des abzulassenden Wagens auf der Neigung in Rücksicht auf die verschiedenen Weglängen und Widerstandszustände (Witterungseinflüsse, Wind u. s. f.) sich erwünscht gezeigt hat, so empfiehlt es sich, dem oberen Ende des Gefälles noch eine wagerechte Fortsetzung des Ablaufgleises von der Länge des Rangierzugs (= ganze oder halbe Güterzuglänge) anzufügen. Alsdann kann die Rangiermaschine den Zug hinaufziehen, am oberen Ende desselben bleiben und ihn je nach Bedarf auf der Neigung weiter vor- oder zurückstellen, nötigenfalls auch sogar abstoßen, obwohl das durch ausreichendes Gefälle stets vermieden werden sollte. In diesem Fall verbindet das Verfahren die Wirkung der Schwerkraft mit derjenigen der Lokomotive, jedoch ohne die verlorenen Wege der ersten Rangierart mit wagrechten Ausziehgleisen.

Endlich hat man auch zwischen die wagerechte Fortsetzung und den Abfall der Ablaufgleise (namentlich bei neueren Rangierbahnhöfen der ehemals rheinischen Bahn, u. a. Speldorf, Krag; ferner auf dem belgischen Bahnhof Arlon u. a. m.) ein Gegengefälle eingeschaltet, welches meistens mit kurzer, steiler Neigung auf die ursprüngliche Bahnhofshöhe zurückführt und hier nunmehr die sonst unthunliche Verbindung mit anderen Bahnhofgleisen gestattet. So entsteht in dem Ablaufgleis ein meist ungleichschenkliger Bergrücken („Eselsrücken") von etwa 1,2—1,6 m Fallhöhe. Die Maschine bleibt alsdann wie vorstehend hinter dem Rangierzug, drückt ihn jedoch in langsam oder stetig fortschreitender Bewegung vorwärts, während gleichzeitig (oder auch vorher bei Stillstand des Zugs) das Loskuppeln der Wagen erfolgt, so daß sie in kleinen Zwischenräumen über den Scheitel gelangen und ablaufen. Bei diesem Verfahren wird neben den Vorteilen des vorher Erwähnten noch weiter erreicht, daß das Loskuppeln auf oder vor der Gegensteigung durch Stauchung des Zugs sehr erleichtert wird, und daß die ermöglichte Wiederanknüpfung des Ablaufgleises an seinem Ende es nunmehr gestattet, jedes beliebige Bahnhofgleis, also auch jedes Gütereinlaufgleis in gerader Fortsetzung durch Einlegung eines solchen Bergrückens zum Ablaufgleis zu gestalten, dadurch also wieder eine Reihe von Wegen — von den Einlauf- zu den Auszieh- oder Ablaufgleisen — zu ersparen. Der Umstand, daß hierbei jeder Wagen mit gleicher Fallhöhe abläuft, giebt allerdings den Vorteil des diesbezüglichen Spielraums der vorigen Anordnung verloren. Dieser Mangel kann jedoch durch Einlegung eines weiteren, mäßigen Gefälles in die entfernteren Verteilungsgleise einigermaßen ausgeglichen werden und erscheint gegenüber den erwähnten Vorteilen nach den erzielten guten Erfolgen jedenfalls nicht erheblich.

Zur Erleichterung der Weichenumstellung und zur Ersparung an Wärtern hierfür werden die Weichen gruppenweise zusammengefaßt und ihre Bewegung von Stellwerken aus bewirkt. Die stumpf endigenden Gleise werden mittels „Prellböcken" abgeschlossen.

Ein besonders günstiger Betrieb ergiebt sich wenn es möglich ist, den ganzen Rangierbahnhof auf langgestrecktem Platz in ein durchgehendes,

aber nicht zu steiles Gefälle zu legen und dabei die Einlauf-, Verteilungs- und Aufstellungsgleise in drei Gruppen hintereinander so anzulegen, daß die Rangierbewegungen ohne jede Rückkehr fortschreitend von oben nach unten, allein mit Hilfe der Schwerkraft sich vollziehen, wie z. B. bei dem Rangierbahnhof Terre Noire bei St. Etienne in Frankreich auf einer Neigung von 14‰ (v. a. S. 255). In solchem Fall kann mittels zweier aufeinander folgenden Gleisgruppen von n und n_1 Gleisen eine Ordnung in $n.n_1$ Gruppen in einfachster Weise erzielt werden (vgl. Schwabe, Englisches Eisenbahnwesen 1877, S. 91). Goering.

Bahnhofdroschken und Gesellschaftswagen (Omnibusse) sind Lohnfuhrwerke, welche in größeren Städten zur Beförderung der mit der Bahn ankommenden Reisenden und ihres Gepäcks vom Bahnhof in das Domizil oder auf einen andern Bahnhof etc. bereit gehalten werden.

Die Sorge für die Aufstellung einer ausreichend großen Zahl von Lohnfuhrwerken auf den Bahnhöfen obliegt der Ortspolizei.

Was zunächst die Droschken anbelangt, so werden entweder gewisse Droschken ausschließlich für den Bahnhofdienst bestimmt oder es wird eine Reihenfolge festgestellt, nach welcher sämtliche Droschken abwechselnd auf dem Bahnhof Aufstellung zu nehmen haben. Erstere Einrichtung ist vorzüglich in England üblich, wo jeder Station eine bestimmte Anzahl Cabs, mit dem Namen der Station bezeichnet, kontraktlich zur Disposition stehen; diese werden zunächst in den Bahnhof hineingelassen, andere Droschken aber erst bei weiterem, wider Erwarten großem Bedarf von den Vorplätzen requiriert.

Die Taxen werden von der Ortsbehörde nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse, und zwar zumeist nicht nach der Zeit, sondern mit festen Beträgen für alle Fahrten vom Bahnhof in einen bestimmten Rayon bestimmt, wobei häufig Abstufungen nach Maßgabe der Tageszeit, Zahl der mitfahrenden Personen und dem Gewicht des mitgeführten Gepäcks vorkommen.

Was speciell Amerika anbelangt, so ist hier im Gegensatz zu den kontinentalen Staaten das Droschkenwesen wenig entwickelt.

Die Kontrolle der Bahnhofdroschken durch die Organe der Ortspolizei wird verschiedenartig gehandhabt.

Auf den Bahnhöfen Berlins beispielsweise erhält jeder Reisende, welcher einen Lohnwagen zu benutzen wünscht, von dem beim Ausgang aufgestellten Schutzmann eine Blechmarke mit der Nummer des Wagens, welcher dem betreffenden Reisenden zugewiesen wird.

Eine strenge Kontrolle der Cabs auf den Bahnhöfen findet in England durch die *policemen* statt; es wird jede ausfahrende Droschke nach Nummer und nach dem Zielpunkt ihrer Fahrt notiert, so daß hierdurch eine Kontrolle über verschlepptes Gepäck insofern gewonnen wird, als man bei Reklamation von Gepäckstücken immer weiß, welche Droschken vom Zug gefahren sind und in welche Stadtteile und Straßen dieselben gingen.

Was die Bahnhofomnibusse betrifft, so werden dieselben teils von Fuhrwerksbesitzern, teils von Hotelbesitzern und den Eisenbahngesellschaften selbst gehalten.

Eine besondere Art von Omnibussen sind die Familienomnibusse, welche von den französischen und englischen Bahngesellschaften eingeführt wurden. Die englischen Bahnen senden auf Bestellung ein- und zweispännige Familienomnibusse zum Abholen der Reisenden und bei Ankunft der Züge nach allen Gegenden hin; in diesen Omnibussen ist Raum für sechs Personen vorhanden und kann auf dem Dach das Gepäck untergebracht werden; die Fahrt kostet nur 1 sh. pro Meile, mit einem Minimalbetrag von 3 sh.

Die Aufstellung der Droschken und Omnibusse erfolgt gewöhnlich innerhalb des Bahnhofterritoriums auf besonders bestimmten Wagenaufstellungsplätzen. Die polizeilichen Funktionen der Bahnbeamten erstrecken sich infolgedessen auch auf das Personal der Lohnfuhrwerke, insbesondere ist in den englischen Vorschriften ausdrücklich bestimmt, daß jeder Kutscher und Kondukteur eines Omnibus, einer Droschke oder eines Fuhrwerks, während er sich auf dem Bahnterritorium befindet, den Anweisungen der hierzu befugten Beamten Folge zu leisten hat und, wenn er gegen diese Vorschrift verstößt, einer Geldstrafe bis zu 40 sh. verfällt (Textor, Dienstvorschriften der englischen Eisenbahnen, Berlin 1882). Dr. Röll.

Bahnhofeinfahrtssignal, s. Bahnzustandssignale.

Bahnhofgärten, die vor den Empfangsgebäuden, bezw. auf den Stationsplätzen hergestellten Zier- oder Nutzgärten. Die B. werden zumeist von den Bahnverwaltungen auf eigene Kosten angelegt, und ist die Ausdehnung und Ausstattung verschieden, je nach dem Zweck, welchem sie dienen sollen. Vielfach werden B. nur aus dekorativen Rücksichten, wie z. B. vor größeren Empfangsgebäuden (Vorgärten) angelegt; zumeist sind jedoch die B. auch dem reisenden Publikum zugänglich (z. B. solche in Verbindung mit den Bahnrestaurationen), ausgenommen jene Nutzgärten, welche den Bahnbediensteten hauptsächlich auf kleineren Stationen zugewiesen werden. Die Erhaltung der B. wird in der Regel, soweit es sich um Ziergärten handelt, von der Bahnanstalt, sofern es sich um Nutzgärten handelt, von den Nutznießern besorgt.

Bahnhofgleis, Stationsgleis (*Track of a station; Voie*, f., *de la gare*), jedes im Bereich einer Station liegende Gleis, gleichgültig welchem Zweck dasselbe dient. Man unterscheidet im allgemeinen Haupt- oder Nebengleise, je nachdem dieselben eine direkte Fortsetzung der durchlaufenden Bahngleise bilden oder aber seitlich derselben liegen und für die Abwicklung des inneren Dienstes in einer Station bestimmt sind. Bei den Nebengleisen werden wieder Güter-, Personen-, Vorfahr-, Abstell-, Auszugs-, Ablenk-, Rangier-, Zugförderungs- (Maschinen-), Werkstätten-, Stock- oder Stutzgleise u. s. w. unterschieden. Die Entfernung der B. bei Hauptbahnen soll von Mitte zu Mitte nicht unter 4,5 m betragen; bei Nebenbahnen kann eine geringere Gleisentfernung bis 4 m (neuerer Zeit auch 3,8 m) angewendet werden. Wenn Bahnsteige zwischen den Hauptgleisen angelegt werden, so sollen dieselben mindestens 6 m, bei kleinen Stationen mindestens 5 m von Mitte zu Mitte entfernt sein. Die B. sollen womöglich geradlinig und wagrecht, jedenfalls aber nicht in einer stärkeren Neigung als 2,5‰ angelegt

werden. In großen Stationen, in welchen sehr lange Züge kreuzen, können die Gleisenden (Endweichen) auch in größeren Neigungen als 2,5 ‰ liegen. Die Numerierung der B. erfolgt immer in der Richtung der Bahn vom Anfangspunkt aus gesehen, und zwar zumeist in der Weise, daß das Einfahrtsgleis mit 1, die links desselben gelegenen mit den ungeraden Nummern 3, 5, 7 u. s. w., die rechts liegenden mit den geraden Nummern 2, 4, 6 u. s. w. bezeichnet werden, s. auch Bahnhöfe.

Wurmb.

Bahnhoflagernd (*To order; Gare restante*), Bahnhof restante gestellte Güter sind Sendungen, bei welchen der Absender auf dem Frachtbrief vorschreibt, daß sie auf der Bestimmungsstation zur Abholung durch den Adressaten liegen bleiben sollen. Dies kann in der Weise geschehen, daß auf dem Frachtbrief nur die Bestimmungsstation allein vorgeschrieben, oder daß vom Absender neben der Station, auf welcher das Gut abgegeben werden oder liegen bleiben soll, ein anderweitiger Bestimmungsort angegeben ist; in diesem Fall gilt der Transport als nur bis zu jenem an der Bahn liegenden Ort übernommen, und die Bahn ist nur bis zur Ablieferung an diesen Ort verantwortlich. Die Bahn ist also hier mit der Ankunft des Gutes auf der frachtbriefmäßigen Bestimmungsstation und Bereitstellung desselben zur Abnahme ihrer kontraktlichen Verpflichtung zur Ablieferung nachgekommen und nach diesem Zeitpunkt nicht mehr aus dem Frachtvertrag, sondern nur noch für Custodia haftbar.

Die Aufgabe von nur bedingungsweise zur Beförderung zugelassenen Gegenständen als Bahnhof restante-Güter ist nicht gestattet.

B. gestellte Güter werden dem Adressaten nicht avisiert, und beginnt die reglementarische (24stündige) Abnahmefrist mit der Ankunft derselben auf der Bestimmungsstation. Da solche Güter dem Adressaten auch nicht durch die bahnseitig aufgestellten Rollfuhrunternehmer zugeführt werden dürfen, so besteht die Verpflichtung der Eisenbahn nur darin, die Güter zur Abnahme bereit zu stellen, und ist die Lieferzeit gewahrt, wenn innerhalb derselben die Bereitstellung auf der Bestimmungsstation erfolgt. Bei Nichteinhaltung der Abnahmefrist, d. h. wenn B. gestellte Güter länger als die durch die besonderen Vorschriften jeder Bahnverwaltung nachgelassene Frist nach der Ankunft ohne geschehene Meldung des Empfängers auf der Bestimmungsstation liegen bleiben, lagern dieselben auf Gefahr und Kosten der Versender, welche mit thunlichster Beschleunigung hiervon zu benachrichtigen sind. Dieser Fall ist eine besondere Art des Abnahmeverzugs (*mora accipiendi*), und richtet sich das weitere Verfahren nach den für Ablieferungshindernisse bestehenden Bestimmungen (vgl. Ablieferungshindernisse). Wenn die Eisenbahn hierbei in Ausübung der ihr zustehenden Befugnisse behufs Deckung der Fracht den Verkauf solchen Gutes vornimmt, braucht sie nicht erst den Nachweis zu führen, daß der Empfänger nicht auszumitteln ist, da sie bei B. gestellten Gütern zur Ausmittlung des Adressaten in keiner Weise verpflichtet ist.

Berechtigt zur Empfangnahme der B. gestellten Sendungen ist der im Frachtbrief bezeichnete Adressat oder dessen Bevollmächtigter, welche sich der Abgabestelle gegenüber entsprechend zu legitimieren haben. Eine besonders strenge Prüfung des Legitimationspunkts seitens der Empfangsexpeditionen läßt sich bei den heutigen Verkehrsverhältnissen nicht durchführen, und wird es in der Regel genügen müssen, wenn die zur Empfangnahme sich meldenden Personen (Angehörige oder Bedienstete des Adressaten, Bedienstete von Gasthöfen, Dienstmänner) ihre Bevollmächtigung durch Vorzeigung eines Briefs, eines auf den Adressaten ausgestellten noch gültigen Passes oder Legitimationsscheins u. dgl. nachweisen. (Vgl. §§ 57, 61 u. 66 Betr.-Regl.; Eger, Deutsches Frachtrecht I, S. 144, 182, II, S. 441 f., III, S. 464 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, S. 194; Wehrmann, Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 185.)

In der Schweiz werden bahnhofgestellte Güter gleichfalls nicht avisiert und müssen innerhalb 24 Stunden nach Ankunft abgenommen werden. Wenn sie länger als die durch sachbezügliche Vorschriften nachgelassene Frist nach der Ankunft ohne geschehene Meldung des Empfängers daselbst gelagert haben, lagern sie auf Gefahr und Kosten des Absenders, der hiervon in Kenntnis zu setzen ist. Auch hat die Bahnverwaltung das Recht, solche Güter unter Nachnahme ihrer darauf haftenden Kosten und Auslagen in ein öffentliches Lagerhaus oder einem ihr als bewährt bekannten Spediteur für Rechnung und Gefahr dessen, den es angeht, auf Lager zu übergeben und sie da zur Disposition des Absenders unter sofortiger Benachrichtigung desselben zu stellen (vgl. Transportgesetz Art. 9 und Transportreglement §§ 92, 105, 106, 107, 112).

In Frankreich ist die Annahme von Sendungen unter der Adresse „Bahnhof restante“ in der Bedeutung des deutschen und österreichisch-ungarischen Betriebsreglements überhaupt unzulässig, da die französischen Bahnen in allen Fällen zur Avisierung des Adressaten verpflichtet sind. Die Vorschrift „*en gare*“ ist nicht gleichbedeutend mit „Bahnhof restante“, indem ersteres lediglich besagt, daß die Sendung dem Adressaten nicht durch den bahnseitig aufgestellten Rollfuhrunternehmer in die Wohnung oder das Geschäftslokal zugeführt, sondern ihm auf dem Bahnhof ausgeliefert und zu diesem Zweck avisiert werden soll. Deshalb muß bei Sendungen nach großen Städten in Frankreich auch dann, wenn dieselben „*en gare*“ adressiert sind, im Frachtbrief stets neben dem Namen des Adressaten auch die Wohnung desselben angegeben werden.

Auf den italienischen Bahnen muß auf dem Frachtbrief die Bemerkung „*in stazione*“ enthalten sein, wenn nicht gewünscht wird, daß an den Orten, wo ein bahnamtlicher Kammionagedienst eingerichtet ist, die Sendung dem Adressaten an die Wohnung zugeführt werden soll; auch Güter mit der Adresse „*in stazione*“ müssen avisiert werden. Dr. Wehrmann.

Bahnhof restante gestellte Güter, s. Bahnhoflagernd gestellte Güter.

Bahnhofsabschlußsignal, Bahnhofsgrenzsignal, s. Bahnzustandssignale.

Bahnhofsgebäude, s. Bahnhofshochbauten.

Bahnhofshochbauten sind alle auf den Bahnhöfen für Zwecke des Betriebs der Zugförderung, Bahnerhaltung, Bahnaufsicht oder

auch für Wirtschaftszwecke erforderlichen Gebäude, also namentlich:

1. Empfangsgebäude (Aufnahmsgebäude), Betriebshaupt- oder Verwaltungsgebäude mit den Wartesälen, Geschäfts- und Wohnräumen u. s w.;
2. die damit in Verbindung stehenden Hallen (Einsteigehallen), Veranden, Restaurationen;
3. Güter- oder Ladehallen (Magazine), Rampen, Waghäuser, Kohlenrutschen;
4. Lokomotivschuppen (Heizhäuser) und Wagenschuppen zur Aufnahme der Betriebsmittel;
5. Wasserhäuser (Wasserstationsgebäude) mit den Anlagen zur Versorgung der Maschinen mit Speisewasser (Wasserleitungen, Wasserkräne);
6. verschiedene Nebengebäude (wie Aborte, Depots, Waschküchen);
7. Bahnmeisterhäuser, Bahnwärterhäuser, Bahnwärterwachlokale, Signalhütten und
8. Werkstättengebäude und Gasanstalten.

Siehe die betreffenden Einzelnartikel.

Loewe.

Bahnhofsordnung, zuweilen vorkommende Zusammenfassung der für die Abwicklung des Verkehrs im Bahnhofsbereich geltenden Vorschriften, welche teils dem Betriebs- und Bahnpolizeireglement angehören, teils von den Bahnverwaltungen zur Aufrechthaltung der Ordnung erlassen werden.

Die gesetzlichen Vorschriften regeln das Betreten der Bahnhöfe und Bahn (s. Bahnbetreten), den Billetsverkauf, den Umtausch gelöster Fahrkarten (s. Billets), das Öffnen und Schließen der Kassen, Wartesäle, Perrons (s. Wartesäle, Perron) und der Restaurationslokalitäten, das Einsteigen in die Wagen, das Schließen und Öffnen der Wagenthüren und die Entgegennahme von Beschwerden (Beschwerdebuch) u. s. w. Die sonstigen Anordnungen, die seitens der Bahnverwaltung getroffen werden, betreffen beispielsweise den Transport des Gepäcks nach und von der Gepäcksexpedition, das Mitnehmen von Hunden, die Benutzung der Garderoben und Toiletten, das Rauchen in den Wartesälen, die Wagenordnung bei Ankunft und Abfahrt der Reisenden (s. Bahnhofdroschken) u. dgl. Für die Bahnen Deutschlands ist in dem durch das Bahnpolizeireglement vorgeschriebenen Aushang auf den Stationen, welcher in Auszug die §§ 53 und 65 des Bahnpolizeireglements und die §§ 13, 14, 22 und 23 des Betriebsreglements zu enthalten hat, eine Art B. gegeben. Vgl. Aushang, Ankündigungen, Bahnpolizei. Dr. Ziffer.

Bahnhofspostämter sind nahezu auf allen größeren Bahnhöfen eingerichtet; zumeist sind die Eisenbahnen verpflichtet, die für Errichtung der B. nötigen Räumlichkeiten im Bahnhofsgebäude unentgeltlich oder gegen mäßigen Zins der Postverwaltung zur Verfügung zu stellen.

In denjenigen Staaten, in welchen Staatsbahn- und Postverwaltung vereinigt sind (z. B. in Bayern), bestehen kumulierte Bahn- und Postämter.

Bahnhofstege (Übergangs-, Gehstege), die in größeren Stationen oder solchen mit bedeutenderem Personenverkehr gewöhnlich als Eisenkonstruktionen und in Verbindung mit Stiegenanlagen hergestellten Überbrückungen der Bahnhofgleise, welche den Fußgängerverkehr zwischen den beiden Bahnseiten allein oder auch außerdem mit einzelnen Bahnhofteilen vermitteln. B. werden gewöhnlich nur in Stationen, welche im Einschnitt, in Terrainhöhe oder in geringer Anschüttung liegen, errichtet, während bei Vorhandensein genügender Aufdämmungshöhe für die gleichen Zwecke unterirdische Kommunikationen (ebenfalls mit Stiegenanlagen), sog. „Bahnhoftunnels“ ausgeführt werden.

In Stationen mit jederseits der Bahn gelegenen getrennten Anlagen für die Abfahrt, bezw. Ankunft der Passagiere, oder auch zur Verbindung zweier durch eine Stationsanlage getrennten Ortsteile werden B. (oder Bahnhoftunnels) errichtet, um dem Publikum unter Hintanhaltung der Gleisüberschreitung den meist bedeutenden Umweg von einer Bahnseite zur andern über die gewöhnlich nur an den Stationsenden bestehenden Bahnübersetzungen zu ersparen. In Stationen mit Personenverkehr nach mehreren Richtungen und den entsprechenden Anlagen von Perrons zwischen den Gleisen (s. Bahnsteige) wird die Anlage von B. oder Tunnels in Verbindung mit Zugangsstiegen zu den einzelnen Perrons im Interesse der Sicherheit des Publikums zur unbedingten Notwendigkeit; endlich gelangen solche Anlagen zur Ausführung, um den eigenen, nicht direkt mit dem Betriebsdienst beschäftigten Arbeitern eine rasche Kommunikation zwischen den beiden Bahnseiten ohne Überschreitung der Gleise zu ermöglichen, wie z. B. bei großen Werkstättenanlagen mit bedeutendem Arbeiterpersonal, wenn die Arbeiterwohnhäuser aus örtlichen Rücksichten auf der diesen Anlagen entgegengesetzten Bahnseite errichtet werden mußten und selbe sonst nur auf bedeutenderem Umweg zu erreichen wären. Hinsichtlich der Konstruktion der B. s. Brücken; bezüglich der Bahnhoftunnels s. Durchlässe, auch Tunnelbau. Wurmb.

Bahnhofsuhr (*Station clock; Horloge de station*) gehört zu den unentbehrlichen Einrichtungen eines jeden Bahnhofs. Auf jeder Station soll an einer dem Publikum sichtbaren Stelle eine Uhr angebracht sein, welche nach der den veröffentlichten Fahrplänen entsprechenden Zeit (Orts- oder Normalzeit) gestellt ist und täglich reguliert werden muß. Auf größeren Bahnhöfen sollen die B. vom Zugang zu denselben sowie von den Zügen aus sichtbar sein und im Dunkeln beleuchtet werden (§ 55 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupteisenbahnen; § 20 des Bahnpolizeiregl. für die Eisenbahnen Deutschlands; § 40 der österr. Eisenbahnbetriebsordnung vom 16. Nov. 1851). Ähnliche Bestimmungen wie in Österreich und Deutschland finden sich auch fast in allen anderen Ländern, vgl. z. B. § 6 des schweiz. Transportreglements vom 3. Juli 1876, dann Art. 24 der englischen Rules and Regulations. Insbesondere wird vielfach der Instandhaltung und Regulierung der B. große Aufmerksamkeit geschenkt, da für die Ankunft und den Abgang der Züge die auf den Bahnhöfen befindlichen Uhren maßgebend sind.

Nach den Dienstvorschriften für die Eisenbahnen Englands sind die Stationsvorsteher für die ordnungsmäßige Regulierung der Stationsuhren verantwortlich und haben vorkommende Unregelmäßigkeiten im Gang sofort dem Chef des Betriebsdepartements zu melden (s. Bahnzeit). Dr. Ziffer.

Bahnhofsvorplätze, die vor den Empfangsgebäuden hergestellten Plätze, welche für den

Zu- und Abgang, bezw. die Zu- und Abfahrt, sowie für die Aufstellung von Fuhrwerken dienen. Der Bahnverwaltung obliegt die Herstellung der B. in dem fallweise als notwendig anerkannten Umfang, sowie auch die Erhaltung und Beleuchtung derselben. Die B. bilden in der Regel einen Teil der Bahnanlage und fallen daher gewöhnlich nicht unter den Begriff öffentlicher Wege. Die Ausdehnung und Konstruktion der B. richtet sich nach den Verhältnissen der in Frage kommenden Station und werden beispielsweise bei Stationen mit getrennten Anlagen für die Abfahrt und Ankunft auch getrennte B. errichtet werden müssen. Die Minimalbreite der B. soll immer derart gewählt werden, daß auf denselben zum mindesten landesübliche Fuhrwerke bequem umkehren können, sofern nicht eigene Zu- und Abfahrtswege beiderseits der Vorplätze hergestellt sind. Bei den kontinentalen Bahnen werden zumeist nur offene, entweder chaussierte oder gepflasterte B. hergestellt, während in England dieselben vielfach gedeckt sind und in solchem Zusammenhang mit den Hallen der Empfangsgebäude stehen, daß die Reisenden von den Bahnsteigen (s. d.) direkt in die Cabs gelangen können. Wurmb.

Bahnhofsvorstand (*Station master*; *Chef*, m., *de gare*), ist das mit der Leitung des gesamten Dienstes einer Station betraute Organ, dem je nach Bedeutung und Größe der zugewiesenen Station auch ein entsprechender Rang und Titel (Stationsvorstand, Bahnamtsvorstand, Bahnhofsinspektor, Bahnhofsverwalter, Bahnexpeditor) zukommt; die Vorstände der Centralstationen sind meist Oberbeamte, während die B. der kleineren Stationen vielfach dem mittleren und unteren Personal entnommen werden, s. Bahnbedienstete.

Im allgemeinen obliegt den B. die Führung des gesamten Stations- und Expeditionsdienstes (Zusammenstellung und Abfertigung der Züge, Handhabung des Telegraphendienstes und der Signalisierungsvorschriften, Expedition von Personen, Gepäck und Gütern nebst der Verrechnung und Kassegebarung), die Aufsicht über das Betriebsmaterial der Station, die Aufrechthaltung der Ordnung in den zum Dienst gehörigen Räumen, die Disciplin der ihnen untergeordneten Angestellten; insbesondere haben die B. darauf ihr Augenmerk zu richten, daß das ihnen zugeteilte Personal die Dienstesvorschriften und Reglements vollkommen innehabe und sich genau danach halte. Ferner haben sie die Rechnungen für die Verbräuche der Stationen selbst zu führen, eventuell nur zu bestätigen, die Arbeitszeit ihrer Leute zu bestimmen, deren Löhne auszuwerfen, und sind ermächtigt, Arbeiter für den Stationsdienst aufzunehmen, bezw. zu entlassen. Der Betriebssicherheit haben die B. vor allem ihre Aufmerksamkeit zu widmen, bei Unfällen die ersten Anordnungen zu treffen (Deckung der Züge, Requisition von Hilfe, Hilfsmaschinen, Avisierung der weiteren Stationen) und über das Veranlaßte unverzüglich an die vorgesetzte Dienststelle Bericht zu erstatten. Als oberster Polizeibeamter in der Station entscheidet der B. sowohl Streitigkeiten unter dem Dienstpersonal als auch Streitigkeiten zwischen diesem und dem Publikum (s. Bahnpolizei).

Die Vorsteher der Stationen sind angewiesen, mündliche oder schriftliche Klagen von Seite des Publikums über das Dienstpersonal oder den Bahndienst überhaupt entgegenzunehmen (Beschwerdebuch) und dieselben, soweit solche von ihnen nicht unmittelbar erledigt werden können, den Verwaltungen zur Kenntnis zu bringen.

Vielfach wird den B. ein größerer Wirkungskreis eingeräumt; insbesondere die Erledigung von Reklamationen (z. B. bei einzelnen Bahnen in Österreich innerhalb gewisser Grenzen und in Frankreich bei Ersatzansprüchen von 10 bis 200 Frs.), auch fungieren sie in einzelnen Ländern, namentlich in Holland, zugleich als kommerzielle Agenten.

Den Vorständen größerer Stationen (Dispositionsstationen) ist behufs leichterer Abwicklung des Verkehrs eine bestimmte Strecke zugewiesen, innerhalb welcher ihnen die Aufsicht über das gesamte rollende Material übertragen ist, und haben sie sodann auch für die möglichst günstige Verteilung der aufgelieferten Bruttolast Sorge zu tragen oder es wird ihnen sogar die Aufsicht über den Betrieb einzelner anschließender Strecken (wie beispielsweise bei den österreichischen Staatsbahnen) zugewiesen.

In einigen Staaten Deutschlands ist auf größeren Stationen der Expeditionsdienst vom übrigen Stationsdienst vollkommen getrennt und von eigens hierzu bestellten Güterverwaltern geleitet, welche den B. koordiniert sind.

Die Verantwortlichkeit der B. ist bedeutend, indem dieselben nicht nur für ihre eigenen Handlungen oder Unterlassungen, sondern auch für die ihrer Unterstellten zur Rechenschaft gezogen werden. Mit Rücksicht auf den Umfang der den B. obliegenden Dienstespflichten und in Anbetracht der Betriebssicherheit finden Bedienstete erst dann Verwendung als B., wenn sie sich genügende Erfahrung und Kenntnisse erworben haben.

In Deutschland ist für die Zulassung zu den Dienstverrichtungen der B. nach den Bestimmungen über die Befähigung von Bahnpolizeibeamten und Lokomotivführern vom 12. Juni 1878 erforderlich:

1. mindestens zweijähriger Dienst als Stationsassistent;
2. Kenntnis der für den Stations- und Expeditionsdienst in Betracht kommenden Vorschriften des Kassen- und Rechnungswesens;
3. Kenntnis der Einrichtungen des Verbands- und Tarifwesens der betreffenden Bahn und der beteiligten Nachbarbahnen, sowie des Verhältnisses der Eisenbahn zur Post- und Telegraphenverwaltung;
4. Kenntnis der Bestimmungen hinsichtlich der Eisenbahnen im Gesetz über die Kriegsleistungen.

Ähnliche Bestimmungen finden wir auch in den meisten anderen Staaten.

Die Dienstverpflichtungen der B. pflegen vielfach in einer eigenen Dienstvorschrift zusammengefaßt zu werden; eine solche besteht beispielsweise bei der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn auf Grund Ministerialbeschlusses vom 28. Juli 1887; ebenso sind die Obliegenheiten der englischen B. in den Rules and regulations, Artikel 103—143, geregelt.

An größeren Stationen sind den B. ein oder mehrere Stellvertreter beigegeben, welche einen Teil der Agenden derselben mit mehr oder

weniger selbständiger Geschäftsbefugnis besorgen. In Abwesenheit des B. hat der Stellvertreter unter eigener Verantwortlichkeit den gesamten Dienst zu leiten.

Die B. werden nahezu überall als unentbehrlich vom Waffendienst zurückgestellt.

Auf den amerikanischen Eisenbahnen giebt es B. im eigentlichen Sinn des Worts nur auf den größeren Endpersonenbahnhöfen (*depot masters*); diese sind ausschließlich mit der Zusammenstellung der Personenzüge betraut, haben die Personenbeförderung zu leiten, dem Zugspersonal entsprechende Weisungen zu geben und auf ihrer Station Ordnung zu halten. Auf den Zwischen- und kleineren Stationen vertreten die Stelle des B. sogenannte Stationsagenten (*station agents*) erster und zweiter Klasse, welche entweder in festem Gehalt stehen und sich nur den Geschäften der Gesellschaft widmen, oder auch Privatgeschäfte, betreffend Beförderung von Gütern in Wagen der Gesellschaft, übernehmen dürfen, außerdem auch noch die Billetausgabe und die Güterbeförderung zu besorgen haben. Ähnlich wird die Leitung von Stationen auf Lokalbahnen (beispielsweise in Bayern und Sachsen) an Privatpersonen (Kaufleute, Spediteure u. dgl.) als Agenten übertragen. Siehe auch Administration.

Dr. Ziffer.

Bahnhofszufahrten (*Avenue of a railway station*; *Abords*, m. pl., *d'une gare*), Zufahrtsstraßen, sind jene Straßen, welche die Verbindung der Bahnhöfe und Aufnahmsstationen mit den nächsten erreichbaren Straßen oder mit dem Gebiet der nächstliegenden Städte, Märkte oder Ortschaften vermitteln. Die Herstellung und Erhaltung der B. trifft entweder das Land, den Bezirk und sonstige Interessenten, die Eisenbahn oder alle Beteiligten zusammen.

In Deutschland fordert die Wegepolizeibehörde denjenigen, welchen sie für pflichtig hält, auf, seine Verbindlichkeiten binnen angemessener Frist zu erfüllen. Geschieht dies nicht und wird die Verbindlichkeit nicht bestritten, so kann das gesetzliche Zwangsmittel angewendet werden. Bei Gefahr im Verzug darf die Behörde auch ohne vorgängige Aufforderung des Verpflichteten das Nötige auf dessen Rechnung veranlassen. Die Entscheidung der Fragen, ob der Weg ein öffentlicher ist, wem er gehört, wer herstellungspflichtig ist, steht der Wegepolizeibehörde zu. Gegen die Anordnung der Wegepolizei in Hinsicht auf Anlegung eines öffentlichen Wegs, sowie über Unterhaltung, Inanspruchnahme eines Wegs für den öffentlichen Verkehr, Aufbringung oder Verteilung der erforderlichen Kosten kann binnen zwei Wochen Einspruch erhoben werden (Gesetz vom 1. August 1883). Diese Frist wird auch gewahrt, wenn die Erhebung bei der zur Entscheidung über Beschwerden gegen die Wegepolizeibehörde berufenen Stelle erfolgt. Von dieser ist der Einspruch an die Wegepolizeibehörde abzugeben, welche über denselben entscheidet. Gegen die Entscheidung steht die Klagerhebung im Verwaltungsstreitverfahren offen, welche gegen die Wegepolizeibehörde, zugleich aber, wenn behauptet wird, daß die verwaltungsrechtliche Wegepflicht einem andern obliegt, gegen diesen als Mitangeklagten zu richten ist. Diese Klage muß binnen einer Präklusivfrist von zwei Wochen, vorbehaltlich der Bewilligung einer Nachfrist, zur Vervollständigung erhoben werden. Nur die Klage auf Ersatz des Geleisteten gegen einen verwaltungsrechtlich verpflichteten Dritten wird durch den Ablauf der Fristen nicht ausgeschlossen. Bei der Entscheidung, daß der fragliche Weg ein öffentlicher sei, bleiben die privatrechtlichen Ansprüche wegen Entschädigungen gegen einen Wegebauverpflichteten stets unberührt und können im Rechtsweg geltend gemacht werden. Zuständige Gerichtsstellen in Sachen der Wegepolizei sind teils die Kreis-, teils die Bezirksausschüsse (siehe Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886).

In Österreich ist die Angelegenheit der Herstellung und Erhaltung der Eisenbahnzufahrtsstraßen im Weg der Landesgesetzgebung geordnet, und werden die B. als öffentliche Straßen angesehen. Diese Landesgesetze basieren im allgemeinen auf dem Grundsatz, daß die B. im Konkurrenzweg hergestellt und erhalten werden sollen, und werden in die Konkurrenz die Eisenbahnen, die Landesfonds oder auch die Straßenbezirke, die Gemeinden und die an der Eisenbahn besonders interessierten Industrien oder Unternehmungen einbezogen. Die Kosten der Herstellung und Unterhaltung werden von diesen drei Hauptinteressentengruppen zu je einem Drittel getragen. Die Herstellung von B., welche nur das Interesse der Bahnunternehmung oder anderer Privaten berühren, bleibt diesen Interessenten überlassen. Wenn seitens der Bahnunternehmung bei Anlage neuer Bahnstationen zur Ermöglichung der Bauführung bereits Fahrwege hergestellt wurden, welche als B. gelten oder zu solchen umgestaltet werden können, so ist die Unternehmung verpflichtet, diese Wege gegen angemessene — eventuell im Expropriationsweg zu ermittelnde — Entschädigungen der Konkurrenz zu überlassen. Über die Notwendigkeit der Herstellung einer B. entscheidet die Statthalterei nach Einvernahme des zuständigen Landesausschusses, eventuell wenn zwischen diesen eine Einigung nicht erzielt wird, das Ministerium des Innern einverständlich mit dem Handelsministerium. (Näheres s. Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885.)

Wurmb.

Bahnhotels. Die Errichtung von Hotels in unmittelbarer Nähe der Eisenbahnstationen ist durch die Natur des modernen Eisenbahnverkehrs in so hohem Maß gerechtfertigt, daß nahezu allerwärts die ersten Neubauten, die im Bereich der außerhalb größerer Orte gelegenen Bahnhöfe entstehen, dazu bestimmt sind, dem in der Station von und zur Bahn verkehrenden Publikum Unterkunft und sonstige Beherbergung zu bieten.

Zumeist werden solche Hotels nicht von den Bahngesellschaften, sondern durch dritte Personen, und zwar nicht in den Bahnhöfen selbst, sondern in nächster Nähe derselben ins Leben gerufen.

Erst in neuerer Zeit haben vielfach die Eisenbahnen selbst die Erbauung von B. in die Hand genommen, und zwar zuerst in England, wo die gewaltige Ausdehnung des Personenverkehrs der Eisenbahnen, vereint mit dem scharf ausgeprägten Sinn für Reisekomfort dahin führten, die Einrichtung der B. in vollkommenster Weise zu entwickeln.

Es bestehen in London, Liverpool und anderen englischen Eisenbahncentren vielfach großartige Bahnhofhotels (Terminushotels), und zwar in den Stationsgebäuden selbst, die Straßenfront der letzteren bildend, oder derart mit diesen in baulichem Zusammenhang, daß die Reisenden, welche diese Hotels mit Vorliebe zum Übernachten vor der Abfahrt mit den in früher Morgenstunde abgehenden Zügen benutzen, aus den Hotelräumen unter Dach bis auf den Abfahrtsperron gelangen können. Besonders großartig sind die Hoteleinrichtungen auf der Cannon Street- und Charing Cross-Station der South Eastern-Bahn, ferner auf der St. Pancrac-Station der Midlandbahn und auf der Victoria-Station der London-Brighton und South-Coast Railway (Grosvenor Hôtel) in London, sowie auf der Lime Street-Station der London and North Western-Bahn in Liverpool. In Mittelstädten, wie Derby, haben diese Hotels einen bescheideneren, den Ortsverhältnisen entsprechenden Charakter.

Auch in Frankreich bestehen einzelne große B., so z. B. das Terminushotel in Paris, welches mit dem Bahnhof Saint-Lazar verbunden ist.

In Amerika haben einzelne Eisenbahngesellschaften an geeigneten Punkten ihres Netzes B. erbaut, so beispielsweise die Atchison, Topeka und Santa Fé-Eisenbahngesellschaft in Las Vegas Hot Sprongs und in ihrer westlichen Endstation Guaymas, am Meerbusen von Californien.

In Österreich sind von der Südbahn abseits der Bahn in Abbazia und am Semmering Hotels errichtet worden, welche für längeren Aufenthalt eingerichtet sind und den Charakter von Kuranstalten tragen; das von der Südbahn in unmittelbarer Nähe der Station Toblach errichtete Hotel, sowie die den österreichischen Staatsbahnen gehörigen Hotels in Zell am See und in Tarvis sind dagegen mehr als Touristenhotels eingerichtet.

Außer den selbständigen Hotelanlagen ist noch der Vorsorge zu gedenken, welche die Eisenbahnverwaltungen durch Einrichtung von Räumlichkeiten als Passagierschlafzimmer in Bahnhofgebäuden zum Zweck der Unterkunft von Reisenden bethätigt haben.

Derartige Einrichtungen bestehen insbesonders in den im österreichischen Alpengebiet fern von Ortschaften gelegenen Eisenbahnstationen in größerer Zahl, und zwar stets in Verbindung mit den Bahnhofrestaurationen, deren Pächter zugleich die mietweise Überlassung der Passagierzimmer zu fixen Preisen an Reisende, sowie die Instandhaltung besorgen.

Litteratur: Hartwich, Aphoristische Bemerkungen über das Eisenbahnwesen und Mitteilungen über die Eisenbahnen Londons, Berlin 1874; Wehrmann, Reisestudien über Anlagen und Einrichtungen der englischen Eisenbahnen, Elberfeld 1877; Lefèvre et Cerbelaud, Les chemins de fer, Paris 1888. Dr. Röll.

Bahnkörper, der gesamte für Betriebszwecke hergestellte Unterbaukörper; derselbe setzt sich zusammen aus dem durch Anschüttung oder Abgrabung gewonnenen Erdkörper, sowie den für die Auflage der Fahrbahn hergestellten Kunstbauten. Neben- oder Trambahnen besitzen, insoweit sie Straßen mitbenutzen, keinen eigenen B., indem dann die Fahrbahn entweder auf das Straßenplanum gelegt oder in dieses versenkt wird.

Bahnkörpertilgungsfonds kommen in neuerer Zeit bei Straßenbahn-Aktiengesellschaften in Aufnahme. Da nämlich zum Straßenbahnbetrieb neben der gewerbepolizeilichen Betriebskonzession die straßenbehördliche Erlaubnis zur Gleiseinlegung und Benutzung des Straßenkörpers für Sonderzwecke erforderlich ist, welche ausnahmslos auf eine gewisse Zeitdauer beschränkt zu werden pflegt, also nach Ablauf der Erlaubnisfrist der Fall denkbar ist, daß der Gleisunterbau entweder gänzlich entfernt, bezw. unentgeltlich dem Straßeneigentümer überlassen werden muß, entsteht für die Unternehmer die Notwendigkeit, während der Betriebsdauer einen Gegenwert zu dem für den Bahnkörper verbrauchten, mit dessen Wiederaufnahme, bezw. Überlassung teilweise oder gänzlich verloren gehenden Stammkapital aufzubringen. Zur Erreichung dieses Ziels wird vereinzelt der Weg der Aktienamortisation (s. d.) gewählt, während man neuerdings der Bildung von Bahnkörpertilgungsfonds den Vorzug giebt. Zu ihrer Ansammlung pflegen alljährlich bestimmte Beträge, deren Höhe sich nach der jeweiligen Belastung des Bahnkörpers und der Länge der noch laufenden Erlaubnisfrist zu bemessen hat, aus den Betriebseinnahmen zurückgelegt und verzinslich angelegt zu werden.

Auf diese Weise erlangt man einen der jeweiligen Belastung des Bahnkörpers genau entsprechenden Effektenbestand, welcher bei Ablauf der Genehmigung ermöglicht, falls auf Grund neuer Vereinbarungen eine Konzessionsverlängerung erfolgt, etwaige Gegenforderungen der Erlaubnisgeberin zu befriedigen oder, wenn die Einstellung des Betriebs erfolgen müßte, den Aktionären den Rückempfang ihrer vollen Einlagen zu sichern. Dr. Hilse.

Bahnkreuzung (*Crossing; Croisement*, m., *de deux chemins de fer*), Bahndurchschneidung, Kreuzung zweier Schienenwege in gleicher Ebene entwender normal (senkrecht) oder unter einem bestimmten Winkel. Von der Zulässigkeit der B. gilt ähnliches, wie von jener der Bahnübersetzungen (s. d.). B. sollen grundsätzlich vermieden, mindestens aber nur in Ausnahmsfällen zwischen Bahnen untergeordneter Bedeutung und auch dann nur bei Anwendung weitgehendster Sicherungsvorkehrungen an der Übergangsstelle gestattet werden. Die Sicherung einer B. muß derart durchgeführt werden, daß mindestens im Zug jeder der kreuzenden Strecken und je beiderseits der Kreuzungsstelle, sowie in entsprechender Entfernung von derselben gut sichtbare Signale errichtet werden, deren Stellung von der nächsten Station bewirkt wird oder mindestens in einem unbedingten Abhängigkeitsverhältnis zur Station steht. Diese Signale müssen auch gegenseitig voneinander abhängig sein, und zwar derart, daß sich bei Stellung der Signale der einen Strecke auf „Freie Fahrt“ jene der andern Strecke auf „Verbot der Fahrt“ stellen. Außerdem werden vielfach noch im Zug der einen oder andern Strecke Gleissperren oder auch Abschlußvorrichtungen hergestellt und diese letzteren ebenfalls in Abhängigkeit mit den Signalen gebracht. Wurmb.

Bahnkrone (*Top; Couronnement*, m., *d'un chemin de fer*), vielfach gebräuchliche Bezeichnung für die obere Begrenzungsfläche des Bet-

tungskörpers (s. Bettung). Der Begriff B. findet sich in verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften, sowie auch in den Techn. Vereinb. des V. D. E.-V., und wird unter B. jene in der Höhe der Schwellenoberkante liegende Fläche verstanden, welche seitlich durch die verlängert gedachten Böschungen des Unterbaukörpers begrenzt wird; der äußere Rand der B. liegt somit im Schnittpunkt der Verlängerung der Böschung des Unterbaukörpers mit der Verlängerung der Schwellenoberkante (s. Fig. 90 und 91).

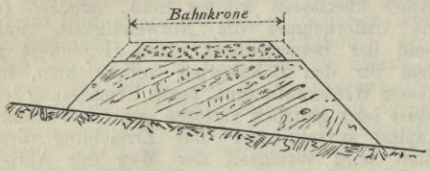


Fig. 90.

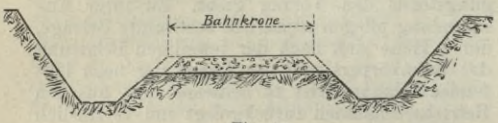


Fig. 91.

Nach § 32 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. muß der äußere Rand der B. mindestens 2 m von der Mitte des nächsten Gleises entfernt sein; ferner soll nach § 33 die B. in der Regel — außer bei Bahnstrecken in eingedeichtem Land — mindestens 0,6 m über den bekannten höchsten Wasserstand gelegt werden. Nach § 134 der gleichen Vereinbarungen muß die B. auf mindestens 1,7 m Breite von Mitte der Gleise ab gerechnet stets frei gehalten werden. Gegenstände von mehr als 0,3 m Höhe über Schienenoberkante sollen mindestens 2 m von der Gleismitte entfernt bleiben. Wurmb.

Bahnkurve (*Curve; Courbe*, f.), im weitesten Sinn jede gekrümmte Bahnstrecke, gleichgültig, ob die Krümmung eine kreisförmige ist oder einem andern Kurvensystem angehört; im engeren Sinn versteht man unter B. nur die kreisförmig gekrümmten Strecken, während die an diese anschließenden und den Übergang in die geraden Bahnstrecken vermittelnden Kurven — zumeist kubische Parabeln — Übergangsbögen (s. d.) genannt werden. Der Einfluß der B. auf die Leistungsfähigkeit einer Eisenbahn ist ein ziemlich bedeutender und um so größer, je kleiner der Halbmesser derselben ist. (Siehe u. a. Betriebskostenabhängigkeit von Neigungs- und Richtungsverhältnissen.)

Die Halbmesser der B. in freier Bahn und in stark geneigten Strecken sollen möglichst groß und nach den Techn. Vereinb. d. V. D. E.-V. bei Hauptbahnen nur ausnahmsweise unter 300 m gewählt werden. Bei Hauptbahnen sind Krümmungshalbmesser unter 180 m überhaupt unzulässig, während bei Nebenbahnen, Schleppbahnen oder Schmalspurbahnen auch B. mit weit geringeren Radien angewendet werden können. Zwischen entgegengesetzten B. ist ein gerades Stück von solcher Länge (Zwischengerade) einzulegen, daß die Fahrzeuge sanft und stetig in die andere Krümmung einlaufen, mindestens aber soll diese Gerade in Bahnstrecken mit Übergangsbögen, zwischen den Enden dieser gemessen, 10 m, bei Bahnstrecken ohne Übergangsbögen mindestens 40 m Länge besitzen.

In B. vom Halbmesser unter 500 m muß die Spurweite angemessen vergrößert werden; diese Vergrößerung darf jedoch niemals das Maß von 30 mm überschreiten. In B. vom Halbmesser bis zu 500 m herab ist eine Vergrößerung der Spurweite nicht erforderlich.

Der äußere Schienenstrang muß in B. entsprechend dem Krümmungshalbmesser und der Maximalfahrgeschwindigkeit überhöht sein, und soll die Überhöhung des äußeren Schienenstrangs am Anfangspunkt des Kreisbogens, respektive da, wo Übergangskurven vorhanden sind, am Berührungspunkt der letzteren mit dem Kreisbogen, voll vorhanden sein. Die Überhöhung muß in den geraden Linien, beziehentlich in den Übergangsbögen auf eine Länge auslaufen, welche mindestens das 200fache der Überhöhung beträgt. Wenn zwischen zwei benachbarten, in gleichem Sinn liegenden Bögen eine gerade Linie von weniger als 40 m Länge liegt, so soll die Gleisüberhöhung auch in der Geraden durchgeführt werden. Wurmb.

Bahnlänge, Baulänge, Eigentumslänge (*Length of line; Longueur*, f., *des lignes*), die durch Messung in der Bahnachse ermittelte Länge des im Eigentum einer Verwaltung stehenden durchgehenden Hauptgleises, somit auch jene Länge, auf welche sich das Anlagekapital bezieht (also einschließlich etwa verpachteter Strecken). Bei Bestimmung der B. ist auf die Länge von Bahnhofs-, Ausweich- und sonstigen Nebengleisen, dann von Zweiggleisen, welche nicht dem öffentlichen Verkehr dienen, keine Rücksicht zu nehmen. Es ist somit als Anfangs-, bezw. Endpunkt der Bahnlänge bei Bahnen ohne direkten Anschluß der Anfangs-, bezw. Endpunkt des Hauptgleises oder des in der Fortsetzung des letzteren gelegenen, über die letzte Stationsweiche hinausreichenden Gleises anzunehmen. Für Abzweigungen eigener Bahnlinien bildet der der Spitze des Anschlußwechsels zunächst gelegene Schienenstoß den Anfangs-, bezw. Endpunkt der B.; erfolgt der Anschluß in einer Station, so ist der Anschlußwechsel als Anfangspunkt der B. zu nehmen. Bei Anschlüssen, bezw. Abzweigungen fremder Bahnlinien ist als Anfangs-, bezw. Endpunkt der Anfang, bezw. das Ende des Hauptgleises der Anschlußbahn zu nehmen. Die durch letztere in der Anschlußstation hergestellten sonstigen Gleise sind als Nebengleise der fremden Bahn zu behandeln. Besitzen in einer Zwischenstation zwei oder mehrere Verwaltungen eigene durchgehende Hauptgleise, so ist deren Länge in die B. jeder der bezüglichen Bahnen einzubeziehen, und weiters sind auch die dem öffentlichen Verkehr dienenden Verbindungsgleise zwischen zwei nach verschiedenen Richtungen führenden Bahnlinien der B. zuzurechnen. Im Eigentum mehrerer Bahnverwaltungen befindliche Hauptgleise sind für jede dieser Bahnen auszuweisen. Auf dieser Basis fußen die vom österreichischen Handelsministerium herausgegebenen Grundsätze für die Bestimmung der Bau- und Betriebslängen der Eisenbahnen. Abweichend hiervon sind jedoch die Grundsätze über die Bestimmung der B., welche vom V. D. E.-V. festgestellt und

in der Anweisung für die Aufstellung der statistischen Materialien niedergelegt wurden. Hiernach wird die B., ähnlich wie in Österreich die Betriebslänge (s. d.), ermittelt, und zwar ist als Anfangs-, bezw. Endpunkt für die Bestimmung der B. nicht Anfang und Ende des durchgehenden Hauptgleises anzunehmen, sondern ist die B. gleich der Entfernung des Schwerpunkts der Anfangsstation von jenem der Endstation. Als solcher gilt die Mitte des Stationsgebäudes oder die Mitte des Dienstraums solcher Stellen, welche als selbständige Anfangs- oder Endpunkte für die Beförderung von Personen oder Gütern bestehen. Auch in dem Fall, als eine Bahn in einem gemeinschaftlichen Bahnhof vor dem Empfangsgebäude endet oder mittels Weiche in das durchlaufende Gleis der Hauptbahn mündet, ist die B. doch stets bis zur Mitte des Empfangsgebäudes zu rechnen. Liegt die Eigentumsgrenze auf freier Strecke einer zwei Stationen verbindenden Linie, so hat die Messung der Strecke bis zu dem Grenzpunkt zu erfolgen. Auf Endstationen ist die über die Mitte des Empfangsgebäudes hinausgehende Länge nicht mitzurechnen. Die Summe aller in dieser Weise ermittelten Längen ist die Bahnlänge.

Bei denjenigen Strecken, auf denen die Gleise von der Eigentümerin gemeinschaftlich für zwei oder mehrere Linien, welche nicht innerhalb der Station, sondern auf freier Bahn gabeln, benutzt werden, ist die Länge von der Mitte des Stationsgebäudes bis zur Spitze der Anschlußweiche nur einfach zu rechnen, dagegen ist auf solchen Strecken, auf denen für jede Linie selbständig betriebene Gleise vorhanden sind, die Länge für jede Linie in Rechnung zu bringen. Teile des Bahnkörpers, auf welchen lediglich nicht durchgehende Gleise liegen, bleiben bei Berechnung der Bahnlänge außer Betracht. Wurmb.

Bahnlinie, s. Bahnachse, Bahnstrecke.

Bahnmagazin, Gütermagazin, s. Güterhalle.

Bahnmeister, Bahnaufseher, Oberbahnwärter (*Police-inspector, watchmen-inspector; Piqueur*, m.), jene Bahnbediensteten, welche unter Leitung der Streckeningenieure die Überwachung des Bahnzustands und der an den Bahnanlagen vorzunehmenden Erhaltungsarbeiten, sowie die Kontrolle über die Bahnwärter besorgen. Zu B. eignen sich besonders Bauhandwerker; gewöhnlich werden sie dem Stand der beim Bau einer Eisenbahn beschäftigten Aufseher entnommen, und sind derartige Bewerber um Bahnmeisterstellen vor anderen um so mehr zu bevorzugen, als sie bereits mit den Eigenarten einer Bahnstrecke, mit den Arbeiterverhältnissen, Materialbezugsquellen u. s. w., sowie mit den bei den Eisenbahnen vorkommenden besonderen Arbeiten vollkommen vertraut, und vermöge ihres Bildungsgangs auch meist in der Lage sind, selbstthätig in die Arbeiten einzugreifen. Übrigens bilden sich auch aus den Bahnwärtern mit der Zeit ganz brauchbare B. heraus. Bahnmeisterstellen an akademisch gebildete Techniker zu verleihen, die durch Notlage zur Annahme solcher Stellen gezwungen werden, ist unrichtig, nachdem diese selten mit den erforderlichen praktischen Handgriffen vertraut sind und ihren Posten meist nur als Übergang zu einer ihrer Bildung entsprechenden Beamtenstelle betrachten.

In Preußen gilt als Erfordernis für die Erlangung einer Bahnmeisterstelle zwölfmonatliche Beschäftigung im Bahnmeisterdienst bei der Unterhaltung des Oberbaues und sechsmonatliche Beschäftigung im technischen Bureau des Betriebsamts oder eines Eisenbahnbauinspektors. Eine Beschäftigung beim Bahnneubau kann bis zu einem Jahr in Anrechnung gebracht werden, mit der Maßgabe, daß mindestens sechs Monate auf die Verlegung und Unterhaltung des Oberbaues und weitere sechs Monate auf die Beschäftigung im Bureau des Abteilungsbaumeisters entfallen. Die diesen beiden Zeiträumen fehlende Zeit ist bei der Betriebsverwaltung zurückzulegen. In Bayern wird eine dreijährige Beschäftigung beim Bahnbau oder bei der Bahnunterhaltung gefordert; Militäranwärter haben eine einjährige Probedienstzeit durchzumachen.

Den B. werden zumeist Strecken von 7—10 km, bei Nebenbahnen auch bis 20 km Länge zugewiesen, welche sie täglich zu begehen haben; hierbei haben sie den Dienst der Wärter zu kontrollieren, die Anordnungen wegen Durchführung der Arbeiten an den Bahnanlagen zu treffen, für die Beistellung des hierzu erforderlichen Materials zu sorgen u. s. w. Dem B. unterstehen auch sämtliche bei den Erhaltungsarbeiten in seiner Strecke beschäftigten Arbeiter, über deren Arbeitszeit, Art der Verwendung, Löhne u. s. w. er Verzeichnisse (Lohnlisten) oder aber in Arbeitsbüchern die entsprechenden Vormerke zu führen hat. Dem B. obliegt ferner die Verteilung der Verbrauchsmaterialien (Heizmaterial, Öl, Werkzeug u. s. w.) an die Bahnwärter, die Instandhaltung des Inventars, für welches er ebenso wie für die auf seine Strecke gestellten Oberbau- und Baumaterialien und endlich für den guten Zustand seiner Bahnstrecke haftet. In dienstlicher Beziehung verkehrt er nur mit dem Streckeningenieur, welchem er direkt untersteht, und welchem er auch alle Meldungen zu erstatten hat. (S. die Artikel Bahnaufsicht, Bahnerhaltung.) Wurmb.

Bahnmeisterhäuser, die den Bahnmeistern (Bahnaufsehern) zur Bewohnung zugewiesenen Gebäude. Mit Rücksicht auf die ziemlich bedeutenden Kosten, welche die Errichtung eigener B. erfordert, werden solche nur dann hergestellt, wenn die Unterbringung der Bahnmeister in den sonstigen Stationshochbauten unthunlich ist; nur in seltenen Fällen (z. B. bei Nebenbahnen) erhalten die Bahnmeister keine eigenen Naturalwohnungen, sondern werden in Privathäusern der nächstgelegenen Ortschaften untergebracht. Entsprechend dem Bildungsgrad und der höheren dienstlichen Stellung des Bahnmeisters gegenüber dem Bahnwärter wird demselben auch eine entsprechend größere Wohnung zuzuweisen sein, als letzterem, und wird als Minimalerfordernis bei Unterbringung in einem größeren Dienstgebäude eine Wohnung mit 50—55 m^2 Fläche angenommen. Reichlichere Wohnung erhalten die Bahnmeister bei Errichtung eigener B., welche vielfach den Typen von doppelten Wärterhäusern nachgebildet werden (besonders in Österreich). Sehr reich ausgestattete B. finden sich in Deutschland, wie z. B. an der hannover'schen Staatsbahn und der preußischen Ostbahn (s. Fig. 92 und 93), welche außer entsprechenden Wohnräumen und der Küche noch eine Arbeitskammer enthalten

Diese ebenerdigen B. decken eine Fläche von über 100 m² und ist außerdem noch in einem entweder angebauten oder freistehenden Nebengebäude für Aborte, Wirtschaftsräume, Depots u. s. w. vorgesorgt. (Vergl. u. a. Heusinger, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, 1. Bd., und Schmidt, Bahnhöfe und Hochbauten, Leipzig 1882.) Wurmb.

Bahnmittellinie, s. Bahnachse.

Bahnnetz, s. Bahnstrecke.

Bahnordnung für deutsche Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung vom 12. Juni 1878

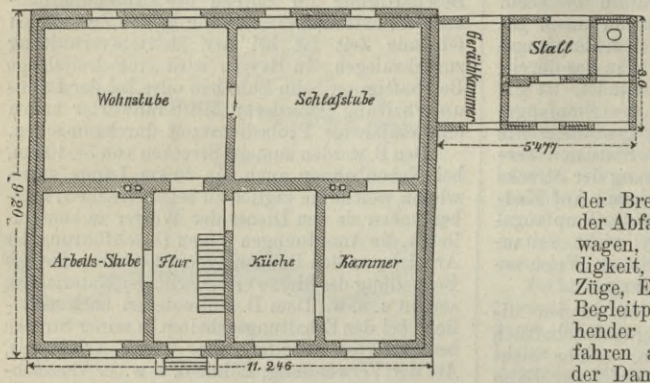


Fig. 92.

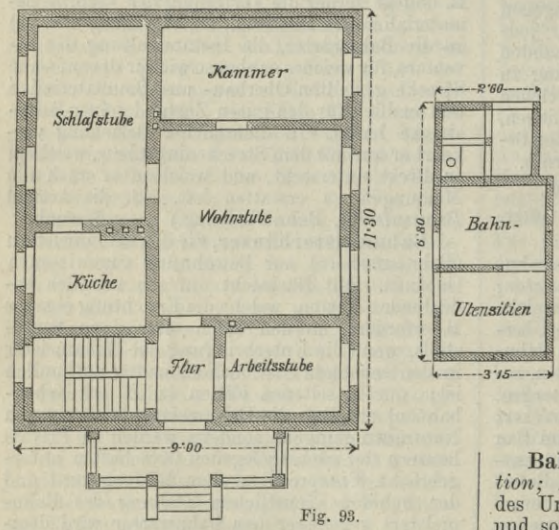


Fig. 93.

(Z. Bl. f. d. D. R., S. 341, und E.-V. Bl., S. 192), seit 1. Juli 1878 in Kraft, ist die Zusammenfassung der für solche Bahnen geltenden polizeilichen Bestimmungen über Anlage und Betrieb, wie solche einerseits in dem Bahnpolizeireglement und andererseits in den Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands vom 30. November 1885 enthalten sind. In Bayern ist für bayrische Bahnen untergeordneter Bedeutung eine specielle Bahnordnung vom 5. März 1882 (G. u. V. Bl. S. 83) erlassen, welche im wesentlichen mit der vom Bundesrat des Deutschen Reichs publizierten B. übereinstimmt. Die B. für deutsche Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung enthält Vorschriften über den Zustand der Bahn (Spurweite, Längengefälle, Krümmungen, Spurerweiterung, Fahrbarkeit, Normalprofil des lichten Raums, Einfriedigungen und Barrieren, Abteilungszeichen, Neigungszeiger und Markierzeichen), über die Einrichtung und Zustand der Betriebsmittel (Prüfung der Lokomotiven vor Inbetriebnahme, periodische Lokomotivrevisionen, Läutewerke der Lokomotiven, Bahnräumer, Aschkasten, Funkenfänger, Tenderbremsen, Federn, Zugapparate, Puffer, Spurkränze, Stärke der Radreifen, Revision der Wagen, Bezeichnungen an den Wagen, Übergang der Betriebsmittel auf Hauptbahnen), über Einrichtungen und Maßregeln für die Handhabung des Betriebs (Bahnbewachung, Rechtsfahren, Stärke der Züge, Verteilung der Bremsen, Revision der Züge vor der Abfahrt, Beleuchtung der Personenwagen, größte zulässige Fahrgeschwindigkeit, Langsamfahren, Abfahrt der Züge, Extrazüge, Schieben der Züge, Begleitpersonal, Behandlung stillstehender Lokomotiven und Wagen, Mitfahren auf der Lokomotive, Gebrauch der Dampfpfeife, Führung der Lokomotive), Bestimmmungen über das Signalwesen, Bestimmungen für das Publikum bezüglich Aufrechthaltung der Ordnung, Halten vor den Niveauübergängen, Mitführen gemeinschädlicher Gegenstände und Geldstrafen für Bahnpolizeikontraventionen, bezüglich des Beschwerdebuchs, Vorschriften über Bahnpolizeibeamte (Bezeichnung, Instruktion, Qualifikation, Verhalten, Amtswirksamkeit und gegenseitige Unterstützung derselben), endlich über Aufsichtsbehörden. In Rücksicht auf besondere Verhältnisse eines Bahnunternehmens können von der zuständigen Landesaufsichtsbehörde mit Zustimmung des Reichs-Eisenbahnamts Abweichungen von einzelnen Bestimmungen der B. und der im Betriebsreglement für die Eisenbahnen Deutschlands vom 1. Juli 1874 enthaltenen Vorschriften zugelassen werden (vergl. § 55 der B.). Dr. Ziffer.

Bahnplanum (*Surface of the formation; Plateforme,* f.), diejenige ebene Fläche des Unterbaukörpers, auf welche die Bettung und somit auch die eigentliche Fahrbahn zu liegen kommt; im weiteren Sinn versteht man unter B. auch alle nicht zur Auflage der Fahrbahn, jedoch annähernd in gleicher Höhe mit derselben hergestellten ebenen Flächen, welche mittelbar zur Ausübung des Bahnbetriebs dienen, wie z. B. alle Plätze auf Bahnhöfen, welche zur Abwicklung des Güter- oder Personendienstes erforderlich sind. Die Breite des B. ist verschieden, je nach dem Charakter der Bahn, je nach der Anzahl der Gleise, für welche dasselbe bestimmt ist, und nach der gewählten Gleisentfernung, und bestehen bezüglich der Minimalabmessungen in den einzelnen Ländern entsprechende Vorschriften. Nach den Techn. Vereinb. des V. D.

E.-V. ist für Hauptbahnen und in freier Bahn die Breite der B. derart zu wählen, daß bei Verlängerung der dasselbe seitlich begrenzenden Unterbauböschungen bis in Höhe der Schienenunterkante die Entfernung von der Mitte des nächstliegenden Gleises nicht unter 2 m beträgt.

Wurmb.

Bahnpolizei (*Police*, f., *des chemins de fer*), die Handhabung der für die Sicherheit und Ordnung der Eisenbahnanlage und des Betriebs erlassenen Verfügungen, und zwar:

1. der Vorschriften, welche für die Bahnverwaltung und ihre Organe zu dem Zweck bestehen, um mit Rücksicht auf die Gefährlichkeit des Bahnunternehmens die Sicherheit und Ordnung bei der Anlegung der Bahn und der Ausübung des Betriebs sicherzustellen;

2. jener Schutz des Bahnverkehrs bezweckender betriebsreglementarischen Bestimmungen, welchen sich das die Bahn benutzende Publikum zu unterwerfen hat und welche durch die Organe der Bahnverwaltungen dienstlich-polizeilich gehandhabt werden;

3. der Vorschriften zum Schutz der Bahn und ihres Betriebs gegen störendes Eingreifen, die von jedermann, nicht bloß von demjenigen, der die Eisenbahn benutzt oder benutzen will, unter Strafandrohung Beobachtung finden.

I. Wesen und Zweck. Die B. verfolgt im allgemeinen die Aufgabe, vorbeugend gegen Beschädigungen oder Gefährdungen zu wirken; damit hängt aber auch die Aufgabe zusammen, bei bereits eingetretenen Gefährdungen oder Beschädigungen den Schuldigen zu ermitteln und zur Strafe zu ziehen, bezw. seine Bestrafung durch den zuständigen Richter anzubahnen, sowie die weitere Fortsetzung von schaden- oder gefahrdrohenden Einrichtungen und Handlungen zu hindern.

II. Grundlagen der Bahnpolizei. Die Grundlagen der B. sind die Eisenbahnpolizeiordnungen. Zuständig zu deren Erlaß sind diejenigen staatlichen Organe, welchen das Polizeiverordnungsrecht überhaupt zusteht. Die Eisenbahnverwaltungen selbst sind nicht zum Erlaß von solchen Verordnungen befugt, können aber allgemeine Anordnungen behufs Aufrechterhaltung der Ordnung innerhalb des Bahngebiets und beim Transport der Personen und Effekten treffen und Zuwiderhandelnde mit Strafen bedrohen. Für Bahnen untergeordneter Bedeutung können in Deutschland die Bahnverwaltungen mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde auch Anordnungen anderen Inhalts anfügen. Für Deutschland finden sich bahnpolizeiliche Vorschriften zunächst in dem Betriebsreglement (s. d.), dann in dem Bahnpolizeireglement für die Eisenbahnen Deutschlands vom 30. November 1885, in den Normen für die Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands vom 30. November 1855 (s. u.) und in den Bahnordnungen (s. d.). Für Bayern ist ein eigenes Bahnpolizeireglement für die Eisenbahnen Bayerns vom 28. März 1886 erlassen worden.

In Österreich bildet die Grundlage der B. nebst dem Betriebsreglement die Eisenbahnbetriebsordnung (kais. Verordnung vom 16. November 1851). Dieselbe regelt zunächst die Bedingungen für die Eröffnung der Bahn, die Zahl und Beschaffenheit der Fahrbetriebsmittel, die Einrichtung des Betriebs (Fahrordnung, Tarife, Zusammenstellung der Züge, Vorsichten während der Fahrt, Bewachung der Bahnsignale, Pflichten des Personals, Aufsicht und Kontrolle), endlich die Verpflichtungen derjenigen Personen (des Publikums), welche die Eisenbahn benutzen oder sonst mit derselben in Beziehung kommen, und zwar insbesondere:

a) das Auf- und Absteigen,

b) das Betreten der Bahn,

c) Beschädigung und Veränderung an der Bahn,

d) Anrainer der Bahn und Benehmen in der Nähe derselben (Bau- und Feuerpolizei).

Für die Schweiz wurde unter dem 18. Februar 1878 ein eigenes Bundesgesetz, betreffend die Handhabung der B., erlassen; dieselbe behandelt insbesondere das Betreten und Überschreiten der Bahn, die Beschädigung oder Veränderung an der Bahn, sowie die Vornahme von den Betrieb störenden oder gefährdenden Handlungen.

Die Bestrafung der durch dieses Bundesgesetz verbotenen Handlungen erfolgt, falls sich letztere nicht als eine schwerer zu ahndende Handlung qualifizieren, mit Geldbußen bis zu 100 Frs. seitens der Polizei- oder Gerichtsstelle. Ebenso unterliegen auch jene Personen einer Geldbuße, welche gegen ein durch genehmigte Bahnreglements ergangenes Verbot handeln.

Über die Baupolizei für Eisenbahnen enthält Artikel 14 des schweizerischen Eisenbahngesetzes vom 23. Dezember 1872 die entsprechenden Bestimmungen.

In Frankreich beruht die B. hauptsächlich auf einem Gesetz vom 15. Juli 1845, Artikel 1. Danach finden die Gesetze und Reglements über die Straßenaufsicht (*grande voirie*), welche die Erhaltung der Gräben, Böschungen, Dämme und Kunstbauten, der Straßen bezwecken und das Weiden der Tiere und die Ablagerung von Erde und anderem Material untersagen, auch Anwendung auf die Eisenbahnen.

Anwendbar auf die Anrainer der Eisenbahnen sind die für die Straßen geltenden Gesetze und Reglements

über die Fluchtlinie,

das Abrinnen der Gewässer,

das zeitweise Occupieren des Terrains im Fall einer notwendigen Reparatur,

die zu beobachtende Entfernung für die Anpflanzungen und die Lichtung der gepflanzten Bäume, ferner die zum Schutz des Bergbaubetriebs geltenden Bestimmungen über das Ausschneiden des Torfs, die Ausbeutung der Steinbrüche und Sandgruben in der zu diesem Zweck festgesetzten Zone.

Die Bestimmungen über Bahnbetriebspolizei sind in detaillierter Weise durch den Titel 3 des obigen Gesetzes vom 15. Juli 1845 und außerdem durch das Reglement vom 15. November 1846 geregelt. Die fünf ersten Titel des letzteren Reglements umfassen: den Stationsdienst und Fahrdienst, das für den Betrieb notwendige Material, die Zusammensetzung der Züge; Abfahrt, den Lauf und Ankunft der Züge; die Einhebung der Taxen und sonstigen Gebühren.

Titel 6 beschäftigt sich mit der Aufsicht über die Eisenbahnen, Titel 7 mit denjenigen polizeilichen Bestimmungen, welche die Reisenden und die Personen betreffen, die mit dem

Eisenbahndienst nichts zu thun haben. Übertretungen dieser Vorschriften werden mit 16 bis 300 Frs. bestraft.

Für Italien sind die bahnpolizeilichen Vorschriften in dem Bahnpolizeireglement vom 31. Oktober 1873 (Regolamento per la polizia, sicurezza e regolarità dell' esercizio delle strave ferrate) enthalten.

Sehr ausführliche bahnpolizeiliche Vorschriften enthält u. a. auch das russische Eisenbahngesetz vom 12. Juni 1885. Das erste Kapitel des dritten Teils desselben (Eisenbahnpolizeivorschriften) giebt die Vorschriften für das Publikum über Betreten und Überschreiten der Bahn, Beschädigung der Bahn, über Bauten und feuergefährliche Verrichtungen in der Nähe der Bahn, über das Verhalten bei Unfällen etc. Das zweite Kapitel umfaßt die Vorschriften für die Eisenbahnen über Straßenübersetzungen, Instandhaltung der Bahn und der Bahnanlagen, über die Einrichtung der Stationsräume für das Publikum, über Bahnhofrestaurationen, über Stationsbrunnen, Feuerlöschvorrichtungen, Beschwerdebücher etc.

In England besteht ein allgemeines Bahnpolizeireglement ebensowenig, wie ein allgemeines Betriebsreglement. Selbst die bahnpolizeilichen Bestimmungen für das Publikum werden in den Fahrplänen der Bahnen als Specialbestimmungen der einzelnen Bahnen (*by laws and regulations*) publiziert unter Bezugnahme auf die konzessionsmäßige Befugnis zum Erlaß solcher Specialvorschriften und auf die Bestätigung durch das Handelsamt. Allerdings lauten diese Bestimmungen ganz identisch für die Mehrzahl der Bahnen und dürfte materiell thatsächlich eine gewisse Übereinstimmung herrschen.

Auf die Übertretung dieser bahnpolizeilichen Vorschriften seitens des Publikums sind empfindliche Geldstrafen gesetzt, so z. B. für das Rauchen im Bahnhofsbereich entgegen dem Verbot, für Fahren auf dem Trittbrett, Ein- und Aussteigen vor Anhalten des Zugs, Einsteigen in voll besetzte Wagen, Mitführung von Hunden in Wagen etc. 40 sh., für Beschädigung an Waggons oder sonstigem Bahneigentum, dann für Mitführung geladener Feuerwaffen 5 Pf. St.

Die betriebspolizeilichen Vorschriften für die Eisenbahnverwaltungen und deren Organe (Bahnbewachung, Verkehrs- und Signalvorschriften etc.) sind zum größten Teil in den Regulations and Rules enthalten, welche vom Handelsamt bestätigt sind und mit kleinen Abweichungen für sämtliche englische Eisenbahnen gelten.

Bei den amerikanischen Bahnen fehlen bahnpolizeiliche Bestimmungen fast gänzlich.

III. Gliederung der Aufgaben im einzelnen. Das Gesamtgebiet der B. gliedert sich zunächst in zwei Hauptteile: die Baupolizei und die Betriebspolizei.

A. Die Bahnbaupolizei hat im Interesse einer raschen und soliden Ausführung des Baues, welche während desselben möglichst wenige Störungen verursachen und späterhin einen sicheren Betrieb gestatten soll, Sorge zu tragen für:

1. Schnelligkeit der Bauausführung. Da die Besitz-, Verkehrs- und Arbeitsverhältnisse einer Gegend während der Bahnbauten in mehr als einer Hinsicht gestört werden können, kann es dem Staat nicht gleichgiltig sein, welcher Grad von Energie beim Bau einer Bahn herrscht. Deshalb sind auch in Eisenbahngesetzen und Konzessionsurkunden Fristen für die Ausführung des Baues gesetzt und die Nichteinhaltung derselben mit gewissen finanziellen Strafen (Einziehung der Kaution, Einziehung der Konzession, öffentliche Versteigerung der Bauanlagen) bedroht;

2. entsprechende technische Ausführung. Zur Sicherung derselben sind im Deutschen Reich Normen für die Konstruktion der Eisenbahnen aufgestellt worden, anwendbar auf alle Bahnen normaler Spurweite, mit Ausnahme der Bahnen von untergeordneter Bedeutung, für deren Gestaltung eine eigene „Bahnordnung“ besteht. Die oben erwähnten Normen betreffen im einzelnen folgende Hauptpunkte:

a) die Vorsorge für die eventuelle Anlegung zweier Gleise und das Normalprofil,

b) die ausnahmsweise Gestattung hölzerner Brücken sowie die Herstellung eiserner oder stählerner, in ihren tragenden Teilen aus gewalztem oder geschmiedetem Material,

c) die Minimalweite des Bahnkörpers,

d) die Trockenlegung des Bahnplanums und die Erhebung der Bahnkrone über den höchsten Wasserstand,

e) die Normalspurweite (1,435 m),

f) die Beschaffenheit der Gleisanlage und Krümmungen,

g) die zulässigen Gefälle,

h) die Beschaffenheit der Gefällswechsel,

i) die Entfernung der Gleise,

k) Form, Beschaffenheit und Befestigung der Schienen,

l) Tragfähigkeit der Schienen,

m) Bahnhofseinrichtungen, Ausweichgleise, telegraphische Meldestationen,

n) gemeinschaftliche Bahnhofsanlagen,

o) Weichenkonstruktion,

p) Drehscheiben,

q) Beschaffenheit des Perrons,

r) Aborte etc.,

s) Rampen,

t) Güterschuppen,

u) Lademaß auf größeren Stationen,

v) Wasserstationen,

w) Einrichtung von Reparaturwerkstätten.

3. Einhaltung der allgemeinen baupolizeilichen Bestimmungen, besonders hinsichtlich

a) der Wege und Wasseranlagen (Auflassung, Verlegung und Änderung vorhandener, sowie Herstellung neuer Wege; Regulierungsarbeiten und Schutzbauten an Wasserläufen);

b) der Hochbauten, insbesondere der Bahnhöfe (Einhaltung der allgemeinen Bauordnungen, hauptsächlich in Rücksicht auf gehörige Festigkeit, im Hinblick auf die Interessen des öffentlichen Verkehrs, der öffentlichen Gesundheit und in zweiter Linie auch des guten Geschmacks);

c) der Vorsorge gegen Feuersgefahr (feuersichere Herstellung und Unterhaltung der Bahn- und Anliegerbauten, s. d.).

4. Überwachung der Arbeiterverhältnisse bei Bahnbauten, eventuell Regelung derselben durch Normativbestimmungen (siehe Arbeiter).

B. Die Bahnbetriebspolizei; deren Aufgaben werden in Deutschland durch das Bahnpolizeireglement der Eisenbahnen geregelt und beziehen sich die Vorschriften auf

I. Zustand, Unterhaltung und Bewachung der Bahn.

1. Erhaltung der Bahn in fahrbarem Zustand, Abschluß der Bahnhöfe durch Signale,

2. Freihaltung der Gleise innerhalb des Normalprofils,

3. Sicherung der Weichen, beweglichen Brücken und Bahnkreuzungen, Schiebebühnen und Drehscheiben,

4. Einfriedigungen der Bahn,

5. Bewachung der Bahn, so lange als noch Züge und einzelne Lokomotiven zu erwarten stehen (s. Bahnaufsicht), Unterhaltung eines geordneten Barrierendienstes, Beleuchtung der Perrons bei An- und Abfahrt der Züge, täglich dreimalige Revision durch die Wärter,

6. Abteilungszeichen, Neigungszeiger und Markierzeichen.

II. Zustand, Unterhaltung und Revision der Betriebsmittel.

7. Erhaltung der Betriebsmittel in solchem Zustand, so daß die Fahrten mit der größten zulässigen Geschwindigkeit stattfinden können,

8. geeignete Einrichtung der Lokomotiven,

9. Revision der Lokomotiven und Tender nach Zurücklegung von 100 000 km, bezw. nach drei Jahren, Kesselproben,

10. Vorschriften über Bahnräumer, Aschkasten, Funkenfänger,

11. desgleichen über Lokomotiv- und Tenderbremsen,

12. über Beschaffenheit der Fahrzeuge und Kupplungen,

13. Vorschriften über die Zahl der Bremsen im Zug (s. Bremsen),

14. Verschluß und Beleuchtung der Personenwagen,

15. Vorschriften über Signallaternenstützen,

16. Bedeckung der Güterwagen (s. d.).

17. Revision der Wagen nach zwei Jahren Dienst, bei Post-, Gepäcks- und Personenwagen nach Zurücklegung von 30 000 km,

18. Bezeichnung der Wagen mit Eigentumsmerkmalen, Ordnungsnummer, Eigengewicht, Tragfähigkeit, Länge des Radstands, Datum der letzten Revision, bei Personenwagen auch mit der Wagenklasse,

19. Mitführung von Gerätschaften zur Beseitigung von Schäden am Zug.

III. Handhabung des Betriebs:

20. Vorschriften über Stationsnamen und Uhren,

21. Vorschriften über die zu benutzenden Gleise (bei doppelgleisigen Bahnen wird in Deutschland das rechte, in Österreich das linke Gleis in der Fahrtrichtung befahren), Festsetzung der Ausnahmen, welche von dieser Regel gemacht werden dürfen (vergl. das deutsche B. P. R., § 21; Österr. Betriebsordnung, § 36),

22. Vorschriften über die Fälle, in welchen das Schieben der Züge durch Lokomotiven gestattet ist,

23. zulässige Stärke der Züge (in Deutschland ist die Maximalstärke 150 Achsen, bei Personenzügen 100, in Österreich 200, bezw. 100, s. Achszahl),

24. Vorschriften über die Fahrt der Lokomotiven mit dem Tender voran,

25. Regelung der Abfahrt (s. Abfahrt),

26. Regelung der zulässigen größten Fahrgeschwindigkeit, mit Rücksicht auf Neigungs- und Krümmungsverhältnisse (s. Fahrgeschwindigkeit),

27. Bestimmungen über das Überfahren von Kreuzungen,

28. besondere Vorschriften über die Beschaffenheit der Betriebsmittel in Eilzügen,

29. Vorrang der schnellfahrenden und Extrazüge,

30. Bestimmungen über die Beförderung von Gütern in Personenzügen,

31. desgleichen über die Beförderung von Personen in Güterzügen,

32. Fahrberichte (Fahrrapporte, s. d.) der Zugführer,

33. Vorschriften über Bildung und Revision der Züge, namentlich über Bremsenzahl, Wagenkupplung etc.,

34. Vorschriften über Schutzwagen und über die Stellung der Postwagen,

35. besondere Vorschriften über Beförderung von Extrazügen,

36. über Arbeitszüge,

37. über Schneepflüge,

38. Verbot des Mitfahrens auf der Lokomotive,

39. Bestimmungen über stillstehende Lokomotiven und Wagen,

40. Bestimmungen über Zugsignale (siehe Signalwesen),

41. über Signale auf freier Strecke,

42. über Signale des Zugspersonals,

43. über Signale des Lokomotivpersonals,

44. Bestimmungen über die elektrischen Verbindungen,

45. besondere Signalisierung nicht fahrplanmäßiger Züge,

46. Bestimmungen über die Weichen in Hauptgleisen und die Signalisierung einfahrender Züge,

47. Sichtbarmachung der Wasserkräne im Dunkeln,

48. Verständigung des Zugspersonals unter sich, Unterordnung unter einen Zugführer,

49. Vorschriften über Maßregeln bei Betriebsstörungen,

50. Einführung einer ausführlichen Signalordnung,

51. besondere Vorschriften über Stellung und Bedienung spitzbefahrener Weichen,

52. Vorschriften über Bedienung und Führung der Lokomotive, Besetzung derselben mit einem Führer und einem Heizer.

IV. Verhalten des Publikums:

53. Allgemeine Bestimmung, daß das Publikum den bahnpolizeilichen Anordnungen und den Bahnpolizeibeamten Folge zu leisten habe,

54. Verbot des Betretens der Bahnanlagen,

55. Regelung des Betretens der Bahnhöfe,

56. Bestimmungen über das Hinausschaffen schwerer Gegenstände über die Bahn,

57. Bestimmungen über das Betreten der Bahn durch Vieh und des Viehtriebs über Bahnübergänge,

58. Benutzung von Privatübergängen,

59. Halten der geschlossenen Übergänge,

60. Bahnbeschädigungen und Betriebsstörungen,

61. Verbot des Ein- und Aussteigens während der Bewegung der Züge, sowie der unberechtigten Mitfahrt,

62. Verbot der Mitführung gefährlicher Gegenstände (geladene Gewehre, Schießpulver mit Ausnahme der Handmunition von Jägern, leicht entzündliche Präparate),

63. Bestimmungen über die Befugnisse der Bahnpolizeibeamten (s. den Artikel Bahnpolizeibeamte), insbesondere über Festnahme,

64. Regelung des Verfahrens im Fall einer Festnahme,

65. Bekanntgebung der für das Publikum wichtigsten bahnpolizeilichen Bestimmungen in den Wartesälen;

V. Bahnpolizeibeamte und Aufsichtsbehörden der Bahnpolizeiverwaltung (s. Bahnpolizeibeamte):

Die Handhabung der Betriebspolizei obliegt nahezu in allen Staaten dem Bahnpersonal (s. Bahnpolizeibeamte) gemeinschaftlich mit den polizeilichen Funktionären der Staats- und Gemeindebehörden; zur Ausübung der B. seitens der Staatsverwaltung sind vielfach besondere Organe bestellt, so z. B. in Frankreich die mit Dekret vom 22. Februar 1855 kreierten Eisenbahnpolizeikommissäre und Inspektoren, ferner die Eisenbahngendarmerie in Italien und Frankreich. In Österreich sind auf den frequenteren Stationen ebenfalls besondere, ausschließlich den Bahnhofsdienst versehende Polizeikommissäre aufgestellt.

Siehe Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886, S. 734 u. ff.; Palaa, Dictionnaire législatif et réglementaire des chemins de fer, Paris 1872; Wehrmann, Reisestudien über Anlagen und Einrichtungen der englischen Eisenbahnen, Elberfeld 1877, S. 77.

Haushofer.

Bahnpolizeibeamte (*Agents*, m. pl., *de la police*), jene Bahnbediensteten (bei Staats- und Privatbahnen), welche auf Grund der gesetzlichen Bestimmungen in den einzelnen Staaten neben den Organen der Staats- und Gemeindeverwaltung zur Ausübung der Bahnpolizei dem Publikum gegenüber berufen sind.

Die Polizeifunktionen der Eisenbahnbediensteten sind für Deutschland in dem Bahnpolizeireglement vom 30. November 1885 niedergelegt und gelten nach Art. 42 u. 48 der Deutschen Reichsverfassung einheitlich (für Bayern wurde unterm 28. März 1886 ein Bahnpolizeireglement erlassen, welches mit dem obigen im wesentlichen übereinstimmt) für das ganze Reichsgebiet. Dasselbe enthält im Abschnitt V die Bestimmungen über die Rechte und Pflichten der Bahnpolizeibeamten.

Demgemäß sind diese befugt, einen jeden vorläufig festzunehmen, welcher auf der Übertretung der im § 62 gedachten Bestimmungen (Zuwiderhandlungen gegen das Betriebsreglement) betroffen oder unmittelbar nach der Übertretung verfolgt wird und sich über seine Person nicht auszuweisen vermag. Derselbe ist mit der Festnahme zu verschonen, wenn er eine den Höchstbetrag der angedrohten Strafe nicht übersteigende Sicherheit bestellt. Enthält die strafbare Handlung ein Verbrechen oder ein Vergehen, so kann sich der Schuldige durch Sicherstellung der vorläufigen Festnahme nicht entziehen und ist sofort an die nächste Polizeibehörde oder den Staats- oder Polizeianwalt abzuliefern. Die B. können die festgenommenen Personen durch Mannschaften aus dem auf der Eisenbahn befindlichen Arbeitspersonal in Bewachung nehmen und an den Bestimmungsort abliefern lassen. In diesem Fall hat der B. eine mit seinem Namen und seiner Dienstqualität bezeichnete Festnehmungskarte mitzugeben, die die Stelle der aufzunehmenden Verhandlung vertritt und spätestens am folgenden Vormittag nächsten Tags an die Polizeibehörde, eventuell Staats- oder Polizeianwalt eingeschickt werden muß. Übrigens ist der Widerstand gegen einen B. nur dann straffällig, wenn dieser von der kompetenten Behörde vereidet war. Die Amtswirksamkeit der B. erstreckt sich ohne Rücksicht auf den ihnen angewiesenen Wohnsitz auf die ganze Bahn, die dazu gehörigen Anlagen und soweit als solches zur Handhabung und Aufrechthaltung der für den Eisenbahnbetrieb erlassenen oder noch zu erlassenden Polizeiverordnungen erforderlich ist.

Die B. haben die Pflicht, die Ordnung des Auffahrens der Wagen der Reisenden auf den für diese bestimmten Vorplätzen der Bahnhöfe zu überwachen, soweit dies den Verkehr der Reisenden und deren Gepäck betrifft, insofern in dieser Beziehung nicht besondere Vorschriften ein anderes bestimmen. Ebenso sind sie verbunden, den Staats- und Gemeindepolizeibeamten bei der Ausübung ihres Amts innerhalb des Eisenbahngebiets Beistand zu leisten, soweit es die ihnen obliegenden besonderen Pflichten zulassen.

Wegen der in ihrem Bezirk verübten Eisenbahnpolizeiübertretungen, die Strafe vorläufig durch Verfügung festzusetzen, sind in Preußen die königl. Eisenbahndirektionen nach dem Gesetz vom 14. Mai 1852 befugt; auch ist es zulässig, diese Befugnis auf die königl. Eisenbahnbetriebsinspektoren zu übertragen (Min.-Verf. vom 23. Februar 1880); die Bahnpolizeiverwaltung selbst wird von den königl. Eisenbahnbetriebsämtern in ihren Bezirken ausgeübt (Erlaß vom 14. November 1879).

Zur Ausübung der Bahnpolizei sind zunächst folgende Eisenbahnbeamte berufen und verpflichtet: Betriebsdirektoren und Oberingenieure, Oberbetriebsinspektoren, Betriebsinspektoren und Betriebsbauinspektoren, Transportoberinspektoren, Transportinspektoren und deren Assistenten, Eisenbahnbaumeister, Abteilungsbaumeister und Ingenieure, Bahncontroleure und Betriebscontroleure, ferner Stationsvorsteher (Stationsmeister), Bahnhofsinspektoren (Bahnhofsverwalter), Stationsaufseher (Bahnhofsaufseher) und Stationsassistenten (Bahnhofsinspektionsassistenten), Bahnmeister und Hilfsbahnmeister, Weichensteller (Weichenwärter, Stationswärter und Hilfsweichenwärter), Oberbahnwärter, Bahnwärter (Brücken-, Schlag-, Signal-, Streckenwärter) und Hilfsbahnwärter (Beiwärter), Oberzugmeister und Zugmeister (Zugführer, zugführende Schaffner, Oberschaffner), Packmeister (Güterschaffner, Gepäckschaffner), Schaffner (Personenschaffner, Kondukteure), Rangiermeister (Oberkoppler, Schürrmeister), Wagenwärter und Bremser (Schmierer und Zugsöler), Thürhüter (Portiers, Perrondiener), sowie Nachtwächter. Sie müssen bei Ausübung ihres Dienstes die vorgeschriebene Dienstuniform, bezw. das festgestellte Dienstabzeichen tragen oder mit einer Legitimation

versehen sein, werden von der kompetenten Behörde vereidet und treten dann dem Publikum gegenüber bezüglich der ihnen übertragenen Dienstverrichtungen in die Rechte der öffentlichen Polizeibeamten. Die Staats- und Gemeindepolizeibeamten sind verpflichtet, auf Ansuchen der B. dieselben in der Handhabung der Bahnpolizei zu unterstützen. Hierzu hat das preußische Reskript vom 23. Oktober 1860 ergänzend beigefügt, daß die königlichen und Gemeindepolizeibeamten dabei nicht selbständig einschreiten sollen, es sei denn in dringenden Fällen oder bei Abwesenheit der B., eine Vorschrift, welche in der Polizeigesetzgebung auch der übrigen deutschen Lande Eingang gefunden hat.

Die Aufsicht über die Polizeibeamten bezüglich aller zur Sicherung des Bahnbetriebs gegebenen Vorschriften liegt ob: bei den unter Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen den Eisenbahndirektionen; bei den unter Privatverwaltung stehenden Eisenbahnen dem obersten Betriebsdirigenten oder den Eisenbahndirektionen und eventuell den Aufsichtsbehörden.

In dem größten Teil der übrigen außerdeutschen Länder sind meistenteils ähnliche allgemeine Vorschriften über die Polizeifunktionen und Rechte der Eisenbahnbediensteten und des ihnen zur Seite stehenden sonstigen Polizeipersonals ergangen.

Nach § 101 der österreichischen Eisenbahnbetriebsordnung sind die Gemeindevorstände, die Sicherheitsorgane und überhaupt die politischen Behörden verpflichtet, über die genaue Befolgung der Pflichten derjenigen Personen (des Publikums), welche die Eisenbahn benutzen oder sonst mit derselben in Beziehung kommen, zu wachen, dem mit der Aufsicht betrauten Bahnpersonal in dieser Beziehung die wirksamste Assistenz zu leisten, die Übertreter nach Umständen in Gewahrsam zu nehmen und der kompetenten Gerichtsbehörde zur Bestrafung zu übergeben. Nach § 102 derselben Verordnung sind die Angestellten der Bahn verpflichtet, Übertreter der im § 101 angeführten Vorschriften (Pflichten des die Bahn benutzenden Publikums), welche den an sie ergangenen Ermahnungen nicht Folge leisten, oder eine die Sicherheit des Betriebs störende oder sie gefährdende Handlung bereits verübt haben, in Fällen, wo die Hilfe der Polizeibehörde (politischen oder richterlichen) nicht sogleich bei der Hand ist, anzuhalten und der nächsten politischen, Staatsanwaltschafts- oder richterlichen Behörde zur weiteren Behandlung zu übergeben.

Behufs der Ausübung dieses den Bahnbeamten und Dienern übertragenen polizeilichen Wirkungskreises, sowie zum Behuf der gewissenhafteren Erfüllung ihrer Verbindlichkeiten überhaupt werden diejenigen Bahnbeamten und Diener, welchen nach den Lokalverhältnissen die Aufsicht über die Bahn, die hierzu gehörigen Anstalten und das die Bahn benutzende Publikum zusteht, auch auf Privatbahnen von der Staatsverwaltung in Eid genommen.

Die auf solche Weise beeideten Bahnbeamten und Diener genießen rücksichtlich ihrer Dienstverrichtungen gegenüber dem Publikum auch auf Privatbahnen den gesetzlichen Schutz gleich anderen öffentlichen Verwaltungsbeamten.

Nach dem schweizerischen Bahnpolizeigesetz hat jede Bahngesellschaft diejenigen Beamten und Angestellten zu bezeichnen, welche zur Ausübung der Bahnpolizei berechtigt sind, unter Anzeige an den Bundesrat und an die betreffenden Kantonsregierungen.

Diese Beamten und Angestellten stehen innerhalb des ihnen durch erwähntes Gesetz angewiesenen polizeilichen Geschäftskreises hinsichtlich ihres amtlichen Charakters den kantonalen Polizeibediensteten gleich und sind auch in gleicher Weise wie diese amtlich in Pflicht zu nehmen. Für den Fall, als Eisenbahnpolizeibedienstete nicht durch Uniform oder Dienstabzeichen kenntlich sind, sollen dieselben mit einer Legitimation ausgerüstet sein. Der kantonalen Polizei bleiben die mit der Ausübung ihres Aufsichtsrechts verbundenen Befugnisse in vollem Umfang vorbehalten. Die Wirksamkeit des Bahnpolizeipersonals erstreckt sich ohne Berücksichtigung der Kantonsgrenzen auf die ganze Bahn und die dazu gehörenden Anlagen. Innerhalb dieses Gebiets hat es auch den Staats- und Gemeindepolizeibeamten bei der Ausübung ihres Amts Beistand zu leisten, soweit seine Dienstinstruktionen dies zulassen. Die Regierungen sind angegangen worden, Gegenrecht zu halten. B., deren Verhalten zu gegründeten Klagen Anlaß bietet, sind auf Verlangen des Eisenbahndepartements sofort ihrer polizeilichen Funktionen zu entheben.

Nach den französischen Gesetzen wird die Polizei auf der Strecke, den Bahnhöfen und bei den Zügen von den Beamten der Eisenbahngesellschaften gehandhabt, welche nötigenfalls die Gendarmen, Polizeikommissäre und andere Funktionäre der öffentlichen Ordnung requirieren können. Im Zug ist der Zugführer oder Zugrevisor Polizeiorgan (Art. 63 der Ordonnance vom 15. November 1846).

Nach dem allgemeinen russischen Eisenbahngesetz vom 12. Juni 1885 obliegt die Bewahrung der äußeren Ordnung und der öffentlichen Sicherheit im Dienstbezirk der Eisenbahn-Gendarmerie-Polizeiverwaltungen den Beamten dieser Verwaltungen, welche in dieser Beziehung in Pflichten und Rechten mit der allgemeinen Polizei gleichstehen.

Alle Eisenbahnbediensteten sind verpflichtet:

a) den Beamten der Gendarmerie-Polizeiverwaltungen Hilfe bei Ausübung der diesen Beamten obliegenden Dienstpflichten zu leisten;

b) den bezeichneten Beamten unverzüglich Mitteilung von allen Wahrnehmungen zu machen, welche auf eine begangene Übertretung oder ein Vergehen hindeuten, und

c) auf Verlangen der Eisenbahnpolizei dieser alle zur Erfüllung ihrer Pflichten erforderlichen Angaben zu machen.

Im Fall der Abwesenheit der Beamten der Gendarmerie-Polizeiverwaltungen vom Ort der Übertretung haben die Eisenbahnbediensteten bis zur Ankunft der Gendarmeriepolizei alle Spuren der Übertretung mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln zu bewahren.

Ausführliche Vorschriften über die Unterstützung, welche die russischen Eisenbahnbediensteten den Beamten der Gendarmerie-Polizeiverwaltungen zu gewähren haben, sowie über die den Eisenbahnbediensteten hierbei zustehenden Rechte werden in gesetzmäßiger Weise erlassen.

Auch bei den englischen Bahnen üben die Bahnorgane polizeiliche Funktionen aus; so haben nach Punkt 354 der Regulations and Rules

die Rottenführer (Bahnaufseher) einen jeden, welcher die Einfriedigung der Bahn in ihrem Distrikt unbefugt überschreitet, von der Eisenbahn zurückzuweisen, und wenn solche Personen gleichwohl auf der Bahn verbleiben, so haben sie dieselben nach der nächsten Station zu bringen und dem Stationsvorstand oder der Polizei zu übergeben. Ähnliche Polizeigewalt haben insbesondere auch die Bahnwärter (*line guards*).

Nach den vom Handelsamt genehmigten Zusatzbestimmungen zu den Fahrplänen verfällt der Reisende, welcher der Aufforderung des zugführenden Schaffners oder eines ordnungsmäßig befugten Bahnbediensteten zum Verlassen des Trittbretts, der Lokomotive, des Schaffnercoupés oder eines nicht zur Benutzung der Reisenden bestimmten Teils eines Wagens keine Folge leistet, einer Geldstrafe und kann ohne weiteres von der Bahn entfernt werden; ebenso verfallen Kutscher von Omnibussen, Droschken etc., welche im Bahnbereich den Anweisungen der Bahnorgane keine Folge leisten, einer Geldstrafe.

v. Oesfeld.

Bahnpolizeireglement (*Loi*, f., *sur la police des chemins de fer*), s. Bahnpolizei.

Bahnpostverkehr, derjenige Brief-, bezw. Paketpostverkehr, welcher seitens der staatlichen Postanstalten — auf Grund der den Bahnen gesetz- oder konzessionsmäßig auferlegten Verpflichtung zur Postbeförderung — mit Benutzung der Eisenbahnen, und zwar entweder durch eigene Bedienstete (fahrende Postbureaux) in besonderen Postwagen, bezw. Wagenabteilungen oder durch Bahnbedienstete abgewickelt wird; nicht unter den Begriff des B. fällt die durch das Zugspersonal erfolgende Beförderung der Dienstkorrespondenzen, welche in Beziehung auf die Verwaltung der Eisenbahn zwischen den einzelnen Dienststellen derselben Verwaltung oder mit solchen anderer Bahnverwaltungen geführt werden; s. Postbeförderung und Postwagen.

Dr. Röll.

Bahnprofil (*Section of a railway*; *Section*, f.) (Abteilungszeichen, s. d.) zur Bezeichnung des Anfangs-, bezw. Endpunkts eines bestimmten Längenabschnitts längs der Bahn errichtete Zeichen. Die Länge eines derartigen Abschnitts beträgt gewöhnlich 100 m (Hektometrierung) und werden sowohl während des Bahnbaues als auch auf den Betriebsstrecken zur genauen Orientierung über die Lage eines bestimmten Punkts zum Anfangspunkt der Bahn solche B. errichtet. Abschnitte von 1000 m Länge (Kilometrierung) werden besonders ersichtlich gemacht. B. heißen beim Bau auch die zwischen den Hektometerpflöcken an maßgebenden Terrainbruchpunkten und daher in beliebiger Entfernung voneinander eingeschalteten Zwischenpunkte.

In einem andern Sinn wird unter B. der Schnitt in der Längenachse der Bahn (Längenprofil, s. d.) oder aber auch ein senkrecht auf die Bahnachse in einem beliebigen Punkt der Bahn konstruierter Querschnitt der Bahn (Querprofil, s. d.) verstanden.

Wurmb.

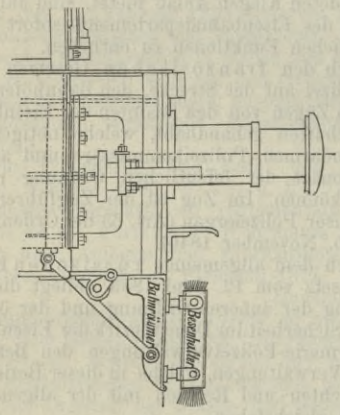


Fig. 94.

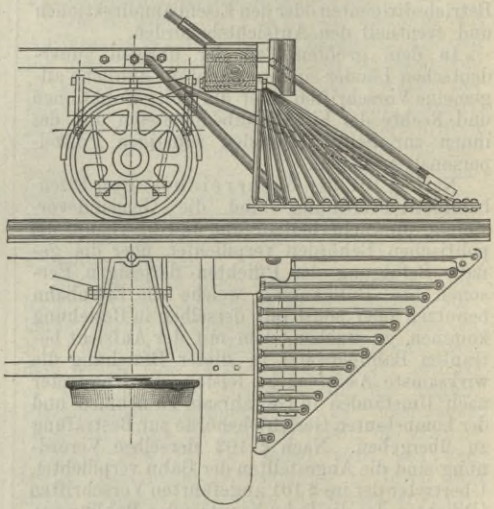


Fig. 95.

Bahnräumer (*Sweeper, guard-rail*; *Chasse-pierre*, m.), die an der Brust der Lokomotive vor den Vorderrädern angebrachten eisernen Schuhe (Fig. 94), welche aus Flach- oder Winkeleisen im unteren Teil schaufelartig geformt sind und zur Beseitigung der auf den Schienen liegenden Gegenstände oder sonstiger Hindernisse dienen. Der Abstand der Unterkante dieser B. von den Schienenköpfen beträgt circa 50 mm.

An den eisernen B. sind eine oder zwei ringförmige Hülsen, sogenannte „Besenhälter“ (Fig. 94) angebracht, in welche Bündel aus Rohr, Draht oder Ruten, „Besen“, eingesetzt werden, mittels welcher gleichfalls Schnee u. dgl. von den Schienen beseitigt wird.

Die Lokomotiven der nordamerikanischen Bahnen, deren Strecken nicht so strenge wie jene der europäischen Bahnen überwacht werden, besitzen allgemein B., *Cow-catcher*, „Kuhfänger“ (Fig. 95) genannt, welche über die ganze Breite der Lokomotive reichen.

Dieselben werden aus Rund- oder Flacheisen gitterartig, in der Form eines Keils den Vorderteil der Lokomotive deckend, ausgeführt und gewöhnlich am Hauptrahmen oder an dessen vorderer Querverbindung oder auch am Puffer-

balken (an der Brust der Lokomotive) mit Schrauben befestigt.

B. in Verbindung mit schaufelartigen Schuhen werden „Schneeschuhe“ genannt.

Nach § 10 (1) des deutschen Bahnpolizeireglements müssen B. an der Stirnseite der Lokomotive und an der Rückseite der Tender und Tenderlokomotiven angebracht sein.

Die bezüglichen Bestimmungen der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. lauten:

§ 104. An jeder Lokomotive müssen vor den Vorderrädern und genau über den Schienen kräftige Bahnräumer angebracht sein. Tenderlokomotiven müssen an beiden Stirnseiten mit ebensolchen Bahnräumern versehen sein.

§ 116. Es empfiehlt sich, an der Rückseite der Tender Bahnräumer anzubringen.

§ 88, alinea 3. Unter 100 mm über Schienenoberkante dürfen, auch bei abgenutzten Radreifen, abgesehen von den Rädern, nur die Gegengewichte der Räder, die Bahnräumer, Bremsklötze, Sandstreuer, Sicherheitsketten, Kupplungen und die beweglichen, dem Federspiel nicht folgenden Lokomotivteile herabreichen, und zwar die durch die Breite des Radreifens gedeckten Teile bis auf 50 mm, die übrigen vorbezeichneten Teile bis auf 75 mm über Schienenoberkante. Schützenhofer.

Bahnrestaurationen (*Bars, refreshment-rooms*, pl.; *Buffets*, m. pl., *buvettes*, f. pl.) sind für alle Ausgangs- und Endstationen einer Bahn, für bedeutendere Zwischenstationen, in denen ein längerer Aufenthalt der Züge stattfindet, und für Stationen, in denen andere Bahnen, Dampfschiff- und wichtigere Postkurse anschließen, ein unabweisliches Bedürfnis; demselben wird in größeren Stationen durch Errichtung von B. im Bahnhofsgebäude selbst entsprochen; zu diesem Behuf muß schon bei der Erbauung der Bahnhöfe der nötige Raum vorgesehen werden.

In großen Bahnhöfen werden vielfach sogar getrennte B. für die verschiedenen Klassen, sowie für die verschiedenen Fahrtrichtungen errichtet (so beispielsweise in den neuen Centralbahnhöfen in München und Frankfurt a. M.). Bei Bahnhöfen in kleineren Stationen wird die Errichtung von B. im Bahnhof selbst dadurch entbehrlich gemacht, daß häufig in der unmittelbarsten Nähe der Bahnhöfe Wirtschaften oder Restaurationen durch Private entstehen.

Für B. ist in allen Staaten des Kontinents in mehr oder minder umfassender Weise Vorsorge getroffen. In England befindet sich auf der Mehrzahl der Stationen im *refreshment-room* nur ein „Bahnhofsbüffett“ (*bar*). Es hängt dies mit den Gewohnheiten des englischen Publikums zusammen die Restaurationen auf den Bahnhöfen verhältnismäßig wenig zu benutzen und meist nur stehend eine Erfrischung zu nehmen.

In Amerika bestehen wenige B. und werden auch über diese viele Klagen geführt (s. V. Z. 1884, S. 284). Eine Eigentümlichkeit der amerikanischen Bahnen sind die sogenannten Hoteldepots, welche wie unsere Stationsgebäude unmittelbar am Perron liegen und auch die Bureaux enthalten.

Es sind vollständig zum Speisen und Logieren eingerichtete Gasthäuser, und wird der Betrieb nicht von der Eisenbahnverwaltung als solcher, sondern von einer Aktiengesellschaft geleitet, deren Aktien häufig in den Händen der Eisenbahndirektoren sind.

In diesen Hoteldepots, z. B. in Altona, Pittsburg etc. speisen und logieren meist die unverheirateten Eisenbahnbeamten für verhältnismäßig geringen Preis.

In denselben werden Spirituosen, Wein und Bier auch beim Speisen zu Mittag oder Abend nicht verabreicht.

Die Bestimmungen über die Errichtung, den Betrieb und die Beaufsichtigung der B. bilden einen Teil der bahnpolizeilichen Vorschriften.

Die Errichtung von B. setzt fast in allen Staaten ein Einvernehmen zwischen der zuständigen Gewerbebehörde und der Bahndirektion voraus.

In Österreich entscheidet über das Bedürfnis nach Errichtung einer B. bei den Staatsbahnen die Betriebsdirektion, bei den Privatbahnen die politische Gewerbebehörde unter Berücksichtigung der von der Privatbahndirektion abgegebenen Erklärung.

In Frankreich unterliegt die Zulassung von Büffetts (*buvettes*) der Autorisation der Administrativbehörden (Art. 70 der Ordonnance vom 15. November 1846), und zwar erfolgt letztere auf Grund des Gutachtens des *chef du service du contrôle de l'exploitation* und im Einvernehmen mit der beteiligten Bahnverwaltung.

In Rußland entscheidet der Minister der Verkehrsanstalten darüber, auf welchen Stationen die Eisenbahnen Restaurationen zu halten verpflichtet sind. Auf denjenigen Stationen, für welche die Einrichtung einer Restauration nicht angeordnet ist, können nach Ermessen der Eisenbahnverwaltung einfache Büffettische gehalten werden.

Die Vergebung größerer B. erfolgt meistens durch die Centralstellen, jene der kleineren Restaurationen durch die Betriebsdirektionen oder Oberbahnämter im Weg der Verpachtung auf Grund einer öffentlichen Offertverhandlung; der Pächter, welchem häufig seitens der Bahn auch das Inventar und eine Wohnung im Bahnhofsgebäude zur Benutzung übergeben wird, muß einen mitunter sehr bedeutenden Pachtzins entrichten, sich der Aufsicht der Bahndirektion unterwerfen und gewisse Lasten, so beispielsweise die Verköstigung der Bahnbediensteten und des Militärs zu ermäßigten Preisen auf sich nehmen. Hingegen werden den Bahnrestaurateuren vielfach Frachtbegüngstigungen für Approvisionierungsartikel und Fahrpreisbegünstigungen für die eigene Person eingeräumt.

In England erfolgt nicht selten die Vergebung sämtlicher B. einer Bahn an eine Generalpachtunternehmung; ein mit einer solchen vor mehreren Jahren in Österreich unternommener Versuch mißglückte.

Die Benutzung der B. steht in der Regel nicht nur dem reisenden Publikum, sondern auch Nichtreisenden zu, und muß nur dafür Sorge getragen werden, daß durch letztere die Reisenden an der Benutzung der B. nicht gehindert werden.

Dem Bahnpersonal ist vielfach der Aufenthalt in der B. nur mit Beschränkungen gestattet, Beamte dürfen sich während des Dienstes in den B. nicht aufhalten, das Zugspersonal nur bei längerem Zugsaufenthalt.

In der B. müssen, um Übervorteilungen der Reisenden zu verhindern, Tarife über die Preise der Speisen und Getränke zu jedermanns Einsicht aufgelegt werden, welche der Genehmigung der Bahnverwaltung unterliegen.

Die Aufsicht über die Einhaltung der Preise, sowie in sonstiger Beziehung obliegt dem Stationsvorstand, außerdem aber den Polizeiorganen.

Bestimmungen über die Sperrstunde von Restaurationen finden selbstverständlich auf B. keine Anwendung; Beschränkungen in dieser Richtung bestehen wohl nur bei den englischen Bahnen, woselbst auch die B. Sonntags gar nicht offengehalten werden, bezw. keine geistigen Getränke verkaufen dürfen.

In vielen Stationen werden in den Hallen, Perrons etc. Büffetts und Verkaufstische aufgestellt; auch werden (so namentlich in Österreich) auf Tabletts, welche in die Waggons mitgenommen werden dürfen, komplette Mahlzeiten den Reisenden verabreicht.

Diese Einrichtung ist insbesondere bei durchgehenden Zügen von Wert, welche in keiner Station längeren Aufenthalt nehmen; bei derartigen Zügen werden in neuester Zeit auch eigene Restaurations- (Speisewagen) mitgeführt; beispielsweise verkehren solche zwischen Dresden und Wien, Pest-Wien, zwischen Verviers und Brüssel, Paris-Brüssel, bei den Orientexpreßzügen zwischen Paris und Konstantinopel, auf einigen preußischen Linien, wie Berlin-Frankfurt a. M. etc.; am verbreitetsten ist die Einrichtung der Speisewagen (*restaurant-cars*, *dining-cars*) in Amerika, woselbst diese Wagen in der That auch einem wirklichen Bedürfnis abhelfen, s. Speisewagen. Dr. Röll.

Bahnrichter, Vorarbeiter für Gleisregulierungs- und sonstige Erhaltungsarbeiten.

Bahnseite (*Railway-side; Côté*, m., *de la voie*), Bezeichnung der Lage eines Objekts in Bezug auf die Bahnachse (rechts der Bahn, links der Bahn).

Für die Präcisierung dessen, was als rechts und als links zu gelten hat — damit Verwechslungen und Unklarheiten vorgebeugt werde — ist der Anfangspunkt der Bahn (s. d.) maßgebend. Als rechts gilt immer jene Seite, welche zur rechten Hand des in der Richtung des Gleisstrangs gegen den Endpunkt der Bahn blickenden Beschauers liegt. Wo diese Feststellung nicht ausdrücklich getroffen ist, muß mindestens aufgetragen sein, daß bei der Bezeichnung der B. als links- oder rechtsseitig stets auch die Richtung (von ... nach ...) anzuführen ist, welche derselben zu Grunde gelegt wurde. Kohlfürst.

Bahnstation (*Station; Gare*, f., *station*, f., *halte*, f.), Station, allgemeine Bezeichnung aller für die Abwicklung des öffentlichen (Personen- und Güter-) Verkehrs dienenden Zugsanhalte- und Aufenthaltsstellen. In Deutschland ist laut Bundesratsbeschluß vom 26. November 1885 für die Unterscheidung der Unterarten der B. folgende Bezeichnung eingeführt:

1. B. mit bedeutenderem Verkehr und für deren ordnungsmäßige Leitung nach dem Ermessen der Verwaltung die Bestellung eines Haltestellenvorstehers nicht für ausreichend erachtet wird, heißen „Bahnhöfe“;

2. B. mit geringerem Verkehr, welche mindestens mit einer Weiche für den öffentlichen Verkehr versehen sind, heißen „Haltestellen“ und

3. jene B., welche mit Weichen für den öffentlichen Verkehr nicht versehen sind, heißen „Haltepunkte“.

Auch in Österreich wurde neuester Zeit die Einführung dieser Bezeichnungen beantragt.

Nach der Ausdehnung der Stationsanlagen unterscheidet man:

Hauptstationen, in welchen alle Züge anhalten und regelmäßig Züge gebildet oder aufgelöst werden (Stationen erster Klasse);

mittlere Stationen, in welchen die meisten Züge anhalten, jedoch keine Zugbildungen stattfinden (Stationen zweiter Klasse) und

kleine Stationen ohne Aufenthalt der Schnellzüge (Stationen dritter Klasse), und zwar:

a) Haltestellen für Personen- und Güterverkehr.

b) Haltestellen für Personenverkehr allein,

c) Haltestellen für Güterverkehr allein.

Weiters unterscheidet man:

Endstationen, am Anfangs- oder Endpunkt einer Bahnlinie, eines Verwaltungsbezirks oder an der Landesgrenze (Grenzstation);

Zwischenstationen, an durchgehenden Bahnlinien ohne Abzweigung oder Anschluß;

Übergangsstationen (in großen Städten, auch in Grenzstrecken), auf welche Zugteile oder auch ganze Züge anderer Bahnen übergehen;

Trennungs- (Abzweigungs-), Anschluß- (auch Gemeinschafts-) Stationen, am Abzweigungs-, bezw. Vereinigungspunkt zweier Bahnen;

Kreuzungsstationen, am Schnittpunkt zweier (oder mehrerer) Bahnen, auf welchen ein durchgehender Zugbetrieb beiderseits stattfindet.

Bei sehr bedeutendem Verkehr werden im Interesse einer leichteren und besseren Abwicklung desselben vielfach besondere Anlagen für den Personen- und Güterverkehr geschaffen und unterscheidet man daher auch

Personenstationen, welche nur zur Abwicklung des Personen-, Gepäcks- und Postdienstes, oder auch noch zur Besorgung des Eilgut- und Stückgutverkehrs dienen und

Güterstationen für die ausschließliche Manipulation mit dem den Güter- oder gemischten Zügen zugewiesenen Frachtgut. Letztere können, je nachdem sie für den Stückgut-, Rohgut- oder Viehtransport eingerichtet sind, wieder in Stückgüter-, Rohgut- (Kohlen-, Erz-) sowie Viehbahnhöfe gegliedert werden; letztere bestehen namentlich bei großen Städten und sind mit Einrichtungen für Ernährung, Reinigung etc. der Tiere, für größere Viehtransporte versehen.

Endlich gehören zu den dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Stationsanlagen auch noch die Hafenstationen, auf welchen meist nur der Umschlag der Güter zwischen Bahn und Schiff (Umschlagplätze) besorgt wird.

Außer diesen Stationsarten giebt es aber auch noch solche, welche nicht für die Abwicklung des äußeren öffentlichen Verkehrs, sondern nur für die Erledigung innerer Betriebszwecke dienen, die sogenannten Betriebsanlagen, s. d.

Die Anlage von B., sowie die Benennung derselben darf nicht ohne Zustimmung der zuständigen staatlichen Centralbehörden erfolgen. Bei Eisenbahnneubauten wird die bezügliche Genehmigung zumeist erst über Antrag einer besonderen Kommission (Stationskommission) erteilt, deren Aufgabe es ist, die Anzahl, Lage, Ausdehnung und Benennung der zu errichtenden Stationen zu bestimmen, bezw. das Projekt in dieser Hinsicht zu überprüfen. Ebenso dürfen auch B. auf im Betrieb befindlichen Linien nur nach

vorhergegangener Konstatierung der faktischen Bedürfnisse und nur mit behördlicher Zustimmung errichtet, bezw. aufgelassen werden. Die meisten Staaten haben sich in den Konzessionsgesetzen oder aber auch in den einzelnen Konzessionsurkunden das Recht gewahrt, die Anlage neuer oder die Erweiterung bestehender Stationen zu fordern, sofern dies aus höheren staatlichen Interessen (z. B. militärischen Rücksichten) notwendig sein sollte. Diesbezüglich siehe u. a.: Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886; Hürlimann, Die Eidgenössische Eisenbahngesetzgebung, Zürich 1887; Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885.

Hinsichtlich der technischen Anordnung der Stationen finden sich in den Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. im Kapitel *c*) Bau der Stationen, § 34 bis einschließlich § 66 sehr wertvolle Normativbestimmungen. Näheres über die allgemeine Conception der B. s. Artikel Bahnhöfe.

Wurmb.

Bahnsteig (*Platform of a station; Trottoir*, m., *quai* m., *à voyageurs*), derzeit in Deutschland gebräuchlich gewordene Bezeichnung für Perron. B. sind die in den Stationen entweder im Anschluß an die Empfangsgebäude parallel mit den Gleisen und diesen zunächst liegend, oder in größeren Stationen mit Verkehr nach verschiedenen Richtungen, auch zwischen den Personenzugsgleisen hergestellten, gedeckten oder offenen Plätze, von welchen aus der Zugang zu den Zügen, bezw. über welche der Abgang von den Zügen stattfindet. Man unterscheidet somit offene oder gedeckte B. und weiters auch Zwischen-, Insel- und Keilbahnsteige. Offene B. in der einfachsten Ausführung finden sich bei Haltestellen. In größeren Stationen werden sie meist bedeckt und soferne sie mit den Empfangsgebäuden in Verbindung stehen, nicht unter 7—8 m Breite angelegt. Für Zwischenbahnsteige in größeren Stationen kann als Minimalbreite 4,5 m, in kleineren Stationen 3,5 m angenommen werden. Die Höhe der B. über den Schienen richtet sich nach der Konstruktion der Fahrbetriebsmittel. In einigen Ländern (wie z. B. in England und Amerika), sowie auf großen Bahnhöfen sind die B. derart angelegt, daß ein direktes Einsteigen in die Wägen ohne Zwischenstufe ermöglicht ist. Im Gebiet des V. D. E.-V. sollen die B. über Schienenhöhe gewöhnlich 210 mm, im Maximum aber 380 mm angelegt sein; ferner sollen alle auf den B. feststehenden Gegenstände, wie Säulen u. s. w. bis zu einer Höhe von 2,5 m, über dem B., mindestens 3 m im Lichten von der Mitte desjenigen Gleises entfernt sein, für welches der B. benutzt wird. Der Zugang zu den B. erfolgt entweder direkt aus den Wartesälen oder bei den zwischen den Gleisen liegenden B. (ausgenommen bei Kopfstationen) über Bahnhofstege (s. d.) oder durch unterirdische Zugänge, Bahnhoftunnels (s. d.), um das Überschreiten der Gleise durch die Passagiere hintanzuhalten. In England werden häufig die gesamten Einsteigplätze zwischen die Gleise, die Warteräume jedoch außerhalb der Gleise angelegt und geschieht auch dort die Kommunikation über Stege oder durch Tunnels.

Vielfach werden die B. zur Vermeidung von Unfällen an der Gleisseite insolange abgesperrt gehalten, bis der einfahrende Zug zum Stillstand gelangt ist. Das Betreten der B. ist gewöhnlich nur vor Abgang, bezw. Ankunft eines Zugs und bei manchen Bahnen auch dann nur gegen Vorweisung der Fahrkarte oder Lösung einer eigenen Eintrittskarte gestattet.

Wurmb.

Bahnstempel, Stempel, welcher von einer Eisenbahnverwaltung oder einer Dienststelle derselben einzelnen Urkunden, Dokumenten u. dgl. aufgedrückt wird und entweder die Firma der Bahnverwaltung oder die Bezeichnung der betreffenden Dienststelle trägt, s. Expeditions-, Kontroll-, Stationsstempel.

Bahnstrecke (*Portion of a line; Tronçon*, m., *de la voie*), im weiteren Sinn jeder durch zwei beliebige Punkte begrenzte Längenabschnitt einer Bahn; im engeren Sinn ein solcher Abschnitt einer Bahn, welcher hinsichtlich des äußeren Betriebsdienstes sich in irgend einer Beziehung als eine Einheit darstellt; z. B. beim Bahnaufsichts- und Bahnerhaltungsdienst: Bahnwärter-, Bahnmeister-, Ingenieurstrecken u. s. w.; beim Zugförderungsdienst: Heizhausstrecken (Heizhausrayon); beim Verkehr: Zugsstrecken, Strecken, an deren Endpunkten Zugpartien wechseln u. s. w.

Im Gegensatz zu B. versteht man unter Bahnlinie (*Direction-line of a railway, railway line: Tracé*, m., *d'un chemin de fer*) im weiteren Sinn eine durchgehende Schienenverbindung zwischen zwei Verkehrscentren überhaupt ohne Rücksicht auf Eigentumsverhältnisse, im engeren Sinn die Schienenverbindung zwischen je einem Anfangs- und Endpunkt der einem Eigentümer gehörigen oder von derselben Verwaltung betriebenen Eisenbahn. Welche Punkte als Anfangs-, bezw. Endpunkte einer Bahnlinie anzusehen sind, findet seinen äußeren Ausdruck in der Kilometrierung. Vom Verkehrsstandpunkt werden jene Bahnlinien oder Summen von solchen, auf welchen ein durchgehender Zugverkehr stattfindet, als Hauptlinien (*Main line; Ligne*, f., *principale*) die von letzteren abzweigenden Linien als Nebenlinien (*Secondary line; Ligne*, f., *latérale*) bezeichnet; diese Unterscheidung findet zumeist in der Anordnung des Fahrplans Ausdruck.

Die Gesamtheit der Bahnlinien irgend eines bestimmten geographischen Gebiets oder Staats, oder ein Komplex von Bahnlinien, welche gleichartigen wirtschaftlichen Interessen dienen, wird mit Bahnnetz (*System of railroads; Réseau*, m., *de chemins de fer*) bezeichnet; außerdem wird auch mit Bezug auf den Eigentümer oder die betriebführende Verwaltung zwischen Staatsbahnnetz und Privatbahnnetz unterschieden. Bei Privatbahnen wird der Bezeichnung Bahnnetz vielfach auch noch der Name der Eigentumsverwaltung beigesetzt, wie z. B. Südbahnnetz, Nordbahnnetz u. s. w., s. auch Bahnsystem.

Wurmb.

Bahnsystem in volkswirtschaftlicher Hinsicht, der Inbegriff der planmäßig hergestellten und noch anzulegenden Bahnen in einem bestimmten geographischen Gebiet oder Staat; je nach dem Eigentümer oder der betriebführenden Verwaltung spricht man auch von Staatsbahn-, Privatbahn- oder gemischtem System (s. Staats- und Privatbahnsystem). Insofern B. die typische Art der baulichen Herstellung bezeichnet, versteht man unter B. die wesentliche Grundform, nach welcher eine Bahn hergestellt und betrieben wird. Die Charakteristik eines B. in diesem

Sinn liegt vorwiegend in der Durchführung des Alignements, des Unterbaues und Oberbaues in der Gattung der verwendeten Motoren und in der Art der Betriebsführung. Auf Grund dieser Gesichtspunkte unterscheidet man zwei hauptsächliche Bahnsysteme, und zwar Haupt- oder Vollbahnen und Nebenbahnen, das sind Bahnen untergeordneter Bedeutung. Diese letzteren werden gegliedert in Sekundär- (Lokal-) Bahnen und Tertiärbahnen. Zu den ersteren (Sekundärbahnen) rechnet man außer den Lokalbahnen mit Adhäsionsbetrieb auch die nach dem Abt'schen System hergestellten Nebenbahnen; unter die Tertiärbahnen gehören die Zahnradbahnen, Drahtseilbahnen, einschienigen Bahnen, Trambahnen, elektrischen Bahnen, Feldbahnen, atmosphärischen Bahnen, Taubahnen und pneumatischen Bahnen. Das nachfolgende Schema giebt die charakteristischen Merkmale der wichtigsten Bahnsysteme. Hafferl.

I. Hauptbahnen.

Alignement	Unterbau	Oberbau	Motor	Betrieb und Bahneinrichtung
Steigungen selten über 30 ‰, Radien nicht unter 200 m	Eigener Unterbau. Häufig auch mehrgleisig, Objekte Stein oder Eisen, für die schwersten Betriebsmittel konstruiert	Quer- oder Langschwellenoberbau mit schwerem Stahlschienenprofil, Spurweite normal (1,435 m) oder auch in manchen Staaten größer	Adhäsionslokomotiven von hoher Leistungsfähigkeit sowohl hinsichtlich Zugkraft als auch Geschwindigkeit	Tag- und Nachtverkehr, Schnellzüge, Personen- und Güterzüge. Bahn bewacht, Wegübergänge abzusperren, durchwegs Telegrapheneinrichtungen

II. Nebenbahnen.

a) Sekundärbahnen.

Alignement	Unterbau	Oberbau	Motor	Betrieb und Bahneinrichtung	Specielles System
Steigungen bis zu 50 ‰, Radien bei Normalspur bis 100 m, bei Schmalspur bis 50 m	Eigener Unterbau. Gewöhnlich eingleisig, Objekte Stein oder Eisen, häufig auch Holz, den leichteren Betriebsmitteln entsprechend schwächer	Quer- oder Langschwellenoberbau, mit leichteren Stahlschienen (bis 26 kg pro laufenden Meter), eventuell auch schwerere Eisenschienen, Spurweite normal oder kleiner bis 0,75 m	Adhäsionslokomotiven geringerer Leistungsfähigkeit, meist Tendermaschinen, eventuell auch Maschinen mit Güterwagen kombiniert	Meist nur Tagverkehr, keine Schnellzüge. Bahn vielfach unbewacht, gewöhnlich keine Wegabsperrung, Telegraphen- oder Telephoneinrichtungen	Lokalbahnen Adhäsionssystem
Steigungen bis zu 100 ‰, Radien bis 200 m		Wie oben; in Steilstrecken über 30 ‰, Zahnstange	Abt'sche kombinierte Adhäsions- und Zahnradmaschine		Lokalbahn Abt'schen Systems

b) Tertiärbahnen.

Alignement	Unterbau	Oberbau	Motor	Betrieb und Bahneinrichtung	Specielles System
Steigungen bis zu 70 ‰, Radien bis 30 m	Eigener Unterbau. Gewöhnlich eingleisig, Objekte Stein oder Eisen, häufig auch Holz, den leichteren Betriebsmitteln entsprechend schwächer	Quer- oder Langschwellenoberbau, leichtes Schienenprofil, meist Schmalspur	Adhäsionslokomotive leichtester Konstruktion, eventuell auch animalischer Betrieb	Nur Tagverkehr. Häufig entweder nur Güter- oder Personenverkehr, auch bloß während einer gewissen Jahreszeit. Zumeist fehlen Telegrapheneinrichtungen ganz und besteht nur Telephonverbindung, oft auch nicht einmal eine solche	Adhäsionsbahnen gewöhnlichen Systems
Steigungen bis zu 500 ‰, minimaler Radius bis 180 m		Außer den Laufschienen eine Zahnstange	Zahnradlokomotive verschiedener Konstruktion		Zahnradbahnen
		Quer- oder Langschwellenoberbau, leichtes Schienenprofil, Vorkehrungen zum automatischen Aufhalten des Zugs bei Seilbrüchen. Meist doppelgleisig	Stabile Maschinen zum Antrieb des Zugseils oder Wasserbetrieb in der Weise, daß der thalwärts fahrende Zug einen Wasserballast erhält und dadurch den Gegenzug fördert		Drahtseilbahnen
		In der Mitte des Unterbauplanums ist erhöht eine einzige Schiene auf bockartigem Gerüst montiert	Wie bei Drahtseil oder bei Zahnradbahnen. Die Betriebsmittel laufen auf in der Mitte montierten Rädern		Einschienige Bahnen
Steigungen und Radien richten sich nach den benutzten Straßen, bezw. nach dem Terrain	Kein eigener Unterbau	Quer- od. Langschwellen mit leichtestem Schienenprofil verschiedener Konstruktion	Adhäsionslokomotive mit verdecktem Mechanismus		Trambahnen
			Lokomotiven mit überhitztem Dampf, komprimierter Luft oder Federkraft betrieben		
			Betrieb mit animalischer Kraft (Pferde)		

Alignement	Unterbau	Oberbau	Motor	Betrieb und Bahneinrichtung	Specielles System
Steigungen und Radien richten sich nach den benutzten Straßen, bezw. nach dem Terrain	Kein eigener Unterbau	Quer- od. Langschwellen mit leichtestem Schienenprofil verschiedener Konstruktion	Eine stabile Maschine erzeugt einen elektrischen Strom, welcher auf dem zu bewegenden Zug in Kraft umgesetzt wird	Nur Tagverkehr. Häufig entweder nur Güter oder Personenverkehr, auch bloß während einer gewissen Jahreszeit. Zumeist fehlen Telegrapheneinrichtungen ganz und besteht nur Telephonverbindung, oft nicht einmal eine solche	Elektrische Bahnen
		Leichtestes Schienenprofil, meist auf Eisenquerschwellen in einzelnen leicht tragbaren und zusammen zu fügenden Rahmen montiert	Adhäsionslokomotiven, animalische Kraft		Feldbahnen
		Langschwellen, zwischen welchen ein Kanal liegt, in dem sich die Rohrleitung für komprimierte Luft befindet	Stabile Maschine, welche Luft in die Rohrleitung einpreßt. Die komprimierte Luft wirkt auf einen in der Rohrleitung laufenden mit dem Wagen fest verbundenen Kolben		Atmosphärische Bahnen
		Wie oben. Im Kanal läuft ein Drahtseil ohne Ende	Stabiler Motor, welcher das Seil in Bewegung setzt. Die Wagen halten sich mit Greiferapparaten an dem Seil fest		Taubahnen für Personenverkehr
		Das bewegliche endlose Zugseil läuft auf Rollen an Gerüsten, welche außerdem ein Tragseil stützen	Stabiler Motor, der das Zugseil in Bewegung setzt. In dieses sind in Abständen die Wagen (Kästen) eingeschaltet, welche mittels Rollen an dem Tragseil aufgehängt sind		Taubahnen für Materialförderung
Maximalsteigung 20‰, Minimalradius 150 m	Besteht aus einem dichten, gemauerten unterirdischen Rohr von Kreisquerschnitt, dessen Durchmesser dem Profil der Betriebsmittel entspricht	Schienen auf Lang- oder Querschwellen in der inneren Peripherie des Rohrs	Stabiler Motor, welcher hinter dem Zug die Luft komprimiert, vor demselben sie verdünnt		Pneumatische Bahn

Bahntelegraphen (*Railway telegraph; Télégraphe*, m., *du chemin de fer*), jene Einrichtungen, welche die Beförderung von dienstlichen Nachrichten in möglichst einfacher und leicht verständlicher Form und in bedeutender den Zügen voraneilender Geschwindigkeit ermöglichen. Vor Erfindung des elektromagnetischen Telegraphen war man zur fernwirkenden Nachrichtgebung auf akustische oder optische Hilfsmittel unter Anwendung von Fortpflanzungsposten verwiesen, und es erstreckte sich der Depeschenlauf selten weiter als bis zur Nachbarstation. Auch beschränkte man sich wegen der langsamen Wirkung nur auf jene Befehle und Warnungen, welche für die Sicherheit des Zugverkehrs, sowie des Personals unbedingt notwendig waren. Diese Form von B. wird nur mehr sehr selten, in der Regel nur innerhalb des Stationsbereichs (s. Perrontelegraphen) angewendet, und umfaßt nur wenige ganz bestimmte Nachrichten (Signale).

Durch die Verwendung der elektro-magnetischen Einrichtungen wurde die Leistungsfähigkeit des B. wesentlich erhöht und dient derselbe heute nicht nur allein zur Vermittlung aller jener dienstlichen Nachrichten, deren Beförderung Eile erheischt, sondern auch dem öffentlichen Verkehr durch die Beförderung von Privatdepeschen.

Die Wichtigkeit des elektro-magnetischen Telegraphen für den Bahnbetrieb wurde frühzeitig erkannt und gelangte derselbe dementsprechend sehr bald zur allgemeinen Einführung.

Die ursprünglich verwendeten Apparate waren die sogenannten Nadeltelegraphen, deren erster, der Fünfnadeltelegraph von William Fothergill Cooke und Charles Wheatstone, bereits im Jahr 1839 auf einer Strecke der Great Western-Bahn in Betrieb gesetzt wurde. Die ersten Apparate wurden sehr bald verbessert und auch vielfach durch Zeigerapparate System Geiger, Leonhart, Stöhrer, Kramer, Breguet, Siemens & Halske etc. ersetzt, beide aber, wenn auch langsam und allmählich, durch den seit 1846 in Europa bekannten Morse-Schreibapparat fast gänzlich verdrängt.

Mit Ausnahme Englands, woselbst noch immer Nadeltelegraphen von Cooke und Wheatstone, sowie Frankreichs und Belgiens, woselbst noch teilweise Zeigerapparate verwendet werden, hat sich der Morse-Schreibtelegraph fast in allen Staaten Europas eingebürgert. In Amerika, woselbst auf die Gehörsaufnahme großer Wert gelegt wird, wurde zwar das Morse-Princip beibehalten, doch der Schreibapparat fast durchgehends durch sogenannte Klopfer (*sounders*) ersetzt. (Näheres Weber, Das Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen, Weimar 1867.)

Der V. D. E.-V. stellte 1889 (§ 173, 174)

rücksichtlich der Errichtung und Anordnung von B. nachstehende Grundsätze fest:

a) Für Hauptbahnen: Jede Eisenbahn (sie mag ein- oder zweispurig sein), muß einen elektrischen Telegraphen (Fernsprecher) für die Korrespondenz zwischen den Stationen haben. Für diese Korrespondenz eignet sich am besten der Morse-Apparat mit hörbarem Arbeitston. Notwendig ist es auch, Einrichtungen zur Verständigung zwischen den Stationen und anderen Zwischenpunkten der Bahn zur Herbeirufung von Hilfe zu treffen, und ist es wünschenswert, daß diese Einrichtungen zur Vermittlung der ausführlichen Korrespondenz geeignet seien.

b) Für Nebenbahnen: Wenn Zugkreuzungen vorkommen, so ist die Einführung einer elektro-magnetischen Korrespondenz zwischen den Stationen erforderlich.

Derzeit sind mit Ausnahme von Sekundärlinien alle Bahnen des Vereinsgebiets mit Morse-Apparaten ausgerüstet und nur auf ganz wenigen Linien findet man neben dem Morse- noch Zeiger- oder Nadeltelegraphen.

Größere Bahnen besitzen in der Regel eine Telegraphenlinie, durch welche die Centralleitung mit den wichtigsten Stationen bis zu den Endpunkten der Bahn direkt verbunden ist, d. i. die sogenannte direkte oder Hauptlinie, ferner eine Linie, welche sämtliche zwischen zwei Haupt- oder Dispositionsstationen liegenden Stationen mit diesen und untereinander verbindet, d. i. die sogenannte Omnibusleitung, hie und da auch Betriebslinie genannt, häufig ist eine dritte, in der Regel auch für den Läutewerksbetrieb mitbenutzte Linie vorhanden, welche die telegraphische Verbindung von Station zu Station und manchmal auch zugleich der Wärterposten mit den zunächstliegenden Stationen herstellt. Die Anzahl der Linien richtet sich übrigens immer nach dem Bedarf und es giebt viele Bahnen, welche außer den vorgeführten drei, gewöhnlich benutzten Korrespondenzlinien, noch eine vierte oder fünfte besitzen, während viele andere mit beschränkteren Betriebsverhältnissen sich ganz oder wenigstens streckenweise nur auf zwei oder gar nur eine Linie beschränken. Endlich sieht man bei ganz untergeordneten Sekundär- und bei Tertiärbahnen von der Einrichtung elektrischer B. ganz ab oder benutzt an deren Stelle Telephonverbindungen.

Außer den obenangeführten B. für die Korrespondenz der Stationen untereinander (s. Stationstelegraphen) und der Wärterposten mit den zwei nächstliegenden Stationen (s. Wärterbudentelegraphen) lassen sich noch die ambulanten oder tragbaren B. (s. d.), welche für vorübergehenden Dienst an beliebigen Stellen der Bahnstrecke benutzt werden, sowie schließlich die sogenannten Zugstelegraphen (s. d.) unterscheiden, die den Korrespondenzverkehr zwischen den Zügen und den Stationen oder den Zügen untereinander ermöglichen sollen.

Hauptaufgabe der B. ist selbstverständlich die Beförderung der Diensttelegramme, doch werden sie, insoweit dies ohne Beeinträchtigung des Bahndienstes und nach der Einrichtung der Telegraphenanlage überhaupt geschehen kann, auch der Benutzung durch das Publikum für Privatdepeschen verfügbar gemacht.

Der Dienst beim B. wird durch besondere Instruktionen (s. Telegrapheninstruktionen) geregelt (§ 44 des deutschen Bahnpolizeiregl.). Desgleichen bestehen über die Errichtung der B., insoweit dadurch das Staatsregal tangiert wird, und über die Ausübung des Privatdepeschendienstes besondere gesetzliche Bestimmungen oder Vereinbarungen, s. Telegraphenapparate und Telegraphenbetrieb.

Kohlfürst.

Bahntrace (*Trace; Tracé*, m.), die auf dem Feld abgesteckte Mittellinie der Bahn, s. Bahnachse.

Bahntracierung (*Laying-out a railway; Tracé*, m.), im weitesten Sinn Gesamtheit der zur Fertigstellung eines Eisenbahnprojekts nötigen technischen Arbeiten. Gewöhnlich wird unter B. die Gesamtheit der zur Ausarbeitung des Projekts notwendigen Feldarbeiten (Aufnahmen, Absteckungsarbeiten etc.) verstanden.

Die zur Tracierung einer Bahn zwischen zwei gegebenen Punkten erforderlichen Arbeiten sind folgende:

Ermittlung des zu erwartenden Verkehrs, daraus Bestimmung der nötigen Leistungsfähigkeit, auf Grund deren die Wahl des Bahnsystems, sowie der Maximalsteigung und des Minimalradius erfolgt, Aufsuchen der diesen Bedingungen entsprechenden Tracen in vorhandenen Karten, Auswahl zwischen diesen Tracen nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten, vorläufig ohne Rücksicht auf Baukosten. Vorstehende Arbeiten werden als kommerzielle Tracierung (s. d.) bezeichnet. Die technische Tracierung (s. d.) wählt nunmehr unter den vom kommerziellen Standpunkt aus günstigsten Tracen diejenigen aus, welche der Karte und generellen örtlichen Studien nach die geringsten Herstellungskosten erfordern dürften. Diese werden nun in ebenem Terrain direkt, wenn auch nur flüchtig, abgesteckt und ihr Längenprofil, sowie die zur Beurteilung der Arbeiten nötigen Querprofile aufgenommen. In schwierigem Terrain ist auf Grund einer Operationslinie, welche am besten innerhalb der zulässigen Neigungsverhältnisse der projektierten Bahn entwickelt wird, ein Schichtenplan (s. d. und Aufnahme des Geländes) aufzunehmen, in welchem dann das Aufsuchen der Trace (s. d.), sowie die Bestimmung der nötigen Bauarbeiten erfolgt. Gelegentlich der Absteckung oder der Schichtenplanaufnahme sind die Daten über Hochwasserstände, geologische Verhältnisse, Bodenbeschaffenheit (durch Bodenuntersuchung, s. d.), Schneeverhältnisse (in Bezug auf Lawinengefahr oder Verwehungen) zu sammeln, ferner die Preise für Grund und Boden und die diversen Baumaterialien, Arbeitslöhne, Arbeiterverhältnisse u. s. w. zu erheben, um für die Aufstellung des Kostenvoranschlags Anhaltspunkte zu gewinnen.

Aus dem Vergleich der in dieser Weise tracierten und ausgearbeiteten Linien ergiebt sich die auszuführende Trace, welche nunmehr in der Natur definitiv abgesteckt und auf Grund deren das Bauprojekt (s. d.) verfaßt wird.

Hafferl.

Bahnüberführung (*Crossing over the railway; Passage*, m., *en dessus des rails*), im Gegensatz zu Bahnunterführung (s. d.), Führung einer Straße oder eines Wegs über die Bahn mittels einer Brücke, so daß die Fahrbahn der Straße so hoch über jene der Eisen-

bahn zu liegen kommt, daß die Eisenbahnfahrzeuge anstandslos passieren können. Die Minimaldimensionen für die Durchfahrtsöffnung dürfen nicht geringer sein als die für das Lichtraumprofil auf freier Bahn vorgeschriebenen Maximalabmessungen (s. Durchlässe, auch Umgrenzung des lichten Raums).

Bahnübersetzung (Wegkreuzung) im Niveau (*Level crossing*; *Passage*, m., *à niveau*), Kreuzung einer Eisenbahn mit einer Straße in gleicher Ebene. B. sind in England grundsätzlich verboten; aber auch in den übrigen Ländern ist die Ausführung von B. beschränkt und nur dann zulässig, wenn es sich um die Überführung einer wenig frequenten oder militärisch bedeutungsloseren Straße über eine Eisenbahn mit geringerem Verkehr handelt. B. sollen nach Thunlichkeit senkrecht zur Bahnachse ausgeführt werden, und soll nach § 19 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. der Winkel, unter welchem Wege in Schienenhöhe die Bahn kreuzen, in der Regel nicht kleiner sein als 30°; in Österreich soll nach der Ministerialverordnung vom 25. Januar 1879 der spitze Winkel bei Niveauübergängen nicht unter 45° betragen. Bei allen B. im Zug von Eisenbahnen mit regerem Verkehr müssen Abschlußvorrichtungen (s. d.) angebracht werden, und nur bei B. auf Nebenbahnen und Bahnen untergeordneter Bedeutung können Schranken in der Regel gänzlich entfallen, zum mindesten aber kann die Herstellung solcher auf B. mit starker Frequenz beschränkt werden. Die Entscheidung, ob und unter welchen Bedingungen die Herstellung einer B. zulässig ist, steht gewöhnlich den staatlichen Centralbehörden zu. Um bei den B. sowohl den Straßen als auch Eisenbahnfahrzeugen eine ebenso leichte und sichere Bewegung zu ermöglichen, wie an den übrigen Stellen der Eisenbahn oder Straße, muß der Oberbau eine besondere Konstruktion erhalten. In erster Linie muß durch Einlegung von Leithölzern oder Leitschienen neben den Schienensträngen eine Spurrinne geschaffen und der Zwischenraum zwischen den Leithölzern oder Leitschienen etweder ausgepflastert oder vollgeschottert werden. Nach § 20 der Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. muß der Raum für den Spurkranz (bei 1,435 m Spurweite) 67 mm breit und wenigstens 38 mm tief sein. Im übrigen muß die Konstruktion der Spurrinne derart beschaffen sein, daß Zugtiere sich nicht mit ihren Hufen darin festklemmen können. Bei Anlage der B. ist auch darauf zu achten, daß die Fahrbahn in einer solchen Länge nahezu wagrecht angelegt wird, daß die Fuhrwerke fast wagrecht stehen, bevor die Zugtiere an der Deichsel die Schienen erreichen. B. im Niveau lassen sich vermeiden durch Wegbrücken, d. h. durch Führung der Straßen und Wege über die Bahn und durch Brückthore (s. d.), bezw. Durchführung der Wege unter der Bahn (s. Bahnunterführung). Vergl. u. a. Heusinger, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik.

Wurmb.

Bahnunfälle, s. Unfälle.

Bahnunterführung (*Crossing under the railway, under bridge*; *Passage*, m., *en dessous, inférieur*), Führung eines Wegs oder einer Straße unter der Bahn mittels eines Objekts, „Brückthor“ (Durchfahrt). Die Dimensionierung der Brückthore hängt ab von dem Charakter der fraglichen Straße und wird meist über kommissionellen Antrag von den staatlichen Centralbehörden festgestellt. Im allgemeinen kann bei B. mit Eisen- oder Holzträgern, die Minimallichthöhe mit 3,2 m, und, sofern nicht besondere Verhältnisse obwalten, die Lichthöhe im Maximum mit 4,5 m angenommen werden, während die Lichtweite entsprechend der Breite des bestehenden Wegs festzustellen ist. Bei B. mittels gewölbter Objekte ist die lichte Höhe am Scheitel um ein Drittel der Pfeilhöhe des Gewölbes größer zu bemessen als bei Balkenbrücken. Bei Kolonnenwegen oder überhaupt bei militärisch wichtigen B. darf die lichte Höhe nicht unter 4 m (Balkenkonstruktionen) und die lichte Weite nicht unter 5 m betragen, s. u. a. Durchlässe. Wurmb.

Bahnverbände, Eisenbahnverbände, freie Vereinigungen einer Anzahl von Bahnverwaltungen zur Einrichtung, bezw. Erleichterung und Hebung des gemeinsamen Verkehrs von Personen, Gepäck und Gütern innerhalb des Verbandsgebiets.

Die Mittel, welche von den B. zu diesem Zweck in Anwendung gebracht werden, sind zunächst die direkte Expedition von Personen, Gepäck und Gütern dergestalt, daß der Reisende mit einem Billet und vielfach ohne Wagenwechsel das ganze Verbandsgebiet durchfahren, sein Reisegepäck direkt aufgeben und ebenso Frachtgüter ohne Zwischenvermittlung direkt vom Abgangs- bis zum Bestimmungsort abfertigen lassen, sowie die Frachtgebühren ausgleichen kann; im Zusammenhang mit der direkten Expedition stehen der direkte Wagenübergang (geregelt durch ein Wagenregulativ), die Verbandszüge, die direkte Kartierung und direkte Tarife (Verbandstarife), sowie eine Verbandsklassifikation, endlich Abrechnung und Verteilung der Verbandseinnahmen und -Ausgaben durch ein besonderes Abrechnungsbureau; ferner wird durch besondere Verbandsreglements das Verhältnis des Verbands dem verkehrtreibenden Publikum gegenüber geregelt, und werden vielfach Vereinbarungen über Behandlung von Reklamationen aus dem Verbandsverkehr geschaffen.

Das Bedürfnis nach derartigen B. stellt sich insbesondere dort heraus, wo eine Zersplitterung des Bahnnetzes in zahlreiche kleine Verwaltungskörper besteht, deren Linien kein für sich abgeschlossenes Verkehrsgebiet bilden.

Deshalb fanden die B. in Deutschland und Österreich die weitgehendste Ausbildung und Wirksamkeit; von hier verbreiteten sich die Verbände über das übrige Europa, namentlich nach Belgien, Niederlande, Schweiz und Rußland, weniger nach England und Frankreich, wo sich zumeist große, abgeschlossene und ein und derselben Verwaltung gehörige Bahnnetze bildeten.

Auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind zahlreiche B. entstanden und haben sich ungeachtet des durch das Zwischenstaatsverkehrsgesetz ausgesprochenen Verbots der Verkehrsverträge (*pools*), durch welches der Nutzen der Verbände herabgemindert ist, dieselben seitdem keineswegs vermindert. Im Jahr 1888 bestanden in den Vereinigten Staaten, bezw. in Canada 53 regelmäßig organisierte B. (*Associations, conventions and committees of railroad officers*). Diese Vereinigungen gliedern sich ihrer Zwecke nach folgendermaßen:

1. B. mit der Absicht der Regelung des Verkehrs, wie die Trunk Line Commission, die Central Traffic Association u. a.;

2. B. zum Zweck des Austausches von Meinungen, Einrichtung von Durchgangsverkehren, Regelung des Übergabegeschäfts, der Klassifikation und anderer Gegenstände bestimmter Art. Hierzu gehören die National Association of General Passenger and Ticket Agents, die Association of General freight Agents of Canada, die General Time Convention u. s. f.;

3. örtliche Vereinigungen behufs der schnellen und ökonomischen Einsammlung und Verteilung des Eisenbahnschriftwechsels (Railway-Mail-Exchange);

4. örtliche Komitees oder Vereine zum Zweck der Regelung des Wettbewerbsverkehrs an Punkten, woselbst mehrere Bahnen beteiligt sind, z. B. das Boston Passenger Committee und die Neworleans Traffic-Association.

Während in Europa die Geschäfte eines B. von den mitbeteiligten Eisenbahnen, bezw. deren Organen geführt werden, unterhalten in Amerika die einzelnen B. eigene Beamte, wodurch deren Kosten erheblich vergrößert werden, s. Amerika, Vereinigte Staaten.

Der hervorragendste B. in Europa ist unstreitig der im Jahr 1847 gegründete Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (s. d.), auf dessen Wirken der erleichterte und direkte Verkehr von ganz Mitteleuropa beruht.

Während dieser Verein sich in den weitesten räumlichen Grenzen die Pflege aller dem Vereinsverkehr dienlichen Einrichtungen zum Ziel setzte, bildeten sich innerhalb des Vereinsgebiets und unter Zugrundelegung der Vereinseinrichtungen Einzelverbände mit beschränkterem Gebiet und beschränkteren Zielen. Insbesondere war es das in dem großen Verein schwierig zu regelnde Gebiet des Tarifwesens, auf welches sich die Wirksamkeit der Einzelverbände erstreckte, weshalb man letztere wohl auch als Tarifverbände zu bezeichnen pflegt.

Von deutschen B., deren Entstehung vielfach mit der Beseitigung einer bestehenden Linienkonkurrenz der am Verband beteiligten Bahnen und mit der frei vereinbarten Teilung des konkurrenzierten Verkehrs zusammenfällt, ist der älteste der im Jahr 1848 gegründete norddeutsche Verband, welcher den direkten Verkehr zwischen Köln, Hamburg, Berlin, Leipzig und den dazwischen liegenden Stationen vermittelte. Derselbe führte zuerst ein wohlgeordnetes Betriebssystem mit ineinander greifenden Fahrplänen, direkte Tarife für Personen- und Güterverkehr, ein gemeinsames Abrechnungsbureau, Bestimmungen über die gegenseitige Wagenbenutzung u. s. w. ein, infolgedessen sich der Verbandsverkehr außerordentlich hob. Er wurde das Vorbild für alle festländischen, insbesondere die deutschen Tarifverbände.

Der mitteldeutsche Verband wurde 1851 gegründet zur Vermittlung des Verkehrs zwischen Mittel- und Norddeutschland einer- und Süddeutschland andererseits über die thüringische Eisenbahn.

1853 entstand der rheinisch-thüringische Verband für den gleichnamigen Verkehr über die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter, Düsseldorf-Elberfelder, Bergisch-Märkische, Westfälische und Thüringer Eisenbahn.

Ferner bildete sich 1857 der westdeutsche Verband, welcher norddeutsche Stationen, insbesondere die Nordseehäfen über Hannover-Kassel, mit Süddeutschland verband. Es bildeten sich ferner 1859 der Hannover-thüringische und Hannover-bayrische Verband für die gleichnamigen Verkehrsbeziehungen, sowie der rheinische Verband für den Verkehr zwischen oberrheinischen und süddeutschen Stationen mit mittel- und niederrheinischen Stationen. Aus den schon seit 1856 bestehenden ostfriesisch-thüringischen und ostfriesisch-rheinischen Verbänden ging 1863 der westfälische Verband hervor. In demselben Jahr wurde der süddeutsche Verband gegründet, welcher den Verkehr zwischen Österreich-Ungarn und Süddeutschland vermittelte und aus welchem später der süddeutsch-französische Verband für den Verkehr des süddeutschen Verbandsgebiets mit Ost- und Nordfrankreich hervorging. Im Jahr 1865 bildete sich der preußisch-braunschweigische Verband für den Verkehr zwischen bergisch-märkischen und westfälischen Stationen mit braunschweigischen und Berlin-Potsdam-Magdeburger Stationen im Wettbewerb gegen den norddeutschen Verband, 1869 der schlesisch-rheinische Verband zur Vermittlung des gleichnamigen Verkehrs.

Mit der weiteren Ausdehnung der deutschen Eisenbahnen entstand noch eine Reihe weiterer Verbände, teils in Konkurrenz gegen schon bestehende über neue Eisenbahnwege, welche inzwischen gebaut waren, teils zur Vermittlung des internationalen Verkehrs; es entstanden der deutsch-österreichisch-ungarische Seehafenverkehr, der deutsch-belgische, deutsch-niederländische, deutsch-französische, deutsch-italienische, deutsch-russische, deutsch-dänische, deutsch-schwedisch-norwegische, deutsch-schweizerische, deutsch-serbische, deutsch-skandinavische, englisch-belgisch-niederländisch-deutsch-italienische Verkehr.

Im Sommer 1886 entstand überdies zur Pflege des direkten Verkehrs innerhalb Deutschlands ein deutscher Eisenbahnverkehrsverband, der sich die Fortbildung der die Beförderung von Personen, Reisegepäck, Leichen, Fahrzeugen, lebenden Tieren und Gütern betreffenden Dienstzweige, sowie die Herbeiführung einer thunlichen Übereinstimmung der hierauf bezüglichen Vorschriften, insbesondere über das Abfertigungs- und Abrechnungsverfahren unter Beachtung der Grenzen des Geschäftsgebiets der ständigen Tarifkommission, bezw. der in Tarifangelegenheiten abzuhaltenden Generalkonferenzen der deutschen Eisenbahnverwaltungen zur Aufgabe machte. In ähnlicher Weise bilden auch sämtliche österreichisch-ungarische Bahnen (ebensowie die russischen, schweizerischen und holländischen Eisenbahnen) einen gemeinsamen Landesverkehrsverband. Desgleichen sind die österreichisch-ungarischen Bahnen an zahlreichen internationalen Verkehren beteiligt, so insbesondere an dem austro-ostindischen, austro-italo-französischen, dem österreichisch-ungarisch-bayrischen, dem süddeutschen, dem österreichisch-ungarisch-schweizerischen, dem österreichisch-ungarisch-französischen, dem österreichisch-ungarisch-russischen, dem österreichisch-ungarisch-italienischen, dem rheinisch-westfälischen, dem österreichisch-ungarisch-spanisch-brasilianischen und neuestens an dem orientalischen Verkehr mit Serbien, Bulgarien und der Türkei.

Vielfach ist der Zweck der B. kein so weitgehender und beschränkt sich auf die Förderung engbegrenzter Interessen; so entstanden namentlich Fahrkartenverbände, Transportschadenverbände, Wagenverbände u. dgl.

Das Verbandsstatut, die Grundlage des Verbands, regelt die Führung der Verbandsgeschäfte. Nach demselben erfolgt die Besorgung der laufenden Geschäfte des Verbands gewöhnlich durch eine geschäftsführende Verwaltung, welche aus der Reihe der Verbandsbahnen für eine bestimmte Zeit gewählt wird und gewöhnlich auch als Abrechnungsstelle fungiert. Die Verbandsauslagen werden unter diejenigen Verwaltungen, welche an der bezüglichen Einrichtung teilnehmen, nach dem Verhältnis der Einnahme aus dem Verbandsverkehr verteilt, sofern nicht ein anderer Maßstab der Verteilung ausdrücklich beschlossen ist.

Weiters enthalten die Statuten Vorschriften über die Abhaltung der Verbandskonferenzen, in welchen alle wichtigeren Verbandsangelegenheiten entschieden werden; zur Durchführung gewisser Angelegenheiten ist Stimmeneinhelligkeit erforderlich.

Die B. haben nicht immer ihrem Zweck entsprochen, sogar oftmals eine oder die andere mitbeteiligte Bahnverwaltung erheblich geschädigt, was zu deren Austritt führte.

Der Austritt aus dem Verband kann nur an bestimmten Jahrestagen geschehen, und zwar nachdem vorher innerhalb einer gewissen Zeit (3—6 Monate) der Austritt ordnungsmäßig angezeigt worden ist.

Die auf diese Weise ausscheidende Verwaltung wird der von ihr in der Eigenschaft als Verbandsmitglied Dritten gegenüber eingegangenen Verpflichtungen enthoben und wegen des gemeinschaftlichen Vermögens abgefunden.

Schließlich enthalten die Statuten noch Vorschriften über die Auseinandersetzung bei einer vollständigen Auflösung des Verbands.

Litteratur: Ulrich, Das Eisenbahntarifwesen, Berlin 1886; v. d. Leyen, Die nordamerikanischen Eisenbahnen, Leipzig 1885; Weber, Schule des Eisenbahnwesens, Leipzig 1885. Dr. Röll.

Bahnverwaltung heißt bei den deutschen Eisenbahnen jener Zweig der gesamten Eisenbahnverwaltung, welcher für die Erhaltung der Bahn selbst, der Gebäude, Telegraphen, Signale und anderer festen Anlagen sorgt. Ausführlicheres über diesen Verwaltungszweig, seine Aufgaben und sein Personal s. unter dem Artikel Bahnerhaltung.

Bahnwärter (*Railway-guard, watchman of the line; Gardien*, m., *garde ligne*, m.), Bahnwächter sind jene unteren Bahnbediensteten, welchen die Sorge für die Betriebssicherheit (und zwar im Gegensatz zu den Weichenwärtern) auf der freien Bahnstrecke zunächst obliegt. In Preußen und Bayern sind folgende Erfordernisse zur Erlangung einer Bahnwärterstelle notwendig: viermonatliche Beschäftigung bei der Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues und eine zweimonatliche im Dienst einer im Betrieb befindlichen Bahn oder eine neunmonatliche (in Bayern sechsmonatliche) Beschäftigung beim Eisenbahnneubau, sofern der Anwärter hierbei mit sämtlichen zur Herstellung des Oberbaues und der Weichen erforderlichen Arbeiten sich vertraut gemacht hat, auch während dieser Zeit zwei Monate bei dem für Arbeits- und andere Züge eingerichteten Bahnbewachungs- und Signaldienst thätig gewesen ist. Ähnliche Anforderungen werden auch in anderen Staaten gestellt und rekrutieren sich die meisten B. aus Eisenbahnarbeitern. Hinsichtlich ihrer Stellung und ihrer Pflichten ist folgendes zu bemerken:

I. Die unmittelbaren Vorgesetzten der B. sind der Bahnmeister, Bahnaufseher, Inspicient und Streckeningenieur. Die allgemeinen Vorschriften seines Dienstes erhält der B. durch eine Instruktion (s. auch Bahnpolizeireglement für die Eisenbahnen Deutschlands § 5), mit deren Inhalt er genau bekannt sein muß. Besondere Weisungen erhält er durch den Bahnmeister (Bahnaufseher), an welchen auch alle Meldungen über eventuelle Vorkommnisse und über die etwa von einem höheren Vorgesetzten oder der nächsten Station ausnahmsweise erhaltenen Anordnungen thunlichst bald zu richten sind.

II. Der Bahnwärterdienst erfordert zwar nur ein bescheidenes Maß von Wissen und Intelligenz, dagegen das höchste von einem Mann zu erwartende Maß von Pflichttreue, Pünktlichkeit, Zuverlässigkeit, Ordnungsliebe und Nüchternheit. Die Pflichten des B. lassen sich in folgende Hauptteile gliedern:

1. Aufsicht über den betriebssicheren Zustand der Bahn im ganzen, also des Unter- und Oberbaues, sowie sämtlicher zugehöriger Anlagen und Betriebsvorrichtungen, auf den Bahndamm mit seinen Böschungen, Wasserabflüssen, Durchlässen, Gräben, Brücken, Wegübergängen, Schranken, Warnungstafeln, Einfriedigungen, Signalvorrichtungen, Abteilungszeichen, Neigungstafeln, Markierpfählen, Telegraphenleitungen. Zur Ausführung dieser Aufsicht hat jeder B. seine ihm zugewiesene Strecke täglich mehrmals zu begehen (nach manchen Instruktionen vor Ankunft jedes Zugs oder, wenn dies mit Rücksicht auf die Fahrordnung unmöglich ist, nach den Vorschriften des Streckeningenieurs).

Bei dieser Begehung ist zunächst auf den guten und betriebssicheren Zustand der Gleise zu achten: auf die richtige Beschaffenheit und Lage der Schwellen und Schienen, auf etwa bemerkbare Lösung der Schrauben und Nägel, Lockerung, Biegung oder Bruch der Schienen, Einsinken von Schwellen oder Würfeln, Beschädigungen an den Telegraphenstangen. Ferner ist zu untersuchen, ob an Brücken und Durchlässen keine Beschädigungen vorgefallen und ob die Schranken noch so beschaffen sind, daß sie beim Herannahen des Zugs schnell geschlossen werden können. Bei Tunnels und Felseinschnitten ist auf den Zustand des Gesteins und der Mauerung, auf etwaige Verwitterung, auf die Unveränderheit des Profils zu achten.

2. Vorgefundene Mängel an dem betriebssicheren Zustand der Bahn hat der B., soweit es in seiner Kraft steht, zunächst selbst zu beseitigen. Insbesondere erscheint es als seine Aufgabe, Steine oder sonstige Gegenstände, die er etwa auf den Schienen oder dem Planum findet, zu entfernen, die Überfahrten von Schmutz, Schnee oder Eis rein zu halten, bei schlüpfrigen Schienen trockenen Sand aufzustreuen, bei Schneefall soweit als thunlich die Schienen abzufegen, vorgefundene Eisbildungen

zu entfernen, gelockerte Nägel und Schrauben zu befestigen u. s. w.

Zur Ermöglichung der Ausführung dieser Arbeiten muß der B. mit den wesentlichsten Werkzeugen: Besen, Schaufel, Hacken, Schraubenschlüssel, Hammer, Kleineisenzeug, Schiebkarren, Streubüchse, Sand etc. ausgerüstet sein; Schraubenschlüssel und Hammer hat der B. während der Begehung der Strecke immer mit sich zu führen. Die Werkzeuge und Inventargegenstände erhält er von der Bahnverwaltung geliefert; er ist für sie verantwortlich und hat sie sicher aufzubewahren; unbrauchbar gewordene sind beim Bahnmeister gegen neue umzutauschen.

3. Solche Mängel des betriebssicheren Zustands, welche der B. nicht selbst beseitigen kann, hat er seinem Vorgesetzten anzuzeigen; namentlich Beschädigungen der Schienen selbst, des Planums und der Telegraphenleitungen, des Mauerwerks an Tunnels und Viadukten, der Brücken etc.

Ist die Beseitigung eines den Betrieb gefährdenden Mangels nicht sofort möglich, so ist umgehend das vorgeschriebene Haltzeichen nach beiden Richtungen in der vorgeschriebenen Entfernung aufzustellen, und sind auch die Nachbarn durch Signale entsprechend zu verständigen.

4. Die gleiche Aufmerksamkeit wie der Bahn hat der B. auch den Eisenbahnzügen zu widmen. Er hat insbesondere die Schranken und Zugbarrieren rechtzeitig zu schließen. Wenn bei Beobachtung des Zugs sich auffallende Unregelmäßigkeiten in der Bewegung einzelner Wagen zeigen, hat er das Haltzeichen zu geben, sowie auch seinen Nachbar hierzu zu veranlassen. Haustiere, Kinder etc. sind während des Passierens der Züge von den Gleisen fernzuhalten. Die von dem Nachbarposten kommenden, auf den Zug berechneten Signale sind von dem B. dem Zugsbegleitungspersonal mitzuteilen.

Um die erforderlichen Signale geben zu können, muß der B. im Besitz der Signalinstrumente, einer Laterne mit rotem, grünem und weißem Glas, Signalfahnen und Knallsignalen sein.

Die Art der Signale (s. d.) ist durch die Signalordnung geregelt.

5. Bei der Begehung der Strecke nach Passieren des Zugs hat der B. darauf zu achten, ob nicht Kohlen oder Funken aus der Maschine Feuer oder Feuersgefahr veranlaßt haben und gegebenenfalls, soweit thunlich, sofort zu löschen oder aber Hilfe herbeizurufen.

6. Die B. sind in der Regel uniformiert oder wenigstens mit einem Dienstabzeichen versehen. Wo Uniformen vorgeschrieben sind, erhalten die B. gewöhnlich eine jährliche Pauschalsumme, für welche die Uniform in ordentlichem Zustand zu erhalten ist.

7. Der B. muß im Besitz einer sichergehenden Uhr sein, welche stets nach der des Bahnmeisters, bezw. täglich nach dem mit dem elektrischen Glockenschlagwerk gegebenen Mittagszeichen zu richten ist.

8. Die Bahnaufsicht durch die B. muß, solange überhaupt Züge während des Tags und der Nacht verkehren, ununterbrochen ausgeübt werden. Dieser Grundsatz macht besondere Bestimmungen nötig.

Wird ein B. durch Krankheit oder sonstige unvorhergesehene Zufälle nachweisbar an der Dienstausübung verhindert, so hat er hiervon den Bahnmeister sofort zu verständigen, damit für die rechtzeitige Aufstellung eines Ersatzmanns Sorge getragen werden kann.

Im Interesse einer pünktlichen Ausführung des Aufsichtsdienstes liegt es, die B. nicht zu übermüden. Es sollte ihnen überall mindestens eine ununterbrochene Ruhezeit von 6 Stunden während 24 Stunden vergönnt sein. Soferne die Fahrordnung (bezw. allzu dichter Zugverkehr) dies nicht gestattet, müssen verläßliche, mit dem Bahnwärterdienst völlig vertraute Hilfsbahnwärter (Ablösewärter) aufgestellt werden, welche den B. nach einem bestimmten Turnus abzulösen haben.

Zur Vertretung, sowie zur Ablösung der B. sollen nur solche Hilfsbahnwärter verwendet werden, welche aus verläßlichen Erhaltungsarbeitern ausgewählt sind und den Dienst aus Erfahrung kennen.

Bei der Ablösung vom Dienst hat der B. seinen Ablöser auf alle dienstlichen Umstände und Vorkommnisse aufmerksam zu machen, demselben auch alle Signalmittel, Werkzeuge und Materialien zur Ausübung des Dienstes zu übergeben. Die Übergabe, bezw. Übernahme des Dienstes ist im Dienstbuch unter Eintragung der Zeit und der Unterschriften ersichtlich zu machen.

Der B. darf seinen Posten ohne ordnungsmäßige Ablösung nicht verlassen.

Bei außerordentlichen Vorkommnissen hat der Stellvertreter den B. sofort herbeizurufen, bezw. zu wecken und dessen Anordnung abzuwarten.

Eine Übernahme des Nachtdienstes (bei manchen Bahnen des Tagdienstes während der Ruhezeit des Wärters) durch ein erwachsenes Familienmitglied des B. ist nur unter voller Verantwortlichkeit des B. zulässig, und nur in dem Fall, als diese Personen als vollkommen verläßlich bekannt sind und von vorgesetzter Seite hierzu bestimmt werden.

Bei den meisten Bahnen werden zur Bedienung der Absperrschranken und zur Ausübung des Signaldienstes Familienangehörige des B. zugelassen, welche die Prüfung aus den einschlägigen Instruktionen mit gutem Erfolg abgelegt haben.

9. Bei einzelnen Bahnen versehen die B. bei größeren Erhaltungs- (Reparaturs-) Arbeiten (Schienen- und Schwellenauswechslung, Ausräumung von Gräben und Abzugskanälen) auch die Dienste von Aufsehern und Vorarbeitern der einzelnen Arbeitergruppen. Dann obliegt ihnen auch die Kontrolle der Arbeit und der Materialien und Werkzeuge. Durch diese Obliegenheiten darf aber der regelmäßige Dienst in keiner Weise gestört oder verzögert werden. Auf beiden Seiten der Reparaturstrecken hat der B. in Entfernungen von meist 500 m während der Arbeit Haltsignal auszustecken. Solange auf seiner Strecke Rollwagen verkehren, müssen Haltsignale ausgesteckt sein. Der B. darf 10 Minuten vor Ankunft des Zugs keine Draisine und 20 Minuten vorher keinen Rollwagen mehr passieren lassen, sondern müssen diese Fahrzeuge sofort aus dem Gleis gehoben und in gehörige Entfernung gebracht werden.

10. Da den B. auch die Ausübung der Bahnpolizei obliegt, so müssen sie die Bestimmungen

der Bahnpolizeiordnungen, Betriebsreglements und Betriebsordnungen kennen und für deren Einhaltung innerhalb ihrer Strecke Sorge tragen. Etwaige Überschreitungen der bahnpolizeilichen Bestimmungen haben sie anzuzeigen und, soweit es nötig und thunlich ist, Schutzleute, Gendarmerie oder Polizeimannschaft zur Aufrechthaltung der Bahnpolizeiordnung und Festnehmung etwaiger Übertreter zu requirieren, s. Bahnpolizei.

11. Die Dienstinstruktionen mancher Eisenbahnverwaltungen enthalten außer diesen wichtigsten, für den Bahnwärterdienst geltenden Bestimmungen auch noch: Bestimmungen über Dienstbücher, in welche die Personalien, die Inventargegenstände und die durch besondere Verhältnisse bedingten speciellen Anordnungen einzutragen sind; über das Schließen und Öffnen der Barrieren, über Signalwesen, über die zur Information der Wärter dienenden und in den Wärterhäusern aufzubewahrenden Drucksachen, über Festnehmung bei Übertretungen der bahnpolizeilichen Vorschriften, über die Informierung u. s. w.

Je nach der Ausrüstung der Bahn, nach der bestehenden Betriebsordnung und dem thatsächlichen Verkehr ergeben sich mancherlei Modifikationen im Dienst der B.

12. Erhebliche Unterschiede bestehen bei den verschiedenen Eisenbahnen hinsichtlich der Zahl der B., sowie hinsichtlich ihrer Dienstwohnungen.

Die Zahl der B., die auf einer Strecke benötigt werden, richtet sich nach mancherlei Umständen. Je umfangreicher die Aufgabe jedes einzelnen B. ist, auf je mehr Einzelheiten sie sich erstreckt, um so kürzer muß natürlich die Bahnstrecke sein, die ihm zugewiesen ist. Wo die B., wie in England, keine optischen Signale zu bedienen haben, wo etwa auch der Barrierendienst wegfällt, da kann ein B. eine weit größere Strecke versehen als da, wo er diese Dienstleistungen mit versehen muß. Die Zahl der B. richtet sich aber auch nach den größeren oder geringeren Ansprüchen hinsichtlich der Betriebssicherheit und ganz bedeutend nach dem technischen Zustand der Bahn, nach der Lebhaftigkeit des Verkehrs, nach dem ganzen Charakter der von der Bahn durchzogenen Gegend. Je nach diesen entscheidenden Umständen beträgt die einem einzelnen Wärter überwiesene Strecke 1,2—4 km, bei Nebenbahnen untergeordneter Bedeutung aber auch bis 10 km.

Zur Vergleichung des Wärterdienstes bei den verschiedenen Bahnen können ausschließlich die für die B. erlassenen Instruktionen im Zusammenhang mit den Betriebsordnungen und Bahnpolizeiordnungen dienen.

Vgl. u. a. Schubert, Bahnwärterkatechismus, Wiesbaden. Weiteres s. Artikel Bahnaufsicht, Bahnerhaltung, Bahnwärterstrecke, Bahnwärterhäuser. Haushofer.

Bahnwärtergrenzpfähle (*Indicateur*, m., *des limites du cantonnement des gardes*), die an den Enden der Bahnwärterstrecken aufgestellten Pfähle, an welchen die Bahnwärter nach jedesmaliger Begehung der Strecke die Kontrolltafeln zu befestigen haben, s. Bahnaufsicht und Kontrolltafeln.

Bahnwärterhäuser, Bahnwärterwohnhäuser (*Watchmen's houses*, pl.; *Maisons*, f., pl., *de gardes*), jene Gebäude, die den Bahnwärtern (s. d.) zur Bewohnung zugewiesen und meist in der Mitte der ihnen zur Beaufsichtigung zugewiesenen Strecke oder mindestens in der Nähe derselben errichtet werden.

Die B. enthalten meist nur eine Wohnung, soferne nicht wegen der Intensität des Zugverkehrs dauernd Ablösedienst eingeführt ist, in welchem Fall ebenso wie auf größeren Bahnhöfen B. mit zwei oder mehreren Wohnungen, doppelte oder einstöckige B. ausgeführt werden.

Die Anzahl der längs einer Bahnstrecke aufzustellenden B. ist hauptsächlich davon abhängig, ob die Straßenzüge und Wege den Bahnkörper im Niveau der Gleise kreuzen, oder ob sie unter den Gleisen oder über denselben hinweg geführt sind. Im ersteren Fall wird die Überwachung der Strecke eine viel intensivere sein müssen als im zweiten Fall, daher dann auch mehr Bahnwärter und somit auch B. notwendig werden als auf Strecken mit weniger dichtem Verkehr; die Anzahl der B. ist ferner auch von dem orographischen und hydrographischen Bau der Gegend, welche die Bahn durchzieht, abhängig; je mehr die Bahn durch Absitzungen, Rutschungen, Wildbäche, Lawinen, Flüsse und Ströme gefährdet werden kann, eine um so größere Zahl von Personen ist zu ihrer Bewachung notwendig. Die Menge der B. wird endlich auch durch die Betriebsform, insbesondere durch die Geschwindigkeit der verkehrenden Züge und weiters dadurch beeinflußt, ob auf den bezüglichen Strecken bloß Tag- oder auch Nachtverkehr stattfindet.

Verkehren auf der Strecke nur langsam fahrende Züge (beispielsweise bei Nebenbahnen), welche ihre Annäherung an Wegübergänge durch Läutewerke signalisieren, dann unterbleibt meist jede stabile Bewachung und bestehen daher auf solchen Bahnen nur wenige oder auch gar keine Wächterhäuser. Bei Bahnlinien mit ausschließlichem Tagverkehr und soferne die Wärter (wie z. B. in dichtbevölkerten Gegenden) auch seitwärts der Bahn Unterkunft finden, werden vielfach ebenfalls keine B., sondern nur Bahnwärterwachlokale (s. d.) hergestellt.

In Bezug auf die Situierung der B. wurde bei den älteren Bahnlinien, insbesondere des Kontinents, als eine Hauptbedingung hingestellt, daß der Bahnwärter von seinem Haus aus die ganze Strecke überblicken und (wegen der damals meist optischen Signalisierung der Züge) auch die Signale der benachbarten Wärter wahrnehmen können soll. Seit Einführung der akustischen (elektrischen) Signalisierung sind für die Situierung der B. mehr die örtlichen Streckenverhältnisse maßgebend; man setzt Wärterhäuser unbedingt an Stellen, wo die Bahngleise durch wichtigere Straßenzüge oder frequentere Wege gekreuzt werden; man vermeidet die Situierung an hohen Einschnittsböschungen, über welche der Verkehr zur Winterszeit schwierig ist, oder auch jene an hohen Dämmen wegen der bedeutenden Kosten des Unterbaues; man vermeidet nach Thunlichkeit, sie auf nassen Untergrund zu setzen, um den Wärtern trockene und gesunde Wohnräume zu bieten; es werden Bahnstellen vermieden, welche durch Absitzungen, Lawinengänge, Hochwässer u. dergl. gefährdet werden können, wählt aber wieder geschützte Punkte in der Nähe solcher

gefährdeter Stellen, um diese besonders sorgfältig überwachen zu können.

Für die Größe der B. ist maßgebend die Zahl der Wärter, welche in demselben untergebracht werden soll, und im weiteren die Anzahl und Größe der Wohnräume nebst Zubehör, welche für einen Bahnwärter als notwendig angesehen werden. Nachdem sich die Bahnwärter hauptsächlich aus dem Stand der Arbeiter ergänzen, so werden die Wohnräume im allgemeinen in solcher Größe und Anordnung ausgeführt, wie sie den landesüblichen Anschauungen über den Wohnungsbedarf der arbeitenden Bevölkerung entsprechen, und hiervon nur insoweit abgewichen, daß eine human gesinnte Verwaltung ein Mehr, eine nur dem geschäftlichen Erfolg nachstrebende Generalbauunternehmung ein Weniger leistet.

Bei dem verantwortlichen und anstrengenden Dienst, welcher den Bahnwärtern obliegt; bei der meist isolierten Lage der B. und in Anbetracht des meist bedeutenden Kindersegens der Wärterfamilien ergiebt sich wohl die Notwendigkeit, die B. in solcher Weise und so groß auszuführen, daß sie in hygienischer Beziehung entsprechen und die moralisch-sittliche Erziehung der Kinder ermöglichen.

Diesen Bedingungen gemäß sollen B. mit nur einer Wohnung wenigstens folgende Räume enthalten:

eine Küche von 10—15 m²,

eine Wohnstube, zugleich Schlafstube der Eltern von 20—30 m²,

zwei Kammern als Schlafräume der Kinder (getrennt nach Geschlechtern) von je 12—15 m².

einen Keller,

einen Abort und

ein Nebengebäude, entweder freistehend oder angebaut an das Wärterhaus, mit Stallung, Futterdepot, Holzlege- und Werkzeugkammer.

Wenn bei stärkerem Verkehr der Wächter in seinem Dienst abgelöst wird, dann sollte stets auch ein eigenes Dienstlokal für den Ablösewärter vorhanden sein, um zu vermeiden, daß dieser sich während seiner dienstfreien Zeit in der Wohnung des abgelösten Wärters aufhalten muß, was weder vom sittlichen Standpunkt, noch bei Krankheitsfällen in der Familie des Wärters vom hygienischen Standpunkt aus empfehlenswert ist.

Selbstverständlich ist bei B. für Trinkwasser, für die Ableitung des Regenwassers, für die Sammlung oder Ableitung der Fäkalien etc. vorzusorgen und endlich wird den Bahnwärtern auch ein kleiner Nutzgarten und Wirtschaftshof zuzuweisen sein.

Die B. werden meist aus den an Ort und Stelle vorhandenen Baumaterialien, also entweder aus Stein, Ziegel, in waldreichen Gegenden auch aus Holz, vereinzelt aus Beton (oberschwäbische Eisenbahn) aufgeführt, und hierbei meist jene Erleichterungen ausgenutzt, welche die Bauordnungen der betreffenden Länder für isoliert stehende Gebäude gestatten. Die architektonische Ausstattung der B., wenn von einer solchen überhaupt gesprochen werden darf, ist meist eine sehr einfache und schablonenhafte. In einzelnen Fällen wurde allerdings das äußere Ansehen dieser Häuser der Umgebung angepaßt, z. B. in der Nähe eines im gothischen Stil ausgeführten Schlosses wurden auch Motive dieses Stils bei dem Wächterhaus benutzt; ebenso wurden bei architektonisch reicher ausgeführten Tunnel- und Brückenportalen die nächst gelegenen Wächterhäuser in eine harmonische Übereinstimmung mit denselben gebracht.

An innerer Einrichtung wird seitens der Bahnverwaltungen ein gewisses Minimum beigestellt, um selbst dem neuangestellten, meist ganz vermögenslosen Wärter das Wohnen im Wärterhaus zu ermöglichen.

In den meisten Fällen werden im Wärterhaus auch die Signalapparate untergebracht, wenn auf der Bahnstrecke die elektrische Signalisierung eingeführt ist; oft aber werden für diese Apparate eigene Buden, Signalbuden (s. d.), in der Nähe der Wärterhäuser errichtet.

In den Fig. 1—10 auf Tafel VI sind verschiedene Grundrißformen ausgeführter Wärterhäuser, und zwar in Fig. 1—8 solche mit einer Wohnung, in den Fig. 9 und 10 mit zwei Wohnungen (doppelte B.) dargestellt.

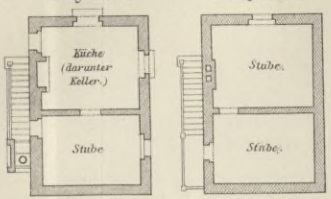
(Vgl. u. a. auch Heusinger, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Band I, ferner Schmidt, Bahnhöfe und Hochbauten, Leipzig 1882.) v. Eysank.

Bahnwärterstrecke, Bahnwärterbezirk (*Canton*, m., *d'un garde*) ist der dem Bahnwärter zur Überwachung zugewiesene Bahnabschnitt. Die Länge desselben ist abhängig von der Beschaffenheit und dem Charakter der Bahnanlage, von der Dichte des Verkehrs; sie wechselt zwischen 1—4 km bei Bahnen mit größerem Verkehr, erreicht aber auch eine Länge bis zu 10 km bei Nebenbahnen mit geringem Zugverkehr und bei solchen, bei welchen keine Abschlußvorrichtungen und Streckensignale zu bedienen sind, bei welchen sich also die Dienstleistung des Bahnwärters nur auf eine Begehung der Strecke und Überwachung des Bahnkörpers und des Gleisstrangs beschränkt. In manchen Fällen bildet jedoch auch ein einzelnes größeres Bauwerk (Brücke, Tunnel, Einschnitt, frequentere Bahnübersetzung) eine besondere B. In Frankreich gilt als Norm, daß bei weniger frequenten Strecken die B. nicht länger als 3 km, bei mehr befahrenen Bahnen aber nicht mehr als 2,5 km Länge haben sollen. Näheres s. Bahnwärter, Bahnaufsicht, Bahnerhaltung. Wurmb.

Bahnwärterwachlokale, Wärterbuden (*Watch-box; Guérite*, f., *en charpente*), die an wichtigeren Punkten der Bahn, an welchen keine Wärterwohnhäuser bestehen, welche jedoch eine ständigere Überwachung erfordern, entweder aus Holz, Eisen oder massiv hergestellten Gebäude, in welchen die Bahnwärter, Weichenwärter oder Schrankenwärter während der Ruhepausen Aufenthalt nehmen und ihre Arbeitsrequisiten bergen können. Das Wachlokal muß so groß bemessen sein, daß diese Gegenstände und außerdem ein Ofen und ein Tisch darin untergebracht werden können. Vielfach werden die B., weil deren Stellung, wie z. B. auf Bahnhöfen, bei Erweiterungsbauten leicht eine Veränderung erleidet, transportabel gebaut. Die B. besitzen gewöhnlich nur einen einzigen Raum von 3—10 m² Fläche; die eisernen B. werden fast ganz aus Schmiedeisen und kreisrund mit 2—2,5 m Durchmesser hergestellt. In Süddeutschland wurden die B. außer mit einem Aufenthaltsraum für den Wärter noch mit einem Magazinsraum und einem Abort versehen. (Näheres s. u. a. Heusinger, Handbuch der speciellen Eisenbahntechnik.) Wurmb.

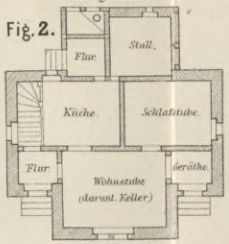
BAHNWÄRTERHÄUSER.

Fig. 1.
Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn.
(Bourbonnais.)



Tauber-Thal-Bahn.

Fig. 2.



Bebra-Hanauer-Eisenbahn.

Fig. 3.

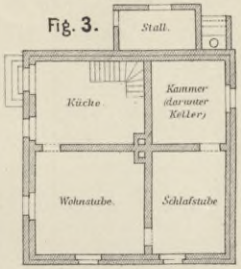


Fig. 4.
Oldenburgische Staatseisenbahnen.

Fig 5.
Preusische Ostbahn.

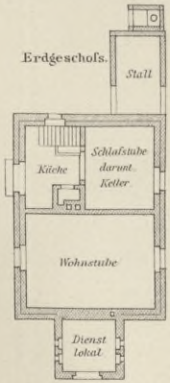


Fig. 6.
Berlin Görlitzer Eisenbahn.

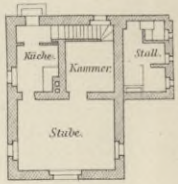


Fig. 7.
K. k. österreichische Staatsbahnen.

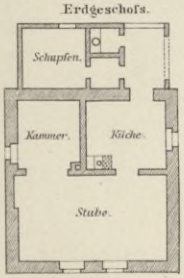


Fig. 8.
Französische Ostbahn.

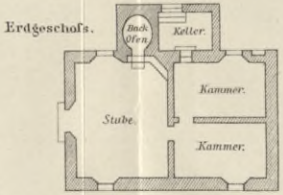


Fig. 9.
Doppeltes Bahnwärterhaus.
Brenner-Bahn.

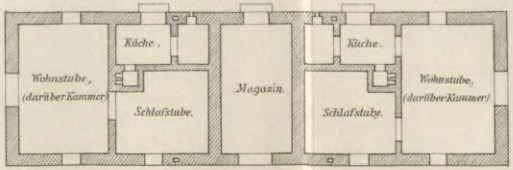
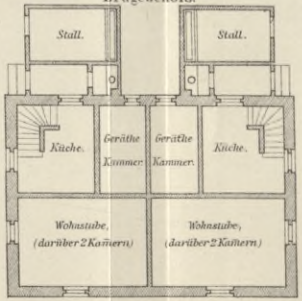


Fig. 10.
Doppeltes Bahnwärterhaus.
Station Aulendorf. (Allgau-Bahn)



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

Bahnwagen (*Trolly; Wagonet*, m.), Bahnmeisterwagen, kleine, möglichst leicht gebaute Plattformwagen, welche nicht in Züge eingestellt werden können, durch Menschenkraft in das Gleis und aus demselben gehoben, und auf den Bahngleisen durch Menschenhand geschoben werden (Fig. 96, 97).

Sie dienen zum Transport von Schwellen, Schienen, Werkzeugen etc., welche auf der Strecke ausgewechselt, bezw. verwendet werden sollen, sowie auch in Stationen zum Transport von Gepäcksstücken von und zu den Güterwagen.

Die B. bestehen aus einem hölzernen mit Brettern bedeckten Rahmen, welcher ohne Federn mittels der Lager auf zwei Achsen ruht, und haben einen Radstand von 1—1,2 m. Der Rahmen ist gewöhnlich aus Eichenhölzern, die Plattform, deren Breite 1,5—1,9 m und deren Länge 1,9 bis 2,2 m beträgt, aus 40—50 mm starken Lärchen- oder Tannenpfosten hergestellt. Die B. erhalten meist Schalengußräder von 0,40—0,50 m Laufkreisdurchmesser und 0,105 m Kranzbreite. Die gußeisernen Lager sind unmittelbar an den hölzernen Langträgern angeschraubt. Die B. sind meist mit Spindel- oder Hebelbremsen versehen, besitzen keine Kupplungen und keine elastischen Stoßvorrichtungen.

Die Höhe der Plattform über der Schienenoberkante beträgt 0,50 bis 0,60 m; die Tragfähigkeit der B. ist 4000 kg. Das Eigengewicht beträgt 500—650 kg und die Kosten eines B. beziffern sich auf circa 300 Mk.

Zu den B. im weiteren Sinn gehören auch Draisinen (s. d.); s. auch Bahnwagenfahrten und Bahndienstwagen. Schützenhofer.

Bahnwagenfahrten, Fahrten mit Bahnwagen oder Draisinen zum Zweck der Beförderung der für die Erhaltung der Bahnanlagen erforderlichen Materialien und der mit den Arbeiten betrauten Personen nach den zwischen zwei Stationen liegenden Arbeitsstellen oder behufs eingehenderer Untersuchung des Bahnzustands u. s. w. Diese zwischen dem Zugverkehr nach Bedarf vorzunehmenden Fahrten bilden bei Außerachtlassung weitgehender Vorsichtsmaßregeln eine ständige Gefahr für die Sicherheit des Zugverkehrs, und sind daher nach Thunlichkeit zu beschränken und sollten aber bei Glatteis, Nebel oder Störung der durchlaufenden Liniensignale überhaupt gänzlich unterlassen, bezw. verboten werden. Infolge der Unzukömmlichkeiten, welche bei den B. vorkommen, haben auch viele Bahnverwaltungen, insbesondere französische und englische, versucht, die B. durch Material- oder Arbeitszüge gänzlich zu ersetzen, jedoch nicht mit dem gewünschten Erfolg, und sind daher nach wie vor B. bei den meisten Bahnen bei Beachtung bestimmter Vorsichtsmaßregeln gestattet.

Das Bahnpolizeireglement für die Eisenbahnen Deutschlands bestimmt diesbezüglich in § 36 (Arbeitszüge), daß B. nur auf bestimmte Anordnung der mit der Leitung des Betriebs betrauten, verantwortlichen oberen Beamten oder deren Vertreter und in fest abgegrenzten Zeiträumen erfolgen dürfen. Die Vorsteher der beiden angrenzenden Stationen müssen von der Bewegung solcher Fahrzeuge Kenntnis erhalten. Diese Fahrzeuge müssen einem verantwortlichen Begleiter unterstellt sein und mindestens eine Viertelstunde vor der zu erwartenden Ankunft eines Zugs von dem Fahrgleis desselben entfernt werden. Auf Stationen müssen die Fahrgleise vor Erteilung der Erlaubnis zum Einfahren von allen Fahrzeugen geräumt sein.

Nach den für Österreich-Ungarn geltenden Grundzügen der Verkehrsvorschriften für Hauptbahnen und Sekundärbahnen (Artikel 36) muß der Bahnwagen (Draisine) außerdem von so vielen Arbeitern begleitet sein, daß er erforderlichen Falls schnell aus dem Gleis gehoben werden kann. Die Erlaubnis zur Ausfahrt aus einer Station muß von dem diensthabenden Verkehrsbeamten schriftlich erteilt werden. Der Leiter der B. muß mit einer verläßlich gehenden gerichteten Uhr, einer Signalpfeife versehen und das Fahrzeug mindestens mit einer Handsignalscheibe oder Fahne und mit Knallkapseln, und für den Fall als die Fahrt nicht zuverlässig bei Tag beendet wird, auch mit Laternen ausgerüstet sein. Die Geschwindigkeit ist bei B. derart zu regeln, daß das Fahrzeug innerhalb 80 m unbedingt zum Stillstand gebracht werden kann; bei Wegübersetzungen, namentlich wenn sie in Einschnitten oder Bahnkrümmungen liegen, und überhaupt bei gehinderter Fernsicht muß die Fahrgeschwindigkeit ermäßigt werden, daß ein Unfall nicht stattfinden kann. Auf Strecken mit stärkeren Steigungen als 5‰ dürfen nur mit Bremsen versehene Bahnwagen verkehren. Wird die B. durch länger als fünf Minuten unterbrochen, so ist die Deckung wie bei einem Zug durchzuführen. Bahnwagen,

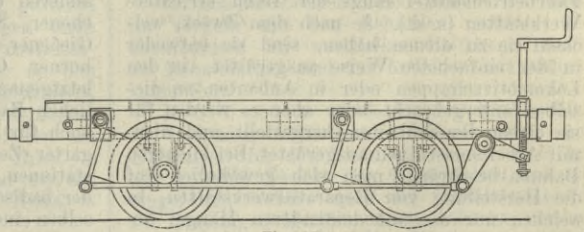


Fig. 96.

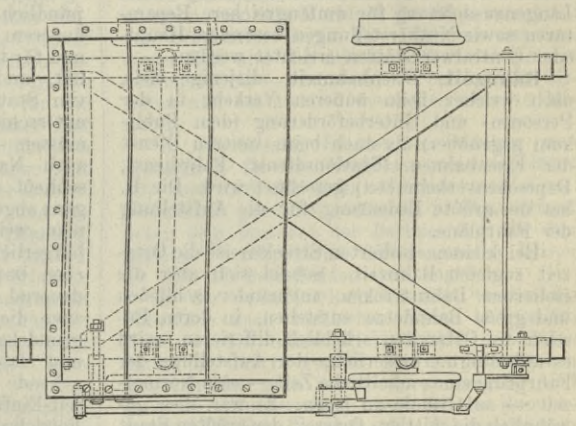


Fig. 97.

welche nach vollendeter Fahrt oder nach Schluß der Arbeit auf der Strecke verbleiben, müssen ausgehoben und bei einem Wächterhaus oder sonstigen Aufsichtsposten deponiert werden.

Bei verschiedenen Verwaltungen besteht endlich noch die Bestimmung, daß auf den Gebirgsstrecken mit Neigungen von 25 ‰ und mehr nur solche Bahnwagen verkehren dürfen, welche außer mit der Bremse auch noch mit einem Bremsknüppel (Bremsprügel) versehen sind, und daß auf solchen Strecken Fahrten mit der Draisine überhaupt nicht unternommen werden dürfen, s. Bahnwagen und Bahndienstwagen.

Kohlfürst.

Bahnwerkstatt (*Workshop of the railway; Atelier*, m., *du chemin de fer*) behufs Instandhaltung oder Neuherstellung von Werkzeugen, der mechanischen Ausrüstung und der Fahrbetriebsmittel längs der Bahn errichtete Werkstätten (s. d.). Je nach dem Zweck, welchem sie zu dienen haben, sind sie entweder in der einfachsten Weise ausgerüstet, in den Lokomotivschuppen oder in Anbauten an dieselben untergebracht oder aber es werden für sie eigene Baulichkeiten hergestellt und diese mit Arbeitsmaschinen ausgerüstet. Bei kleineren Bahnen beschränkt man sich gewöhnlich auf die Herstellung von Reparaturwerkstätten, in welchen nur die unbedeutenderen Mängel behoben werden, während bei Bahnen mit größerer Längenausdehnung für umfangreichere Reparaturen sowie Neuherstellungen besondere Haupt- oder Centralwerkstätten errichtet werden.

Bahnzeit, Eisenbahnzeit, diejenige Zeit, nach welcher beim äußeren Verkehr in der Personen- und Güterbeförderung (dem Publikum gegenüber) als auch beim inneren Dienst der Eisenbahnen (Stationsdienst, Fahrdienst, Depeschenverkehr etc.) gerechnet wird. Die B. hat die größte Bedeutung für die Aufstellung der Fahrpläne.

Bei kleinen, isolierten Strecken ist die Ortszeit zugleich Bahnzeit. Sobald sich aber die isolierten Bahnstrecken aneinander schließen und große Bahnnetze entstehen, in deren Bereich die Ortszeiten erheblich differieren, wird es unbedingt erforderlich, der Aufstellung der Fahrpläne eine einheitliche Zeit — eine Normalzeit — zu Grunde zu legen. Es war dies gewöhnlich die mittlere Ortszeit der größten Stadt des von den betreffenden Bahnstrecken durchzogenen Gebiets oder der Hauptstadt des betreffenden Staats. Untereinander rechneten die Verwaltungen der einzelnen Bahnen nach verschiedenen Zeiten. Um den nicht nur die Verhandlungen über die Aufstellung der Fahrpläne erschwerenden, sondern auch die Sicherheit des Betriebs in hohem Grad gefährdenden Zustand zu beseitigen, trat das Bedürfnis hervor, eine einheitliche Zeitrechnung mindestens für den inneren Eisenbahndienst einzuführen. In Deutschland erzielte das Reichs-Eisenbahnamt im Jahr 1874 zunächst eine Einigung dahin, daß den graphischen Fahrplänen der deutschen Bahnen die mittlere Ortszeit Berlins als Normalzeit zu Grunde gelegt werde, und die Differenz zwischen dieser und der Ortszeit jeder Station durch + oder — (je nachdem die Station östlich oder westlich von Berlin liegt) auf den Fahrplänen bezeichnet werde.

Eine größere Anzahl von Bahnverwaltungen nahm die Berliner Zeit auch für den Verkehr zwischen den verschiedenen Bureaux des inneren Betriebsdienstes, also im Stationsdienst, im gesamten Fahrdienst, im Depeschenverkehr u. s. w. an, während für den äußeren Verkehr in der Personen- und Güterbeförderung — dem Verkehr der Bahnverwaltungen mit dem Publikum — die mittlere Ortszeit der betreffenden Station auch ferner Anwendung fand, nachdem zufolge der Bestimmung im § 20 des Bahnpolizeireglements für die Eisenbahnen Deutschlands die für das Publikum anzubringenden Uhren auf den Stationen nach der mittleren Zeit des Orts gerichtet sein müssen. Dermalen wird auf allen Hauptbahnen Norddeutschlands, mit Ausnahme in Oldenburg und einiger Bahnlinien in der Provinz Schleswig-Holstein, z. B. der Altona-Kieler Bahn, der innere Betriebsdienst nach Berliner Zeit geführt. Bei den anderen deutschen Bahnen findet noch Münchener, Stuttgarter, Karlsruher, Frankfurter, Gießener, Ludwigshafener, Oldenburger, Elmshorner Ortszeit Anwendung. Mehrere der letztgenannten Zeiten gelten auf den bezüglichen Bahnlinien sowohl für den inneren als auch für den äußeren Dienst, so z. B. die Stuttgarter Zeit für die württembergischen Bahnstationen, die Karlsruher Zeit für die Stationen der badischen Bahnen u. s. w., so daß auf denselben eine andere mittlere Ortszeit nicht besteht.

Das norddeutsche Eisenbahnwesen leidet empfindlich daran, daß es zwischen innerem und äußerem Dienst einen Unterschied zu machen und für beide besondere Fahrpläne zu bearbeiten hat, und daß die Eisenbahnbeamten mit den von Station zu Station sich ändernden Zeitunterschieden beider Fahrpläne jederzeit rechnen müssen. Nicht nur Unbequemlichkeit, sondern auch Nachteile und Gefahren mancher Art schließt dies doppelte Fahrplanwesen in sich, ganz abgesehen davon, daß der öffentliche Fahrplan, weil er von Station zu Station eine andere bürgerliche Uhr zu Grunde legt, nur von solchen bequem benutzt werden kann, die sich dauernd an einem bestimmten Ort aufhalten, aber diejenigen irreführt, welche unter Zugrundelegung des öffentlichen Fahrplans reisen und dabei unterwegs auf ihre sonst richtig gehende Uhr sich verlassen. Es trat deshalb seit Einführung der Normalzeit für den inneren Betriebsdienst das Bestreben hervor, dieselbe auch für den äußeren Verkehr — den Verkehr mit dem Publikum — in Anwendung zu bringen, um dadurch die umständlichen Umrechnungen der Normalzeit in Ortszeit für jede einzelne Bahnstation zu beseitigen und Irrungen und Verwechslungen im Verkehrsdienst hintanzuhalten. Zu diesem Zweck ordnete eine große Zahl Bahnverwaltungen an, daß die die Ortszeit zeigenden Bahnhofsuhren mit einem in Form und Farbe unterschiedlichen zweiten Minutenzeiger für die Angabe der Berliner Zeit versehen wurden. Der zweite Minutenzeiger ist später, da durch denselben Irrungen im Publikum herbeigeführt wurden, wieder beseitigt worden.

Gegenwärtig sind bei den Bahnen, welche im inneren Betriebsdienst nach einer Normalzeit rechnen, die Uhren in den Bureaux der Stationen nach dieser Zeit gestellt, auf kleineren Stationen, wo zuweilen eine Uhr für den inneren und äußeren Dienst genügen muß, ist häufig die Anordnung getroffen, daß die nach

dem Innern des Bureaus zugekehrten Zeiger die Normalzeit und die nach außen gerichteten die Ortszeit anzeigen.

In Großbritannien ist Greenwicher Mittelzeit als gemeinsame bürgerliche Zeit für England und Schottland und mit Abzug von 25 Minuten auch für Irland angenommen. Um 1 Uhr täglich werden nach Greenwicher Zeit in verschiedenen Hafenstädten, z. B. Liverpool, Edinburg u. s. w. zur Regulierung der Zeit Kanonenschüsse abgegeben. Die größte Differenz in England beträgt nach Westen 22,5 (5,5°) und nach Osten 8 Minuten (2°). In Irland wird die Normalzeit von der Sternwarte in Dublin ausgegeben; die Differenz zwischen dieser und Greenwicher Zeit beträgt 25 Minuten.

In Frankreich werden alle Bahnhofsuhren und Uhren der Telegraphenbureaux nach Pariser Zeit, mittlere Zeit des Observatoriums, gestellt; im bürgerlichen Leben wird dagegen nach mittlerer Ortszeit gerechnet. Auf den Provinzialbahnhöfen sind meistens zwei Zeiger an den Uhren, von denen der eine die Eisenbahnzeit, der andere die Ortszeit angiebt. Die Differenz zwischen Pariser Zeit und der Ortszeit der am meisten westlich liegenden Stadt — Brest — beträgt 27 Minuten 18 Sekunden und der am weitesten östlich liegenden Stadt — Nizza — 19 Minuten 46 Sekunden.

In Österreich-Ungarn sind für den Verkehr auf Eisenbahnen zwei Normalzeiten eingeführt, für das bürgerliche Leben ist die Ortszeit maßgebend. Für alle westlich von Krakau gelegenen Bahnlinien gilt Prager Zeit, für alle östlich von Krakau liegenden, sowie für die Bahnen in Ungarn hat die Budapester Zeit Geltung. Die beiden Normalzeiten differieren um 19 Minuten. Gegenüber der Prager Zeit betragen die Differenzen der Ortszeit der äußerst westlichen Station (Mala) 14 Minuten und der äußerst östlichen Station (Krakau) 22 Minuten; dagegen gegenüber der Budapester Zeit die der äußerst westlichen Station (Fiume) 19 Minuten und der äußerst östlichen Station (Suczawa in der Bukowina und Kronstadt in Siebenbürgen) 29, bezw. 26 Minuten. Diese Zeiten gelten auch für die für das Publikum bestimmten Uhren auf den Bahnhöfen.

In Italien bestehen seit dem 22. September 1866 für die Eisenbahnen, die Post und das Telegraphenwesen drei Normalzeiten. In Sizilien gilt die mittlere Zeit von Palermo, in Sardinien diejenige von Cagliari und auf dem Festland die mittlere Zeit von Rom (der Meridian geht durch die Kuppel von St. Peter), während früher fünf Normalzeiten, diejenigen von Turin, Verona, Florenz, Rom und Neapel Anwendung fanden. Mehrere Städte an der Südbahn und den oberitalienischen Bahnen haben auch die für die Eisenbahnen gültige Zeit für die städtischen Uhren eingeführt. Die größte Differenz zwischen der Normalzeit von Rom und der Ortszeit im äußersten Osten (Otranto) beträgt 24 Minuten und im äußersten Westen (Mont-Cenis) 22 Minuten.

In Belgien gilt die mittlere Brüsseler Zeit für das gesamte Verkehrswesen (Eisenbahn, Post und Telegraphenwesen). Obgleich dieselbe nicht für das bürgerliche Leben maßgebend ist, differieren die Stadtuhren im ganzen Königreich nur unbedeutend, sie gehen meistens einige Minuten gegen die Brüsseler Zeit vor. Die Zeitdifferenz der äußerst östlichen und äußerst westlichen Grenze gegen Normalzeit beträgt 6 Minuten 54 Sekunden, bezw. 7 Minuten 16 Sekunden.

In den Niederlanden gilt als Normalzeit für das Eisenbahn- und Telegraphenwesen die mittlere Zeit von Amsterdam; die Zeitdifferenz derselben gegen die äußerst östliche Grenze — Neuschanz — ist 9 Minuten 20 Sekunden und gegen die äußerst westliche Grenze — Sluis — 6 Minuten.

In Dänemark gilt Kopenhagener Zeit, in der Schweiz Berner Zeit, in Spanien Madrider Zeit, in Portugal Lissaboner Zeit, in Norwegen Christianiaer Zeit, in der europäischen Türkei Konstantinopeler Zeit, in Rumänien Bukarester Zeit, in Serbien Belgrader Zeit.

Im inneren Betriebsdienst sowohl als auch im Verkehr mit den Behörden rechnen die Eisenbahnen im westlichen Rußland nach St. Petersburger und im östlichen nach Moskauer Zeit.

In Schweden wurde in der Nacht vom 31. Dezember 1878 zum 1. Januar 1879 eine Normalzeit für den Eisenbahnverkehr und für alle anderen Zwecke des bürgerlichen Lebens eingeführt, welche nach der Mittelsonnenzeit für denjenigen Meridian festgestellt ist, der in einem westlichen Abstand von 3° oder 12 Zeitminuten von dem Meridian des Observatoriums von Stockholm liegt. Die Differenz zwischen dieser Zeit und der mittleren Zeit des äußerst östlichen Orts — Haparanda — beträgt 36,5 Minuten und des äußerst westlichen Orts 16 Minuten.

In den meisten Staaten, in welchen eine Normalzeit für das Verkehrswesen eingeführt ist, sind auch die Bahnhofsuhren nach dieser Normalzeit gerichtet, während in Deutschland neben dem Bestehen der Berliner Zeit für den inneren Verkehrsdienst die genannten Uhren die Zeit des betreffenden Orts angeben.

In der asiatischen Türkei werden die Fahrpläne nach türkischen Uhren aufgestellt. Diese werden allabendlich, sobald die Sonne untergeht, auf 12 gestellt. Bei den Zeitangaben unterscheidet man vor Sonnenuntergang und nach Sonnenuntergang. Die türkische Bezeichnung 1,50 hat je nach der Jahreszeit verschiedene Bedeutung. Sie entspricht den europäischen Zeitangaben 7,50 früh, wenn die Sonne um 6 Uhr, 5,50 früh, wenn die Sonne um 4 Uhr und 9,50 vormittags, wenn die Sonne um 8 Uhr untergeht. Diesem Wechsel entsprechend, werden von Zeit zu Zeit die Fahrpläne neu geregelt.

Am ärgsten war es in Bezug auf die B. mit Amerika bestellt. Die Vereinigten Staaten besaßen anfangs der 1880er Jahre etwa 75 verschiedene Eisenbahnzeiten, und wurde unter solchen Verhältnissen über Initiative des W. F. Allens des Secretary der Railway Time Conventions und Herausgebers des Travelers Official Guide, der die Einteilung der Welt in 24 Zeitzonen proponierte, im November 1883 beschlossen, das ganze Gebiet des nordamerikanischen Kontinents in vier Zeitzonen zu teilen, deren Zeiten sich von der Greenwicher um volle Stunden unterscheiden und je eine Stunde auseinanderliegen sollten (*Pacific Time, Mountain Time, Central Time* und *Eastern Time*). Es sind dies

die östliche Zeit (75 Meridiane von Greenwich) für die in den östlichen Staaten und Canada gelegenen Bahnen, die Mittelzeit (*Central Time*) 90 Meridiane, für die mehr westlich in den mittleren Staaten und Canada gelegenen Bahnen, für die noch mehr westlichen Gebiete die Zeit des 105. und 120.° von Greenwich. Diese Einrichtung trat 1884 ins Leben und bewährt sich auf das beste, indem jetzt die Reduktion der verschiedenen Zeiten, die sich ja nur um ganze Stunden unterscheiden, keine Schwierigkeit mehr machte; es verließen sogar die meisten Städte (z. B. Boston) sehr bald nach Einführung der Zonenzeit ihre lokale Zonenzeit und bedienten sich seither für alle Zwecke des bürgerlichen Lebens der Eisenbahnzeit. Jetzt zeigen in ganz Amerika fast alle Uhren die Minuten und Sekunden, wie die Greenwicher Uhr, und nur die Stundenzahl ist je nach der Zone verschieden.

Je mehr der internationale Verkehr an räumlicher Ausdehnung und Intensität zunimmt, um so fühlbarer macht sich im Verkehrsleben die Nichtübereinstimmung der B. in den einzelnen Staaten und innerhalb derselben, und ist es unter solchen Verhältnissen wohl begreiflich, wenn die Bestrebungen nach Herstellung einer internationalen Einheit auf dem Gebiet der B. immer mehr an Boden gewinnen. Die meisten Aussichten auf Verwirklichung hat wohl das Allen'sche Zonensystem, welches bereits in Amerika durchgeführt ist.

Danach wäre jeder 15. Meridian als Stunden bestimmender Landes-, bezw. Eisenbahnmeridian zu betrachten; bei Annahme dieses Vorschlags wurde ein Übergangsstadium zur radikalen Durchführung der Weltzeit in dem inneren Eisenbahn- und Telegraphendienst angebahnt, ein Kompromiß zwischen den Bedürfnissen der Wissenschaft und denen des täglichen Lebens hergestellt und die astronomische und nautische Zeit mit der Eisenbahn- und Landeszeit derartig in Harmonie gebracht, daß die vermittelnde Stundenmeridianzeit sich zunächst eng an die allgemeine Weltzeit anschließt, sodann im ganzen und großen als die bürgerliche Zeit verwendet, aber auch, wenn es nötig erscheint, mit Leichtigkeit in Ortszeit umgewandelt werden kann.

Das amerikanische System gelangte am 1. Januar 1888 in Japan zur Durchführung, indem daselbst die Zeit des neun Stunden von Greenwich entfernten Meridians als für alle Zwecke gültige Zeit erklärt wurde.

In Europa kommt die Bewegung zu Gunsten des amerikanischen Zonensystems ebenfalls, doch langsam in Fluß; namentlich in Österreich fanden sich begeisterte Vorkämpfer dieses Systems, so Oppolzer, Dr. Schram und der Eisenbahningenieur Emil Plechawski; letzterer kommt zu dem Resultat, daß schon die günstige Lage der europäischen Mittelstaaten innerhalb der präcisierten Zeitzone der angeregten Zeitrechnung gar keine Schwierigkeit bereitet und speciell in Österreich durch Verschiebung der daselbst üblichen Eisenbahnzeiten auf den 15. Längengrad östlich Greenwich (in Österreich um 2, in Ungarn um 16 Minuten) der bereits praktisch bewährten Reform der Zeitrechnung um sehr Bedeutendes näher getreten wäre. Neuestens beschäftigt man sich in Österreich bereits offiziell mit der Frage der Einführung einer gemeinsamen österreichisch-ungarischen Eisenbahnzeit, und liegt der Direktorenkonferenz ein Antrag vor, durch welchen die Annahme des amerikanischen Zonensystems empfohlen und als gemeinsame österreichisch-ungarische Eisenbahnzeit die Zeit des eine Stunde östlich von Greenwich gelegenen Meridians vorgeschlagen wird. (Siehe Schram, Zur Frage der Eisenbahnzeit, Wien 1888; Plechawski, Weltzeitkarte von Mitteleuropa [mit Text], Wien 1887.)

Dr. Röll.

Bahnzerstörung, gewaltsame Unbrauchbarmachung einer im Betrieb befindlichen Bahnstrecke, bezw. einzelner Bestandteile derselben.

Die B. kann hervorgerufen werden:

1. infolge von Unfällen, sowie durch Ereignisse höherer Gewalt, insbesondere Überschwemmungen, Lawinen und Erdstürze, Brücken- und Tunneleinstürze u. dgl.;

2. in böswilliger Absicht zur Störung des Betriebs, bezw. Gefährdung desselben. Fälle einer derartigen B. sind nicht selten. Beispielsweise wurde die erste Eisenbahn in China zerstört, und im Jahr 1888 die Eisenbahn auf den Vesuv; in Amerika kamen ebenfalls wiederholte B. durch Indianer vor;

3. im Kriegsfall, um dem Feind die Benutzung der Bahn unmöglich zu machen. Zur raschesten Bewerkstellung der B. im Kriegsfall werden wichtigere Objekte, namentlich Brücken und Durchlässe schon bei ihrer Anlage mit Sprengminenkammern versehen.

Die B. im Kriegsfall ist Sache der Eisenbahnabteilungen oder der sonstigen technischen Truppen und pflegen besondere Vorschriften über das bei der B. zu beobachtende Verfahren erlassen zu werden, s. Bahnbeschädigung und Bahnfrevel.

Dr. Röll.

Bahnzugehör, Bahnpertinenzen, alles was mit dem Bahnkörper (Grund und Boden, Kunst- und Erdarbeiten, Unter- und Oberbau) in bleibende Verbindung gesetzt oder zum fortdauernden Gebrauch der Eisenbahn bestimmt ist; man unterscheidet unbewegliches und bewegliches B.; zu ersterem gehören Grundstücke, insbesondere Auf- und Abladeplätze, Lagerplätze, Bahnhöfe und sonstige zu Bahnzwecken dienende Gebäude samt allem, was darin mauer-, niet- und nagelfest ist, stehende Maschinen, Telegraphen- und Signaleinrichtungen etc. Zum beweglichen B. gehören Inventargegenstände, Materialien, welche zur Instandhaltung der B. bestimmt und bereits in den örtlichen Bereich der Bahn gebracht sind, dann das zum Betrieb bestimmte Verbrauchsmaterial, insbesondere Brennstoffe, bewegliche Maschinen, Werkzeuge etc., endlich das Fahrmaterial.

Das unbewegliche B. ist integrierender Bestandteil der Bahn, darf nur mit derselben verpfändet und veräußert werden und verfällt dort, wo ein Heimfallsrecht des Staats nach Erlöschen der Konzession vorgesehen ist, ebenfalls dem Staat.

Das bewegliche B. kann nur kraft gesetzlicher Bestimmung der getrennten Verfügung entzogen werden; eine solche gesetzliche Anordnung ist in Staaten, in welchen Eisenbahnbücher bestehen, dahin getroffen, daß das bewegliche B. einen Bestandteil der bücherlichen Einheit bildet und daher eine besondere Exekution bezüglich desselben ausgeschlossen ist. Dem staatlichen Heimfallsrecht verfällt das bewegliche B. nur, wenn dies in der Konzessions-

urkunde ausdrücklich ausgesprochen ist, andernfalls kann dieses B. nur gegen Entgelt in das Eigentum des Staats übergehen. Dr. Röll.

Bahnzustandssignale, jene Signale, die seitens des Strecken- und Stationspersonals gegeben werden, um den Lokomotivführer eines fahrenden Zugs von dem Zustand der Bahn zu unterrichten und demselben in Bezug auf den Gang der Züge bestimmte Befehle zukommen zu lassen.

Dieselben zerfallen in Handsignale und feststehende Signale.

I. Handsignale (*Signals by hand*, pl.; *Signaux*, m. pl., *à main*). Zum Geben der Handsignale bedient man sich in der Regel bei Tag färbiger Fahnen oder eines beliebigen andern Gegenstands, selbst nur des Arms; bei Dunkelheit der Handlaterne mit weißem, grünem und rotem, bezw. auch nur mit weißem Licht. Die Bestimmungen, in welcher Weise diese Signale gegeben werden sollen, sind fast in allen Ländern verschieden.

Nach der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands (D. S. O.) sind die Handsignale zu geben wie folgt:

a) Der Zug darf ungehindert passieren — Fahrsignal, bei Tag: der Wärter macht Front gegen den Zug, bei Dunkelheit: der Wärter macht Front gegen den Zug und hält demselben die Handlaterne mit weißem Licht entgegen.

b) Der Zug soll langsam fahren — Langsamfahrsignal, bei Tag: der Wärter hält einen Gegenstand in der Richtung gegen das Gleis, bei Dunkelheit: der Wärter hält die Handlaterne mit grünem Licht dem Zug entgegen.

c) Der Zug soll halten — Haltsignal, bei Tag: der Wärter schwingt einen Gegenstand im Kreis herum, bei Dunkelheit: der Wärter schwingt seine Handlaterne im Kreis herum, welche, sofern es die Zeit erlaubt, rot zu blenden ist.

Auf den österreichisch-ungarischen Bahnen werden diese Handsignale nach denselben Grundsätzen gegeben, nur daß sich die Wärter zum Geben derselben in der Regel bei Tag einer roten Signalfahne oder einer Stielscheibe mit einer rot gestrichenen Fläche bedienen. Auch tritt ein weiteres Handsignal hinzu, welches den Begriff „Zug zerrissen“ ausdrückt und dadurch gegeben wird, daß der Wärter die Signalfahne, bezw. die Signallaterne mit weißem Licht senkrecht auf- und niederbewegt. Dieses Signal hat ausschließlich nur auf der Strecke Bedeutung. Bei Dunkelheit ist das Haltsignal durch rotes, das Langsamfahrsignal durch grünes Licht zu geben.

In Frankreich führen die Streckenwärter bei Tag eine Signalfahne mit rotem und grünem Tuch, von denen erstere bei dem Signal „Halt“, letztere bei dem Signal „Langsam fahren“ entfaltet wird. Bei Dunkelheit werden diese Signale mit der entsprechend geblendeten Handlaterne gegeben.

In England bedeutet der wagrecht ausgestreckte Arm „Ordnung“, ein Arm über den Kopf gehoben „Vorsicht“, beide Arme über den Kopf gehoben „Gefahr“.

Außerdem werden die Signale „Vorsicht“ mittels grüner, „Gefahr“ mittels roter Signalfahne, sowie grün, bezw. rot geblendeter Handlaterne gegeben.

Kann eine Strecke wegen Schadhaftigkeit des Gleises oder wegen der in Ausführung begriffenen Reparaturen nicht mit der vorgeschriebenen, bezw. zulässigen Geschwindigkeit befahren werden, so wird dieselbe an ihren beiden Enden durch aufgesteckte Scheibensignale bezeichnet. Diese Signale bestehen in einer Scheibe mit Stiel, mittels dessen sie in die Erde gesteckt wird. Um die Vorrichtung leichter tragbar zu machen, wurde die Scheibe früher aus Korbgeflecht gemacht, daher der Name Korbscheibe (*disque*, m., *en osier tressé*). Bei Nacht wird auf den Stiel eine Laterne gesteckt, woher die Bezeichnung Stocklaterne (*cresset; lanterne*, f., *ou falot*, m.) (Taf. VII, Fig. 1 u. 2).

Nach der D. S. O. muß die erste Scheibe dem Zug zugekehrt mit *A* (Anfang) und die letzte mit *E* (Ende) bezeichnet sein. Bei Dunkelheit muß, dem Zug entgegen, die erste Laterne grünes, die zweite weißes Licht zeigen.

Nach der Signalordnung für die Bahnen Österreich-Ungarns (Ö.-U. S. O.) wird das Signal „Halt“ mittels der Stielscheibe (Taf. VII, Fig. 3) in der Weise gegeben, daß dieselbe mit ihrer roten Fläche dem Zug zugekehrt mitten im Gleis, bei dem Signal „Langsam fahren“ aber seitwärts desselben in dem Bankett aufgestellt wird. Vorstehende Signale werden, weil sie sich auf den Zustand der Bahn beziehen, vorzugsweise mit der allgemeinen Bezeichnung Bahnzustandssignale belegt. Sie bilden gleichzeitig den Übergang zu den feststehenden Signalen.

Wenn in England wegen Auswechselns einer Schiene oder aus anderen Gründen ein Gleis vorübergehend unfahrbar ist, hat der Rottenführer aus der Zahl der Schienenleger einen Fahnenmann (*Flagman*) in der Richtung des kommenden Zugs auszusenden, welcher demselben in einer Entfernung von circa 1400 m das Gefahrsignal zu geben und außerdem zwei Knallkapseln zu legen hat. Beim Nachstopfen der Strecke ist gleichfalls ein Fahnenmann auszusenden, welcher das Vorsichtssignal in einer Entfernung von 800 m giebt. Auf einzelnen Bahnen ist auch in diesem Fall das Legen einer Knallkapsel vorgeschrieben.

Nach der Ö.-U. S. O. sind die Haltsignale wenigstens 600 m vor jener Stelle, wo gehalten werden soll, die Langsamfahrsignale 400 m vor jener Stelle, welche langsam zu befahren ist, zu geben; überdies sollen die sichtbaren Signale womöglich auf eine Entfernung von 400 m vom Zuge aus wahrnehmbar sein. Bei gehinderter Fernsicht sind bei Unfahrbarkeit des Gleises neben den optischen Signalen Knallkapseln in Anwendung zu bringen.

II. Feststehende Signale (*signaux*, m. pl., *fixes*). Die Signale werden entweder durch bewegliche Signalarme oder durch Signalscheiben, welche an feststehenden Trägern (Masten, Pyramiden) angebracht sind, gegeben.

A. Die Armsignale (Flügelsignale, Semaphore, Zeichenträger (*semaphore, sémaphore*, m.), in Deutschland wegen ihrer ursprünglichen Verwendung bei der Telegraphie allgemein Telegraph genannt), bestehen aus einem Mast, an welchem die aus länglichen rechteckigen Tafeln von 1,50—2,00 m Länge und 0,25—0,40 m Breite bestehenden und um eine horizontale Achse

drehbaren Signalarme oder Signalflügel befestigt sind. Dieselben können von unten derart bewegt werden, daß sie mit dem vertikalen Mast verschiedene Winkel bilden. Häufig sind die Arme durchbrochen, um dem Winddruck geringeren Widerstand zu leisten. Zuweilen tragen die Arme Vorsprünge oder schwalbenschwanzförmige Einschnitte, um sie untereinander zu unterscheiden. Die mit denselben gegebenen Zeichen heißen Arm- oder Flügelsignale (*semaphor-signals*, pl., *signaux semaphoriques*, m. pl.).

Die Arme der Semaphore werden in einer Höhe von 7,11 — 8 m oder mehr über dem Schienenniveau angebracht.

Diese Armsignalvorrichtungen sind meist so eingerichtet, daß durch dieselbe Handleistung, welche den Arm bewegt, bunte Glasscheiben vor die Signallaterne geschoben werden, die man an den Masten bei Anbruch der Dunkelheit behufs Erteilung optischer Zeichen emporzieht. Je nach der Stellung der Arme erscheint dann weißes, grünes oder rotes Licht an der Vorrichtung.

Die Stellung, welche man dem Arm zum Mast giebt, ist entweder rechtwinklig zu demselben oder der Arm bildet mit dem Mast einen Winkel von 45° nach aufwärts oder abwärts, oder auch der Arm hängt senkrecht an dem Mast herunter, bezw. wird nach aufwärts gestellt und durch denselben verdeckt. Die Bedeutung, welche man diesen einzelnen Stellungen des Arms beilegt, ist sehr verschieden, je nach den Grundsätzen, von denen man beim Signalisieren ausgeht.

In denjenigen Ländern, wo die Abwesenheit jedes Signals bedeutet, daß die Fahrt frei sei, hängt der Signalarm in diesem Fall senkrecht herab. Die um 45° geneigte Stellung entspricht dem Signal „der Zug soll langsam fahren". In jenen Ländern aber, in welchen für bestimmte Stellen, sobald die Fahrt frei, ein bestimmtes Signal erscheinen soll, wird dieses durch die um 45° geneigte Stellung gegeben. Ob in diesem Fall der Arm nach oben oder nach unten gerichtet ist, richtet sich nach dem allgemeinen Ortsgebrauch.

Die wagrechte Stellung des Arms bedeutet allgemein „Halt". Bei Dunkelheit erscheint in diesem Fall rotes Licht; das Signal „Langsam fahren" wird, sofern es überhaupt am Signalmast zu geben für erforderlich erachtet wird, durch grünes Licht bezeichnet, während das Signal „Fahrt frei" bald durch weißes bald durch grünes Licht gegeben wird.

Semaphoren finden im Eisenbahndienste namentlich Verwendung:

In Deutschland: als Telegraphenmast, auf der Strecke als Blockstationsabschluß, Telegraphen, sowie als Ausfahrts- und Wegsignale; ferner als Perrontelegraph.

In Österreich-Ungarn: als Distanzsignale vor den Stationen und Bahnabzweigungen, als Blockstationsabschlußsignale, Wegesignale, Ausfahrtssignale und für verschiedene andere Zwecke als Mastsignale auf der Strecke.

In der Schweiz: als Abschlußsignal einzelner Stationen.

In England und Belgien: als Haupt-, Distanz- und Ausfahrtssignale.

In Frankreich: unter der Bezeichnung „Elektrosemaphore" als Blockstationsabschlußsignale.

In Deutschland sind die Signale am Telegraphenmast auf der Strecke Bahnzustandssignale und wird daher an denselben außer den Signalen „Fahrt frei" und „Halt" das Signal „Langsam fahren" gegeben. Im Zustand der Ruhe hängt der Arm senkrecht am Mast herunter. Das Signal „Halt" (Taf. VII, Fig. 4) wird durch die wagrechte Lage des Arms, bezw. rotes Licht, „Fahrt frei" (Taf. VII, Fig. 5) durch die schräg nach oben gerichtete Lage des rechtsseitigen Signalarms, bezw. weißes Licht ausgedrückt. Soll der Zug langsam fahren (Taf. VII, Fig. 6), so wird außer dem Signalzeichen für die freie Fahrt ein Stab mit runder Scheibe am Telegraphenmast befestigt; bei Dunkelheit zeigt dann die Signallaterne am Telegraphenmast grünes Licht.

In Österreich-Ungarn werden die Mastsignale auf der Strecke für „Freie Fahrt" und „Halt" ganz in derselben Weise gegeben wie in Deutschland, beim Signal „Langsam" (Taf. VII, Fig. 7) wird indes der rechtsseitige Arm des Signalmastes um 45° schräg nach abwärts gerichtet.

Blockstationstelegraph nennt man den Signalmast einer Blockstation. Der Mast ist entweder am oberen Ende mit einem Signalarm nebst Laterne und Blende für eine Fahrrichtung oder mit je einem Signalarm nebst Laternenblende für jede der beiden Fahrrichtungen versehen. Ausgenommen sind nur jene Blocksignale, welche vor den Stationen stehen und zugleich Distanzsignale derselben sind. Diese zeigen normal „Halt".

In Deutschland stehen die Arme der Blocksignale in der Ruhestellung stets wagrecht und geben dadurch das Signal „Halt"; bei Dunkelheit ist rotes Licht sichtbar (Taf. VII, Fig. 8); in Österreich-Ungarn nur insolange, als die Strecke von einem Zug besetzt ist oder ein anderweitiges Hindernis besteht.

Das Signal „Fahrt frei" wird in Deutschland und Österreich-Ungarn dadurch gegeben, daß der rechtsseitige Signalarm um 45° gehoben wird; die Signallaterne zeigt weißes Licht (Taf. VII, Fig. 9).

Bei den Elektrosemaphoren der französischen Bahnen hängt der Arm in der Ruhestellung senkrecht am Mast herunter und zeigt dadurch an, daß die Fahrt frei; die Laterne zeigt bei Dunkelheit weißes Licht. Giebt ein Elektrosemaphor das Signal „Halt", so steht der linksseitige Arm wagrecht; bei Dunkelheit zeigt die Signallaterne rotes, und daneben durch Reflex grünes Licht, um das Licht der Semaphore von dem der vorgeschobenen Scheiben zu unterscheiden.

Zufolge neuerer Bestimmungen kann am Semaphor auch das Signal „Langsam fahren" durch den im spitzen Winkel nach unten gestellten Arm, bei Dunkelheit durch grünes Licht gegeben werden.

Zu den Armsignalen gehören ferner jene verschiedenen Signale, welche mit dem Sammelnamen Stationsdeckungssignale belegt sind. Diese sind teils Distanz-, teils Lokalsignale. Auf den englischen, belgischen und französischen Bahnen sind beide Gattungen vorhanden, während auf den deutschen und öster-

reichisch-ungarischen Bahnen meistens die Distanzsignale allein zur Anwendung kommen.

Der Bahnhofsabschlußtelegraph *(station signal; signal,* m., *pour couvrir la station)* ist ein Signalmast, welcher in angemessener Entfernung von der Eingangsweiche einer Station oder Abzweigung aufgestellt ist, und in der Regel nur mit einem Signalarm und einer Signallaterne ausgerüstet ist. Mittels solcher Telegraphen werden die Signale in Bezug auf die Einfahrt von Zügen in den Bahnhof gegeben, wie folgt:

a) Einfahrt ist gesperrt. Der Arm steht nach rechts wagrecht; bei Dunkelheit zeigt die Laterne nach außen rotes Licht (Taf. VII, Fig. 10).

b) Einfahrt ist frei. Der Arm muß schräg rechts nach oben gerichtet sein; die Laterne zeigt bei Dunkelheit grünes Licht (Taf. VII, Fig. 11).

Dasselbe Signal zeigen die Distanzsignale vor den Stationen und Abzweigungen auf den Bahnen Österreich-Ungarns, sofern für dieselben Armtelegraphen zur Verwendung kommen. Diese Signale stehen in der Regel auf „Einfahrt ist frei".

Auf den schweizerischen Vollbahnen werden neuerdings ebenfalls Semaphore als Abschlußsignale verwendet. Die Normalstellung derselben ist stets die geschlossene.

Die Stationen der englischen Bahnen werden dadurch gedeckt, daß in unmittelbarer Nähe des Gefahrpunkts ein Signalmast als Lokalsignal errichtet ist, welcher den Namen *home-signal* — Hauptsignal führt.

Die wagrechte Stellung des linksseitigen Arms, welche zugleich Ruhestellung ist, bedeutet „Gefahr", „Halt" (Taf. VII, Fig. 12); die um 45° abwärts geneigte Stellung „Fahrt frei" (Taf. VII, Fig. 13). Bei Dunkelheit entspricht der wagrechten Stellung des Arms rotes Licht, der geneigten grünes Licht.

Auf eine Entfernung von 400—800 m vor dem Hauptsignal ist dann ein Distanzsignal (*distant-signal; signal,* m., *à distance*) errichtet, welches sich von dem Hauptsignal nur dadurch unterscheidet, daß der Arm desselben an seinem Ende schwalbenschwanzförmig ausgeschnitten ist (Taf. VII, Fig. 14), während das Ende des Arms am Hauptsignal rechtwinklig abgeschnitten ist. Das Distanzsignal darf, wenn es auf Halt steht, nachdem der Zug möglichst schnell zum Stehen gebracht worden, unter Anwendung der erforderlichen Vorsicht überfahren werden; das Hauptsignal gebietet ein unbedingtes Halt.

In gleicher Weise wie eine Station ist in England jede Abzweigung und Blockstation mit Hauptsignal und Distanzsignal ausgerüstet.

In Belgien erfolgt die Deckung der Stationen und Abzweigungen ganz in derselben Weise wie in England, nur hat das Vorsignal eine abweichende Form, welche bei den Scheibensignalen erwähnt werden wird.

In Bezug auf die Stellung und Anzahl der Einfahrtssignale auf den Bahnhöfen sind neuerdings für Preußen nachstehende Anordnungen getroffen worden:

Jedes Einfahrtssignal (Bahnhofsabschlußsignal) soll mit einem Scheibenvorsignal versehen werden. Ist die Entfernung zwischen beiden Signalen nicht zu bedeutend und liegt die Leitung nahezu in einer Geraden, so kann sowohl das Abschlußsignal als auch das Vorsignal durch einen gemeinschaftlichen Hebel, jedoch mittels doppelter Drahtzüge gestellt werden. Die Signalstellung am Vorsignal ändert sich dann gleichzeitig mit derjenigen am Abschlußtelegraphen.

Muß dagegen das Vorsignal infolge schwieriger Geländeverhältnisse oder gemäß der Beschaffenheit der Züge sehr weit von dem Abschlußtelegraphen aufgestellt werden, so soll das Vorsignal zur Verringerung der Reibungswiderstände mit besonderer Leitung verbunden und durch einen besonderen Hebel gestellt werden.

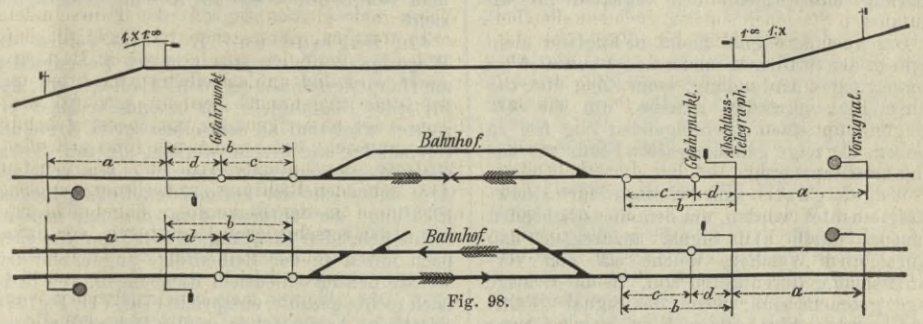


Fig. 98.

In diesem Fall sind jedoch beide Signale derart in gegenseitige Abhängigkeit von einander zu bringen, daß das Signal „Einfahrt ist frei" am Vorsignal erst dann gegeben werden kann, nachdem das Einfahrtssignal am Abschlußtelegraphen gezogen ist, und daß das Signal „Einfahrt ist gesperrt" am Vorsignal früher erscheinen muß, ehe das Einfahrtssignal am Abschlußtelegraphen in das Haltsignal umgewandelt werden kann.

Die Entfernung *a* (Fig. 98) zwischen dem Abschlußtelegraphen und dem zugehörigen Vorsignal ist gemäß örtlichem Ermessen je nach den Steigungsverhältnissen der Strecke und je nach der Beschaffenheit der daselbst verkehrenden Züge so zu wählen, daß der Lokomotivführer, wenn er am Vorsignal das Signal „Langsam fahren" vorfindet, in der Lage ist, den Zug auch bei den ungünstigsten Witterungsverhältnissen und auch im Gefälle sicher vor dem Abschlußtelegraphen zum Halten zu bringen.

Es ist bei einem Gefälle von

1 : 600—1 : 350	eine	Entfernung	von	350 m
1 : 350—1 : 200	„	„	„	400 „
1 : 200—1 : 150	„	„	„	450 „
1 : 150—1 : 100	„	„	„	500 „

für die gewöhnlichen Fälle als zweckmäßig und ausreichend zu erachten.

Der Abstand *b* des Abschlußtelegraphen von der Endweiche des Bahnhofs muß derartig angenommen werden, daß unter dem Schutz des ersteren noch mit Sicherheit rangiert werden kann.

Es genügt jedoch, denjenigen äußersten Punkt vor der Endweiche (Entfernung *c*) durch genaue örtliche Ermittlungen festzusetzen, bis zu welchem beim Rangieren, bezw. Umsetzen von Zügen vorgefahren werden muß. Von diesem äußersten Punkt, als dem eigentlichen Gefahrpunkt, dürfte bis zum Abschlußtelegraphen noch ein Abstand *d* von 25—50 m zur Vermeidung eines Zusammenstoßes als ausreichend zu erachten sein, wenn außer dem Abschlußtelegraphen noch ein Vorsignal aufgestellt ist.

Ausfahrtssignale (*Starting signals* pl.; *Signaux*, m. pl., *de départ*) sind in Deutschland und Österreich-Ungarn zulässig. Der Telegraphenarm wagrecht gestellt, bezw. rotes Licht bedeutet „Ausfahrt gesperrt“ (Taf. VII, Fig. 15). Bei „Ausfahrt frei“ ist der Telegraphenarm schräg rechts nach oben gerichtet; die Laterne zeigt weißes Licht (Taf. VII, Fig. 16). Bei abzweigenden Gleisen sind die Signale doppelarmig entsprechend den Signalen für die Einfahrt.

Das Ausfahrtssignal findet in England nicht allein in den Stationen sondern auch zuweilen bei Abzweigungen Anwendung, wenn Züge über das Hauptsignal vorrücken müssen, um die Abzweigung für einen nachfolgenden Zug frei zu machen. Es zeigt genau dieselbe Form wie das Einfahrtshauptsignal.

Wegesignale sind vielfach für zweckmäßig erachtet worden, um dem diensthabenden Personal durch ein Signal anzuzeigen, daß sämtliche Weichen, welche ein Zug vorschriftsmäßig durchfahren soll, in die richtige Lage gebracht sind, wenn das Signal „Fahrt frei“ gegeben wird. Diese Einrichtung ist nur bei centralisierten Weichen- und Signalanlagen durchführbar. Für jeden Weg, welcher vorgesehen ist, wird ein besonderes Signal erforderlich und werden diese Signale daher mit dem Namen „Wegesignale“ belegt.

Die Art der Einrichtung und Anwendung dieser Wegesignale ist in den verschiedenen Ländern sehr verschieden.

In Deutschland und Österreich-Ungarn ist in Bezug auf die Wegesignale zunächst der Grundsatz aufgestellt, daß die Ablenkung in ein abzweigendes Gleis stets an demselben Telegraphenmast zu signalisieren ist, an welchem sich das Signal für das Verbleiben im durchgehenden Gleis befindet; allgemein sind nur zwei Wege vorgesehen. Die Konstruktion der Signalvorrichtung selbst ist so eingerichtet, daß dem Lokomotivführer niemals rotes Licht gezeigt wird, wenn er an dem Signalmast vorbeifahren darf.

Der Signalmast trägt zwei Arme übereinander, von denen jedoch nur der obere Arm stets sichtbar ist, und das Haltsignal allgemein (Taf. VII, Fig. 17), das Fahrsignal aber nur für das durchgehende Gleis giebt (Taf. VII, Fig. 18). Bei dem Signal „Fahrt frei auf Ablenkung“ erscheint der untere Arm, welcher in allen anderen Fällen senkrecht steht und durch den Mast verdeckt ist, parallel zum oberen Arm, und bei Dunkelheit erscheint das Licht einer zweiten Laterne, welche sonst dunkel geblendet und daher unsichtbar ist. Dieses Licht ist bei Einfahrtssignalen grün geblendet (Taf. VII, Fig. 19), bei Ausfahrtssignalen dagegen weiß sichtbar (Taf. VII, Fig. 20).

Die Herstellung hiervon abweichender Signale am Telegraphenmast für die Einfahrt oder die Ausfahrt ist nur mit höherer Genehmigung im Einzelfalle zulässig.

Auf den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen sind abweichend hiervon die Wegesignale von den Fahrsignalen getrennt und ist außerdem für jeden Weg ein besonderer Mast errichtet, an welchem sich sowohl die Arme für die Einfahrt als auch für die Ausfahrt befinden (Taf. VII, Fig. 21). Für jedes Stammgleis sind die zugehörigen Maste zu einer Gruppe vereinigt. Die Arme für die Einfahrt sind über denen für die Ausfahrt angebracht, so daß die Laternen nach beiden Seiten hin sichtbar sind. Bei Dunkelheit zeigen die Laternen in der Ruhestellung, für die Einfahrt nach beiden Seiten grünes, für die Ausfahrt nach beiden Seiten rotes Licht, welches bei der Umstellung auf „Freie Fahrt“ in Weiß, bezw. Grün umgewandelt wird, entsprechend denjenigen Lichtern, welche man vom Bahnhof aus am Abschlußtelegraphen sieht.

In England und Belgien werden die Wegesignale gleichzeitig mit den Fahrsignalen am Hauptsignalmast gegeben. Als Regel gilt, daß für jedes Stammgleis ein besonderer Mast errichtet wird und an demselben soviel Arme untereinander angebracht werden, als von diesem Gleis Wege abzweigen. Der zu oberst stehende Arm entspricht der am meisten links gehenden Richtung, der unterste Arm der am meisten rechts gehenden Richtung, wobei jeder von oben nach unten in der Reihenfolge angebracht ist, welche den verschiedenen Richtungen, von links nach rechts gezählt, entspricht (Taf. VII, Fig. 22). Sämtliche Arme stehen in der Ruhestellung auf „Halt“ und wird der dem einzuschlagenden Weg entsprechende Arm auf „Fahrt frei“ gestellt.

In Frankreich werden Semaphore als Wegesignale nach denselben Grundsätzen konstruiert und gehandhabt. Die Signale werden durch semaphorische, violett gestrichene Arme gegeben, welche an ihren Enden vermittels einer doppelten Spitze in Form einer Flamme auslaufen. Die Arme können nur zwei Stellungen einnehmen: die horizontale, welche anzeigt, daß die Weiche nicht für die entsprechende Richtung eingestellt ist, und die im spitzen Winkel geneigte Stellung, welche die Richtung der Weiche angiebt. Bei Dunkelheit zeigen die horizontalen Arme violettes Licht, die in spitzem Winkel geneigten grünes oder weißes Licht, je nachdem beim Durchfahren der Weiche die Geschwindigkeit zu ermäßigen ist oder nicht.

Perrontelegraph. Auf denjenigen Stationen, auf welchen eine direkte mündliche Verständigung zwischen dem dienstthuenden Stationsbeamten und dem Wärter vom Abschlußtelegraphen nicht möglich ist, oder auf welchen eine Verbindung des Wärterpostens vom Abschlußtelegraphen mit der Station durch elektrische Block- oder Sprechapparate oder auf irgend einem andern mechanischen oder elektrischen Weg nicht besteht, sind von dem dienstthuenden Stationsbeamten für die Ein-

fahrt der Züge optische Signale am Perrontelegraphen zu geben. Dieser ist ein Signalmast mit je einem Signalarm nebst Laternenblende für die verschiedenen Fahrrichtungen. In der Ruhestellung hängen die Arme senkrecht am Mast herunter.

Die optischen Signale an dieser Vorrichtung werden gegeben wie folgt:

Soll ein zur Ein- oder Durchfahrt zugelassener Zug halten, so wird der rechtseitige Telegraphenarm des Perrontelegraphen wagrecht gestellt; die Signallaterne zeigt bei Dunkelheit rotes Licht (Taf. VII, Fig, 23).

Darf der Zug einfahren, so wird der rechtseitige Telegraphenarm schräg rechts nach oben gerichtet; die Signallaterne zeigt grünes Licht (Taf. VII, Fig. 24).

Ein ähnliches Signal hat die Gotthardbahn eingeführt und wird einflügeliger Durchfahrtssemaphor genannt.

Ist die Durchfahrt gesperrt und muß der Zug auf der Station anhalten, so steht der Flügel vertikal aufwärts. Bei Nacht ist die Signallaterne am Mast dem ankommenden Zug nicht sichtbar (Taf. VII, Fig. 25).

Ist die Durchfahrt frei und darf der Zug die Station ohne Aufenthalt passieren, bezw. der eingefahrene und angehaltene Zug ausfahren, so ist der Flügel nach rechts unter einem Winkel von 45° schräg aufwärts gerichtet. Die Signallaterne am Mast zeigt dem Zug auf der Einfahrtsseite der Station weißes, (Taf. VII, Fig. 26), auf der Ausfahrtsseite der Station grünes Licht (Taf. VII, Fig. 27).

B. Signalscheiben (*disk*; *disque*, m.) sind vermöge ihrer Eigenschaft, in der Stellung parallel zum Gleis nicht sichtbar zu sein, vorzugsweise auf denjenigen Bahnen in Gebrauch, bei denen die Abwesenheit jedes Signals bedeutet, daß die „Fahrt frei“ sei. Die zum Geben von Signalen üblichen Signalscheiben sind in der Regel um eine lotrechte oder wagrechte Achse drehbar. Im ersteren Fall heißen sie Wendescheiben, im letzteren Klappscheiben.

Die Signalscheiben lassen nur zwei Signale zu, u. zw.:

Die Scheibe parallel zum Gleis und daher nicht sichtbar, gilt als Fahrsignal;

die Scheibe rechtwinklig zum Gleis bedeutet „Halt“.

Die Signalscheiben sind vorzugsweise in Frankreich in Gebrauch, haben verschiedene Zwecke zu erfüllen und dementsprechend verschiedene Formen erhalten.

a) Disque, m., *rond*, die runde Scheibe, auch *disque avancé*, vorgeschobene Scheibe, genannt, ist ein Distanzsignal. Die geschlossene, senkrecht zum Gleis stehende Scheibe zeigt dem Zug entgegen eine rote Fläche oder bei Nacht rotes Licht; sie bedeutet „Halt“ (Taf. VII, Fig. 28). Die offene, parallel zum Gleis stehende, und bei Nacht weißes Licht zeigende Scheibe giebt an, daß das Gleis frei ist (Taf. VII, Fig. 29).

Der Lokomotivführer, welcher eine geschlossene Scheibe vorfindet, muß unter Aufwendung aller zu Gebote stehenden Mittel suchen, der Geschwindigkeit des Zugs Herr zu werden und darf nur mit einer solchen ermäßigten Geschwindigkeit vorrücken, daß er im stande ist, sofort auf der betreffenden Teilstrecke zu halten, wenn er ein neues Fahrhindernis oder ein neues Haltsignal bemerkt. In keinem Fall darf er bis zur ersten Weiche oder der ersten, durch das Signal gedeckten Gleiskreuzung vorrücken; er soll erst dann weiterfahren, wenn er entweder von dem Zugführer oder dem diensthuenden Bahnhofsbeamten, oder aber von dem an dem gedeckten Punkte befindlichen Beamten hierzu ermächtigt worden ist. Hinter der Scheibe oder dem runden Signal ist ein Pfahl *(poteau*, m., *de protection)* mit einer Inschrift aufgestellt, welcher die Stelle angiebt, von der ab die auf „Halt“ stehende Scheibe für den Bahnhof eine wirksame Deckung giebt. Bei Dunkelheit wird diese Inschrift entsprechend beleuchtet.

b) Signal, m., *carré d'arrêt absolu*, das viereckige unbedingte Haltsignal (früher auch wohl *signal special*, Specialscheibe genannt), ist ein Lokalsignal. Zeigt dieses Signal dem Zug entgegen ein rot und weiß gestrichenes Bild oder bei Dunkelheit ein doppeltes rotes Licht (Taf. VII, Fig. 30), so gebietet es ein unbedingtes Halt, d. h. es darf kein Zug oder keine Maschine das auf „Halt“ gestellte Signal überfahren.

Das offene, parallel zum Gleis stehende und bei Dunkelheit weißes Licht zeigende Signal giebt an, daß das Gleis fahrbar ist.

c) Disque, m., *de ralentissement*, das Langsamfahrsignal, ist neu eingeführt und zeigt in seiner Stellung normal zum Gleis dem Zug entgegen eine grüne Fläche, bei Dunkelheit grünes Licht, und bedeutet, daß langsam gefahren werden muß, und zwar derart, daß die Geschwindigkeit der Personenzüge 30 km, für die Güterzüge 15 km pro Stunde nicht übersteigt.

Das offene, parallel zum Gleis stehende und bei Nacht weißes Licht zeigende Signal giebt an, daß die Bahn mit normaler Geschwindigkeit befahren werden darf.

In Österreich-Ungarn und der Schweiz erscheinen die feststehenden Scheibensignale als Distanzsignale vor den Stationen und Abzweigungen, in Österreich-Ungarn außerdem auch als Rangiersignale in Stationen. Erstere zeigen ebensolche Erscheinungen wie die vorgeschobenen Scheiben der französischen Bahnen, nur mit dem einen Unterschied, daß das Signal „Fahrt frei“ bei Dunkelheit grünes Licht zeigt; die Rangiersignale mit viereckigen nach der Diagonale halb rot halb weiß bemalten Scheiben, als Klapp- oder Wendescheiben konstruiert, zeigen bei Tag dieselben Zeichen: „Halt“ (Verbot der Fahrt) und „Frei“ (erlaubte Rangierung) wie die Distanzsignale, bei Dunkelheit im ersten Fall blaues, im letzten Fall weißes Licht.

Auf denjenigen Stationen der österreichisch-ungarischen Bahnen, auf welchen regelmäßig verkehrende Züge keinen fahrplanmäßigen oder nur einen bedingten Aufenthalt haben, ist vor dem Empfangsgebäude ein drehbares Scheibensignal mit roten Gläsern aufgestellt. Für gewöhnlich soll dieses Stationssignal den verkehrenden Zügen mit der Kante entgegensehen und bei Nacht das Licht der Laterne gedeckt sein. Sobald dieses Signal den ankommenden Zügen bei Tag die Scheibe oder bei Nacht das rote Licht zeigt, müssen die Züge in der Station unbedingt anhalten.

In Deutschland erscheinen feststehende Scheibensignale nur ausnahmsweise und auf Erfordern der Aufsichtsbehörden als Vorsignal vor den Bahnhofsabschlußtelegraphen.

Zeigt der Bahnhofsabschlußtelegraph das Signal „Einfahrt ist gesperrt", so ist die senkrecht stehende volle runde Scheibe, und bei Dunkelheit die in derselben befindliche Laterne mit grünem Licht, dem Zug zugekehrt. Das Signal am Abschlußtelegraphen „Einfahrt ist frei" wird am Vorsignal dadurch kenntlich gemacht, daß die Scheibe wagrecht liegt oder parallel zur Bahnlinie steht, und die Laterne bei Dunkelheit weißes Licht zeigt. Demgemäß ist die Bewegung des Vorsignals in entsprechende Abhängigkeit von der Stellung des Signalflügels am Abschlußtelegraphen zu bringen. Da das Vorsignal hier noch keinen eigenen Signalbegriff ausdrückt, ist es den sogenannten Avertissementsignalen zuzuzählen.

Das Vorsignal ist auf den schweizerischen Normalbahnen in derselben Bedeutung wie in Deutschland eingeführt. Dasselbe kommt indes auch als vorgeschobene Scheibe ohne Abschlußtelegraph zur Anwendung, und ist letzterer dann, entsprechend den Einrichtungen auf den französischen Bahnen, durch einen Schutzpfahl ersetzt. Die Beleuchtung des Signals bei Nacht ist, der Verwendung desselben als Vorsignal oder als vorgeschobene Scheibe entsprechend, verschieden.

Eine abweichende Form von den sonst üblichen Distanzsignalen hat ferner das auf den belgischen Bahnen eingeführte (Taf. VII, Fig. 31). Dasselbe besteht in einer Wendescheibe; die Scheibe ist aber nicht flach und rund, sondern besteht aus einem längeren Blechstreifen, welcher in einem rechten Winkel gelegen ist und in jeder Stellung dem Zug entgegen eine Fläche zeigt, in deren jeder sich ein Loch befindet, um das Licht der Laterne durchscheinen zu lassen. Diejenige Fläche, welche „Freie Fahrt" bedeutet, ist quadratisch und zeigt bei Dunkelheit grünes Licht, während die andere Fläche ein längliches, sich horizontal nach links seitwärts ausstreckendes Rechteck bildet, „Halt" gebietet, und daher bei Dunkelheit rotes Licht zeigt.

Jede der vorstehend angegebenen Signalvorrichtungen ist im stande, verschiedene Signalbegriffe zum Ausdruck zu bringen. Es giebt aber auch feststehende Signale, welche nur einen Signalbegriff ausdrücken.

In Frankreich werden in besonderen Fällen, wenn die Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit eine vom Minister bestimmte ist, nicht die *disques de ralentissement* angewendet, sondern weiße Tafeln aufgestellt, welche bei Dunkelheit beleuchtet werden und die Kilometerzahl pro Stunde angeben, auf welche die Geschwindigkeit zu ermäßigen ist. In gleicher Weise werden Tafeln aufgestellt und nach Erfordern beleuchtet, welche in weit sichtbaren Buchstaben die Bezeichnung „Attention" tragen und die Zugbeamten darauf hinweisen, daß sie die Vorsicht und Aufmerksamkeit solange verdoppeln müssen, bis die volle Fahrt wieder aufgenommen werden kann.

C. Avertierungssignale (*signaux*, m. pl., *indicateur*) nennt man feststehende Signale mittels deren besondere Zeichen nicht gegeben werden, welche vielmehr nur darauf aufmerksam machen, daß ein Signal von besonderer Wichtigkeit in entsprechender Entfernung folgt, dessen Angaben genau zu beachten sind. Zu diesen Signalen gehört zunächst die bereits erwähnte Vorscheibe der deutschen und schweizerischen Eisenbahnen.

In Frankreich besteht der *indicateur*, m., *de bifurcation*, das Abzweigungssignal, in einer feststehenden Scheibe, welche entweder weiß und grün gestrichen ist oder die Aufschrift BIFUR (Bifurcationsabzweigung) trägt und bei Dunkelheit beleuchtet ist. Diese Scheibe kann auch durchscheinend beleuchtet werden. Die weiß und grün gestrichene, bezw. durchscheinende Scheibe darf auch als Avertissement benutzt werden, um die Nähe von viereckigen absoluten Haltsignalen anzuzeigen, welche keine Abzweigung decken.

Auf den schweizerischen Vollbahnen findet man an denjenigen Stationen, wo keine Distanz- oder Abschlußsignale vorhanden sind, ein Orientierungssignal, bestehend in einer festen Scheibe (Taf. VII, Fig. 32), welche in einem Winkel von 45° zum Gleis gestellt ist und sich mindestens 500 m von jeder letzten Weiche einer Station befindet. Die Scheibe ist grün gestrichen mit einem weißen Querstrich. Bei Dunkelheit wird eine Laterne mit grünem Licht angebracht. Gegen die Station hin zeigt das Orientirungssignal eine weiße Scheibe, bezw. bei Nacht weißes Licht.

Auf den Bahnen in Elsaß-Lothringen hat man in angemessener Entfernung vor Haltpunkten schwarz und weiß gestrichene Tafeln (Taf. VII, Fig. 33) angebracht, um dem Lokomotivführer die Nähe des Haltpunkts anzuzeigen. Diese Tafeln werden so aufgestellt, daß sie nachts durch die Lokomotivlaternen beleuchtet werden.

In der Regel ist es von Wichtigkeit, dem signalgebenden Beamten die Gewißheit zu verschaffen, daß ein entfernt aufgestelltes Signal sich richtig eingestellt hat. Kann der Beamte von seinem Standpunkt und bei Tag das Signal sehen, so genügt es bei Dunkelheit, die Signallaterne auch nach rückwärts leuchten zu lassen und dieselbe, der Stellung des Signalarms, bezw. der Signalscheibe entsprechend, verschieden zu blenden. Es scheint allgemeiner Grundsatz, das weiße Licht der Signallaterne in der Ruhestellung des Signals nach rückwärts farbig zu blenden, und dann während der vorübergehenden Umstellung des Signals das weiße Licht erscheinen zu lassen.

In England und Frankreich hat man es sorgfältig vermieden, für diese Blendung die eigentlichen Signalfarben, rot und grün, zu verwenden. In England zeigen daher die Distanz- und Lokalsignale, wenn sie auf „Halt" stehen, nach rückwärts in der Regel violettes Licht, in Frankreich die vorgeschobenen Scheiben, wenn die Bahn frei ist, blaues Licht. In Deutschland und Belgien entspricht der Stellung des Signalarms auf „Halt" nach rückwärts grünes Licht. In Österreich-Ungarn, wo die Ruhestellung des Signals die Fahrt frei giebt, zeigt die Signallaterne nach rückwärts grünes, beim Signal „Halt" dagegen weißes Licht. Eine Ausnahme von der Regel findet nur auf den schweizerischen Normalbahnen statt, wo die Abschlußsignallaterne in der Normalstellung auf „Halt" gegen die Station weißes, in der Stellung auf „Einfahrt frei" grünes Licht zeigt.

Befinden sich die Signale außerhalb des Gesichtskreises des in Frage kommenden Beamten, so werden zur Kontrolle der richtigen Einstellung besondere

D. Kontrollvorrichtungen, auch wohl Kontrollsignale genannt, angewendet, die entweder auf mechanischem oder elektrischem Weg die Stellung des Signals auf der Station kenntlich machen.

Die mechanischen Kontrollvorrichtungen bestehen gewöhnlich darin, daß mit dem Signal durch Drahtzüge ein ihm ähnliches, meist jedoch kleineres, an dem zu deckenden Punkt aufgestelltes oder von dort sichtbares Signal, Nachahmungssignal oder Repetitionssignal, so verbunden wird, daß es die Stellungen desselben nachahmt (Taf. VII, Fig. 34).

Die elektrischen Kontrollvorrichtungen geben bald nur hörbare, bald nur sichtbare Zeichen, in der Regel aber hörbare und sichtbare zugleich.

Elektrische Kontrollklingelwerke bestehen aus folgenden Hauptteilen:

a) dem eigentlichen Klingelwerke nebst einer den elektrischen Strom erzeugenden Batterie, welche in der Nähe der kontrollierenden Stelle aufgestellt sind;

b) der Leitung, welche den elektrischen Strom überträgt, und

c) der Kontaktvorrichtung, welche an der Signalvorrichtung angebracht, bezw. mit derselben verbunden ist. Dieselbe hat beim Umstellen des Signals den Stromkreis zu schließen oder zu unterbrechen und in der Leitung denjenigen Zustand herzustellen und bis zur nächsten Umstellung des Signals festzuhalten, welcher das der Stellung des Signals entsprechende Kontrollzeichen hervorruft.

Die Ö.-U. S. O. schreibt vor, daß die Distanzsignale mit elektrischen Kontrollklingelwerken zu versehen sind, welche während der Stellung auf „Verbot der Einfahrt“ ertönen. Auch auf sämtlichen französischen und einem Teil der schweizerischen und englischen Eisenbahnen sind solche Klingelwerke im Gebrauch. Für die Bahnen Deutschlands sind sie nicht vorgeschrieben, doch vielfach angewendet. In der Regel ist die Einrichtung derartig getroffen, daß das Klingelwerk ertönt, wenn das Signal auf „Halt“ steht und solange schweigt, als das Signal die Fahrt frei giebt oder sich in einer zweifelhaften Stellung befindet. Es ist dieses jedenfalls zuverlässiger, als wenn das Ertönen des Klingelwerks die Stellung des Signals auf freie Fahrt anzeigt, weil dann eine zweifelhafte Stellung des Signals nicht ausgeschlossen ist.

Da in Deutschland allgemein die Ruhestellung eines Signals gleichzeitig die Stellung auf „Halt“ ist, so wäre ein andauerndes, nur für kurze Zeiträume unterbrochenes Läuten die Folge. Um dieses zu vermeiden, hat man Klingelwerke mit Selbstunterbrechung angewendet, welche in größeren Pausen einzelne Schläge geben, solange der Strom durch die Leitung geht.

Im allgemeinen zieht man es vor, die Stellung des Signals durch elektrisch-sichtbare Zeichen anzuzeigen. In der Regel befindet sich in einem Kästchen ein rundes Fensterchen, welches je nach der Stellung des Signals auf „Halt“ oder „Fahrt frei“, rot oder weiß geblendet wird. Eine über dem Kästchen angebrachte Glocke macht auf den jedesmaligen Wechsel in der Stellung des Signals aufmerksam.

In England haben auch die auf elektrischem Weg gestellten Nachahmungssignale vielfach die Form kleiner Semaphore (*repeater*, m.; *disque*, m., *répétiteur*).

Die Elektricität ist auch zuweilen benutzt worden, um das Erlöschen der Flamme einer nicht sichtbaren Signallaterne anzuzeigen, indem durch das Erkalten eines durch die Flamme erwärmten Metallstückchens ein elektrischer Kontakt aufgehoben und dadurch in der Nähe des Wärters ein Wecker in Thätigkeit gesetzt wird. Bis jetzt haben sich diese Vorrichtungen nicht bewährt.

Über die Entfernung vom Gefahrpunkt, in welcher die Handsignale zu geben, bezw. die feststehenden Signale aufzustellen sind, enthalten nur wenige Reglements bestimmte Angaben. Im allgemeinen empfiehlt es sich in unmittelbarer Nähe des Gefahrpunkts ein Lokalsignal aufzustellen, bezw. zu geben, und dann in einer angemessenen Entfernung davor, dem Zug entgegen, ein weiteres Signal vorzuschieben. Die Entfernung zwischen diesen beiden Punkten bemißt sich nach der Entfernung, auf welche es möglich ist, einen herannahenden Zug sicher zum Halten zu bringen.

Die Ö.-U. S. O. schreibt vor, daß das Haltsignal mindestens 600 m vor derjenigen Stelle zu geben ist, wo gehalten werden soll, und die Langsamfahrsignale wenigstens 400 m vor jener Stelle zu geben sind, welche langsam zu befahren ist, daß die sichtbaren Signale aber womöglich auf eine Entfernung von 400 m vom Zug aus sichtbar sein sollen.

Bei der Wahl der Aufstellungspunkte feststehender Signalvorrichtungen ist ferner der Umstand zu berücksichtigen, daß einerseits das Funktionieren des Signals von der Station aus, zum mindesten aber durch den signalgebenden Beamten beobachtet werden kann, anderseits das Signal dem Lokomotivführer eines herannahenden Zugs auf eine möglichst große Entfernung sichtbar ist.

Französische Reglements schreiben vor, daß die Entfernung zwischen vorgeschobener Scheibe und Schutzpfahl mindestens 400 m betragen muß, daß aber vom Standpunkt des Schutzpfahls bis zu demjenigen Punkt, von welchem aus man die Stellung des Signals genau erkennen kann, sich eine Entfernung befinden soll, welche 800 m bei anschließender Steigung oder Horizontalen oder einem Gefälle von nicht mehr als 5 mm, 1000 m, wenn das Gefälle 5 mm pro Meter übersteigt, betragen soll.

In England werden die Distanzsignale 400 bis 800 m von den Hauptsignalen aufgestellt, wobei beachtet wird, daß bei kurzer Aufeinanderfolge der Hauptsignale das zu einem Hauptsignal gehörige Distanzsignal niemals weiter von demselben absteht, als das vorhergehende Hauptsignal, so daß vielfach das Distanzsignal des einen Hauptsignals an dem Mast des vorhergehenden Hauptsignals angebracht ist.

E. Drahtzüge. Wenn Signale in mehr oder minder großer Entfernung von dem Gefahrpunkt, bezw. dem mit ihrer Bedienung beauftragten Beamten aufgestellt sind, so wird es erforderlich, zu ihrer Bewegung sich mechanischer oder elektrischer Einrichtungen zu

bedienen. Die mechanischen Einrichtungen sind in der Regel Drahtzüge, deren Drähte über Führungsrollen auf Pfosten geleitet sind. Diese Drahtzüge sind entweder einfache oder doppelte.

Die Stellvorrichtung besteht in der Regel in einem Stellhebel (Taf. VIII, Fig. 35). Bei den einfachen Drahtzügen ist der an dem Stellhebel befestigte Draht an seinem andern Ende durch einen Rückstellhebel mit Gegengewicht (*levier*, m., *de rappel*) (Taf. VIII, Fig. 36) gespannt. Wird der Stellhebel umgelegt, so wird der Draht angezogen, das Gegengewicht gehoben und das Signal eingestellt, wogegen beim Zurücklegen des Stellhebels das Gegengewicht mittels des Rückstellhebels den Draht zurückzieht, wodurch das Signal wieder in seine Ruhestellung zurückgebracht wird. Diese Einrichtung hat den Vorzug, daß, im Fall der Draht reißen soll, das Signal sich selbstthätig auf „Halt“ stellt, sofern Ruhestellung und Haltstellung gleichbedeutend sind. Da aber anderseits durch Anziehen des Drahts das Signal auf „Fahrt frei“ gestellt wird, so liegt die Möglichkeit vor, daß dasselbe nur durch böswilliges Anziehen zwischen Stellbock und Signal auf „Freie Fahrt“ gestellt und dadurch eine Zuggefährdung herbeigeführt werden kann. Zur Vermeidung dieses Mißstands hat man die Drahtzüge doppelt hergestellt, so daß der eine Zug hin, der andere her wirkt. Um indes auch hier den Vorteil der selbständigen Einstellung des Signals auf „Halt“ beim Bruch der Drahtleitung zu wahren, ist die Anwendung eines Rückstellhebels ebenfalls erforderlich, sofern nicht das Gewicht des Signalarms selbst diesen in die Haltstellung zurückführt.

Die beträchtlichen Längenveränderungen, welche die Drähte durch die Temperaturschwankungen erleiden, können soweit steigen, daß sie die Vorrichtung unbrauchbar machen, oder, was schlimmer ist, falsche oder zweifelhafte Signale erscheinen lassen. Um diesem Übelstand abzuhelfen, hat man an den Drahtzügen Kompensationsvorrichtungen angebracht. Bei den einfachen Drahtzügen bestehen dieselben im allgemeinen darin, daß man dasjenige Ende des Drahts, von welchem der Zug ausgeht, nicht fest mit dem bewegenden Stellhebel verbindet, sondern frei über eine Rolle gehen läßt, und durch ein besonderes Gewicht anspannt, so daß die Drahtleitung in der Ruhestellung des Signals dem Einfluß des Temperaturwechsels frei folgen kann. Erst wenn das Signal umgestellt werden soll, wird der Draht durch die Bewegung des Stellhebels festgehalten. Dieses Festhalten erfolgt entweder dadurch, daß die Rolle, über welche der Zugdraht geht, an ihrem Rand mit Zähnen versehen ist, in welche der Stellhebel mit einem Daumen oder einer Klinke eingreift und so die Drehung der Rolle veranlaßt, wie bei dem Stellhebel von Saxby & Farmer (Taf. VIII, Fig. 37), oder, der Stellhebel ist ein Winkelhebel, welcher mit seinem kürzeren Arm die Kette faßt und entweder direkt festklemmt, oder, wie bei der Vorrichtung Guillaume, das Festklemmen der Kette in dem Deckel des gußeisernen Schachts, in welchem sich das Spanngewicht auf- und niederbewegt, veranlaßt (Taf. VIII, Fig. 38).

Für doppelte Drahtzüge haben Siemens & Halske eine sehr einfache Kompensation konstruiert. Dieselbe besteht in einem Draht, dessen beide Enden an einem Gewicht befestigt sind, welches mittels einer Rolle auf dem zweiten Strang der doppelten Drahtleitung ruht (Taf. VIII, Fig. 39). Dieses Gewicht befindet sich etwa in der halben Entfernung zwischen Stellbock und Signalmast. Zum Zweck des Stellens des Signals ist die Drahtleitung am Stellbock und am Signalmast mittels eingeschalteter Ketten über Rollen geführt.

In neuerer Zeit hat man zu den doppelten Drahtzügen sehr elastischen Stahldraht genommen, bei welchem sich die Wirkungen der Temperatur mehr in einer größeren oder geringeren Spannung im Draht, als in einer Differenz in der Länge desselben bemerklich machen. In England bedient man sich für Signalzugvorrichtung mit Vorliebe dünner Drahtseile statt der einfachen Drähte.

Beim Einstellen von Signalen mittels Elektricität erfolgt die Bewegung des Signalflügels, bezw. der Signalscheibe durch ein Triebwerk, auch Laufwerk oder Gehwerk genannt, welches in bekannter Weise nach Art der Uhrwerke durch ein Laufgewicht bewegt wird und regelmäßig aufgezogen werden muß. Die Elektricität veranlaßt nur die Auslösung des Triebwerks, so daß demselben die Bewegung gestattet wird. Die Arretierung oder Hemmung des Triebwerks erfolgt selbstthätig.

F. Weichensignale oder Weichenstandszeiger (*switch signals*, pl.; *signaux*, m. pl., *d'aiguille*) haben den Zweck, dem Lokomotivführer eines herannahenden Zugs die Stellung der von ihm zu durchfahrenden Weichen schon auf eine angemessene Entfernung kenntlich zu machen, namentlich, wenn diese Weichen gegen die Spitze befahren werden. Die Anwendung von Weichensignalen ist im allgemeinen nicht als unbedingt erforderlich erachtet worden. In England und Frankreich beschränkt man sich darauf, nur die Stellung der wichtigeren Weichen, welche von Zügen gegen die Spitze befahren werden, durch Signale kenntlich zu machen, während in Deutschland und Österreich-Ungarn die Weichen in den Hauptfahrgleisen mit Signalvorrichtungen versehen sind, und nur diejenigen untergeordneter Bedeutung ohne eine solche bleiben. Die allgemeine Einführung von Wegesignalen würde die Anbringung von Weichensignalen überhaupt entbehrlich machen; wenn aber eine Weiche gleichzeitig zum Rangieren benutzt wird und über dieselbe Fahrten auszuführen sind, welche durch ein Wegesignal nicht kenntlich gemacht werden können, so erscheint die Beibehaltung des Weichensignals zweckmäßig. Die als Weichensignale dienenden Zeichen müssen durch dieselbe Bewegung gegeben werden, durch welche die Weiche umgestellt wird, und ist es wünschenswert, daß dieselben bei Tag und bei Nacht von gleicher Form und Farbe sind.

Die Weichensignalkasten in Deutschland, Österreich-Ungarn und der Schweiz entsprechen im allgemeinen den vorstehend angegebenen Bedingungen und sind meistens so konstruiert, daß, wenn die Weiche auf dem geraden Strang steht, ein schmales, senkrecht stehendes Rechteck sichtbar wird, welches in der Regel weiß ist (Taf. VIII, Fig. 40*a*, 41*a*). Die Ö.-U. S. O. schreibt vor, daß bei der Fahrt gegen die Spitze dieses Rechteck grün zeigen soll (Taf. VIII, Fig. 41*b*).

Bei der Stellung der Weiche auf die Abzweigung zeigt der Signalkasten seine breite Seite mit einem weißen schräg gestellten Viereck oder einem weißen Pfeil in schwarzem Feld (Taf. VIII, Fig. 41 *c*), oder einem schwarzen Pfeil in weißem Feld (Taf. VIII, Fig. 40*b*). Die Neigung des Vierecks sowie die Spitze des Pfeils deutet die Richtung an, nach welcher das Gleis abzweigt.

Vielfach zeigen auch die Signallaternen bei der Stellung auf die Abzweigung grünes Licht (Taf. VIII, 42*b*). In der Regel vermeidet man das rote Licht bei Weichen. Wenn aber auf doppelgleisigen Strecken wegen Umbau des einen Gleises oder sonstiger Ursachen ein Gleis für die fahrplanmäßigen Züge außer Betrieb gesetzt wird, oder wenn auf der freien Strecke Industriebahnen, Arbeits- oder Kiesgleise abzweigen, so richtet man die Weichenlaterne so ein, daß sie dem gegen die Zungenspitze fahrenden Zug rotes Licht zeigt, wenn die Weiche auf das außer Betrieb gesetzte, bezw. auf das abzweigende Gleis eingestellt ist. Auch erhält wohl der Laternenkasten auf dieser Seite einen roten Anstrich.

Die Weichenstandszeiger auf den schweizerischen Bahnen zeigen, auch wenn die Weiche auf ein Schuppen-, Rampen- oder Stumpengleis oder auf ein Nebengleis steht, welches nicht von den Linienzügen befahren wird, auf beiden Seiten bei Tag eine rote Scheibe, bei Nacht rotes Licht.

In Frankreich sind neuerdings für die Weichen, welche von Zügen gegen die Spitze befahren werden und bei denen das Signal automatisch durch die Weiche bewegt wird, semaphorische Signale vorgeschrieben. An dem unmittelbar neben der Weiche stehenden Mast ist stets nur ein Arm sichtbar, welcher anzeigt, daß die diesem Arm entsprechende Richtung nicht passierbar ist; bei Dunkelheit sieht man violettes Licht. Der bei Tag senkrecht herunterhängende Arm, sowie das bei Nacht weiße Licht zeigt die Richtung an, nach welcher die Weiche eingestellt ist. Folgen mehrere Abzweigungen in der Nähe eines Signalpostens aufeinander, so sind die Signale in der Reihenfolge der einzuschlagenden Richtungen aufgestellt und sind ihre Angaben auch in derselben Reihenfolge zu beachten.

Zu den Signalen an feststehenden Vorrichtungen gehören ferner die optischen Signale am Wasserkran. Steht der Ausleger des Wasserkrans parallel zum Gleis, so läßt er die Durchfahrt frei und zeigt bei Dunkelheit die an dem Ausleger angebrachte Laterne weißes Licht. Steht dagegen der Ausleger quer (winkelrecht) zur Richtung des Gleises, so sperrt er die Durchfahrt und zeigt alsdann die Laterne an demselben bei Dunkelheit rotes Licht (Taf. VIII, Fig. 43).

G. Knallsignale (*detonating signals*, pl.; *signaux*, m. pl., *détonants*) sollen da angewendet werden, wo sichtbare Signale entweder nicht vorhanden sind oder nicht ausreichen, oder wo die Sichtbarkeit derselben durch Ungunst der Witterung — Nebel, Schneegestöber etc. — mehr oder minder beeinträchtigt wird. Die Anwendung von Knallsignalen kann erforderlich werden sowohl bei regelmäßigem als auch bei vollständig oder teilweise gestörtem Betrieb.

Zum Geben der Knallsignale bedient man sich der Petarden oder Knallkapseln, das sind kleine, mit Explosionsstoffen gefüllte Blechkapseln, welche mittels daran angebrachter Blechstreifen auf den Schienenköpfen befestigt werden und durch den Druck der Maschine mit heftigem Knall explodieren. Das Auflegen der Knallkapseln hat in angemessenen Entfernungen vor dem Gefahrpunkt, bezw. vor demPunkt zu erfolgen, wo gehalten werden soll. Diese Entfernung wird unter Umständen mindestens 800 m betragen müssen. Es ist zweckmäßig, die Knallkapseln unmittelbar vor den Schienenstößen auf den Schienenköpfen zu befestigen, weil sie dann durch die Laschen einen sicheren Halt gegen das Verschieben erhalten; auch sollen, um die Wirkung sicherzustellen, stets mindestens zwei Knallkapseln aufgelegt werden, und zwar in einer genügend großen Entfernung von einander, um zwei deutlich zu unterscheidende Explosionen wahrnehmen zu können. Hierzu wird eine Entfernung gleich der Länge von 2—3 Schienen genügen. Das Explodieren einer Knallkapsel gebietet ein unbedingtes Halt.

Sobald der Grund für das Geben des Haltsignals beseitigt, sind die Knallkapseln sofort wieder von den Schienen zu entfernen. Reicht das vorhandene Personal zum rechtzeitigen Legen und Entfernen der Knallkapseln nicht aus, so sind besondere Hilfswärter (Nebelwärter) zu bestimmen, welche bei Bedarf eintreten, bezw. herangezogen werden können. Für die Anwendung von Knallsignalen bei Ausübung des regelmäßigen Fahrdienstes ist die Stelle, wo erforderlichen Falls die Knallkapseln zu legen sind, durch besondere Markierpfähle zu bezeichnen, sofern nicht andere Merkzeichen als z. B. vorgeschobene Signale vorhanden sind.

Die französische Nordbahn hat die Knallsignale in Verbindung mit den Distanzsignalen in Anwendung gebracht, indem sie mit dem unteren Ende des Stiels der Wendescheibe einen steifen Arm in der Höhe der Schienenoberkante in Verbindung gebracht hat, der an seinem Ende ein bis zwei Knallkapseln trägt. Sobald der Scheibenstiel, um das Fahrsignal in ein Haltsignal umzuwandeln, die Drehung um 90° macht, bewegt sich der Arm in horizontaler Richtung und schiebt die Knallkapseln selbstthätig auf die Schienen, zieht sie aber ebenso zurück, sobald das Signal wieder auf „Freie Fahrt“ gestellt wird.

Da nach jeder Explosion einer Knallkapsel in Verbindung mit einem feststehenden Signal eine Erneuerung derselben stattfinden und zu dem Zweck ein Mann an Ort und Stelle sich begeben muß, hat man zur Ersparung dieser Arbeit in neuerer Zeit den Versuch gemacht, Vorrichtungen zu konstruieren, welche diese Erneuerung selbstthätig vornehmen (Revolverknallsignal).

An Stelle der Knallsignale hat man bei der französischen Nordbahn, um dem Lokomotivführer die Haltstellung des Bahnhofabschlußsignals zur Kenntnis zu bringen, die automatische Auslösung der Dampfpfeife auf elektromagnetischem Weg eingeführt. Sobald die Lokomotive einen bestimmten Punkt vor dem Signal überfährt, löst sich die Dampfpfeife aus und giebt dem Lokomotivführer das Zeichen, die Geschwindigkeit des Zugs zu mäßigen.

Kecker.

Bajonettschienennagel, ein in Amerika üblicher Hakennagel mit Schneide und zum Teil dreiseitigem Schaft, welcher infolgedessen besonders fest im Holz sitzen und dasselbe wenig beschädigen soll, s. Befestigung der Schienen.

Bake, W. A., geboren am 9. September 1783, widmete sich der militärischen Karriere, wurde 1830 in der Eigenschaft eines Oberstlieutenants nach England zur Beaufsichtigung der Anfertigung von eisernen Kanonen geschickt. Während seines Aufenthalts dort, vorzugsweise in der Gegend von Liverpool, konnte er die erste größere englische Eisenbahn genau studieren. Ganz begeistert von den Eindrücken des neuen Verkehrsmittels, versuchte er nach seiner Rückkehr, soweit seine Militärpflichten es erlaubten, in Amsterdam Interesse für seinen Plan zu einer Eisenbahn von Amsterdam nach Köln zu erwecken. Erst 1832 gelang es ihm, Mithilfe zu einer provisorischen Aufnahme und zur Aufstellung eines Projekts zu gewinnen.

Das Projekt B. war das erste ähnliche in den Niederlanden entworfene und bezweckte den Bau einer Eisenbahn von Amsterdam nach Minden, Naarden, Amersfoort, von dort entweder nach Dieren, Doesburg, Doetinchem in der Richtung nach Isselburg oder nach Arnheim, Westervoort und Genderingen und von dort weiter nach Köln. Es gelang B., die Regierung zu bewegen, seine Pläne einer Prüfung zu unterziehen. Auf Grund dieser Prüfung konnte zuletzt die Aussicht auf Erlangung der Konzession eröffnet werden. Ungeachtet der persönlichen Hilfe des Königs und Empfehlung an die Handelskammer zu Amsterdam gelang es B. nicht, das für den Bau nötige Kapital zu erwerben, und so scheiterte das Unternehmen.

Die Opposition gegen den Plan konzentrierte sich hauptsächlich darauf, daß nach gehöriger Verbesserung von Flüssen und Kanälen Eisenbahnen überflüssig wären, und es tauchten bei dieser Gelegenheit mehrere Vorschläge auf, diese Verbesserung auszuführen, u. a. durch Lockerung des Bodens der Flüsse mittels hakenähnlicher Werkzeuge, so daß der Strom die gelockerten Materialien wegführen sollte u. s. w.

B. starb am 10. Dezember 1843 als Generalmajor und hatte noch das Glück, die Verwirklichung eines Teils seiner Pläne, die Eröffnung der Eisenbahn von Amsterdam nach Utrecht am 6. Dezember desselben Jahrs zu erleben. B. ist der erste einer großen Reihe Nachkommen, die sich um die Eisenbahnen der Niederlande verdient gemacht haben und auch jetzt noch bei den Verwaltungen thätig sind. Sein Sohn, J. W. Bake, war 1855—81 Direktor der holländischen Eisenbahngesellschaft. Ein zweiter Sohn, U. A. van den Wall Bake, war der erste Maschineningenieur der niederländischen Rheinbahn. Perk.

Balancier (*Beam, working-beam; Balancier*, m.) wird jeder zweiarmige, von parallelen oder annähernd parallelen Kräften beanspruchte Hebel genannt, welcher den Zweck hat, das Verhältnis der Belastungen zweier Tragfedern eines Eisenbahnfahrzeugs konstant zu erhalten.

Wenn auch bei drei- oder mehrachsigen Fahrzeugen die Radbelastung durch Nachspannen der Federn innerhalb gewisser Grenzen reguliert werden kann, so treten doch durch die Unebenheiten der Fahrbahn oder durch Setzen der Tragfedern zeitweise Entlastungen oder Mehrbelastungen einzelner Federn ein, und kann dies durch die Verbindung der Tragfedern mittels B. vermieden werden.

Gewöhnlich werden gleicharmige B. verwendet; bei größerer Verschiedenheit der Eigengewichte der verbundenen Räderpaare wird das Verhältnis der Hebelarme des B. derart gewählt, daß die Raddrücke gleich groß werden.

Bei einem in drei Punkten gelagerten Fahrzeuge ist die Verteilung des Gewichts auf die Unterstützungspunkte vollkommen bestimmt und nur von der Lage dieser Punkte gegen den Schwerpunkt desselben abhängig.

Sind mehr als drei Unterstützungspunkte vorhanden, so entspricht die Druckverteilung nicht mehr einem statisch vollkommen bestimmten System, und ist daher nicht mehr von der relativen Lage des Schwerpunkts zu den Stützpunkten allein, sondern auch von den elastischen Deformationen, welche bei den Stützen oder an dem Fahrzeug selbst auftreten, abhängig. Hieraus ergiebt sich, daß die Belastung der Tragfedern von Fahrzeugen durch die Änderungen der relativen Höhenlagen der Stützpunkte wesentlich beeinflußt wird, wenn nicht durch die Anbringung von B. die Druckverteilung nach einem statisch bestimmten Systeme und damit eine thunlichste Unveränderlichkeit der Verteilung der Drucke herbeigeführt würde.

Je nach der Anordnung unterscheidet man Längs- und Querbalanciers.

Durch die ersteren (Fig. 99 und 100) wird das Verhältnis der Belastung der auf einer Seite des Fahrzeugs liegenden Tragfedern zweier Achsen fixiert; die letzteren (Fig. 99, 99 *a* und 100) verbinden die auf den beiden Seiten des Fahrzeugs befindlichen Tragfedern einer Achse behufs Erzielung einer möglichst gleichen Belastung der beiden Stummel der betreffenden Achse.

Die Funktion des Querbalanciers ist manchmal auf die Feder selbst übertragen, indem für die ganze Achse nur eine Querfeder gegeben wird (Fig. 102), anstatt für jeden Stummel eine separate Feder.

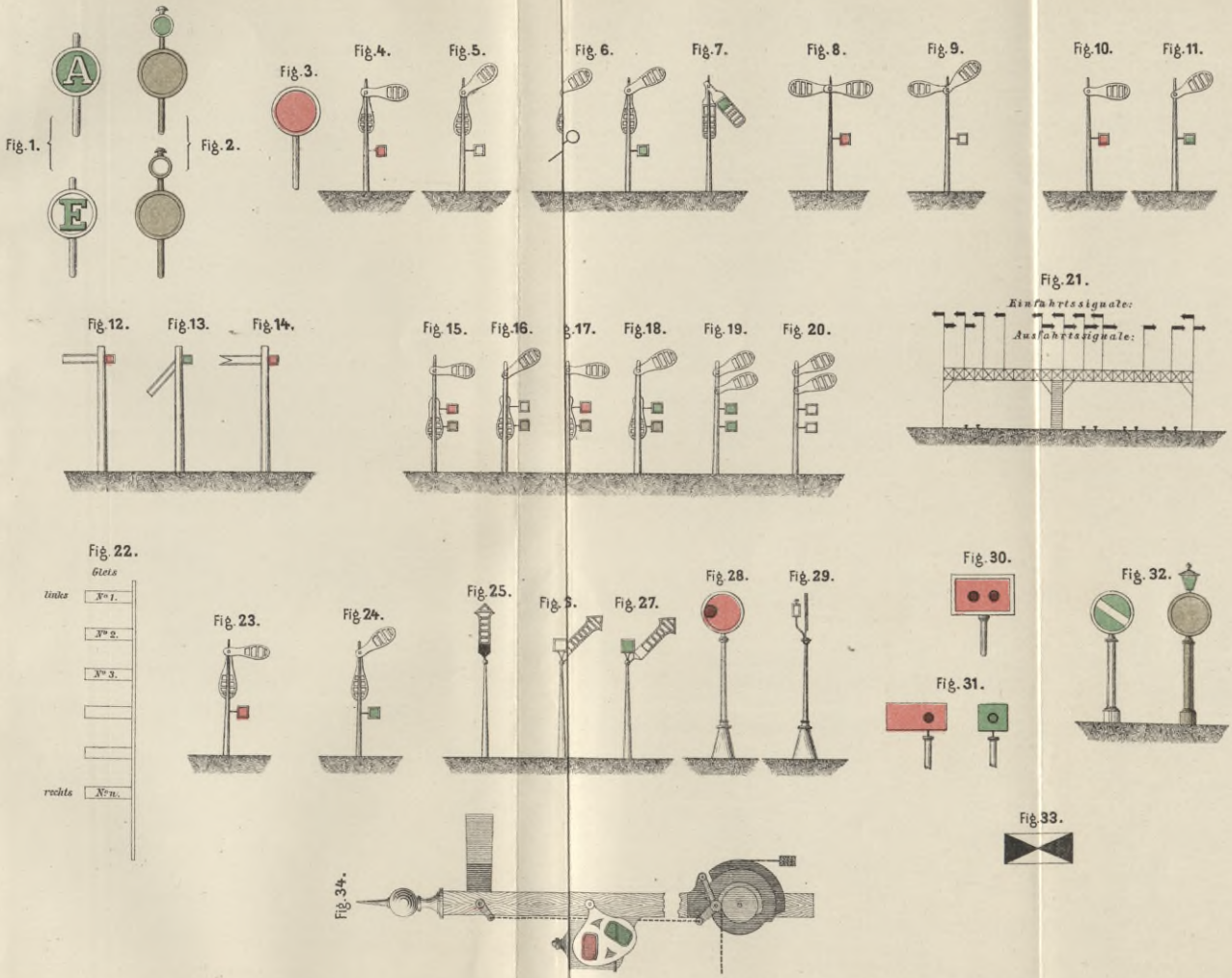
Wenn infolge größerer Achsentfernung oder aus anderen Ursachen die Anbringung von B. auf Schwierigkeiten stößt, können Konstruktionen, welche der Hauptsache nach in der Verbindung der Tragfedern durch Zugstangen und Winkel bestehen (Fig. 101), an Stelle der B. mit gleichem Erfolg Verwendung finden.

Bei der Konstruktion der B. ist ein besonderes Augenmerk der Dimensionierung der Drehachsen bezüglich entsprechender Lagerflächen zuzuwenden, damit nicht zu große Widerstände sich der Drehung des B. entgegensetzen, wodurch der angestrebte Zweck teilweise oder ganz vereitelt würde.

Bei Wagen finden B. nur selten Verwendung. Bei dreiachsigen Tendern werden häufig die Tragfedern von zwei Achsen mit Längsbalanciers verbunden.

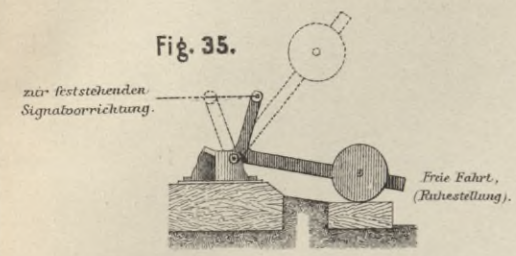
Bei dreiachsigen Personenzugslokomotiven mit einer Laufachse erhält die Trieb- und Kuppelachse gewöhnlich Längsbalanciers, während für die Laufachse manchmal ein Querbalancier angeordnet ist.

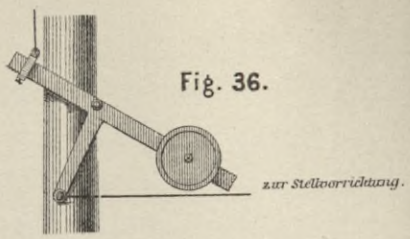
In ähnlicher Weise wurden auch dreiachsige Lastzugslokomotiven ausbalanciert, indem zwei

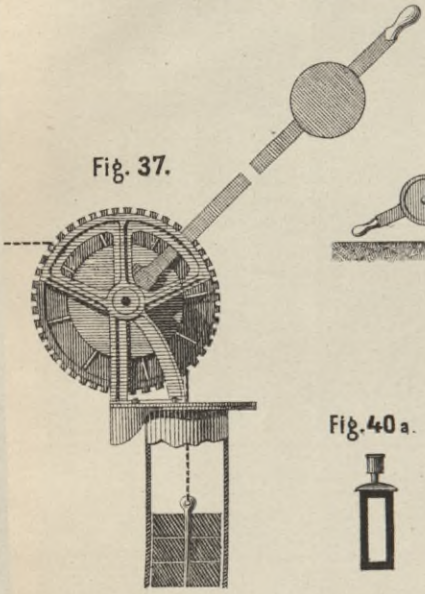


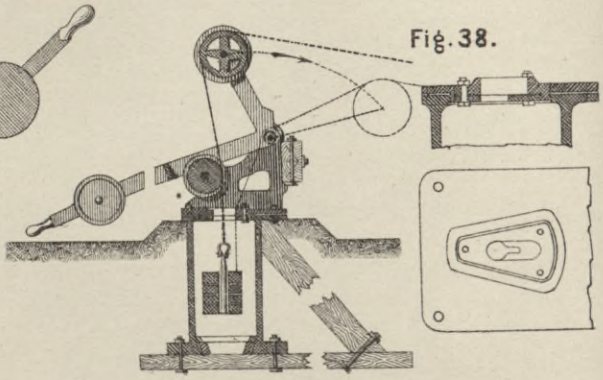
Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

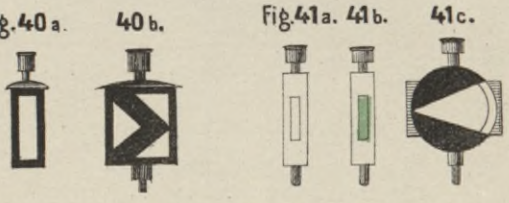
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

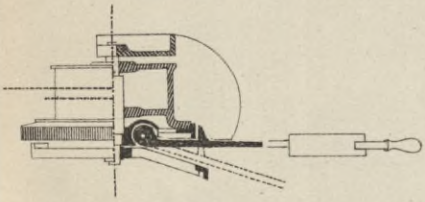


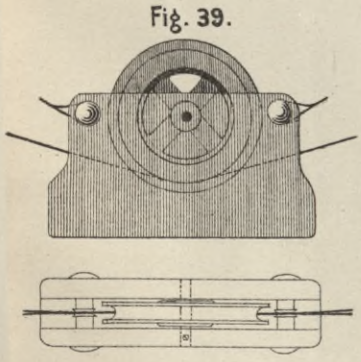


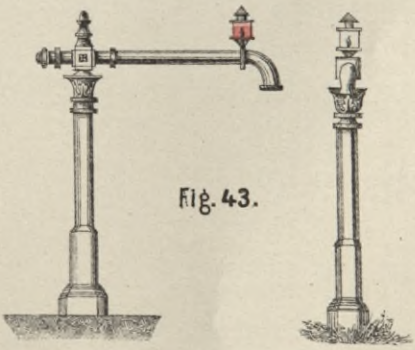












Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

Achsen Längsbalanciers und eine Achse Querbalanciers erhalten.

Bei vierachsigen Personenzugslokomotiven mit zweiachsigen Truckgestellen kann selbstverständlich nur das Federwerk der Trieb- und Kuppelachse mit B. in Verbindung gesetzt werden.

Vierachsige Lastzugslokomotiven können rationell entweder für je zwei und zwei Achsen mit Längsbalanciers und außerdem mit einem Querbalancier ausgerüstet werden, oder das Federwerk von drei Achsen wird mit Längsbalanciers und die vierte Achse mit einem Querbalancier versehen. Rienesberger.

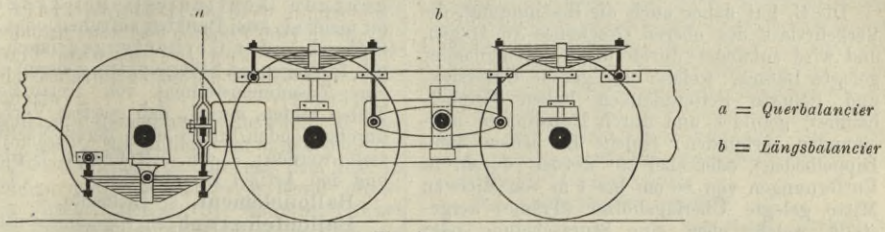


Fig. 99.

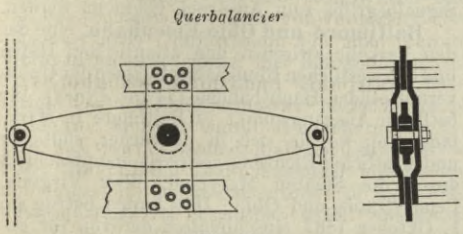


Fig. 99 *a*.

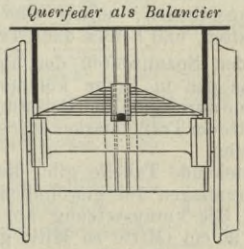


Fig. 102.

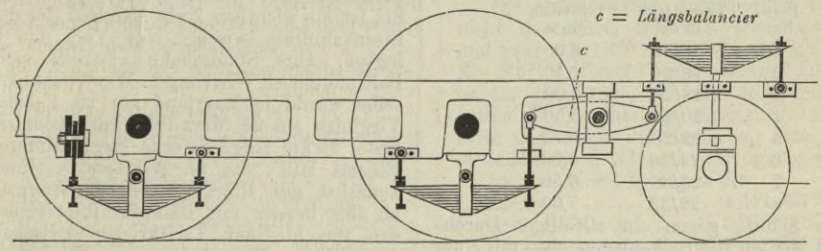


Fig. 100.

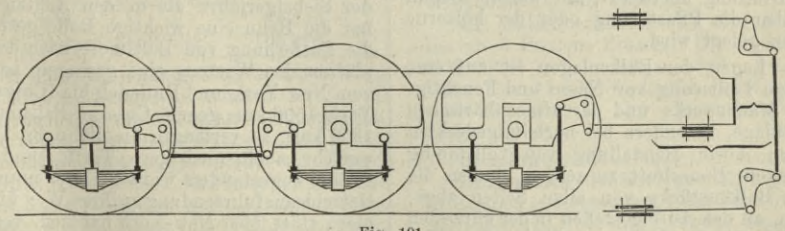


Fig. 101.

Balkenbrücken (*Girder-bridge; Pont*, m., *à longerons*) sind von den anderen Brückensystemen dadurch unterschieden, daß sie ihre Stützen (Widerlager oder Pfeiler) nur lotrecht oder in einer von der Lotrechten wenig abweichenden Richtung belasten. Je nachdem die den Überbau der Brücke bildenden Hauptträger bloß auf zwei oder auf mehrere Punkte gestützt sind, unterscheidet man einfache Balkenträger oder freiaufliegende Träger und durchgehende oder kontinuierliche Träger. Die ersteren sind hinsichtlich der äußeren Kräfte statisch bestimmt, d. h. die Stützendrucke lassen sich mit Hilfe der statischen Gleichgewichtsbedingungen ermitteln; die letzteren gehören dagegen zu den statisch unbestimmten Trägersystemen, bei welchen die Stützendrucke durch die elastischen Formänderungen bedingt sind. Man kann aber auch die durchgehenden Balkenträger rücksichtlich der äußeren Kräfte statisch bestimmt machen, wenn man sie an geeigneten Punkten durch Gelenke unterbricht und in sogenannte kontinuierliche Gelenkträger, Gerberträger oder Träger mit freischwebenden Stützpunkten verwandelt. Man vergleiche diesbezüglich die Artikel: Freiaufliegender Balken, Durchgehender (kontinuierlicher) Balken, Gerberträger, Eisenbrücken. Loewe.

Balkendurchlässe, Durchlässe zur Wasserabführung unter Straßen und Eisenbahnen, über deren meist aus Mauerwerk hergestelltem Widerlager eine Holzdecke ruht, s. Durchlässe.

Balkenfachwerk, ein Balkenträger mit durchbrochener Wand, bei welchem die beiden

Gurtungen durch einzelne band- und stabförmige Teile (Zwischenglieder) miteinander vereinigt werden, so daß derselbe ein weitmaschiges Gitter darstellt, s. Eisenbrücken.

Balkenlage (*Beams*, pl., *timber-work for a story; Empoutrerie*, f.), jene Holzkonstruktionen in den Gebäuden, welche, über die Haupt- und Mittelmauern gelegt, die einzelnen Geschoße voneinander trennen; an der Unterseite werden die Decken des unteren Geschoßes aufgebracht und die obere Seite derselben wird durch Schalbretter, Auffüllungen und den Fußboden gedeckt.

Die B. hat daher auch die Bestimmung, die Verkehrslast des oberen Geschoßes zu tragen, und wird entweder durch dicht nebeneinander gelegte Bäume, welche eine gerade Untersicht und gefugte Seitenplanken haben (Dippelbäume), gebildet und durch Holzdippeln miteinander verbunden, (solche B. heißen dann Dippelböden), oder aber sie werden durch, in Entfernungen von 80 cm bis 1 m von Mitte zu Mitte gelegte Überlagshölzer (Träme) hergestellt, welche oben eine Sturzschalung oder einen Einschneidboden, unten eine Deckenschalung erhalten, und heißen dann Tramböden.

Je nach den Spannweiten der überdeckten Räume, sowie der in Frage kommenden Inanspruchnahme durch zufällige Belastung müssen die Querschnitte der Träme stärker oder schwächer gehalten werden.

Die nachstehende Tabelle gibt die Dimensionen der Tramlagen für gewöhnliche Wohnräume unter der Voraussetzung an, daß die Balken circa 90 cm (Mitte zu Mitte gerechnet) voneinander entfernt liegen.

Post-Nr.	Tramstärke in cm	Trakttiefe in m
1	15/22	4,00
2	18/24	4,50
3	18/26	5,00
4	20/28	5,50
5	22/28	5,75
6	24/30	6,00
7	26/30	6,50
8	28/32	7,00

Zum Schutz gegen ein allfälliges Durchbrennen werden die Balkenlagen oben mit einer Schuttauffüllung überdeckt, auf welche sodann unmittelbar die Pflasterung oder der hölzerne Fußboden gelegt wird.

Beim Legen der Balkenlagen ist auf eine sorgfältige Isolierung vor Nässe und Feuchtigkeit des Mauerwerks und der atmosphärischen Niederschläge, besonders bei noch ungedeckten Gebäuden, sowie Beistellung von vollständig getrocknetem Bauschutt zu achten, indem die feuchten Balkenstücke von allen Seiten abgeschlossen, an den Auflagestellen in der kürzesten Zeit durch die Rotfäule zerstört werden, wodurch sodann kostspielige Rekonstruktionsarbeiten an den Gebäuden nötig werden. Zum Schutz gegen diese Fäule wird ein Tränken der Balkenköpfe mit Chlorzink, Salzsoole u. s. w. oder ein Anstrich mit Carbolineum etc. empfohlen.

Um diesen Übelständen zu begegnen, verwendet man trotz der Mehrkosten in neuerer Zeit gewalzte eiserne Träger von ⊔ oder ⊢förmigem Querschnitt, zwischen welchen die Träme eingepaßt und mit Klammern unter sich verbunden werden. In Räumen von größeren Spannweiten als 7 m wird diese Konstruktionsart heute fast überall angewendet.

Seltener findet jetzt die schon im Mittelalter gebräuchlich gewesene Bauweise Anwendung, die Balken unten sichtbar zu lassen, um eine gleichzeitige dekorative Wirkung zu erzielen. Lang.

Balkenträger, Träger, welche an ihren Auflagerungsstellen im wesentlichen nur lotrechte Drucke äußern. Sie sind entweder sogenannte freiaufliegende Träger, welche nur an zwei Punkten gestützt sind, oder durchgehende (kontinuierliche) Träger, die an mehr als zwei Punkten aufruhen, oder endlich Gelenk- oder Gerberträger (auch Träger mit freiliegenden Stützpunkten genannt), welche eine Zusammenstellung von freiaufliegenden Teilen bilden, derart, daß gewisse Vorteile der durchgehenden Träger ohne deren Nachteile erzielt werden; s. die betreffenden Schlagworte und den Artikel Eisenbrücken. Loewe.

Ballonelement, s. Elemente.

Ballontelegraph, ein Signalmast mit daran aufgehängten Ballons, mittels welchen bestimmte Signalbegriffe zum Ausdruck gebracht werden.

Baltimore- und Ohio-Eisenbahn, eine der den Verkehr zwischen den atlantischen Häfen und den westlichen Binnenstapelplätzen der Union vermittelnden Hauptbahnen (*Trunk Lines*). Ihr östlicher Ausgangspunkt ist Baltimore in Maryland, von wo sie sich in nördlicher, südlicher und westlicher Richtung erstreckt, hauptsächlich durch die Staaten Maryland, West Virginia, Pennsylvania und Ohio. Ihre Länge betrug am 1. Oktober 1887 einschließlich der von ihr gepachteten und beherrschten Linien 2933 km. Sie ist ein wichtiges Zwischenglied der direkten Eisenbahnlinie zwischen New-York und Washington. Ihre Stammbahn erstreckt sich von Baltimore nach Wheeling in Westvirginien. Dieselbe wurde in Maryland am 28. Februar, in Virginien am 28. März 1827 konzessioniert, die erste, 25 km lange Strecke von Baltimore nach Ellicott Mill's am 24. Mai 1830 eröffnet und zunächst mit Pferden, vom 30. August 1830 ab aber bereits mit Dampfkraft betrieben. In den verschiedenen Tarifkriegen zwischen den ostwestlichen Hauptbahnen, sowohl in der Mitte der Siebzigerjahre als in den Achtzigerjahren, hat die Bahn eine wichtige Rolle gespielt. Da die Entfernung von Baltimore nach den Stapelplätzen des Westens eine geringere ist, als die von New-York und Philadelphia (Chicago-New-York 1500 km gegen Chicago-Baltimore etwa 1300 km), so verlangte die Bahn im Verbandsverkehr auch niedrigere Tarife, und als ihr solche zugestanden wurden, und nunmehr die Getreideausfuhrsendungen ihren Weg über Baltimore statt über New-York nahmen, verursachte dies lebhafte Aufregung bei dem New-Yorker Handelsstand, welcher die New-Yorker Bahnen nötigte, das Zugeständnis zurückzunehmen.

Die Bahn ist lange Zeit unter der Verwaltung der Familie Garrett gewesen, ihr langjähriger Präsident war der im Jahr 1886 verstorbene hervorragende Eisenbahnfach- und Finanzmann John W. Garrett. In seinem letzten Lebensjahr war sein Bestreben dahin gegangen, der Bahn unter Aufwendung bedeutender Mittel einen selbständigen Endpunkt in New-York zu sichern. Seinem ihm nachfolgenden Sohn Robert Garrett gelang es nicht, die finanziellen Schwie-

rigkeiten, in welche sein Vater die Bahn verwickelt hatte, zu beseitigen, zumal sich herausstellte, daß der bedeutende Reservefonds, welchen die Bahn besitzen sollte (etwa 48 Mill. Dollars), in schlechten, zum Teil unverkäuflichen und ertraglosen Werten angelegt war. Es erregte großes Aufsehen, als die Bahn im September 1887, um aus ihren finanziellen Verlegenheiten herauszukommen, ein Anlehen von 10 Mill. Dollars zu machen genötigt war, und bald darauf auch noch gezwungen wurde, ihre bisher von der großen Western Union Telegraph Company unabhängigen Telegraphenlinien an diese Gesellschaft zu verkaufen und die Dividendenzahlung für das zweite Halbjahr 1887 einzustellen. Gleich darauf gab Präsident Robert Garrett seine Entlassung ein. v. d. Leyen.

Baltische Eisenbahn (Rußland) ist eine auf die kaiserl. Konzession vom 8. August 1868 gegründete Aktiengesellschaft mit dem Sitz in Petersburg. Betriebsdirektion in Reval. Spurweite 5 Fuß = 1,524 m. Die Hauptlinie führt von der Station Tosno der Petersburg-Moskauer Bahn (s. d.) nach Reval und von da nach Baltischport; eine zweite Linie von Petersburg über Ligowo nach Oranienbaum mit einer Verbindungsbahn von Ligowo über Krasnoe-Selo nach Gatschino der Hauptlinie; eine dritte Linie führt von der Station Taps der Hauptbahn nach Dorpat. Eröffnet wurde: Petersburg-Peterhof 21. Juli 1857 (russisches Datum); Ligowo-Krasnoe-Selo 14. Juni 1859; Peterhof-Oranienbaum 7. Juni 1864; Tosno-Baltischport 22. Aug. 1870; Dorpat-Taps 10. Dezember 1876. Anschlüsse: in Tosno an Petersburg-Moskau; in Gatschino an Petersburg-Warschau und auf der dritten Werst der Peterhofer Linie an die Putelow'sche Bahn. Projektiert: Dorpat-Riga.

Die Bahn ist in folgende Sektionen eingeteilt:

1. von Baltischport nach Gatschino und Tosno mit ..	388,170	Werst
2. von Petersburg nach Oranienbaum (frühere Peterhof'sche Eisenbahn)	379,00	„
3. Station Ligowo der zweiten Sektion nach Krasnoe-Selo	113,68	„
4. von Gatschino nach Krasnoe-Selo	21,548	„
5. von Dorpat nach Taps ..	105,420	„

mit einer Hauptlinienlänge von 564,406 Werst = 602,102 km; außerdem gehören der B.: die Verbindungsbahn von Gatschino (Güterstation) zur Petersburg-Warschauer Bahn mit 1,20 Werst; von Gatschino (Passagierstation) zur Tosnoweiche mit 0,758 Werst, die Hafenbahn in Baltischport mit 1,330 Werst und diejenige in Reval mit 1,340 Werst; ferner die Verbindungsbahn von der Passagierstation in Petersburg zur Station der Petersburg-Warschauer Bahn mit 0,248 Werst, von der Krasnoe-Selo-Linie zur Peterhof'schen mit Umgehung der Station Ligowo mit 1,424 Werst, endlich die Verbindungsbahn auf der Station Tosno mit 0,491 Werst und die Hafenbahn in Petersburg mit 0,570 Werst, zusammen 7,361 Werst = 7,853 km Zweigbahnen; außerdem befährt die B. noch 10,63 Werst = 11,34 km private Anschluß- und Seitengleise. Die Bahn ist eingleisig mit Ausnahme der im Oberbau und den Brücken zweigleisigen Strecke Petersburg-Oranienbaum und der in den Erdarbeiten zweigleisigen Linie Ligowo-Krasnoe-Selo. Im Jahr 1882 wurde mit Verlegen von Stahlschienen begonnen, dieselben haben auf der ersten und vierten Sektion 119,25 mm Höhe und wiegen 24 engl. Pfund pro laufenden engl. Fuß, auf der zweiten und dritten Sektion 114 mm Höhe und $21^2/_3$ engl. Pfund, die fünfte Sektion hat eiserne Schienen mit 120 mm Höhe und 23,85 engl. Pfund; außerdem befinden sich zur Zeit noch eiserne Schienen von $4^1/_2$ engl. Zoll Höhe und 26 engl. Pfund auf der Linie. Die erste, vierte und fünfte Sektion haben schwebenden, die zweite und dritte festen Schienenstoß. Größte Bauwerke: die beiden Brücken über die Narowa und die Luga, jede zu zwei Öffnungen à 72 m. Die Brücke über die Luga dient gleichzeitig für die Pferdebahn. Maximalsteigung der B. 0,008 m; kleinster Radius der Hauptgleise 640 m. Auf den Stationen Wolossowo und Tosno sind statt Drehscheiben sogenannte Dreieckswendegleise angelegt.

Das Anlagekapital beträgt:

	Rub. Metall	Rub. Metall
a) Stammaktien 211 120 Stück à 125 Rub. ..	26 390 000	
hiervon amortisiert 10 880 Stück à 125 Rub.	1 360 000	
somit im Umlauf 200 240 Stück à 125 Rub.		25 030 000
b) Prioritäts-Obligationen à 200 Thlr.	4 500 000	
hiervon amortisiert .	104 596	4 395 404
		29 425 404

Die Aktien waren ursprünglich vom Staat nicht garantiert, erhielten aber nachträglich, und zwar seit 1870 eine dreiprozentige Garantie. Ein Rückkaufsrecht nach zwanzig Jahren, das ist im Jahr 1893, ist der Regierung vorbehalten. Die Rentabilität war bisher eine mangelhafte und daher die Regierung Jahr für Jahr zu bedeutenden Garantiezahlungen genötigt.

Im Jahr 1888 betrugen die

Einnahmen	4 411 287	Rub. Met.
dagegen die Ausgaben	3 370 912	„ „
der Überschuß sonach	1 030 375	Rub. Met.

Betriebskoefficient 76,41 %.

Die Aktien erhielten die vom Staat garantierten 3 Prozent Zinsen. Die Bahn schuldet dem Staat mit 1. Januar 1888: für Garantievorschüsse 17 571 366 Rubel, für Zinsen hierauf 6 106 165 Rubel. Der Reservefonds beträgt 25 508 Rubel. Askenasy.

Bandage (Radbandage), s. Radreifen.

Banjaluka-Doberliner Eisenbahn, eine in Bosnien gelegene, von Banjaluka über Priedor nach Doberlin führende, 101 km lange, normalspurige und eingleisige Bahn, welche von der Betriebsgesellschaft der europäisch-türkischen Eisenbahnen erbaut, von letzterer jedoch nur vom 24. Dezember 1872 bis 14. November 1875 betrieben wurde. Die genannte Gesellschaft hat jedoch niemals Eigentumsrechte an der Bahn besessen, welche einen Bestandteil der großen Orientbahn bilden sollte. Zur Zeit der Occupation Bosniens und der Herzegowina wurde die Banjaluka-Doberliner Eisenbahn nach vorheriger Ausführung größerer Ameliorationsarbeiten (im Jahr 1878/79 allein für 186 308 fl. und bis inklusive 1887 für insgesamt 512 257 fl.),

durch Detachements der österreichischen Feldeisenbahn-Abteilungen, und zwar am 1. Dezember 1878 teilweise, am 24. März 1879 in ihrer ganzen Ausdehnung als „K. k. Militärbahn“ dem öffentlichen Personen- und Güterverkehr wieder übergeben. Das wirklich aufgewendete Anlagekapital ist in der Statistik nicht ausgewiesen.

Das Reichs-Kriegsministerium gewährt alljährlich eine (nicht fixierte) Subvention, deren Höhe nach dem durch Rekonstruktionen, Neubauten, Beschaffung von Betriebsmitteln, Reservematerialien u. s. w. bedingten voraussichtlichen Bedarf bestimmt wird. Die Bahn ist von der Entrichtung von Steuern befreit. Sie schließt n Doberlin an die Strecke Sissek-Doberlin der ungarischen Staatsbahnen an, und versieht die Militärbahn auf der Station Doberlin auch den Dienst für die königl. ungarischen Staatsbahnen. Im Jahr 1887 ergab sich ein Betriebsausfall von 99 276 fl. Das Personal der B. wurde ursprünglich dem Eisenbahnbataillon entnommen, in jüngster Zeit sind jedoch Civilbeamte angestellt worden. Die B., deren Vorstand die dem Reichs-Kriegsministerium unterstehende Direktion der k. k. Militärbahn Banjaluka-Doberlin in Banjaluka ist, gehört dem Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen an. Rübenach.

Bankazinn ist fast chemisch reines Zinn von der ostindischen Insel Banka (Bangka).

Es kommt in den Handel in ca. 60 kg schweren Blöcken, in welchen die Marke „Banco“ eingegossen ist. Es dient zu Weißmetalllegierungen, insbesondere für Lagerfutter. Näheres s. Zinn.

Bankerott, Zahlungseinstellung, Zwangsliquidation, Konkurs von Eisenbahnen. Das Verfahren bei Eintritt von B. richtet sich teils nach den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften über Zahlungseinstellungen, zum Teil ist dasselbe mit Rücksicht auf die in Frage kommenden öffentlichen Interessen durch eigene Gesetze geregelt.

In Preußen gelten für den B. der Eisenbahnen die allgemeinen Bestimmungen der Konkursordnung. Für den Fall des Konkurses des Eisenbahneigentümers fehlt es an eigenen Vorschriften zur Erhaltung der Bahn für ihren Zweck. Naturgemäß kann nur die Eisenbahn als Gesamtsache oder das Eisenbahngeschäft mit allem, was dazu gehört, Konkursmasse sein, nicht aber einzelne Stücke. Es wird daher, wenn es zur Durchführung des Konkursverfahrens kommt, der Verkauf der Gesamtsache vorgenommen werden; indessen giebt es keine gesetzliche Bestimmung, welche verböte, auch einzelne Stücke getrennt zu veräußern, oder welche sonst darauf abzielte, die Fortdauer des Betriebs zu sichern. Darüber nähere Vorschriften zu erlassen, ist bei Beratung der Konkursordnung vorbehalten worden. Eine Ausführung dieses Vorbehalts hat aber bisher nicht stattgefunden.

Ebensowenig bestehen in Österreich besondere Bestimmungen für den Fall des Konkurses einer Eisenbahn, abgesehen davon, daß die Eisenbahnen nur als Ganzes und nicht einzelne Stücke derselben der Zwangsvollstreckung unterworfen werden können.

In Frankreich kann über Verlangen der Besitzer von solchen Obligationen, welche gemäß der in den Generalversammlungen gefaßten Beschlüsse zur Ausgabe gelangt sind, der Konkurs über eine Eisenbahn verhängt werden und haben diese ihre Vertreter namhaft zu machen] (Verordnung vom 26. Juli 1861).

Desgleichen kann in der Schweiz, woselbst öfters B. von Eisenbahnen vorgekommen sind, die Zwangsliquidation einer Eisenbahn nach dem Bundesgesetz vom 24. Juni 1874 über Antrag der Majorität der Pfandgläubiger vom Bundesgericht angeordnet werden, wenn die zur Bezahlung des Kapitals bestimmte Frist verstrichen, oder der den Titelinhabern zugesicherte Zins am Verfallstag nicht bezahlt worden ist (§ 14). Ist die Gesellschaft mit der Bezahlung des fälligen Kapitals oder Zinses seit wenigstens einem Jahr im Verzug, so ist dem Begehren um Liquidation Folge zu geben, auch wenn dasselbe nur von einzelnen Titelinhabern gestellt wird (§ 15). Das Recht, die Liquidation zu verlangen, haben unter gleichen Bedingungen auch die Inhaber solcher Obligationen, welche kein Pfandrecht besitzen (§ 16). Das Bundesgericht stellt zunächst der Bahn eine Frist bis auf sechs Monate zur Erfüllung ihrer Verbindlichkeit und ordnet bei fruchtlosem Verlauf derselben, wenn solche nicht erstreckt wird, die Liquidation des Vermögens an, ernennt einen Masseverwalter und trifft Vorsorge, daß der Betrieb der Bahn nicht unterbrochen wird (§§ 17, 18, 19). Nach vorhergegangener Schätzung erfolgt sodann die Versteigerung und endlich die Verteilung des Zwangserlöses.

In Rußland kann auf Grund des allgemeinen Eisenbahngesetzes vom 12. Juni 1885 die mit einer Zahlung säumige Eisenbahn nach Verlauf einer dreimonatlichen Frist vom Gericht als zahlungsunfähig erklärt werden (Art. 140). Vom Tag des Ablaufs dieser Frist ist es der Eisenbahn verboten, ohne Genehmigung des Ministers der Verkehrsanstalten irgend welche Geldverpflichtungen einzugehen (Art. 141). Die Erklärung der Zahlungsunfähigkeit einer Eisenbahngesellschaft hat im Gefolge: die alsbaldige Übernahme der Eisenbahn in Staatsverwaltung, bezw. Liquidation der zahlungsunfähigen Gesellschaft.

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas bilden B. eine häufig vorkommende Erscheinung, welche durch die Leichtfertigkeit, mit welcher bei der Finanzierung der amerikanischen Eisenbahnen vorgegangen wurde, genügend erklärt wird. Für die Zahlungseinstellung der Bahnen gelten in den Vereinigten Staaten dieselben Gesetze, wie bei den übrigen Handelsgesellschaften. In den Jahren 1876—1883 haben 291 Eisenbahngesellschaften mit einer Ausdehnung von 25 149 Meilen und einem Anlagekapital von 1 476 082 000 Dollars ihre Zahlungen eingestellt. Die Zahlungseinstellung erfolgt in der Regel auf Betreiben der Bonsbesitzer, wenn eine Eisenbahn die Zinsen für ihre Obligationen nicht mehr bezahlt. Diese Gläubiger beantragen sodann beim Richter die Bestellung eines Masseverwalters (*receiver*), welcher nunmehr für Rechnung der Gläubiger den Betrieb und die Verwaltung leitet und sich aus den Erträgen bezahlt macht.

Über die Unzuträglichkeiten, welche der Betrieb bankerotter Bahnen für solche zahlungsfähige Bahnen im Gefolge hat, welche mit der bankerotten Bahn im Wettbewerb stehen, wird von allen Seiten in den Vereinigten Staaten Klage geführt. Viele der Tarifkriege sind dadurch herbeigeführt, verschärft und verlängert worden, daß unter den im Wettbewerb stehenden

Bahnen sich eine im Zustand der Zahlungsunfähigkeit befand und es dem Receiver nicht weiter darauf ankam, ob er mehr als die Kosten des Betriebs herauswirtschaftete, so daß er also in frivolster Weise die Frachten stets aufs neue heruntersetzte. Die zahlungsfähigen Bahnen werden hierdurch häufig so geschädigt, daß sie es vorziehen, die bankerotte Bahn anzukaufen und sich hierdurch ihres Mitbewerbs zu entledigen. Es ist nicht selten vorgekommen, daß gänzlich überflüssige Parallelbahnen lediglich zu dem Zweck unter Aufwendung geringster Geldmittel gebaut sind, um durch Konkurrenzmaßnahmen und demnächstige Zahlungseinstellung die leistungsfähigen, geschädigten Bahnen zu zwingen, sie um hohen Preis anzukaufen.

Man hat sich bisher vergeblich bemüht, ein Mittel ausfindig zu machen, um dieses Gebaren bankerotter Bahnen zu verhindern.

v. d. Leyen.

Bankette (*Side-space, banquet; Accotement,* m., *banquette,* f.), Bermen, jene schmalen, wagrechten oder quergeneigten Ebenen, welche zur Unterbrechung ausgedehnter Böschungen dienen, um die Gewalt des bei starken Niederschlägen ablaufenden Wassers zu brechen, Stützpunkte für die Deck- oder Schutzschichten der Böschungen zu bieten, von diesen abrollende Erdteile aufzuhalten, ehe sie in die Einschnittsgräben gelangen, und als Fußwege bei der Bewirtschaftung der Böschungsflächen zu dienen (s. Böschungen); außerdem werden B. auch jene schmalen, ebenen Streifen des Bahnplanums der freien Strecke genannt, welche nicht mit dem Bettungsmaterial bedeckt sind, und endlich die oberen ebenen Begrenzungsflächen von Steinwurfs- oder Steinsatzkörpern. Loewe.

Bannlegung von an Eisenbahnen gelegenen Wäldern, nach österr. Recht der Inbegriff jener Beschränkungen des Wirtschaftsbetriebs, welche dem Waldeigentümer mittels Erkenntnisses der Verwaltungsbehörde zum Schutz des Eisenbahnbetriebs auferlegt werden. Die B. besteht darin, daß entweder für solche Waldungen zum Schutz gegen Lawinen, Felsstürze, Steinschläge, Gebirgsschutt und Erdabrutschungen oder aber auch nur zur Regelung der Holzbringung eine besondere Behandlungsweise angeordnet wird. Die Entschädigung für die B. wird durch gerichtliche Schätzung festgestellt (s. § 19 des österreichischen Forstgesetzes vom 3. Dezember 1852, R. G. Bl. Nr. 250).

Dr. Röll.

Bánréve-Nádasder Industriebahn (*Bánréve-Nádasdi-Vasut*), normalspurige Eisenbahn Ungarns, welche im Eigentum und Betrieb der Rima-Murány-Salgó-Tarjaner Eisenwerks-Aktiengesellschaft in Rima-Breza steht. Die Hauptbahn Bánréve-Ozd (11,40 km), eröffnet am 1. November 1872, wird von den königl. ungarischen Staatseisenbahnen betrieben. Die später erbauten Linien Ozd-Nádasd (16,2 km) und Czenter-Bánszállás (1,1 km) haben ausschließlich den Charakter von Werks- und Grubenbahnen. Anlagekapital 529 200 fl. in Stammaktien lit. *A* und *B* à 200 fl. Die Inhaber von Stammaktien lit. *A* (352 800 fl.), welche sich im Besitz der Rima-Murány-Eisenwerksgesellschaft befinden, haben ein Anrecht auf eine Dividende von $7^1/_2$% vor den Stammaktien lit. *B* (176 400 fl.), welche im Staatsbesitz sind. Dr. Ziffer.

Barcs-Pakráczer Eisenbahn (*Barcs-Pakráczi-Vasut-Reszvény-Társaság*), eine im südwestlichen Ungarn gelegene Lokalbahn (123,79 km) mit dem Sitz in Budapest, welche nebst der Hauptlinie Barcs-Pakrácz (93,64 km) die Zweiglinien Terezovac-Slatina (17,30 km) und Bastaji-Zdenci (12,85 km) umfaßt. Die B. steht vom Tag der Betriebseröffnung (18. August 1885) auf die ganze Konzessionsdauer von 90 Jahren auf Grund eines Vertrags vom 10. Mai 1884 im Betrieb der k. k. priv. Südbahngesellschaft, welche ein Minimalergebnis von jährlich 300 000 fl. garantierte. Anschluß in Barcs an die Südbahn und Fünfkirchen-Barcser Bahn. Das Anlagekapital beträgt 11 000 000 fl. in Prioritäts- und Stammaktien. Im Betriebsjahr 1888 hat die Gesellschaft die ihr von der betriebführenden Südbahngesellschaft garantierte Einnahme erzielt. Den Einnahmen von 447 829 fl. standen Ausgaben von nur 143 348 fl. gegenüber, so daß pro 1888 ein Betriebsüberschuß von 304 481 fl. resultierte, was einem Betriebskoefficienten von 32 % entspricht. Dr. Ziffer.

Barême, französischer Fachausdruck für jene Tabellen, welche die — in der Regel auf Grund der Tarifeinheitssätze — ausgerechneten Frachtsätze für die in arithmetischer Ordnung aufeinander folgenden Wegeinheiten (Kilometer, Meilen, Werst u. s. w.) enthalten (allgemeine Tariftabellen, allgemeine Kilometertariftabellen, Gebührenberechnungstabellen).

Auf Grund dieser Tabellen werden Eisenbahnfrachtsätze zwischen zwei bestimmten Stationen unter Zuhilfenahme von Entfernungszeigern (Kilometerzeigern u. s. w., *tableaux,* m. pl., *des distances kilométriques*) ermittelt.

B. im andern Sinn wird gleichbedeutend mit Tarifgrundlage, Tarifeinheitssatz gebraucht.

Barlows eiserner Oberbau, eine einteilige Langschwellenkonstruktion, welche schon im Jahr 1849 in England zur Ausführung gelangte (s. Eiserner Oberbau).

Barlows Schienenunterlage, eine an der Unterseite mit Verstärkungsrippen versehene, zweiteilige Platte aus Gußeisen, zwischen deren nach oben gekehrten stuhlartigen Backenansätzen die Doppelkopfschiene eingelegt und mit Schraubenbolzen befestigt würde. Zwischen je zwei im Gleis einander gegenüber liegenden Unterlagen dieser Art war ursprünglich eine gußeiserne Querstange von kreuzförmigem Querschnitt, später eine schmiedeiserne Querverbindung angebracht.

Solche Unterlagen kamen durch Peter Barlow im Jahr 1849 auf der South Eastern-Bahn zur Verwendung, haben sich aber trotz ihres bedeutenden Gewichts (man machte sie an den Schienenstößen 1,30 m, innerhalb der Stöße 1,00 m lang) wegen ihrer geringen Tiefenlage, vielleicht auch wegen Zerbrechlichkeit nicht bewährt (s. auch Schienenunterlagen).

Loewe.

Barometer (*Barometer, weather-glass; Baromètre,* m.), Instrument zur Ermittlung des an einer Stelle herrschenden Luftdrucks. Nachdem sich aus diesem die Höhe des Punkts über dem Meeresspiegel berechnen läßt, so findet das B. auch zu Höhenmessungen bei Eisenbahnvorarbeiten vielfach Verwendung.

Man unterscheidet Quecksilberbarometer und Federbarometer (Aneroide).

I. Quecksilberbarometer.

a) Gefäßbarometer (*Cistern-barometer; Baromètre*, m., *à cuvette*). Die oben geschlossene Barometerröhre taucht in ein bedeutend weiteres, ebenfalls mit Quecksilber gefülltes Gefäß ein (Verhältnis der Durchmesser etwa 1 : 100). Neben dem Barometerrohr ist ein verschiebbarer Maßstab angebracht, dessen unteres Ende in eine Spitze ausläuft, welche vor der Ablesung genau auf den Quecksilberspiegel im Gefäß eingestellt wird. Die Ablesung geschieht mit Hilfe der Unterkante eines Rings, welcher das Barometerrohr umschließt und seitlich einen Nonius trägt. Der Ring wird soweit gehoben oder gesenkt, daß die Quecksilberkuppe in die Ebene seiner Unterkante fällt. Mit der Quecksilbermasse befindet sich in möglichst inniger Verbindung ein Thermometer zur Bestimmung der inneren Temperatur. Ein derart eingerichtetes Gefäßbarometer ist nicht transportabel, sondern dient nur zur Vergleichung anderer Instrumente (Standbarometer).

b) Fortin'sches Gefäßbarometer. Das Barometerrohr taucht hier durch einen für Luft durchlässigen Stöpsel in ein bedeutend engeres Gefäß, dessen Boden aus einem Lederbeutel besteht, welcher mittels einer Schraube soweit gehoben oder gesenkt werden kann, daß der Quecksilberspiegel das auch hier in eine Spitze auslaufende Ende des Maßstabs berührt. Die Ablesevorrichtung ist dieselbe wie bei *a*), ebenso ist ein Thermometer angebracht. Barometerrohr wie Gefäß sind größtenteils zum Schutz von einem Metallrohr umgeben, welches auch den Maßstab trägt. Soll das Barometer transportiert werden, so wird dasselbe soweit geneigt, bis das Quecksilber an das obere Ende des Rohrs angeschlagen hat, hierauf der Gefäßboden gegen das untere Ende des Rohrs leicht angedrückt, dann das Instrument vollständig gestürzt und in dieser Lage getragen. Beim Wiederaufstellen ist das Instrument bis gegen die Horizontale zu neigen, die Schraube zu lüften und dann langsam ganz aufzurichten. Nachdem das Instrument im gestürzten Zustand vollkommen gefahrlos zu transportieren ist, eignet es sich sehr gut als Reisebarometer, ebenso wie

c) Heberbarometer (*Siphon-barometer; Baromètre*, m., *à siphon*). Das Barometerrohr ist heberartig gebogen, der längere Schenkel oben geschlossen, der kürzere offen. Seitlich ist ein von der Mitte aus geteilter Maßstab. Die Ablesung geschieht in der oben angegebenen Weise, jedoch an beiden Schenkeln, so daß sich die Höhe der Quecksilbersäule als Summe beider Ablesungen ergiebt. Auch hier ist ein Thermometer angebracht. Um zu verhindern, daß kleine Luftblasen in das Vakuum gelangen, ist im Innern des langen Schenkels eine Bunten'sche Spitze eingesetzt. Zum Transport wird das Instrument soweit geneigt, bis das Quecksilber im langen Schenkel anschlägt, dann in den kurzen Schenkel ein oben und unten einen Korkstöpsel tragender Fischbeinstab bis auf das Quecksilber eingeschoben, endlich das ganze Barometer gestürzt und so getragen. Zum Aufstellen wird in schiefer Lage der Fischbeinstab entfernt, dann das Barometer langsam ganz aufgerichtet.

Bei der Beobachtung mit irgend einem Barometer ist immer zuerst die Temperatur, dann erst die Höhe der Quecksilbersäule abzulesen, nachdem etwas an das Barometerrohr geklopft wurde, um die Reibung des Metalls am Glas überwinden zu helfen.

Die in dieser Weise gemachte Ablesung ist nun auf das im Eisenbahnwesen fast ausschließlich hierfür angewendete Normalmaß — das ist Millimeter bei 0° Temperatur des Quecksilbers — zu reduzieren.

Hierzu ist notwendig:

α) Temperaturkorrektion. Die Größe derselben hängt ab von der abgelesenen Temperatur (t) des Quecksilbers und des Maßstabs, der Höhe der Quecksilbersäule B und dem Material des Maßstabs; sie beträgt für Millimeterteilung

auf Holzmaßstab $-0{,}000180\, Bt = -\frac{Bt}{5556}$

„ Messingmaßstab $-0{,}000162\, Bt = -\frac{Bt}{6173}$

„ Glasmaßstab $-0{,}000169\, Bt = -\frac{Bt}{5917}$

β) Kapillardepression. Die Oberfläche des Quecksilbers im Barometerrohr ist infolge der Kapillarattraktion keine Ebene, sondern konvex nach oben gekrümmt, und zwar liegt der Scheitel der Kuppe tiefer als die ebene Oberfläche, welche sich ohne Kapillarattraktion bilden würde. Die Größe der Depression hängt ab von der Weite des Barometerrohrs und der Höhe der gebildeten Kuppe. Sie nimmt ab mit zunehmender Weite der Röhre.

γ) Schwere Korrektion ist abhängig von der geographischen Breite (φ) und der Meereshöhe (H) des Beobachtungsorts, nachdem das Gewicht des Quecksilbers eine Funktion dieser beiden Größen ist. Gewöhnlich wird der Barometerstand auf 45° Breite reduziert; es ist hierfür die Korrektion, wenn r den Erdhalbmesser = 6 370 000 m bezeichnet,

$$-0{,}002573 \cos 2\varphi - \frac{2\,B.H}{r}.$$

δ) Gefäßkorrektion. Ist bei einem Gefäßbarometer die Verschiebung des Maßstabs nicht möglich, so ist eine vom Verhältnis des Durchmessers der Röhre (d) zum Durchmesser des Gefäßes (D) abhängige Korrektion anzubringen. Steht der Maßstab für einen Barometerstand B_n richtig, so beträgt die Korrektion für einen andern Barometerstand B

$$+\left(\frac{d}{D}\right)^2 (B - B_n).$$

Vorstehende Korrektionskoefficienten sind entnommen aus Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, woselbst sich auch umfassende Tabellen für die Werte der verschiedenen Korrektionen finden.

Für die Brauchbarkeit eines Barometers ist maßgebend, daß der Raum oberhalb des Quecksilbers wirklich luftleer ist (Toricelli'sche Leere), wovon man sich durch Neigen des Instruments überzeugt; es muß dabei das Quecksilber mit hellem Klang an die oben geschlossene Röhre anschlagen und dieselbe ohne Luftblase füllen. Derjenige Teil des Rohrs, welcher für die Ablesung verwendet wird, soll wenigstens 6 mm Durchmesser haben; der Maßstab muß richtig geteilt sein (Vergleichung mit Normalmaßstäben) und der Nullpunkt der Teilung muß bei Gefäß- und Fortin-Barometern in der Spitze liegen, was durch Vergleichung mit einem Normal-

barometer eruiert wird, wobei sodann entweder die Spitze richtiggestellt, oder die gefundene Differenz als Standkorrektion in Rechnung gezogen wird. Von Zeit zu Zeit ist eine neuerliche Untersuchung des Instruments in Bezug auf Luftleere und Stand notwendig, da hierin infolge von Unreinigkeit des Quecksilbers Änderungen eintreten können.

Der mittlere Fehler der Luftdruckbestimmung aus einer Ablesung mit einem Quecksilberbarometer von einer der obigen Konstruktionen ergiebt sich nach verschiedenen Autoritäten zu rund $\pm$ 0,2 mm.

II. Federbarometer (Aneroide) (*Aneroid barometer*; *Baromètre*, m., *anéroïde*). Der druckmessende Bestandteil ist hier eine luftleer gemachte Metallbüchse, welche bei Änderungen des äußeren Drucks infolge ihrer Elasticität die Gestalt ändert.

a) Aneroid von Naudet. Die luftleere, cylindrische Büchse hat einen wellenförmig gebogenen Deckel, dessen Bewegung bei Druckänderung durch mehrfache Hebel und eine Kettenübersetzung stark vergrößert und auf einen Zeiger übertragen wird; die Bewegung wird auf einem geteilten Zifferblatt gemessen. Ein todter Gang des Mechanismus wird verhindert durch eine entsprechend angebrachte Feder und ein Gegengewicht. Letzteres wirkt bei den für Reisen bestimmten Instrumenten nur bei horizontalem Zifferblatt, weshalb nur in dieser Lage und nachdem zur Überwindung der Reibung im Mechanismus etwas auf das Instrument geklopft wurde, abgelesen werden darf. An den Instrumenten sind ferner zwei Korrektionsschrauben angebracht, von denen die eine gestattet, das Übersetzungsverhältnis der Hebel etwas zu ändern, durch die zweite kann ein Druck auf die federnde Büchse ausgeübt werden, wodurch der Zeiger unabhängig vom Luftdruck verstellt werden kann. In das Zifferblatt ist endlich ein Thermometer zur Bestimmung der Instrumenttemperatur eingelassen. Die Teilung des Zifferblatts ist eine gleichmäßige, die Bezifferung nach Millimeter. Die Größe der Teile ist in der Weise gewählt, daß bei einem mittleren Barometerstand ein Intervall möglichst einer Druckdifferenz von 1 mm Quecksilber entspricht.

b) Goldschmid'sches Fühlfederaneroid mißt die Gestaltsänderung der Büchse nicht an einem Zeiger, sondern durch die Umdrehungen einer Mikrometerschraube. Die Bewegung der Büchse wird auf einen einarmigen Hebel nahe an dessen Drehpunkt übertragen. Seitlich an diesem Hebel ist, parallel mit demselben, eine feine Feder (Fühlfeder) an ihrem einen Ende befestigt, während das andere sich neben dem des Hebels an einer Teilung bewegt. Auf diese Fühlfeder drückt die Mikrometerschraube und wird soweit bewegt, bis die scharfen Enden des Hebels und der Feder, welche sich längs einer Skala bewegen, in die gleiche Höhenlage kommen. Die nötigen Umdrehungen der Schraube geben das Maß für die Änderung des Luftdrucks. Die ganzen Umdrehungen werden durch die erwähnte Skala gemessen, Teile einer ganzen Umdrehung an der eingeteilten Trommel der Mikrometerschraube. Auch hier ist ein Thermometer in möglichst inniger Verbindung mit dem Instrument angebracht.

c) Aneroide mit mikroskopischer Ablesung (von Reitz-Deutschbein u. a.). Die Größe der Bewegung des Deckels der verschieden geformten elastischen Büchse wird bei den Aneroiden dieser Kategorie entweder direkt oder durch Hebelübersetzung vergrößert, mittels eines entsprechend konstruierten Mikroskops abgelesen.

Der Vorzug der Aneroide gegenüber den Quecksilberbarometern besteht in dem leichteren Transport, da erstere keine Flüssigkeit enthalten, somit in jeder Lage getragen werden können und sofort zum Gebrauch bereit sind.

Auch die Aneroide erfordern Korrektionen, um aus dem abgelesenen Luftdruck (F) und Instrumenttemperatur (t) den auf Normalmaß reduzierten Barometerstand B_0 zu finden. Die allgemeine Korrektionsformel lautet:

$$Q_0 = F + x + y\,t + z\,(760 - F).$$

Hierin heißt:

x Standkorrektion,

$y\,t$ Temperaturkorrektion,

$z\,(760 - F)$ Teilungskorrektion.

Die Koefficienten x, y, z sind für jedes Instrument im allgemeinen verschieden. Trotzdem häufig vollständig kompensierte Aneroide angekündigt werden, ist die Kompensation thatsächlich gewöhnlich nicht vorhanden. Es empfiehlt sich daher, auch für solche Instrumente die Koefficienten zu bestimmen. Dies geschieht allgemein am sichersten durch Vergleichung mit einem Normalbarometer (Quecksilber- oder Federbarometer mit bekannten Reduktionskoefficienten).

α) Temperaturkorrektion ($y\,t$). Am besten im Winter zu bestimmen. Das zu untersuchende Aneroid wird im geheizten Zimmer abgelesen, und ergiebt Luftdruck F, Instrumenttemperatur t; gleichzeitig ergiebt das Normalbarometer den auf 0^0 reduzierten Luftdruck B_0, das Aneroid wird nun ins Freie (in gleicher Höhe) gebracht und ergiebt, nachdem es in ein bis zwei Stunden die äußere Lufttemperatur angenommen hat, die Ablesungen $F^1\,t^1$, gleichzeitig das Normalbarometer $B_0{}^1$. Es bestehen dann die Gleichungen:

$$B_0 = F + x + y\,t + z\,(760 - F),$$
$$B_0{}^1 = F^1 + x + y\,t^1 + z\,(760 - F^1).$$

z ist erfahrungsgemäß klein (höchstens 0,05); es sind demnach die letzten Glieder beider Gleichungen nahezu gleich, so daß ihre Differenz gleich 0 gesetzt werden kann. Aus der Subtraktion ergiebt sich dann:

$$y = \frac{(B_0{}^1 - B_0) - (F^1 - F)}{t^1 - t}.$$

Wiederholt man dasselbe Beobachtungsverfahren mehrmals, so ergiebt jedes einen Wert für y, das arithmetische Mittel aus all diesen Werten aber den Temperaturkoefficienten y selbst.

Sind die Normalbarometerstände Q nicht sehr verschieden, so kann auch in der Weise vorgegangen werden, daß man das arithmetische Mittel Q aus allen Q_0 als mittleren Barometerstand nimmt, davon die Differenzen $Q - Q_0$ und daraus $F^1 = F + Q - Q_0$ bildet, wobei F^1 mit hinreichender Annäherung denjenigen Federbarometerstand darstellt, welcher bei einem konstanten wahren Luftdruck Q abgelesen worden wäre. Trägt man nun die t als Abscisse und die entsprechenden F^1 als Ordinate auf, so wird die Verbindung der so erhaltenen Punkte

eine Zickzacklinie ergeben; legt man durch diese eine möglichst anschließende Gerade oder stetig gekrümmte Kurve, so stellt diese, bezw. die trigonometrische Tangente des Neigungswinkels gegen die Abscissenaxe, die Temperaturkorrektion dar, und zwar genügt, wenn sich eine Gerade legen läßt, das Glied yt; im Fall einer Kurve aber würde die Formel $yt + y_1 t^2$ lauten.

β) Teilungskorrektion und Standkorrektion. Mit Hilfe der vorhin bestimmten Temperaturkorrektion kann nun jede Federbarometerablesung F auf diejenige für 0° Instrumenttemperatur F_0 reduziert werden. Macht man nun wieder Vergleichungen mit dem Normalbarometer bei möglichst verschiedenen Barometerständen (hierzu eignen sich am besten die Monate Dezember, Januar und März, welche die größten Luftdruckschwankungen aufweisen), reduziert die Aneroidstände auf F_0, so ergiebt sich aus der Differenz $F_0 - Q_0$ derjenige Wert, um welchen der betreffende Federbarometerstand zu reduzieren ist, um den wahren Luftdruck Q_0 zu erhalten. Trägt man F_0 als Abscissen und die zugehörigen $F_0 - Q_0$ als Ordinaten auf und legt wieder, wie bei der Temperaturkorrektion, eine ausgleichende Gerade oder stetige Kurve, so schneidet diese auf der Ordinate von 760 die Standkorrektion x ab, während die trigonometrische Tangente des Neigungswinkels gegen die Abscissenaxe den Wert von z angiebt. Ist die ausgleichende Linie eine Kurve, so ist auch hier ein quadratisches Glied in der Formel erforderlich.

Alle drei Korrektionen können auch mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate aus einer Beobachtungsreihe gemeinsam bestimmt werden.

Die gewonnenen Resultate für x, y und z gelten streng nur bis zu den äußersten Werten von t und Q_0, welche zur Bestimmung verwendet wurden; es ist daher notwendig, um auch bei niedrigen Luftdrücken verläßliche Resultate zu erhalten, entweder den Teilungskoefficienten auch durch Vergleichung mit dem Normalbarometer einer hochgelegenen Station oder durch künstlich unter der Luftpumpe hergestellte größere Druckdifferenzen oder endlich durch Bergbesteigungen zu bestimmen.

Im allgemeinen liegt der Temperaturkoefficient y bei Naudet'schen Instrumenten zwischen $-0{,}1$ und $-0{,}2$, der Teilungskoefficient ist meist erheblich kleiner.

Da die Werte der Korrektionen, besonders die Standkorrektion, durchaus nicht unveränderlich sind, so empfiehlt sich eine Wiederholung der Vergleichungen in nicht zu großen Intervallen.

Abgesehen von der Änderung der Standkorrektion stehen die Aneroide den Quecksilberbarometern kaum nach, da sich der mittlere Fehler einer Luftdrucksbestimmung mittels Aneroid zu $\pm 0{,}2$ bis $\pm 0{,}3$ mm ergiebt.

Über Höhenmessung mit Barometer siehe Höhenmessung.

Litteratur: v. u. a. Bauernfeind, Beobachtungen und Untersuchungen; Hartl, Praktische Anleitung zum Höhenmessen; Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. Hafferl.

Barrault, Alexis, publizierte 1842 mit Flachat und Petiet ein bedeutendes Werk über Eisen und Eisenguß. Er war Chefingenieur der linksseitigen Versailler Bahn und Chefingenieur des Materials der Paris-Lyoner Bahn. Die nach seinen Plänen eingerichtete Materialorganisation galt durch eine lange Reihe von Jahren als die vollkommenste und beste. Er baute die Eisenbahnlinien Gray-Dizier, konstruierte im Jahr 1855 den Ausstellungspalast samt dessen Anbauten. In seinen letzten Lebensjahren beschäftigte er sich mit den Studien der Eisenbahn des Pas du Calais und jenen einer Eisenbahn in Kleinasien. B. starb 1865.

Barrenträger nennt man zuweilen die vollwandigen Balken aus Walzeisen, siehe Eisenbrücken.

Barrieren zum Bahnabschluß, s. Abschlußvorrichtungen.

Basel-Straßburg, bezw. Basel (St. Johann)-St. Ludwig, ist die erste auf Schweizer Boden erstellte Eisenbahn und wurde bis zur Länge von 136,94 km nach und nach in der Zeit vom 12. September 1839 bis 13. Juni 1884 dem Betrieb übergeben; am 20. April 1854 ging die Bahn durch Fusion an die französische Ostbahn über. Am 15. Juni 1860 wurde dieselbe mit ihrem besonderen Bahnhof in St. Johann aufgelassen und durch eine 3491 m lange Verbindung von St. Ludwig mit dem Bahnhof der schweizerischen Centralbahn (Elisabeth-Bahnhof) ersetzt. Am 1. Mai 1872 ging das ganze Bahnstück in den Besitz der schweiz. Centralbahn über (s. d.), welche dasselbe am 1. Januar 1873 samt dem auf Schweizer Boden befindlichen 3,95 km langen Stück an die elsaß-lothringen'schen Bahnen verpachtet hat. Dietler.

Baseler Verbindungsbahn (Schweiz). Bauliche Länge 37,54 km, Betriebslänge 48,87 km, vom Bunde konzessioniert am 14. März 1870, eröffnet am 3. November 1873. Die größte Steigung beträgt 10‰, der kleinste Kurvenradius 300 m. Der Oberbau ist mit Eisenschienen von 36,4 kg erstellt.

Eigenes Betriebsmaterial besitzt die Bahn nicht. Dieselbe verbindet den Bahnhof der schweizerischen Centralbahn auf dem linken Rheinufer in Basel mit demjenigen der badischen Staatsbahnen auf dem rechten Ufer des Rheins und damit das schweizerische und badische Eisenbahnnetz. Die Erstellung der Bahn wurde durch den Art. 4 des internationalen Vertrags vom 15. Oktober 1869, betreffend den Bau und Betrieb einer Gotthardeisenbahn festgesetzt. Infolge Vereinbarung zwischen der schweizerischen Centralbahn und der badischen Staatsbahn bildet die Verbindungsbahn ein gemeinschaftliches Unternehmen derselben. Die Gemeinschaft bezieht sich jedoch nur auf die Betriebsverhältnisse. Das Baukapital von 2 006 684 Frs. oder 534 546 Frs. pro Kilometer wurde ausschließlich von der Centralbahn aufgebracht und sie ist Eigentümerin der Bahn. Die badischen Staatsbahnen besorgen dagegen den Expeditionsdienst auf dem badischen Bahnhof und führen außerdem etwa die Hälfte der zwischen den beiden Bahnhöfen kursierenden Züge aus. Der übrige Betriebsdienst, sowie die allgemeine Geschäftsführung werden durch die Organe der schweiz. Centralbahn (s. d.) besorgt. Dietler.

Baskuntschak'sche Eisenbahn (Rußland, unteres Wolgagebiet, Kalmükensteppe). Staatsbahn, Spurweite 5 engl. Fuß = 1,524 m. Die Bahn führt von der Wolga zu dem Baskuntschak'schen Salzsee. Länge der Hauptbahn

53,20 Werst, der Zweigbahn um den See 10,80 Werst und der Hafenbahn an der Wolga 8,18 Werst, zusammen 72,18 Werst oder 77 km, von welchen 15,74 Werst zweigleisig sind. Betriebseröffnung 1/13. November 1882. Maximalsteigung der Hauptbahn 0,008, der Zweigbahn 0,035; Minimalradius 300 Saschen = 640 m, bezw. 250 Saschen = 533 m. Oberbau: Eisenschienen mit Stahlköpfen 24 engl. Pfund pro laufenden engl. Fuß; eine kleine Strecke hat Stahlschienen von 23,33 Pfund pro laufenden Fuß. Die Baukosten betrugen Ende 1885 3 150 000 Rubel Papier oder circa 80 000 Mk. pro Kilometer. Der Überschuß entspricht ungefähr 2% des Anlagekapitals. Askenasy.

Bassinwagen, in der Schweiz und anderwärts übliche Bezeichnung für Reservoir-, Cisternen- oder Kesselwagen, das sind Wagen mit koffer- oder kesselartigen Behältern zum Transport von Flüssigkeiten; siehe Reservoirwagen.

Bâtardcoupés (Halbcoupés) nennt man die öfters an den beiden Enden von Personenwagen angebrachten Halbcoupés, in welchen die Sitzenden kein Gegenüber haben.

Báttaszék-Dombovár-Zákányer Eisenbahn oder Donau-Drau-Bahn (166 km) ist eine 1870 als Privatbahn konzessionierte, 1873 eröffnete, in Ungarn gelegene eingleisige Sekundärbahn; selbe ist durch Gesetz vom 18. Juni 1884 verstaatlicht und bildet gegenwärtig einen Teil des südlichen Netzes der königl. ungarischen Staatsbahnen (s. d.). Das Aktienkapital betrug 4 636 200 fl. ö. W. Der ungarische Staat übernahm die Prioritätsobligationen und sonstigen Schulden der Gesellschaft und zahlt den Aktionären eine jährliche Rente von je 10 fl. Die Aktien sollen ab 1885 in 66 Jahren getilgt werden. Die Bahn besteht aus den Strecken Dombovár - Zákány (100 km) und Báttaszék-Dombovár (66 km), sie hat in Dombovár Anschluß an die Budapest-Fünfkirchener, in Zákány Anschluß an die Südbahn und an die Linien der königl. ungarischen Staatsbahnen. Haushofer.

Batterieausschalter (*Lever-switch; Commutateur*, m., *à manette*) Stöpselklemmen oder Kurbelumschalter, welche dazu dienen, die Batterien oder Elemente nach Bedarf in eine elektrische Leitung ein- oder aus derselben auszuschalten, s. Telegraphie.

Batterien, galvanische (*Galvanic batteries*, pl.; *Batteries*, f. pl., *galvaniques*), mehrere galvanische Elemente untereinander so verbunden, daß sie sich in ihren Wirkungen gegenseitig unterstützen. Da Accumulatoren eigentlich als nichts anderes als galvanische Elemente zu betrachten sind, so wäre eine Verbindung derselben untereinander ebenfalls als B. zu bezeichnen, doch ist für dieselbe der Ausdruck Accumulatorenbatterie gebräuchlicher. (Näheres s. Elemente.)

Batterieverbindungen (*Joining up the cells of batteries; Association*, f., *des éléments*. Die einzelnen galvanischen Elemente können auf verschiedene Weise untereinander zu Batterien und die Batterien untereinander wieder in verschiedener Weise zu gemeinsamer Wirkung verbunden werden. Die Art und Weise der Verbindung kann eine dreifache sein, u. zw.:

1. Die Verbindung auf Intensität. Hierbei wird stets der positive Pol eines vorhergehenden Elements mit dem negativen Pol des nachfolgenden Elements verbunden, so daß schließlich der negative Pol des ersten und der positive Pol des letzten Elements die Pole der Batterie bilden.

2. Die Verbindung auf Quantität. Hierbei werden sämtliche positiven Pole der einzelnen Elemente durch einen gemeinsamen Leiter, und ebenso die negativen Pole derselben durch einen zweiten Leiter verbunden. Diese beiden Leiter bilden dann die Pole der Batterie.

3. Die gemischte Verbindung, bei welcher die beiden Methoden 1 und 2, je nach dem Zweck verschiedenartig kombiniert werden.

Welche Verbindung unter gegebenen Verhältnissen zu wählen sein wird, läßt sich auf Grund des Ohm'schen Gesetzes leicht ermitteln. (Näheres s. Elemente.) Prasch.

Batteriewähler, Stöpselklemmenumschalter mit mehreren Lamellen, welcher es gestattet, aus den vorhandenen Batterien ohne weitere Arbeit als einfaches Umstecken der Verbindungsstöpsel, jene Batterie in die Leitung einzuschalten, welche sich für den speciellen Zweck am meisten eignet. Selber ist bei elektrischen Messungen ein geeignetes Hilfsmittel, um die Messungsarbeiten ohne zeitraubende Umschaltung schnell durchführen zu können.

Im Telegraphendienst der Eisenbahnen findet derselbe dagegen nur in seltenen Fällen Anwendung. (S. Meßinstrumente.) Prasch.

Bau einer Eisenbahn im engeren Sinn die eigentliche technische Durchführung des Bauprojekts von der Grundsteinlegung, bezw. vom ersten Spatenstich angefangen bis zur gänzlichen Vollendung derselben, im weiteren Sinn der Inbegriff aller administrativen, finanziellen und technischen Thätigkeit, welche bis zur Benutzungsfähigkeit, bezw. bis zur Inbetriebsetzung einer Eisenbahn aufgewendet werden muß.

Der B. einer Eisenbahn im weiteren Sinn umfaßt somit die Organisation der Bauleitung (s. d.), die Ausarbeitung des Generalprojekts, des Bauprojekts (s. d.), die Aufstellung der Bedingnisse für die Bauarbeiten und die Lieferungen (s. Bedingnisheft) der Normalpläne für den Unterbau, Oberbau, Hochbau und die Betriebsmittel, des Programms für die Baudurchführung, die Bauausschreibung (s. d.), die Bauvergebung (s. d.), die Baueinleitung (s. d.), die Durchführung des Grunderwerbs, die Übergabe des Grunds, der Baupläne u. s. w. an den Unternehmer, die Durchführung der Unterbauarbeiten als Erd- und Felsarbeiten, Fluß-, Ufer- und sonstiger Schutzbauten, Straßen- und Wegbauten, der Brücken, Viadukte und Tunnels, der Oberbauarbeiten, die Beschaffung der Schienen, Weichen, Schiebebühnen, Drehscheiben, Brückenwagen, Kräne, Legen des Oberbaues und Beschotterung der Gleise, Montierung der übrigen mechanischen Einrichtungen und Sicherungsapparate, Durchführung der Hochbauten, als Herstellung der Empfangsgebäude, der Gebäude für Administration und Beamtenwohnungen, für Kasernen und Dienerwohnungen, Wohnungen des Bahnaufsichtspersonals, Gebäude für die Güteraufbewahrung, für die Unterbringung von Lokomotiven und Wagen, für die Wasserversorgung, Werkstättenanlage, dann die Beschaffung der Bahnausrüstung und Einrichtung für den Betriebs-, Bahnerhaltungs- und Zugförderungsdienst, der Telegraphen- und Signalmittel, der Abschlußvorkehrungen, Abteilungszeichen, Grenzsteine und weiters die

Beschaffung des Fahrparks, als Lokomotiven, Personen-, Post- und Kondukteurwagen, Lastwagen aller Art, Schneepflüge, Bahnwagen und Draisinen; ferner die Überwachung der Ausführung aller dieser Arbeiten und Lieferungen, die Abnahme der einzelnen Arbeiten und Lieferungen seitens des Bauherrn (s. auch Abnahme der Bahn), die Abwicklung des Baugeschäfts zwischen Bauherrn, Unternehmern und Lieferanten in finanzieller Hinsicht und endlich die Übergabe der Bauwerke, bezw. der Eisenbahn in die Benutzung.

In keinem Zweig des Bauwesens finden sämtliche technische Wissenschaften so mannigfache aber auch so eigenartige Anwendung als beim Eisenbahnbau. Es hat sich daher im Lauf der Zeit eine „Specielle Eisenbahntechnik" herausgebildet, welche an den technischen Hochschulen als eigener Lehrgegenstand behandelt wird; ebenso besteht über den Eisenbahnbau eine sehr reichhaltige allgemeine, hauptsächlich aber eine Speciallitteratur über Erd-, Tunnel- und Brückenbau, Oberbau, Hochbau, mechanische Einrichtung und Signalmittel, Konstruktion von Wagen und Lokomotiven u. s. w. Von der allgemeinen, die Gesamtherstellung der Eisenbahnen behandelnden Litteratur seien hier nur erwähnt: Armengaud, Das Eisenbahnwesen (aus dem Französ.), Weimar 1841; Perdonnet, Traité élementaire des chemins de fer, Paris 1865; Zur Nieden, Bau der Straßen und Eisenbahn, Berlin 1878; Kawen, Vorträge über Eisenbahnbau, Aachen 1874—1880; Becker, Der Straßen- und Eisenbahnbau in seinem ganzen Umfang, Wien 1880; Woas, Encyklopädie der Eisenbahntechnik, Berlin 1881; Heusinger, Handbuch der speciellen Eisenbahntechnik, Leipzig 1869—1878; von demselben, Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Leipzig 1880; Paulus, Bau und Ausrüstung der Eisenbahnen, Stuttgart 1882; Normen für Konstruktion und Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands, 1881; Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau, Leipzig 1870—1884; Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, Wiesbaden (erscheint seit 1845) u. s. w. Wurmb.

Bauabteilung, s. Bauleitung.

Bauanschlag *(Valuation for building-costs, builder's estimation; Devis*, m., *de bâtiment)* Baukostenanschlag, Kostenberechnung, Berechnung der voraussichtlichen Kosten eines einzelnen Bauwerks oder einer Eisenbahn. Je nach dem Zweck, welchem der B. dienen soll, und je nach der Grundlage, auf welcher er aufgestellt wird, unterscheidet man einen generellen (annäherungsweisen, approximativen) und einen speciellen oder Detailbauanschlag.

Der generelle B. fußt auf allgemeinen Studien und Entwürfen, durch welche die technische Durchführbarkeit irgend einer Idee dargethan werden soll, und dient zumeist nur zur Gewinnung von Anhaltspunkten bezüglich Beurteilung des wirtschaftlichen Werts eines Unternehmens. Schon mit Rücksicht auf die einem solchen B. zu Grunde liegenden vielfach skizzenhaften Entwürfe wird an dessen Genauigkeit kein zu strenger Maßstab zu legen sein und wird diese letztere abhängen von der Erfahrung und der Geschäftskenntnis des Veranschlagenden. Bei Aufstellung eines generellen B. werden gewöhnlich unter Beachtung der örtlichen Verhältnisse Durchschnittspreise für gewisse Hauptarbeiten und die Summen der maßgebenden Längen-, Flächen- oder Raumeinheiten des Bauwerks ermittelt und entsprechend rechnerisch verwertet, oder es werden die Kosten nach den Längen- und Flächeneinheiten und unter Zugrundelegung von Durchschnittskosten ähnlicher Herstellungen berechnet. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß die Summen gewisser Herstellungen unter ähnlichen Verhältnissen annähernd gleiche Kosten verursachen. Es wird also die Veranschlagung um so einfacher sein, je mehr solche Erfahrungssätze vorliegen und je einfacher das zu veranschlagende Bauwerk ist. Ein Hauptgrundsatz bei Verfassung einer generellen B. ist, sich nicht in viele oft belanglose Details zu verlieren, sondern die Arbeiten in größere Gruppen zusammenzuziehen und für kleinere und unvorhergesehene Anlagen einen Prozentualzuschlag zu den Kosten zu machen, welcher größer oder geringer sein wird, je nachdem der Umfang der Anlage mehr oder weniger genau festgestellt werden kann. Allgemein gebräuchlich ist die Veranschlagung von Hochbauobjekten nach dem Quadratmeter verbauter Fläche, der Erdmassen einer Eisenbahn nach dem Flächeninhalt im Längenprofil, des Grunderwerbs, der Bahnausrüstung, des Rollmaterials und der Verwaltungskosten, Projektierung u. s. w. nach dem laufenden Kilometer, des Oberbaues nach der Gesamtgleislänge und Anzahl der Weichen, und wird es einem geübten Techniker nicht schwer fallen, in dieser Weise einen annähernd genauen, für die Beurteilung der Bauwürdigkeit eines Objekts oder einer Eisenbahn und als Grundlage für die Geldbeschaffung ausreichenden Kostenvoranschlag zu verfassen. Grundlage für die Vergebung der Bauarbeiten sollte der generelle B. nur dann bilden, wenn einerseits die Verhältnisse möglichst klar liegen und anderseits der Übernehmende vollkommene Garantie bietet, daß er die Arbeiten auch selbst dann noch vollendet, wenn hierzu der veranschlagte Betrag nicht ausreichen sollte.

Anders stehen die Verhältnisse bei Aufstellung eines speciellen Voranschlags; ein solcher setzt voraus, daß ein bis in alle Details ausgearbeitetes Projekt vorhanden ist, auf Grund dessen eine genaue Berechnung aller einzelnen Teile einer Bahnanlage oder eines einzelnen Bauwerks mit Bezug auf Längen-, Flächen- oder Körpermaß erfolgen kann. Außerdem müssen die Einheitspreise für jede einzelne Leistung und Lieferung den allgemeinen Marktpreisen und den besonderen örtlichen Verhältnissen entsprechend genau erhoben und gebildet werden, und erfordert die Aufstellung derartiger Preislisten die gewissenhaftesten Erhebungen und vollkommene Kenntnis des Baugeschäfts. Ein derartiger B. soll somit auch so specifiziert sein, daß er über die Kosten aller Details der Anlage vollkommen Aufschluß giebt, und derart verläßlich sein, daß sich aus ihm die wirkliche Kostensumme mit Sicherheit ermitteln läßt. Diese B. bilden gewöhnlich die Grundlage für die Ausführung der Arbeiten, bezw. Vergebung derselben.

Hinsichtlich der formellen Anordnung der B. bestehen bei den meisten Verwaltungen (bezw. Ländern) verschiedene Normen; die Art dieser Anordnung wird selbstredend auch davon abhängen, ob der Voranschlag einer Ausführung in eigener Regie zu Grunde gelegt werden soll, oder ob derselbe die Grundlage für den Ab-

schluß eines Pauschalaccords oder verschiedener Specialaccorde mit mehreren Unternehmern und Lieferanten bilden soll. S. Manger, Hilfsbuch zur Anfertigung von Bauanschlägen, Berlin 1884; Schwatls Handbuch zur Beurteilung und Anfertigung von Bauanschlägen, Leipzig 1883; Benkwitz, das Veranschlagen von Hochbauten, Leipzig 1883; Heusinger, Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Wurmb.

Bauausschreibung, jener Akt, mittels welchem der Bauherr, Unternehmer zur Stellung von Angeboten (Bauofferten, s. d.) auf die von ihm zu vergebenden Arbeiten einladet. Die B. wird verschieden sein, je nachdem es sich um die Einleitung einer allgemeinen oder einer beschränkten Konkurrenz handelt. Im ersteren Fall wird die B. durch Einrückung in die amtlichen und meistverbreiteten Tagesblätter erfolgen und somit eine öffentliche Aufforderung an alle Unternehmer zur Beteiligung an der Konkurrenz darstellen. Diese Art der B. ist, sofern es sich um größere Bauarbeiten handelt, und speciell bei Staatsbahnbauten die gebräuchlichste. — Bei Einleitung einer beschränkten Konkurrenz wendet sich der Bauherr auf schriftlichem Weg an eine Anzahl ihm bekannter vertrauenswürdiger Unternehmer und ladet diese zur Stellung von Bauofferten ein. Dieser letztere Weg bietet viele Vorteile, besonders dann, wenn es sich um die Durchführung größerer und schwieriger Herstellungen handelt und daher im voraus angenommen werden kann, daß nur ganz bestimmte Unternehmer in der Lage sein werden, diese Baulichkeiten entsprechend auszuführen; durch eine beschränkte Konkurrenz wird wohl auch vielfach ein Herabdrücken der Preise unter das, eine solide Ausführung noch gewährleistende Minimum verhütet. Die öffentliche Ausschreibung bietet anderseits wieder den Vorteil, daß durch sie jedenfalls die günstigsten Anbote erzielt und weitere Kreise herangezogen werden, so daß auch Anfängern Gelegenheit geboten wird, ihre Befähigung als Bauunternehmer darzuthun.

Was die Form der B. betrifft, so wird dieselbe verschieden sein, je nach der Art und dem Umfang des Baugeschäfts. Gewöhnlich enthält sie außer der Aufforderung zur Einbringung von Offerten eine allgemeine Beschreibung der Arbeiten, in großen Zügen auch Angaben über den Umfang derselben, über die Höhe des zu leistenden Vadiums und der im Fall der Annahme der Offerte zu leistenden Kaution, sowie darüber, ob der Erlag in Barem oder in Wertpapieren (und in welchen) zu erfolgen hat; ferner muß ersichtlich sein, bis zu welchem Zeitpunkt (Tag und Stunde) Bauofferten angenommen werden und wo dieselben einzureichen sind, ob das Anbot auf die gesamten Arbeiten gestellt werden muß oder ob auch auf Teile derselben offeriert werden kann, ob, wo und zu welcher Zeit die allgemeinen und besonderen Bedingnisse, Projekte, Kostenanschläge, Preislisten u. s. w. eingesehen und ob selbe auch (käuflich oder unentgeltlich) bezogen werden können, endlich vielfach auch, bis zu welchem Zeitpunkt die Entscheidung über die Annahme oder Nichtannahme der Bauofferten erfolgt. (S. Bauleitung, Bausystem, Bauunternehmer, Bauvergebung.) Wurmb.

Baubeaufsichtigung, Überwachung der projektmäßigen und kunstgerechten Ausführung eines Baues. Abgesehen von der dem Bauherrn zustehenden B. (s. Bauleitung) haben sich die Regierungen der meisten Staaten teils in allgemeinen Gesetzen und Verordnungen, teils in den Konzessionsurkunden für Eisenbahnen das Recht der Beaufsichtigung der Baudurchführung gewahrt. Diese B. wird durch die technischen Organe der zuständigen Ministerien, zumeist im Weg der periodischen Bereisung der Baustrecken geübt; bei subventionierten, öfters auch bei garantierten Bahnen werden jedoch eigene Aufsichtsorgane seitens der Staatsverwaltung mit größeren oder geringeren Machtbefugnissen bestellt und während der ganzen Baudauer an der Baustrecke exponiert. Diese Organe pflegen dienstlich nur mit dem Bauherrn oder dessen Bevollmächtigten zu verkehren, und ist dieser gehalten, allen auf kunstgerechte und projektmäßige Ausführung des Baues abzielenden Weisungen und Aufträgen dieser Organe Folge zu leisten; jedoch steht dem Bauherrn der Rekursweg an das Ministerium offen, welches in allen Fällen von Streitigkeiten zwischen dem Bauherrn und den Staatsaufsichtsorganen oberste Entscheidungsinstanz ist. Außerdem können auch die Verwaltungsbehörden eine B. üben, insofern es sich um Herstellungen handelt, welche unter die Bau-, Wege- und Wasserpolizei fallen, und sind auch diese Behörden berufen, Einsprache gegen nicht projektmäßige oder eigenmächtige Herstellungen zu erheben und vom Bauherrn Abstellung zu verlangen; ebenso sind dieselben berechtigt, in Ansehung der Sanitätspolizei und auch dahin Aufsicht zu üben, daß seitens des Bauherrn keine Maßnahmen getroffen werden, durch welche Personen Gefahr am Leben oder an ihrem Besitz laufen. (S. a. Baupolizei.) Wurmb.

Baubeschränkungen, jene Beschränkungen, welche den Anliegern einer Eisenbahn bei Herstellung von Neubauten in unmittelbarer Nähe der Bahn oder bei baulichen Änderungen an schon bestehenden Objekten entweder aus feuerpolizeilichen Rücksichten, oder um die Erweiterungsfähigkeit der Bahnanlage nicht zu behindern, auferlegt werden (diesbezüglich siehe Artikel Anlieger und Anliegerbauten). B. sind ferner auch jene Beschränkungen, welche Bergwerksbesitzern hinsichtlich des Betriebs der unterirdischen Bauten im Interesse der Sicherheit des Bahnbestands auferlegt werden, wenn eine Eisenbahn über ein unverritztes Grubenmaß geführt wird, in welchem Fall den Bergwerksbesitzern die unterirdische Aufschließung und der Abbau in der Nähe des Bahnkörpers oder unter demselben nur unter Einhaltung gewisser, gesetzlich bestimmter Vorsichtsmaßregeln gestattet wird (s. Bergbaubeschränkungen). B. können jedoch auch den Eisenbahnen auferlegt werden, insofern höhere staatliche Interessen (z. B. im Rayon einer Festung, eines Pulvermagazins u. dgl.) oder überhaupt allgemeine öffentliche Interessen dies erfordern. Derartige B. werden von Fall zu Fall durch entsprechend zusammengesetzte Kommissionen festgestellt, über deren Anträge die staatlichen Centralbehörden entscheiden. B. in einem andern Sinn und im Gegensatz zu der nur mehr in einigen Staaten Amerikas herrschenden Baufreiheit werden übrigens auch diejenigen Bestimmungen der Bauordnungen und sonstigen gesetzlichen Vorschriften genannt, wonach Neubauten oder Um-

staltungen überhaupt nicht ohne obrigkeitliche Bewilligung und nur unter Einhaltung gewisser Grundsätze durchgeführt werden dürfen.

Wurmb.

Baubeschreibung (*Detailed description of a building*; *Mémoire*, m., *du bâtiment*), genaue Beschreibung der Ausführungsart einer ganzen Bahnanlage, eines einzelnen Bauwerks oder seiner Bestandteile sowohl hinsichtlich der allgemeinen Anordnung als auch hinsichtlich Menge und Güte des zu verwendenden Materials. Detaillierte B. sind bei allen Arbeiten, deren Durchführung an Unternehmer oder Professionisten übergeben wird, notwendig, um einerseits diesen die Berechnung der zu fordernden Preise zu erleichtern und anderseits um jedem Zweifel über Umfang und Güte der geforderten Leistung im voraus zu begegnen. Besonders wichtig sind genaue B. bei Vergebung von Arbeiten in Pauschalaccord oder, wie häufig bei Hochbauten, nach dem Quadratmeter der erbauten Fläche. Die B. werden, je nachdem es sich um Leistungen geringfügigerer Natur oder solche handelt, bei welchen Zweifel über die Durchführungsart nicht leicht entstehen können, entweder in die Preislisten eingefügt, oder aber in wichtigeren Fällen für einzelne Objekte oder Arbeitsgruppen getrennt aufgestellt. (S. auch Bedingnishefte.) Wurmb.

Baubuch, Baujournal, das Tagebuch des bauleitenden Ingenieurs (Losbauführer, Streckeningenieur), in welches in fortlaufender Reihenfolge alle wichtigen Vorkommnisse während des Baues eingetragen werden, welche für die seinerzeitige Abrechnung und Austragung des Baugeschäfts von Belang sein können.

Demzufolge ist durch Eintragung in das B. festzustellen: Zeitpunkt der Übergabe der verpflockten Bahnachse, der Querprofile des Bahnkörpers und seiner Nebenanlagen, der Werkrisse und Detailpläne für die einzelnen Objekte, sowie der erforderlichen Grundflächen an den zur Bauausführung Bestellten nebst allen diesem erteilten Aufträgen; Konstatierung des Baubeginns und der Bauvollendung jedes einzelnen Objekts, bezw. jeder einzelnen Teilstrecke, der verschiedenen Stadien der Bauausführung, der Fundamentbeschaffenheit und der Fundamentausmaße, der verwendeten Baumaterialien, etwaiger Abweichungen vom Projekt, die jeweilig verwendete Arbeiterzahl (eventuell, wenn erheblich, die gezahlten Löhne), überhaupt Konstatierung jedes Vorkommnisses, welches später gar nicht mehr oder nur mit unverhältnismäßigen Schwierigkeiten festgestellt werden könnte, und sollen alle Aufnahmen durch entsprechend cotierte Handskizzen erläutert sein. Alle jene Eintragungen, welche für die seinerzeitige Abrechnung und Austragung des Baugeschäfts von Belang sein können, müssen von dem zur Bauausführung Bestellten und dem bauleitenden Ingenieur unterschriftlich anerkannt sein. Mitunter werden auf Grund dieser Eintragungen einzelne Objekte und kleinere Nebenanlagen im B. direkt abgerechnet; auch Vereinbarungen über Einheitspreise und kleinere Bauherstellungen, welche im Bauvertrag nicht vorgesehen sind, sowie Abschlüsse von Handaccorden werden am einfachsten mittels B. durchgeführt.

Im B. sind ferner festzustellen die Witterungsverhältnisse und Temperaturstände während des Baues (täglich), Elementarereignisse, welche für die Ausführung des Baues von Bedeutung sind, dann Eintreten von Hochwässern, Hochwasserstände, Schneewehen, Lawinenstürze, Epidemien und deren Verlauf, Strikes, Bauunfälle, Rutschungen, Beschädigungen des Bahnkörpers während des Baues, und endlich sollen in dem B. alle jene während der Bauzeit gesammelten Erfahrungen und Daten niedergelegt werden, welche für die künftige Erhaltung und den Betrieb irgendwie von Wesenheit sein können. Es wird somit das B. eine detallierte Geschichte des ganzen Baues einer bestimmten Strecke und gleichzeitig einen sehr wichtigen Beleg für die Schlußrechnung darstellen, daher auf dessen Führung eine besondere Sorgfalt zu verwenden ist. (S. auch Baurechnung.)

Wurmb.

Baubureau, s. Bauleitung.

Bauconto (*Building-account*; *Compte-construction*, m.), jenes Conto, auf welches einerseits der für einen Bau zur Verfügung stehende Geldkredit, andererseits die zu Lasten des letzteren verausgabten Beträge, und zwar nach bestimmter, zumeist staatlich vorgeschriebener Gliederung vorgetragen werden.

Dem B. dürfen grundsätzlich nur die zu den eigentlichen Baukosten (s. d.) gehörigen Auslagen angelastet werden.

Bei Privatbahnen pflegt der B., sofern die Konzession nicht anderweitig bestimmt, erst geschlossen zu werden, wenn das für die Herstellung der Bahnanlage beschaffte Baukapital (s. d.) aufgebraucht worden ist. Vielfach wird jedoch der B. auch nach gänzlicher Vollendung der baulichen Herstellung, nach definitiver Abnahme der Bahn (s. d.), Behebung der Mängel u. s. w. geschlossen und der etwa zu Gunsten desselben sich ergebende Überschuß einem besonderen Fonds (Reserve-Erneuerungsfonds u. s. w.) überwiesen, zu dessen Lasten dann die Kosten der späterhin etwa aus Betriebsrücksichten oder über behördlichen Auftrag noch durchzuführenden Ergänzungsbauten und Nachschaffungen, soferne selbe den Bahnwert erhöhen, verrechnet werden. Bei Privatbahnen ohne Reserve- oder Erneuerungsfonds unterliegt die Eröffnung eines B. für solche Nachtragsbauten, sowie die Art und Weise der Beschaffung und Bedeckung der erforderlichen Mittel der Genehmigung der Staatsverwaltung. Im Fall der Überschreitung des ursprünglich beschafften Baukapitals, bezw. des für die Baudurchführung eröffneten B. erfolgt die Beschaffung des Mehrerfordernisses in ähnlicher Weise wie jene des ursprünglichen Baukapitals.

Bei Staatsbahnbauten ist der Zeitpunkt für den Abschluß des B. durch die für die einzelnen zu erbauenden Bahnlinien erlassenen Specialgesetze bestimmt. Sollte nach Ablauf der diesfalls festgesetzten Fristen der Bau noch nicht vollendet oder der Baukredit überschritten worden sein, so kann die Genehmigung, noch weiter zu Lasten des B. verrechnen zu dürfen, bezw. auch zur Erhöhung des B. nur im legislativen Weg erwirkt werden. Nachdem der Abschluß des B. bei Staatsbahnen meist kurz nach der Betriebseröffnung erfolgt und die gegenüber dem genehmigten Baukredit etwa nicht verausgabten Beträge zu Gunsten des Staatsschatzes verfallen (somit gewöhnlich keine Erneuerungs- oder Reservefonds gebildet werden), so muß für nachträglich notwendige Herstel-

lungen, welche den Bahnwert erhöhen und somit eigentlich dem B. angelastet werden sollen, von Fall zu Fall entweder im Weg der Einstellung in das Jahresbudget des betreffenden Ressortministeriums oder bei bedeutenden Investitionen im Weg einer besonderen Gesetzesvorlage der erforderliche Baukredit erwirkt und für die einzelnen Objekte ein specieller B. eröffnet werden. Wurmb.

Baude, Alphonse, geboren 17. Oktober 1804 in Tournon, gestorben 1885 in Paris. Zögling der École des ponts et chaussées, wurde 1840 als Chefingenieur mit der Kontrolle der von den konzessionierten Eisenbahngesellschaften in den Departements Seine und Seine et Oise ausgeführten Bauten betraut. Im Jahr 1842 machte er eine Reise nach Holland, um die Bauarbeiten und den Beginn des Betriebs der Eisenbahn Amsterdam-Rotterdam zu besichtigen; er veröffentlichte hierüber den Bericht in den Annales des ponts et chaussées, 1844 Abhandlungen über den Dampfdruck bei den Lokomotiven, worin er die Priorität für Clapeyron in Anspruch nahm; 1847 eine Abhandlung über graphische Fahrpläne, welche zuerst Ibry, Betriebssouschef der Bahn von Paris nach Rouen, in primitiver Form aufstellte; 1846 wurde B. mit der polizeilichen Aufsicht und Überwachung über die Eisenbahnen Paris-St. Germain, Paris-Versailles (rechtes und linkes Ufer), Paris-Sceaux, Paris-Orléans und Paris-Rouen betraut. Im Dezember 1847 wurde er mit dem Bau der Eisenbahn Versailles-Chartres und mit dem Betrieb dieser sowie der Linie Versailles-Paris, und gleichzeitig mit Studien über die Pariser Gürtelbahn betraut. 1852 trat er als Direktor in den Dienst der Gesellschaft für die Eisenbahn Paris-Rennes, 1855 wurde er Baudirektor der französischen Westbahngesellschaft, 1857 Generalinspektor für Brücken und Straßen, 1859 nahm er die Stellung eines Mitglieds des Direktionskomitees der Ostbahn an; 1875 wurde er Vicepräsident und April 1882 Präsident derselben, von welcher Stellung er bald wegen Krankheit zurücktrat.

In dem Bulletin der Société d'encouragement pour l'industrie nationale veröffentlichte B. zahllose Arbeiten, welche in ihrem Zusammenhang einen historischen Schatz der während vierzig Jahren auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens gemachten Erfindungen und Fortschritte bilden. Wojtechovski.

Baudirektion, s. Bauleitung.

Baudirektor, s. Bauleitung.

Baueinleitung, im weiteren Sinn die gesamte Thätigkeit des Bauherrn, bezw. des Bauunternehmers (s. d.) während des zwischen dem Beginn der Bauprojektsverfassung und dem thatsächlichen Beginn der Bauarbeiten liegenden Zeitabschnitts; im engeren Sinn beim Regiebau, die Thätigkeit des Bauherrn zwischen Vollendung des Bauprojekts und dem ersten Spatenstich, oder bei Vergebung der Arbeiten auf Grund des Bauprojekts an einen Bauunternehmer die Thätigkeit dieses letzteren in dem zwischen Zuschlag der Arbeiten und dem Baubeginn liegenden Zeitabschnitt.

Die Baueinleitung im weiteren Sinn umfaßt somit außer der Aufstellung des Bauprojekts und der Organisierung des eigentlichen Baudienstes die Aufstellung des Bauvergebungsoperats, die Bauausschreibung (s. d.), die Bauvergebung (s. d.), die Durchführung der Grundeinlösung, die Verfassung der Detailwerkrisse und die Übergabe dieser sowie der Grundstücke, der Querprofile, der Verzeichnisse der Ab- und Auftragshöhen, der verpflockten Bahnachse und der Fixpunkte an den zur faktischen Bauausführung Bestellten. Von diesen Agenden wird unter allen Umständen die Organisation des Baudienstes, die Aufstellung des Bauvergebungsoperats, die Bauausschreibung und Bauvergebung dem Bauherrn zufallen, während die übrige Thätigkeit, wie Aufstellung des Bauprojekts, der Detailpläne und die Durchführung der Grundeinlösung auch dem Unternehmer übertragen werden kann, wie z. B. bei Vergebung eines ganzen Eisenbahnbaues an eine Generalbauunternehmung auf Grund eines generellen Projekts.

Andererseits kann es aber auch — wie z. B. beim Regiebau — Sache des Bauherrn sein, die nachstehenden, die B. im engeren Sinn umfassenden Arbeiten selbst durchzuführen, und zwar die Zufuhr und Verteilung der Werkzeuge, Transportmittel (Schubkarren, Handkarren, Rollwägen), Rollbahnschienen, Arbeitsmaschinen, Pumpen, Hebemaschinen u. s. w., ferner die Aufnahme von Arbeitern (s. d.), Aufsehern, Accordanten, bei größeren Bauten und nächst exponierten Objekten die Herstellung von Bauhütten (s. d.), die Aufstellung der Lattenprofile für die Erdarbeiten, der Schnurgerüste für die Kunst- und Hochbauten, das Herrichten der Baustellen, das Ausroden etwaiger Holzbestände, Abdecken der Rasen- oder Humusdecke behufs seinerzeitiger Wiederverwendung, Schaffung von Wegen und Zufahrten zu den Bauplätzen, eventuell auch bei hoch über der Thalsohle an steilen Lehnen auszuführenden Bauten, von Aufzügen oder Bremsbergen zur Förderung der Baumaterialien, die Aufstellung der Arbeitsmaschinen und Motoren an den einzelnen Bauplätzen, Sicherung von Gewinnungsplätzen für Baumaterialien, von Depotplätzen und die Zufuhr der Baumaterialien zur Verwendungsstelle.

Von der zweckmäßigen Einleitung eines Baugeschäfts hängt wesentlich der Erfolg desselben ab und ist daher der B. die größte Sorgfalt zuzuwenden.

Umfangreiche Vorarbeiten erfordern große Kunstbauten, wie z. B. Brücken über große Flüsse, bei welchen behufs Herstellung der Baugruben, Baggermaschinen, Pumpenanlagen, Dampfmaschinen, Apparate und Einrichtungen für pneumatische Gründungen, Notbrücken, Hebemaschinen, bedeutende Rüstungen, Wasserfahrzeuge u. s. w. beschafft und aufgestellt werden müssen, ehe an die eigentlichen Bauarbeiten geschritten werden kann.

Ebenso erfordert die B. große Sachkenntnis, sowie bedeutenden Zeitaufwand, wenn es sich um die Herstellung langer Tunnels mit maschinellem Bohrbetrieb handelt (wie z. B. beim Mont Cenis-, Gotthard- und Arlbergtunnel), woselbst außer der Beschaffung der eigentlichen Bohrmaschinen eine für alle Fälle ausreichende Installation für Kraftbeschaffung und Kraftübertragung, sowie für Ventilationszwecke, ferner Anlagen für Reparaturzwecke, Arbeiterkolonien, Wartelokale, Badehäuser, Krankenhäuser u. s. w. hergestellt werden müssen. Dieser Teil der B., bezw. die Herstellung so bedeutender Installa-

tionsbauten wird vielfach und auch zweckmäßigerweise vom Bauherrn selbst besorgt, um dem Bauunternehmer den bei der Bauausführung einzuschlagenden Weg genau vorzuzeichnen.

Wurmb.

Baueinstellung, Unterbrechung der Weiterführung eines bereits begonnenen Baues (einer Eisenbahn oder eines Bahnobjekts) infolge von Ereignissen höherer Gewalt, über behördliches (gerichtliches) Verbot, über Einschreiten des Bauherrn gegen den Bauführenden, endlich durch eigenen Willen des Bauherrn.

1. Bei Ereignissen höherer Gewalt, wie z. B. Krieg, Überschwemmungen, Epidemien, Strikes unter den Arbeitern, wird eine zeitweilige Unterbrechung in der Bauführung durch die besonderen Verhältnisse bedingt.

2. Eine behördliche B. wird platzgreifen, wenn entweder für den fraglichen Bau die erforderliche Baubewilligung überhaupt nicht eingeholt wurde, oder wenn die Baudurchführung nicht nach dem genehmigten Projekt erfolgte. Im ersteren Fall wird die B., wenn der Bau sonst den öffentlichen oder Privatinteressen entspricht, durch nachträgliches Einschreiten um die Baubewilligung behoben werden können; im letzteren Fall (sowie wenn der Bau öffentliche Vorschriften oder Privatinteressen verletzt) wird das Bauprojekt geändert, bezw. der Bau umgestaltet werden müssen. Hat der Bauherr es unterlassen, sein Projekt der Baubehörde vorzulegen und um dessen Kommissionierung zu ersuchen (s. Baukommission), so droht ihm (außer der B. durch die Verwaltungsbehörde) noch die Gefahr, daß ein Anrainer, der im Besitz einer unbeweglichen Sache (eines angrenzenden Grundstücks oder Gebäudes) oder eines dinglichen Rechts auf dieselbe (z. B. einer Servitut) durch den Bau gefährdet wird, die B. im Weg der Besitzstörungsklage durch den Richter fordert. (Allerdings wird mit Rücksicht auf die öffentlichen Interessen, wenn der Bauführer angemessene Sicherstellung leistet, daß er die Sache in den vorigen Stand setzen und den Schaden vergüten wolle, der Verbotsleger aber in dem letzteren Fall keine ähnliche Sicherstellung für die Folgen seines Verbots leistet, die einstweilige Fortsetzung des Baues zumeist bewilligt werden.)

Allein auch wenn der Bauherr die Kommissionierung seines Projekts ordnungsmäßig erwirkte, ist eine B. durch den Richter dann möglich, wenn ein Anrainer bei der Baukommission (s. d.) gegen das Projekt Einsprache erhob, mit den diesfälligen Einwendungen aber auf den Rechtsweg gewiesen wurde und der Bauherr sich vor Beginn des Baues nicht gegen diese Einwendungen schützte. Letzteres erzielt er dadurch, daß er zunächst den Opponenten im Klagsweg auffordert, seine Einwendungen gegen den Bau so gewiß binnen einer bestimmten Frist im Klagsweg auszuführen, als ihm sonst in Ansehung derselben die Geltendmachung verwehrt und dem Bauherrn nach dem vorgelegten Bauriß zu bauen gestattet würde.

3. Die B. durch den Bauherrn kann erfolgen, wenn der von ihm zur Bauausführung Bestellte den Bau projekts- oder vertragswidrig herstellt und für diesen Fall die Bauentziehung in dem Bauvertrag vorgesehen ist.

4. Was die freiwillige B. durch den Bauherrn betrifft, so ist dieselbe nur dann zulässig, wenn durch sie keine öffentlichen Interessen berührt werden, oder sofern dem Bauherrn gelegentlich der Erteilung des Baukonsenses (s. d.) oder in der Konzessionsurkunde kein bestimmter Termin für die Vollendung des Baues vorgeschrieben wurde. Werden durch die B. öffentliche Interessen berührt oder sprechen Sicherheitsrücksichten dafür, so kann dem Bauherrn die Demolierung des Baues und die Herstellung des ursprünglichen Stands aufgetragen werden. Immerhin verliert der Bauherr nach Ablauf einer gewissen Frist zumeist das Recht auf Fortsetzung des Baues und muß neuerlich um Kommissionierung ansuchen. Wurde eine Frist für die Durchführung behördlich festgestellt, und der Bau innerhalb derselben nicht vollendet, so kann entweder eine Fristerstreckung (behördlich) bewilligt, oder aber auch die zwangsweise Vollendung des Baues zu Lasten des Bauherrn unter Verlust der etwa erlegten Kaution angeordnet werden. Bei neuen Eisenbahnlinien schreibt die Konzession zum Bau und Betrieb fast ausnahmslos einen bestimmten Termin für die Vollendung vor und ist die Erfüllung dieser Verpflichtung durch Erlag einer angemessenen Kaution sichergestellt.

Bauetat, s. Bauanschlag.

Baufonds, s. Bauconto.

Baufortschritt, der zeitliche Arbeitsfortschritt beim Eisenbahnbau in Bezug auf Unterbau-, Oberbau- und Hochbau-, sowie Nebenarbeiten vom Augenblick der Inangriffnahme bis zur thatsächlichen Vollendung.

Die periodische Konstatierung des B. ist von großer Wichtigkeit und erforderlich sowohl zur Beurteilung der quantitativen Leistungen als auch der Baudispositionen, ferner auch im allgemeinen öffentlichen Interesse wegen Beurteilung der rechtzeitigen Vollendung eines Eisenbahnbaues, zumal während eines solchen die wirtschaftlichen Verhältnisse des in Frage kommenden Gebiets vielfach gestört werden und sich insbesondere an die Eröffnung einer Eisenbahn häufig verschiedenartige geschäftliche Hoffnungen und Konjunkturen knüpfen.

Für die staatlichen Aufsichtsbehörden ist es von Wichtigkeit, über den Stand der Bauarbeiten fortlaufend unterrichtet zu sein, um beurteilen zu können, ob der Bau zu dem in der Konzessionsurkunde oder in einem Specialgesetz festgestellten Termin vollendet werden dürfte, und weiters, um gegebenen Falls allsogleich die Grundhältigkeit etwaiger Beschwerden über angebliche Saumseligkeit bei der Bauausführung prüfen zu können. Es soll daher die Konstatierung des B. in verhältnismäßig kurzen Zeitabschnitten erfolgen und die Darstellung des B. ein klares Bild der ganzen Bauthätigkeit bilden.

In den meisten Ländern sind die Bahnunternehmungen verpflichtet, den staatlichen Aufsichtsbehörden in gewissen Zeiträumen nicht nur schriftliche Mitteilungen über den B. zu machen, sondern auch graphische Darstellungen desselben vorzulegen, so beispielsweise in Österreich, woselbst auf Grund der Ministerialverordnung vom 25. Januar 1879 der k. k. Generalinspektion außer den Monatsberichten über die Bauthätigkeit alle drei Monate ein Specialängenprofil zu unterbreiten ist, auf welchem der Fortschritt der Erdarbeiten, Kunst- und Hochbauten und der Gleise durch Farben dargestellt werden soll. Hinsichtlich Deutschlands

siehe § 21 des Gesetzes über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838; bezüglich der Schweiz das Eisenbahngesetz vom Jahr 1872, Art. 13.

In gleicher Weise ist die öftere Feststellung des B. auch für den Bauherrn von Wichtigkeit, weil er hierdurch Anhaltspunkte zur Beurteilung der Einzelleistungen seiner Unternehmer und auch hinsichtlich der Bauvollendung gewinnt; er wird hierdurch auch in die Lage versetzt, auf eine etwa notwendige Beschleunigung der Arbeiten einzuwirken, Änderungen des Bauprogramms vorzunehmen u. s. w.

Der detaillierten Konstatierung des B. wird seitens des Bauherrn um so mehr Sorgfalt zuzuwenden sein, als es im Fall von Prozessen mit dem Unternehmer unter Umständen sehr wissenswert sein kann, in welchem Stadium sich die Arbeiten zu einem gewissen Zeitpunkt befunden haben, und in welcher Weise der Bau bis zu demselben betrieben wurde. Wurmb.

Bauführer, s. Bauleitung.

Baugrube, Fundamentgrube (*Excavation, foundation-ditch; Fouille*, f., *excavation*, f.), der durch Aushub oder Ausbruch im gewachsenen Boden hergestellte Hohlraum, um Bauwerke (Brücken, Durchlässe, Hochbauten u. s. w.) auf hinreichend widerstandsfähige Bodenschichten und möglichst gesichert gegen äußere Angriffe gründen (fundieren) zu können. Die Seitenwände der B. werden in ungebundenen Erdschichten und bei geringer Grubentiefe, entsprechend der Standfestigkeit der Bodenart, geböscht, tiefere Fundamentgruben werden senkrecht ausgehoben und die Seitenwände durch Bölzungen (Bohlwände) gegen Nachbruch gesichert. In gebundenem Boden (Fels) wird die Baugrube auf das geringste zulässige Maß ausgesprengt. Die Berechnung des Inhalts der Baugrube erfolgt entweder nach der faktischen Arbeitsleistung oder nach den Abmessungen des Mauerkörpers, und wird in letzterem Fall der Einheitspreis für den Fundamentaushub entsprechend der faktischen Leistung auf Grund vorhergegangener genauer Bodenuntersuchungen festgestellt. Über die jeweilige Art der Berechnung des Baugrubeninhalts geben die Baubedingnisse Aufschluß, s. auch Gründungen. Loewe.

Baugrund (*Building-ground; Terrain*, m., *pour bâtir*), die Bodenschichten, auf welchen ein Kunst- oder Hochbau fundiert werden soll; s. Gründungen.

Bauherr, s. Bauleitung.

Bauhütte (ursprünglich Bezeichnung für die im Mittelalter gebildeten Gewerksgenossenschaften der Bauleute), jedes bei größeren und länger dauernden Bauten nächst isolierteren Objekten oder in schwächer bevölkerten Gegenden zur Unterbringung von Bureaux, von Beamten und Arbeitern oder auch für Magazins- und Reparaturszwecke errichtete provisorische Gebäude. Solche Bauten werden gewöhnlich nur aus einem Holzgerippe mit Bretterverschalung leicht zerleg- und übertragbar hergestellt, und nur bei längerer Baudauer kommen Riegelwandbauten, Blockhäuser oder gar massive Bauten zur Ausführung.

Bei der Wahl der Bauart spielen selbstverständlich außer der voraussichtlichen Baudauer noch die örtlichen und die klimatischen Verhältnisse des in Frage kommenden Gebiets eine wichtige Rolle, letztere besonders dann, wenn die B. hauptsächlich Wohnungszwecken dienen sollen. Der Umfang und die Grundrißbildung solcher B. wird selbstverständlich gänzlich verschieden sein, je nach dem Zweck, welchem sie dienen sollen.

Eine der gewöhnlichsten und häufigsten Formen der B. ist eine Bretterbude, in welcher sich im Erdgeschoß ein Bureaulokal, ein Magazinsraum, zwischen beiden eine Schlafstelle für den Magazinswärter und in einem Anbau eine kleine Feldschmiede befindet; allenfalls wird der Dachraum für Schlafstellen einzelner Arbeiter verwendet.

Bei großen, lang dauernden Bauten pflegen für Bureau-, Magazins-, Reparaturs- und Wohnungszwecke gesonderte B. hergestellt zu werden, mitunter auch definitive Wohnhäuser, welche auch nach der Bauvollendung belassen und zur Unterbringung von Betriebspersonal weiter verwendet werden. Gewöhnlich jedoch werden die B. nach der Vollendung der Arbeiten demoliert, die Bestandteile entweder veräußert oder für eine etwaige Wiederverwendung bei einer andern Bauherstellung mit den sonstigen Inventargegenständen aufbewahrt.

Sehr schöne Beispiele rationell angelegter B. lieferten die bei den großen Tunnelbauten am Mont Cenis, St. Gotthard und am Arlberg hergestellten Installationsanlagen, und waren dort in großem Stil Gebäude für Bureaux, Wohnungen der Beamten, der verheirateten und ledigen Arbeiter, für Magazinierung, Werkstättenzwecke u. s. w. zumeist nur für die Baudauer und in mehr oder weniger provisorischer Form errichtet worden. Näheres über diese B. s. die von den betreffenden Bauverwaltungen über die bezüglichen Bauten veröffentlichten Denkschriften und ferner auch Arbeiterhäuser. Wurmb.

Bauinspektion, s. Bauleitung.

Bauinspektor, s. Bauleitung.

Baukapital (*Construction capital; Fonds capital*, m., *de construction*), das für die Bedeckung der Baukosten (s. d.) einer Eisenbahn erforderliche Kapital.

Die Beschaffung desselben erfolgt bei Privatbahnen entweder durch Ausgabe von Aktien oder Obligationen (zumeist jedoch durch Ausgabe von Aktien und Obligationen, s. d.) oder bei Staatsbahnbauten nach vorheriger legislativer Genehmigung durch Begebung eigener Eisenbahntitres oder allgemeiner Staatsschuldverschreibungen.

Das B. wird daher gebildet aus dem faktischen Erlös dieser Wertpapiere und wird gewöhnlich niedriger sein als das Nominalkapital (Anlagekosten, s. d.), nachdem die Begebung der Titres (gleichgiltig, ob es sich um Privat- oder Staatsanlehen handelt) selten zum Nennwert stattfinden kann.

Die Höhe des B. wird auf Grund der Vorprojekte oder Bauprojekte (s. d.) bestimmt, und unterliegt gleichwie die zulässige Höhe des Minimalbegebungskurses der Genehmigung der Regierung, bezw. der Legislative; ebenso kann eine Erhöhung des B. nur nach vorheriger Genehmigung der maßgebenden Faktoren erfolgen.

Das eventuelle Mehrerfordernis wird bei Staatsbahnbauten aus den laufenden Beständen gedeckt, bei Privatbahnen gewöhnlich anfänglich durch Aufnahme einer schwebenden Schuld

gegen nachträgliche Fundierung durch Begebung von Wertpapieren bei geeigneter Konjunktur des Geldmarkts.

Über die Verwendung des B. ist, je nachdem es sich um Privat- oder Staatsbauten handelt, der Legislative oder dem Ministerium ordnungsmäßiger Nachweis zu liefern, und ist eine diesbezügliche Verpflichtung zumeist in den einzelnen Gesetzen oder Konzessionsurkunden enthalten; s. Bauconto, Anlagekosten. Wurmb.

Baukommission, die der Erteilung einer Baubewilligung (s. Baukonsens) vorausgehende örtliche Erhebung behufs Wahrung der in Betracht kommenden öffentlichen und privaten Interessen.

In Preußen, Österreich und anderen Staaten wie auch in der Schweiz ist es Aufgabe der B. zunächst die Einhaltung der bestehenden territorialen Bauvorschriften (Bauordnungen) festzustellen und darauf zu sehen, daß durch den Bau die körperliche Sicherheit und das Eigentum der Staatsbürger nicht gefährdet wird, sowie daß die sonstigen öffentlichen Interessen entsprechende Berücksichtigung finden.

Nachdem die Bauordnungen nur allgemeine Grundsätze enthalten können und die Bestimmungen derselben verschieden sein werden, je nach der Lage des Bauwerks (ob isoliert oder in geschlossenen Orten u. s. w.) und der künftigen Widmung desselben, so ist es erforderlich, das Bauprojekt (s. d.) an jenem Ort, wo es ausgeführt werden soll, zu überprüfen.

Bei der Kommissionierung muß auch den Anrainern die Möglichkeit geboten werden, ihren Standpunkt gegenüber der beabsichtigten Bauführung zu vertreten, da durch einen nach der Bauordnung zulässigen Bau immerhin Privatrechte dritter Personen verletzt oder gefährdet werden können. Die B. wird sich demnach nicht darauf beschränken können, das vorliegende Projekt mit Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse vom Standpunkt der Bauordnung zu prüfen, eventuell richtigzustellen (zu welchem Zweck der B. technische Sachverständige angehören müssen), sondern sie wird überdies die Aufgabe haben, die Anrainer, welche zur Verhandlung vorgeladen werden müssen, über die Tragweite des Projekts aufzuklären und sie sohin zur Äußerung darüber zu verhalten, ob sie dem Projekt (eventuell mit Abänderungen) zustimmen oder nicht. Ist letzteres der Fall, so wird zunächst die Frage entstehen, ob der beabsichtigte Bau derart im öffentlichen Interesse liege, daß das Privatinteresse des opponierenden Anrainers als ein untergeordnetes weichen muß, d. h. ob die Bauführung (gegen Entschädigung, bezw. Sicherstellung des in seinem Recht verletzten Privatinteressenten) trotz der erhobenen Einsprache zu gestatten sei oder ob (weil nur Privatinteresse gegen Privatinteresse streitet) der Bauwerber und der Einsprucherheber vor die Gerichte zur Austragung ihres Streits zu verweisen seien, bevor mit der Erteilung der Baubewilligung vorgegangen wird. (Unterließ es der Anrainer, bei der B. seine Einwendungen gegen den beabsichtigten Bau einzubringen, so kann er nachträglich nicht mehr die Beseitigung des Baues verlangen, da diese Verhandlung auch den Zweck hat, den Bauführer gegen spätere Ansprüche zu schützen.)

Da der Eisenbahnbau nicht bloß Privat-, sondern auch öffentliche Interessen berührt, so müssen zur B. auch jene Behörden, Körperschaften, Anstalten etc., welche dies öffentliche Interesse zu vertreten berufen sind, eingeladen werden.

Der Eisenbahnbau schafft eine derartige Veränderung in den bisherigen Verhältnissen (Umlegung von Straßen, Wasserläufen, Anschnitt und Durchbohrung von Berglehnen, Abdämmung von Thalbecken, Überfahrung von Bergwerken, Gefährdung benachbarter Gebäude durch Erschütterung und Funkenflug etc.), daß zur gründlichen Begutachtung des Projekts die Abhaltung einer B. durch die örtlichen Behörden nicht ausreicht. Da überdies die Staatsverwaltung an der soliden Ausführung und der Einheitlichkeit der Eisenbahnen großes Interesse hat, ist die principielle Genehmigung der Projekte sämmtlicher Eisenbahnen einer Centralstelle (Fachministerium, Bundesrat) zugewiesen, und obliegt die Prüfung des Projekts an Ort und Stelle einer Kommission, welcher gewöhnlich außer Organen der staatlichen Eisenbahnaufsichtsbehörde noch Organe der Kriegsverwaltung, der Provinzial- und Lokal- (Kantonal-) Behörden, der autonomen Körperschaften (Landes-, Bezirks-, Gemeindevertretungen) angehören.

Mit Rücksicht auf den Umfang eines Eisenbahnprojekts kann diese Kommission ihre Aufgabe nicht an einem Ort vollenden, sie wird vielmehr die ganze Trace der projektierten Bahn nach und nach besichtigen, und eine zusammenhängende Reihe von B. abhalten müssen (politische Begehung des Projekts, s. Begehungskommission) um ihren Schlußantrag stellen zu können.

Bei Eisenbahnen, welche dem öffentlichen Verkehr dienen, und welchen demzufolge das Recht der Enteignung zukommt, wird die B. ihr Gutachten auch über das diesfällige Begehren des Bauwerbers auf Enteignung fremden Grunds, bezw. Belastung desselben mit Servituten abzugeben haben.

In Fällen von untergeordneter Bedeutung, dann in dringenden Fällen wird die B. vielfach ermächtigt, bei anstandslosem Befund die Baubewilligung sofort auszusprechen.

Über Baukommissionen als Behörden für die Durchführung von Eisenbahnbauten s. Bauleitung.

V. u. a. Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886; Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885; Hürlimann, Die eidgenössische Eisenbahngesetzgebung, Zürich 1887.

Baukonsens, obrigkeitliche Bewilligung zum wirklichen Beginn der Bauarbeiten für eine Eisenbahn. In der Eisenbahngesetzgebung fast aller Länder ist als oberster Grundsatz aufgestellt, daß kein Bau ohne vorherige Erlaubnis der zuständigen Verwaltungsbehörden zur Ausführung gelangen darf. Mit Erteilung der Konzession für den Bau und Betrieb einer Eisenbahn ist noch nicht die Bewilligung zum wirklichen Baubeginn gegeben, sondern erst das Recht zuerkannt, um den B. nach Vorlage aller Detailpläne einzuschreiten.

Bei öffentlichen Bahnen fällt die Bewilligung zum Baubeginn in den Wirkungskreis des zuständigen Ministeriums (in Deutschland, Frankreich Ministerium für öffentliche Arbeiten, in Österreich Handelsministerium, in der Schweiz Bundesrat). Nach Überprüfung der Projekte vom allgemein technischen Standpunkt ist den

Landes-, Kantons- oder Provinzialbehörden, sowie den Anliegern Gelegenheit zu geben, sich über die Durchführbarkeit und Zweckmäßigkeit der geplanten Anlagen durch Abhaltung einer Kommission an Ort und Stelle (s. Begehungskommission) auszusprechen. Bei dieser Kommission sind die Projekte auch vom Standpunkt der Baupolizei (Landesbauordnung), der örtlichen und öffentlichen Interessen zu begutachten, und wird der B. erst nach günstigem Ergebnis dieser Amtshandlung und über Antrag der Kommissionsmitglieder von der obersten Verwaltungsstelle erteilt.

Für Bahnen, welche keinen öffentlichen Charakter besitzen und von einem Unternehmer lediglich zu seinem eigenen Gebrauch, wie z. B. für den forstlichen oder Bergwerksbetrieb (s. Bergwerksbahnen) angelegt werden, wird der B. gewöhnlich auf Grund gutachtlicher Äußerung seitens Eisenbauverständiger oder auch anderer Sachverständiger (wie z. B. Bergbauverständiger) nach entsprechender Lokalisierung durch die Landes-(Provinzial-)Behörden erteilt. (Siehe u. a. Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886; Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885; Hürlimann, Die eidgenössische Eisenbahngesetzgebung, Zürich 1887.) Wurmb.

Baukosten (*Cost of construction; Dépenses,* f. pl., *de construction*), die zur vollständig betriebsfähigen Herstellung einer Eisenbahn aufzuwendenden Kosten. Es gehören zu denselben:

1. die den Gründern zu bezahlenden Abfertigungsbeträge für Voreinleitungen, die Kosten der gesamten Vorerhebungen und Vorarbeiten, der Gutachten von Sachverständigen, der allgemeinen Verwaltung;
2. die Auslagen für Grunderwerb und Entschädigungen für zeitliche Benutzung von Grund und Boden, Wirtschaftserschwernisse, feuersichere Herstellungen, Bergbaubeschränkungen;
3. die Kosten der Herstellung des gesamten Unterbaues, Oberbaues und Hochbaues einschließlich der mechanischen Einrichtung;
4. die Auslagen für die Bahnausrüstung, Einrichtung der Gebäude, ferner die Betriebsvorauslagen;
5. die Kosten der ersten Ausstattung der Bahn mit Fahrbetriebsmitteln und
6. die während der Bauzeit bezahlten Zinsen (Bauzinsen, s. d.).

Die B. unterscheiden sich daher von den Anlagekosten dadurch, daß in ihnen nur die faktisch für die Herstellung der Bahn bezahlten Beträge enthalten sind, während das Anlagekapital außerdem noch die Zuschläge für die Kosten der Geldbeschaffung, der Kursverluste u. s. w. enthält. Vielfach werden selbst nicht die Bauzinsen den B. zugerechnet. Der Unterschied zwischen den B. und den Anlagekosten bildet den Maßstab für die Solidität des Unternehmens, und decken sich die Anlagekosten mit den B. nur in jenen seltenen Fällen, in welchen die Geldbeschaffung zum Parikurs erfolgte.

Man versteht unter B. vielfach auch nur die Summe der Kosten der unter 2, 3, 4 und 5 angeführten Leistungen, und im engsten Sinn die Kosten der Herstellung des Unterbaues, Oberbaues und Hochbaues, somit die Kosten jener Arbeiten, welche zumeist an Bauunternehmer vergeben werden und deren Ausführung von der Bauleitung (s. d.) überwacht wird.

In der vom deutschen Reichs-Eisenbahnamt herausgegebenen Statistik der Eisenbahnen Deutschlands wird zwischen Baukosten, Bauaufwendungen und Anlagekapital unterschieden.

Zu den Baukosten werden die Auslagen für Grunderwerb, Erd- und Felsarbeiten, Einfriedigungen, Wegübergänge, Durchlässe und Brücken, Tunnels, Oberbau, Signale, Bahnhöfe und Haltestellen samt Gebäuden, die Werkstattsanlagen, für außerordentliche Anlagen (z. B. Flußregulierungen etc.), die Kosten der Beschaffung der Betriebsmittel und „verschiedene Leistungen“ (Verwaltungsauslagen insgemein) gerechnet.

Zur Ermittlung der Bauaufwendungen werden den sonach ermittelten B. zugerechnet: etwaige Ausfälle beim Betrieb einer Bahn für Rechnung des Baufonds, Zinsen während der Bauzeit, Kursverluste, die erste Dotierung des Reservefonds und sonstige Aufwendungen; hingegen abgerechnet: etwaige Überschüsse beim Betrieb einer Linie für Rechnung des Baufonds, Rückeinnahmen, soweit sie nicht bei den einzelnen Bautiteln abgesetzt worden sind, Kursgewinn, Verwendungen aus Betriebseinnahmen und aus Fonds, welche aus Betriebseinnahmen dotiert sind, Subventionen oder Zahlungen à fond perdu und Zinsen für angelegte Gelder.

Es wird sich sonach die Summe der Bauaufwendungen nahezu immer mit jener des Anlagekapitals decken, mit Ausnahme jener Fälle, in welchen beim Verkauf einer Eisenbahn für diese ein höherer oder niederer Preis erzielt wurde als die Kosten der Bauaufwendungen betrugen. In diesem namentlich bei Verstaatlichung von Eisenbahnen vorkommenden Fall sind die Erwerbungskosten als Anlagekosten zu betrachten.

Es ist in der Praxis nicht immer leicht, die B. einer Bahn genau festzustellen, besonders dann, wenn das Gesamtanlagekapital einer Bahn im voraus festgestellt und sämtliche Titres einer Generalbauunternehmung zur Realisierung und Durchführung des Eisenbahnbaues in Pauschalaccord übergeben wurden und somit eine detaillierte Nachweisung der B. nicht erfolgt; daher auch die Lücken in den verschiedenen statistischen Nachweisungen über Bau- und Anlagekapital, besonders bei älteren Bahnen. Gegenwärtig wird wohl in den meisten Ländern schon bei Erteilung der Konzession für den Bau und Betrieb die seinerzeitige getrennte Nachweisung der eigentlichen B. und der Kosten der Geldbeschaffung gefordert.

Die Höhe der kilometrischen B. ist im allgemeinen sehr verschieden und abhängig von dem gewählten Bahnsystem (ob Haupt-, Neben- oder Schleppbahn, ob vollspurig oder schmalspurig), von dem Charakter der Gegend (ob Flach-, Hügel- oder Gebirgsland), von den üblichen Arbeitslöhnen, den Bodenpreisen, den Preisen der Baumaterialien, der Baudauer u. s. w. und läßt sich daher im voraus nur auf Grund eingehender Erhebungen und Vorarbeiten verläßlich bestimmen. Den Eisenbahnen der ersten Periode kamen die billigen Bodenpreise, die niedrigen Arbeitslöhne, die geringen Beschaffungskosten von Schwellen, Holz überhaupt und

verschiedener anderen Baumaterialien zu gute, und stellen sich daher die B. der älteren Eisenbahnen trotz der damals bezahlten bedeutend höheren Eisenpreise für die Unternehmerarbeiten verhältnismäßig niederer als derzeit.

Die durchschnittlichen B. für sämtliche Bahnen Deutschlands betragen pro Kilometer 242 000 Mk., bei den deutschen Staatsbahnen 252 000 und bei den Privatbahnen 163 000 Mk. Eine der billigsten Bahnen Deutschlands ist die Altona - Kaltenkirchener Eisenbahn mit 34 085 Mk. kilometrischen Baukosten. Bei dem Gesamtkomplex der österreichischen Eisenbahnen betragen die durchschnittlichen Baukosten pro Kilometer 282 000 Mk, wobei zu berücksichtigen ist, daß ein großer Teil der österreichischen Eisenbahnen mit schwierigen Bodenverhältnissen zu kämpfen hatte, wie z. B. die Arlbergbahn (Innsbruck-Bludenz), deren Kosten pro Kilometer 612 000 Mk. ausmachen. Von den größeren österreichischen Eisenbahnen seien erwähnt die Nordbahn mit 345 000 Mk., die Südbahn mit 283 000 Mk., die Linien der österreichisch - ungarischen Staatseisenbahngesellschaft mit 233 000 Mk. und der österreichischen Nordwestbahn mit 227 000 Mk.; von Nebenbahnen die Linie Erbersdorf-Würbenthal mit 59 400 Mk., die Kremsthalbahn mit 58 000 Mk., die Lokalbahnen Güns-Steinamanger mit 36 600 Mk. und Mezötúr-Turkawece mit 26 700 Mk. B. pro Kilometer.

So verschieden die auf den Kilometer Bahnlänge reduzierten B. sind, ebenso verschieden sind auch die einzelnen Beträge, aus welchen sie sich zusammensetzen, bezw. die Kosten der einzelnen, zu Lasten des Baufonds bewirkten Arbeiten. In den nachstehenden Tabellen sind die B. einiger größeren Eisenbahnen Deutschlands und Österreichs nach den verschiedenen Bautiteln getrennt dargestellt. Die Angaben für die deutschen Bahnen sind der Statistik des deutschen Reichs-Eisenbahnamts pro 1887, jene für die österreichischen Linien der Statistik des Handelsministeriums vom Jahr 1886 entnommen.

Leistung	Durchschnittliche Baukosten							
	Sämtliche Bahnen Deutschlands		Deutsche Staatsbahnen		Deutsche Privatbahnen		Altona-Kaltenkirchner Eisenbahn	
	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme
Grunderwerb und Nutzungsentschädigung	25 971	10,74	26 789	10,63	19 805	12.15	1 068	3,13
Unterbau	70 148	29,02	72 966	28,97	47 821	29,33	2 237	6,55
Oberbau	53 977	22,33	55 902	22,19	39 260	24,09	20 019	58,73
Signale samt Wärterwohnungen	2 951	1,22	2 975	1,18	2 769	1,70	339	1,00
Bahnhöfe u. Haltestellen samt Ausrüstung	29 306	12,12	30 797	12,22	17 923	11,00	2 256	6,62
Werkstatts- und Gasanstalten	3 445	1,42	3 639	1,44	2 001	1,23	415	1,22
Außerordentliche Anlagen	3 967	1,64	4 178	1,66	2 381	1,46	139	0,41
Betriebsmittel	38 785	16,04	40 819	16,20	23 004	14,11	6 141	18,02
Verwaltungskosten	9 357	3,87	9 885	3,92	5 321	3,27	849	2,49
Insgemein	3 836	1,60	4 012	1,59	2 700	1,66	624	1,83
Gesamtbaukosten pro 1 km	241 651	—	251 810	—	162 973	—	34 085	—

Leistung	Durchschnittliche Baukosten									
	Österr. Nordbahn		Österr. Südbahn		Sämtliche Linien der österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft		Österr. Nordwestbahn		Lokalbahn Erbersdorf-Würbenthal	
	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme	pro 1 km Bahnlänge in Mark	in Prozenten der Bausumme
Vorarbeiten	1 346	0,39	2 232	0,79	560	0,24	2 028	0,89	6 374	10,60
Grunderwerb	17 176	4,97	11 384	4,03	6 368	2,74	25 966	11,41	1 996	3,26
Unterbau	74 690	21,63	79 182	27,00	31 060	13,34	70 270	30,90	12 496	21,04
Oberbau	83 494	24,18	46 008	16,26	23 294	10,00	47 418	20,86	20 936	35,14
Hochbau	46 494	13,46	23 626	8,34	11 696	5.02	31 320	13,76	7 676	12,82
Signale	36	0,01	1 032	0,36	584	0,25	1 506	0,66	480	0,80
Fahrbetriebsmittel	70 212	20,33	36 908	13,04	10 640	4,56	32 860	14,80	4 468	7,42
Bahn- und Werkstättenausrüstung	5 138	1,49	2 552	0,90	886	0,38	3 720	1,63	754	1,27
Verwaltung u. Bauaufsicht	6 088	1,76	14 002	4,94	5 884	2,53	11 474	5,05	2 648	4,46
Betriebsauslagen	530	0,16	100	0,04	282	0,12	802	0,34	348	0,59
Sonstige Auslagen	40 124	11,62	65 784	18,20	141 630	60,82	—	—	1 226	2,60
Gesamtbaukosten pro 1 km	345 328	—	282 812	—	232 884	—	227 364	—	59 402	—

Bodengestaltung	Hauptbahnen Kosten pro 1 km in Mark	Nebenbahnen Kosten pro 1 km in Mark bei einer Spurweite von		
		1,436	1,00	0,75
Ebene	130—180 000	30— 50 000	20— 40 000	15— 25 000
Hügelland, leicht	150—220 000	45— 70 000	30— 50 000	20— 30 000
Hügelland, schwer	200—260 000	60— 90 000	45— 60 000	25— 40 000
Mittelgebirge, leicht	240—320 000	80—120 000	50— 70 000	30— 50 000
Mittelgebirge, schwer	280—400 000	110—140 000	60— 90 000	45— 70 000
Hochgebirge, leicht	340—500 000	130—160 000	80—110 000	60— 80 000
Hochgebirge, schwer	400—600 000	150—200 000	100—140 000	75—100 000

Die bedeutendsten Kosten erfordert somit in den meisten Fällen die Herstellung des Unterbaues; hiernach rangieren die Kosten des Oberbaues, dann der Fahrbetriebsmittel, sowie jene für die Bahnhöfe, bezw. Hochbauten. Bei den Nebenbahnen sind die hauptsächlichsten Kosten jene für die Herstellung des Oberbaues, während die Kosten für die Herstellung des Unterbaues erst in zweiter Linie rangieren, nachdem bei diesen Bahnen durch Anwendung größerer Steigungen und kleinerer Kurven eine möglichst vollkommene Ausnutzung des Terrains stattfinden kann; auch spielen die Kosten der Stationsanlagen und Hochbauten bei solchen Bahnen eine geringe Rolle.

Große Ersparnisse an den B. können durch sehr detaillierte Vorarbeiten erzielt werden, und kann als allgemeiner Grundsatz aufgestellt werden, daß, je mehr Sorgfalt auf die Projektierungsarbeiten verwendet wird, sich desto geringer die B. stellen; weiters ist von großem Belang die Wahl des richtigen Bausystems (s. d.) und die Bestellung tüchtiger Techniker für die Leitung und Durchführung des Baues.

Was die Feststellung des Maßstabs einer Eisenbahnanlage und somit auch die Bestimmung der Baukostensumme in Rücksicht auf die Rentabilität des Unternehmens anbelangt, s. Bauökonomie und Bauwürdigkeit geplanter Eisenbahnen.

Die schätzungsweise Bestimmung der B. auf Grund von Erfahrungswerten ist nur zulässig, wenn es sich um die Aufstellung eines allgemeinen Bauprogramms und die annäherungsweise Beurteilung der Bauwürdigkeit einer Eisenbahn handelt. Die obenstehende Tabelle giebt solche Erfahrungswerte für eingleisige Haupt- und Nebenbahnen bei verschiedener Bodengestaltung.

In diesen Preisangaben sind die Kosten langer Wasserscheidentunnels nicht enthalten, und sind selbe weiters, wenn es sich um die Herstellung doppelspuriger Eisenbahnen handelt, um 30—60%, unter sehr ungünstigen Bodenverhältnissen zuweilen auch bis zu 70% zu erhöhen.

Über Aufbringung der B. s. Aktien, Anlehen, Anlagekapital, Baukapital. Wurmb.

Baukrankenkasse. Für die bei Eisenbahn-, Kanal-, Weg-, Strom-, Damm- und Festungsbauten, sowie in anderen vorübergehenden Baubetrieben beschäftigten Personen haben nach den in Deutschland und Österreich-Ungarn geltenden Bestimmungen die Bauherren, wenn sie zeitweilig eine größere Zahl von Arbeitern beschäftigen, B. zu errichten.

Die den Bauherren obliegende Verpflichtung kann mit Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörde (politischen Landesstelle) auf einen oder mehrere Unternehmer, welche die Ausführung des Baues oder eines Teils desselben für eigene Rechnung übernommen haben, übertragen werden, jedoch muß der Bauherr für die ordnungsmäßige Erfüllung dieser Verpflichtungen ausreichende Sicherheit bestellen.

Die Kassenbeiträge sind zu einem Drittel vom Bauherrn, bezw. Unternehmer, und zu zwei Dritteln von den Arbeitern zu leisten.

Bauherren und Bauunternehmer, welche ihrer Verpflichtung zur Errichtung einer B. nicht nachkommen, haben die von ihnen beschäftigten versicherungspflichtigen Personen für den Fall einer Krankheit, und im Fall des Todes derselben ihren Hinterbliebenen die gesetzlichen Unterstützungen aus eigenen Mitteln zu gewähren.

B. werden von der oberen Verwaltungsbehörde aufgelöst: 1. wenn der Bau, für welchen sie errichtet sind, aufhört; 2. wenn der Bauherr oder Unternehmer es unterläßt, für ordnungsmäßige Kassen- und Rechnungsführung Sorge zu tragen; im letzteren Fall tritt die Haftung des Bauherrn, bezw. Unternehmers ein.

Die Verpflichtung zur Ansammlung eines Reservefonds besteht in Deutschland nur in beschränktem Umfang; über die Verwendung des bei Auflösung der Kasse verbleibenden Restes des Kassavermögens hat das Statut eine Bestimmung zu treffen. Eine Verwendung dieses Restes zu Gunsten des Bauherrn oder des Unternehmers ist ausgeschlossen. (Siehe §§ 54—57 des österreichischen Krankenversicherungsgesetzes vom 30. März 1888, R. G. B. Nr. 33, und §§ 69 bis 72 des Deutschen Reichsgesetzes vom 15. Juni 1883.) Dr. Schreiber.

Baukredit, der zur Durchführung eines Baues zur Verfügung stehende Geldbetrag, im engeren Sinn ein verzinsliches oder unverzinsliches Darlehen zu Bauzwecken, welches nach Maßgabe des Baufortschritts flüssig gemacht wird. S. Bauconto, Baukapital.

Bauleiter, s. Bauleitung.

Bauleitung, (*Direction of works*; *Direction*, f., *administration*, f., *des travaux*), im objektiven Sinn der Inbegriff der fortgesetzten systematischen Thätigkeit sämtlicher zur Einleitung, Durchführung und Überwachung eines Eisenbahnbaues bestellten Organe, im subjektiven Sinn die Gesamtheit der Organe, welche berufen sind, an der B. mitzuwirken.

Die B. im objektiven Sinn umfaßt somit im allgemeinen sämtliche auf Herstellung einer

Eisenbahn bis zu ihrer Übergabe in den Betrieb und die Erhaltung abzielenden Arbeiten, insbesondere die Durchführung sämtlicher Vorarbeiten, sofern letztere nicht schon ganz oder zum Teil vor Aufstellung einer eigentlichen B. bewirkt wurden, ferner die Einleitung und Anordnung der Bauausführung, die Überwachung derselben, die Beschaffung der Betriebsmittel und sonstigen Bahnausrüstungsgegenstände und die Verrechnung der Baukosten (s. d.).

Die Organisation der B. ist in erster Linie abhängig von dem Umfang des Baugeschäfts, sowie von der Wahl des Bausystems (s. d.), ist aber bei Staats- oder Privatbauten ziemlich gleichartig.

Tritt die B. direkt in das Verhältnis des Arbeitgebers zum eigentlichen Arbeiter, d. h. führt sie die Gesamtbauherstellungen unter eigener Verwaltung aus, so werden weit vielseitigere Aufgaben an das Baupersonal herantreten und wird die Organisation der B. eine viel umständlichere, als wenn eine Mittelsperson zwischen Baubehörde und Arbeiter aufgestellt, die eigentliche Bauausführung einem Bauunternehmer übertragen wird.

Die Vergebung des Baugeschäfts an einen Unternehmer gegen Bezahlung der faktischen Leistung auf Grund von Nachmaß und vereinbarten Einheitspreisen bedingt zwar ebenfalls, daß seitens der B. alle Vorarbeiten bis ins Detail aufgestellt, die Grundeinlösung, sowie eine sorgfältige Baukontrolle und Aufnahme der Leistungen durchgeführt wird; allein dadurch, daß der B. nicht mehr der direkte Verkehr mit den Arbeitern, die Besorgung der Materialbeschaffung u. s. w. zufällt, wird sie mit geringerem Personal das Auslangen finden als beim Regiebau, und ihre ganze Kraft und Sorgfalt der technischen Durchbildung aller Details der Bahnanlage und der Überwachung der Bauausführung zuwenden können.

Am einfachsten gestaltet sich gewöhnlich die Organisation der Bauleitung bei der jetzt seltener in Anwendung kommenden Vergebung der Gesamtarbeiten und Beschaffungen im Pauschalaccord, welche vielfach schon auf Grund eines allgemeinen Projekts und einer Baubeschreibung erfolgt, und bei welcher Art der Ausführung dem Unternehmer (Generalbauunternehmer) meist auch ein gewisser Einfluß auf die Gestaltung der Bahnanlage innerhalb bestimmter Grenzen oder im Rahmen der Konzessionsbedingnisse gelassen wird. In diesem Fall, in welchem dem Unternehmer ein großer Teil der sonst der B. überwiesenen Aufgaben zufällt, wird sich die B. hauptsächlich nur mit der ersten Projektierung der Baueinleitung, den allgemeinen Dispositionen und der Bauaufsicht zu befassen haben, daher auch in sehr einfacher Weise organisiert werden können.

Der Natur des Baugeschäfts entsprechend ist die Aufgabe der B. nicht nur eine technische, sondern auch eine administrative, und wird daher auch bei Organisation des Baudienstes hierauf Rücksicht zu nehmen sein.

Handelt es sich um die Herstellung eines größeren Eisenbahnbaues durch den Staat oder eine neu errichtete Privatgesellschaft, so wird für die Projektierung, Ausführung und Abrechnung desselben eine Baubehörde (Bauleitung, Baudirektion, Baukommission) errichtet werden, an deren Spitze ein Techniker (Bauleiter, Baudirektor, *Ingénieur en chef* etc.) steht, welchem die unmittelbare Leitung aller technischen, administrativen und Rechtsgeschäfte zufällt.

Der Baudirektor ist bei Staatsbauten dem Ministerium, bei Privatbauten dem Verwaltungsrat direkt unterstellt und diesem verantwortlich und hat er diesen vorgesetzten Stellen je nach der ihm eingeräumten Machtbefugnis mehr oder weniger detaillierte Vorlagen zu unterbreiten. Ihm obliegen die organisatorischen Arbeiten hinsichtlich des Baudienstes, die Aufstellung allgemeiner Grundzüge für die Detailbearbeitung, Ausführung und Abrechnung des Baues (Normalien, Bedingnishefte, Baubeschreibungen u. s. w.), die Einholung von Offerten, die Vergebung der Arbeiten und Lieferungen nach vorheriger Genehmigung durch das Ministerium oder den Verwaltungsrat, die oberste Überwachung der Arbeiten der ihm zugewiesenen Hilfskräfte und die Austragung des ganzen Baugeschäfts.

Die B. als Centralbaubehörde umfaßt gewöhnlich eine bestimmte, den hauptsächlichsten bei Herstellung einer Eisenbahn in Betracht kommenden Specialfächern entsprechende Gliederung in Abteilungen (Bureaux) mit je einem Oberbeamten (Oberingenieur, Bureauvorstand) an der Spitze. In der Regel bestehen folgende Abteilungen:

1. Sekretariat mit Expedit, Rechtsbureau, Grundeinlösungsbureau;
2. Rechnungsdepartement für die Besorgung des Rechnungs- und Kassenwesens;
3. Unterbaubureau;
4. Oberbaubureau, welchem auch die Besorgung der mechanischen und der Telegrapheneinrichtungen zufällt;
5. Bureau für den Hochbau und
6. ein solches für die Konstruktion der Fahrbetriebsmittel.

Bei sehr bedeutenden Baugeschäften (wie z. B. bei der Gotthardbahn) tritt noch eine weitergehende Gliederung in der Organisation der obersten Baubehörde sowohl hinsichtlich der administrativen als auch technischen Fächer ein, und umgekehrt können bei kleineren Bahnen wieder verschiedene Agenden in ein Bureau zusammengelegt werden.

Wenn bereits im Betrieb befindliche Bahnen neue Linien herstellen, wird ein Teil der administrativen Baugeschäfte, sowie die Beschaffung des Fahrparks durch die bei der Betriebsverwaltung ohnehin bestehenden Fachbureaux besorgt, und daher die Organisation des Baudienstes wesentlich vereinfacht werden können.

Je nach der Größe des Baugeschäfts werden mehr oder weniger technische und administrative Beamte den einzelnen Abteilungen des Centralbureaus zuzuweisen sein und dementsprechend wird auch die Organisation des äußeren Baudienstes (des Streckendienstes) durchgeführt werden müssen.

Bei der Besetzung der einzelnen Posten wird von dem Grundsatz auszugehen sein, lieber wenige aber tüchtige Beamte anzustellen, dieselben gut und ihren Leistungen vollkommen entsprechend zu bezahlen und sie durch Aussetzung von Tantiemen, Zusicherung von Abfertigungen u. s. w. an dem Baugeschäft zu interessieren, bezw. zu möglichst ökonomischer Gebarung anzuspornen.

Das Personal der Centralverwaltung hat sich hauptsächlich mit der Schaffung solcher Normalien, welche die Detailprojektsbearbeitung erleichtern, sowie mit der Überprüfung der von den Exekutivorganen erstatteten Vorlagen, mit der Aufstellung der Projekte für größere Objekte, der Entwürfe für die Brückenkonstruktionen, Hochbauten, Fahrbetriebsmittel u. s. w., sowie mit der Zusammenstellung aller von der Strecke einlangenden Berichte und Weitervorlage an die Oberbehörde, wie auch mit der periodischen Kontrolle der Thätigkeit des Streckenpersonals zu befassen; ihm obliegt ferner die Durchsicht aller Verdienstrechnungen, Anweisung der Verdienstbeträge, Überprüfung der Schlußrechnungen u. s. w.

Die von der Centralbaubehörde aufzustellenden Normalien werden sich in erster Linie an die von Staatswegen festgesetzten allgemeinen Grundsätze, die besonderen technischen Bestimmungen der Konzessionsurkunde und bei Bahnen im Gebiet des V. D. E.-V. an die von demselben herausgegebenen Technischen Vereinbarungen anzuschließen haben; sie müssen klar und bestimmt die Grundzüge und Grenzen andeuten, welche der ausführende Ingenieur bei der Projektierung und Durchführung seiner Arbeiten einzuhalten hat, ohne sich in viele Details zu verlieren, sie müssen vielseitig anwendbar und ausbildungsfähig sein, möglichste Vereinfachung des ganzen Geschäfts und der Detailbildung anstreben, sie müssen dem Ingenieur jedoch immerhin genügend Spielraum für sein eigenes schöpferisches Talent und für eigenes Handeln lassen.

Diese Normalien sollen jedoch Detailpläne bilden für alle jene Gegenstände, welche im Interesse einer einheitlichen Gestaltung und leichten Erhaltung gewisser Anlagen gleichartig hergestellt und in größeren Partien beschafft werden können, wie z. B. die Normalien für die Tischler- und Schlosserarbeiten, die Fahrbetriebsmittel, und ebenso sollen die Pläne für den Hochbau und die Brückenkonstruktionen, soweit es sich um Herstellungen über Tag handelt, vollkommene Werkrisse darstellen.

Bei Verfassung dieser Normalien soll im Interesse einer ökonomischen Gestaltung der Bahnanlage in keiner Weise schablonenhaft vorgegangen werden, sondern müssen selbe dem Charakter und dem Maßstab der Gesamtanlage, den örtlichen Verhältnissen, den verfügbaren Baumaterialien u. s. w., soweit es die Rücksichten auf die von Staats wegen gestellten Bedingungen, die Betriebs- und die Sicherheitsinteressen erlauben, angepaßt werden (s. auch Bauökonomie). In der richtigen Conception der Normalien wird die Fähigkeit der obersten B. zum Ausdruck gelangen.

Was die weitere Gliederung der B., d. i. die Organisation des eigentlichen Baudienstes auf der Strecke anbelangt, so hängt dieselbe selbstverständlich in erster Linie von der Länge der Bahn und davon ab, welche Schwierigkeiten sich der Baudurchführung entgegenstellen.

Gewöhnlich werden für Strecken von 50 bis 100 km Länge eigene direkt der Centralbehörde unterstellte Bauabteilungen (Bauinspektorate, Bauleitungen im engeren Sinn) errichtet und diese wieder in Sektionen mit einer Streckenlänge von 25—50 km, und letztere endlich wieder nach Bedürfnis in kleinere Unterabteilungen, Lose, von 5—10 km je nach dem Charakter der Bahnlinie gegliedert.

Den eigentlichen Bauabteilungen steht meist ein Abteilungsbaumeister, Bauinspektor, Bauleiter (im engeren Sinn) vor, welcher der Direktion für alle Arbeiten und Vorkommnisse in seinem Streckengebiet verantwortlich ist, und welcher für die einheitliche Projektierung und Durchführung seiner Baustrecke Sorge zu tragen hat. Ihm obliegen im Bereich seiner Strecke sämtliche Detailfeststellungen hinsichtlich aller Bauarbeiten, in seinen Wirkungskreis fallen alle Detailprojektierungen hinsichtlich der Linie, Stationen, Objekte u. s. w., soweit nicht einzelne Teile dieser Arbeiten von der Baudirektion besorgt werden; er hat alle Detailverfügungen bezüglich der eigentlichen Bauausführung zu treffen, und er ist daher auch in der Lage, den größten Einfluß auf die ökonomische, solide und rechtzeitige Durchführung des Baugeschäfts und auf die anstandslose Abwicklung desselben zu üben. Entsprechend dem Wirkungskreis des Abteilungsleiters wird ihm auch technisches und administratives Personal zugeteilt und sein Baubureau in ähnlicher Weise, jedoch in kleinerem Umfang wie die obere Baubehörde organisiert sein. Ihm untersteht das gesamte Streckenpersonal, jedoch verkehrt er in der Regel direkt nur mit den Sektionsleitern, welche dann die erhaltenen Aufträge an die Bauführer u. s. w. weitergeben und für Durchführung derselben verantwortlich sind.

Dem Sektionsleiter fallen im Bereich der Bausektion ähnliche Obliegenheiten zu wie dem Abteilungsleiter, jedoch hat derselbe sich bereits mehr mit den direkten Vorarbeiten und der Bauaufsicht zu befassen.

In einzelnen Fällen sind keine eigentlichen Abteilungen errichtet und die Bausektionen direkt der Oberbehörde unterstellt; sodann ist deren Wirkungskreis gleich jenem der Bauabteilung.

Den Sektionsleitern direkt unterstellt sind die Losbauführer, Assistenten und Eleven, welchen alle während der Projektierung und Bauausführung vorkommenden Feldarbeiten und zeichnerischen Arbeiten, Konstruktion der Werkrisse u. s. w. zufallen.

Die Einteilung in Lose erfolgt gewöhnlich erst bei wirklichem Baubeginn, während zur Zeit der Vorarbeiten sämtliche Streckenorgane in der Regel in den Bureaux der Abteilungen und Sektionen gemeinschaftlich an der Projektsverfassung arbeiten.

Eine sehr wichtige Aufgabe der Abteilungs- und Sektionsvorstände besteht in der Ermittlung der Bezugsstellen der Baumaterialien und der Kosten derselben, auf Grund welcher Daten im Zusammenhang mit den üblichen Arbeitslöhnen und unter Beachtung der sonstigen Lokalverhältnisse die der Bauvergebung zu Grunde zu legenden Einheitspreise bestimmt werden.

Bei einer gut organisierten Baubehörde werden die jedem der Organe zufallenden Obliegenheiten in besonderen Instruktionen festgesetzt und beschrieben.

In Deutschland steht an der Spitze der obersten Baubehörde ein technischer Dirigent, welcher bei Privatbahnen der gesellschaftlichen Direktion untergeordnet, bei Staatsbahnen gewöhnlich Mitglied derjenigen Eisenbahndirektion ist, in deren Sprengel der Neubau hergestellt

werden soll. In letzterer Zeit ist die Leitung von staatlichen Neubauten übrigens auch wohl einer Baukommission übertragen worden, an deren Spitze ein Techniker steht, welchem ein Jurist beigegeben ist. Ihnen, bezw. den Einzeldirigenten obliegt die Aufstellung der Specialprojekte und nach ministerieller Genehmigung die Ausführung des Baues. Vielfach wird übrigens die Beschaffung der Ausrüstungsgegenstände, sowie der Schienen und Fahrbetriebsmittel von dem geschäftlichen Bereich der Baudirektoren ausgeschlossen. Die weitere Gliederung des Baudienstes ist ähnlich wie die vorbeschriebene.

In Österreich bestand für Staatsbauten bis zum Jahr 1885 eine eigene Direktion für Staatseisenbahnbauten, welche direkt dem Handelsministerium unterstellt war, und unter dessen oberster Leitung sämtliche auf die Herstellung und Ausrüstung der Bahn abzielenden Arbeiten besorgte. Seit 1885 ist der Bau der neuen Linien der k. k. Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen zugewiesen, und wird von der Fachabteilung für Bau- und Bahnerhaltung geleitet, an deren Spitze ein Baudirektor steht, und den exponierten Abteilungen „Bauleitungen", denen die Losbauführer direkt unterstellt sind. Nachdem in Österreich die Verfassung der Vorprojekte für staatliche Neubauten von der Tracierungsabteilung der k. k. Generalinspektion, sowie die Aufstellung der Gesetzentwürfe und Vertretung derselben vor der Legislative vom k. k. Handelsministerium besorgt wird, so beginnt die Thätigkeit des Baudirektors erst mit der Aufstellung des Bauprojekts. Ausgeschieden von der Thätigkeit der Fachabteilung für Bau- und Bahnerhaltung ist die Beschaffung der Fahrbetriebsmittel, welche von der Betriebsabteilung für Zugförderung und Werkstättendienst erfolgt. Bei Projektierung aller Betriebsanlagen pflegt der Baudirektor das Einvernehmen mit dem Verkehrsdirektor. Beide gehören der Generaldirektion der Staatsbahnen an und unterstehen unmittelbar dem Präsidenten (s. Artikel Administration). In ähnlicher Weise war und ist der Baudienst der größeren österreichischen Privatbahnen organisiert.

In der Schweiz, woselbst keine Staatsbahnbauten ausgeführt wurden, war die Organisation des Baudienstes bei den einzelnen Privatbahnen sehr verschieden. Bei der größten schweizerischen Eisenbahn, der Gotthardbahn, wurde nach dem Bericht vom Jahr 1876 der Baudienst durch die Centralleitung in Zürich, die Inspektion in Bellinzona und durch neun längs der Strecke errichtete Bausektionen besorgt. An der Spitze stand ein Oberingenieur und umfaßte die Centralleitung folgende Bureaux: 1. Sekretariat des Oberingenieurs; 2. Centralbureaux für Besorgung der Dienstkorrespondenz, Ordnung und Aufbewahrung der Akten; 3. technisches Referat für den Grunderwerb; 4. technische Kontrolle für die meritorische Prüfung der Voranschläge, Berechnungen, Bauanträge der Unternehmer; 5. Rechnungswesen; 6. topographische Abteilung für die Herstellung und Aufnahme der Karten, Situations- und Katastralpläne und Vervielfältigung derselben, Beobachtung der Aussteckungen und Kontrollenivellements; 7. geologisch-montanistische Abteilung; 8. Unterbaukonstruktionsbureau; 9. Tunnelbau und Baumaschinen; 10. Oberbau und mechanische Einrichtungen der Bahn; 11. Hochbau; 12. Rollmaterial. Die Sektionen waren in 4—5 Baulose eingeteilt und war die Länge derselben je nach der größeren oder geringeren Bedeutung der Bauten mit 4—7 km bemessen.

In England, welches ebenfalls nur Privatbahnen besitzt, wird die Leitung des Baudienstes einem *engineer in chief* übertragen, welcher entweder Organ der bezüglichen Gesellschaft ist und den Neubau mit den übrigen Bau- und Erhaltungsarbeiten besorgt oder nur für Neubauten bestellt ist (*engineer of new works*). Bei der in England seit jeher am meisten gebräuchlichen Vergebung der Arbeiten in Pauschalaccord ist die Organisation des Baudienstes meist eine sehr einfache. Vielfach wird die ganze Durchführung des Neubaues einer Eisenbahn einem bedeutenden und einflußreichen Civilingenieur übertragen, welcher auf seinen Bureaux alle Vorlagen für das Parlament vorbereitet, die Detailprojekte aufstellt und die Bauarbeiten teils im Weg der Submission, vielfach aber auf Grund direkter Verhandlungen an größere Unternehmer vergiebt und auch die Beschaffung der Betriebsmittel und sonstigen Ausrüstungsgegenstände besorgt. Die Bauausführung wird durch einen an einem bestimmten Punkt der Baulinie domizilierenden Oberingenieur, welchem meist nur 1 Stellvertreter, 1 Ingenieur, 1 Zeichner, 1 Sekretär und 1 Schreiber beigegeben ist, sowie durch einige längs der Strecke exponierte Ingenieure überwacht, die Grundeinlösung jedoch von besonderen Kommissären durchgeführt. Die exponierten Organe haben dem Oberingenieur das Material für die Berichterstattung an den Chefingenieur und für die Verdienstrechnungen zu liefern und erfolgt die Auszahlung der Verdienstbeträge an die Unternehmer durch letzteren.

In Frankreich ist die Organisation der B. eine weit kompliziertere und ist die Stellung der höheren Baubeamten durch die Organisation der *Corps des Ingénieurs de ponts et chaussées* staatlich geregelt. An der Spitze der B. steht gewöhnlich ein *inspecteur général* oder ein *ingénieur en chef* und verschiedene *ingénieurs ordinaires* und *ingénieurs élèves*. Dem eigentlichen Streckendienst stehen für Strecken von 40—50 km (Arrondissements) die *chefs d'arrondissement* vor, und diesen unterstehen wieder die *chefs de section* und die *conducteurs* etc. Die den *chefs de section* zugewiesenen Strecken haben meist eine Länge von 10—12 km, welche je nach der Schwierigkeit der Baustrecke wieder in 3—4 Lose eingeteilt sind. Eine derartige B., deren Organisation auf einer Vergebung der Arbeiten auf Nachmaß basiert, erfordert bedeutendes Personal, ermöglicht aber die Aufstellung sämtlicher Vorarbeiten, Werkrisse etc., sowie eine sehr genaue Überwachung der Bauausführung durch die Organe der B. (S. Heusinger, Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Band I; Paulus, Bau und Ausrüstung der Eisenbahnen, Stuttgart 1882; ferner Bauökonomie, Bausystem). Wurmb.

Baulos, s. Bauleitung.

Baumängel, die an einem Bauwerk oder an einer Eisenbahnanlage nach der Benutzungsnahme hinsichtlich qualitativer oder quantitativer Ausführung vorgefundenen Mängel und etwaigen Konstruktionsfehler.

Die Konstatierung der B. erfolgt gelegentlich der Abnahme der baulichen Herstellung auf Basis der der Ausführung zu Grunde gelegenen

Bauprojekte (s. d.), der Bestimmungen des Bauvertrags und der Konzessionsurkunde.

Die Behebung der B. erfolgt durch denjenigen oder zu Lasten dessen, welchem die Bauausführung übertragen wurde, also gewöhnlich durch den Bauunternehmer oder aber auch durch den Bauherrn auf Kosten desselben, und enthält der Bauvertrag (s. d.) in der Regel eine diesbezügliche Bestimmung.

Ist eine Haftzeit bedungen, so beginnt dieselbe nach Behebung der bei der provisorischen Übernahme des Bauwerks oder einer Eisenbahn konstatierten B. Die während der Haftzeit infolge schlechter Beschaffenheit der verwendeten Materialien oder infolge schlechter Ausführung sich ergebenden B. sind ebenfalls von dem Bauunternehmer auf eigene Kosten auszubessern und schadhafte Bestandteile durch neue zu ersetzen. Gewöhnlich wahrt sich auch der Bauherr das Recht, in Fällen besonders dringlicher Natur oder wenn Gefahr im Verzug die B. auf Kosten des Unternehmers zu beheben.

Für die Einhaltung seiner Verpflichtungen werden dem Bauunternehmer zumeist bis zur definitiven Abnahme des Baues entsprechende Beträge von der Verdienstsumme rückbehalten. Für die nach Ablauf der Haftzeit vorgefundenen B. gelten die gleichen Bestimmungen und erfolgt die endgültige Abnahme erst nach Behebung aller B. oder nach Abzug eines den Behebungskosten entsprechenden Pauschalbetrags.

Abgesehen von dieser internen Austragung zwischen Bauherrn und Bauunternehmer auf Grund des Bauvertrags kann aber auch dem Bauherrn die Behebung von B. gelegentlich der Abnahme der Bahn (s. d.) durch die Staatsorgane (staatliche Kollaudierung) aufgetragen werden, sofern entweder diese Amtshandlung erst nach der Enthaftung des Unternehmers erfolgt, oder der Bauherr einseitig und eigenmächtig von den behördlich genehmigten Projekten abgewichen ist, und die Bauausführung nicht im Rahmen, sowie auf Grund der Konzessionsbedingnisse veranlaßte. Wurmb.

Baumaterialien (*Building materials*, pl.; *Matériaux*, m. pl., *maréchaussée*, f.), im weiteren Sinn alle Stoffe, welche bei Herstellung von Bauwerken (Erdbauten ausgenommen) entweder an und für sich oder in Verbindung mit anderen Verwendung finden.

Hierher gehören also alle für Bauzwecke verwendbaren Holzgattungen, die Natur- und Kunststeine, die verschiedenen Kalkarten, die Cemente, Lehm, Thon, Kitt, Asphalt, Kies, Kleingeschläge, Sand, Eisen, Stahl, Blei, Zink, Kupfer, Messing, Glas, Rohr, Farbstoffe u. s. w. Im engeren Sinn werden als B. häufig nur die zu Kunstbauten dienenden natürlichen und künstlichen Steine bezeichnet.

Je nach dem Zweck, welchem die B. im engeren Sinn dienen, unterscheidet man Maurermaterialien, welche hauptsächlich zur Herstellung von Mauerwerk und Gewölben dienen, Deckmaterialien, zum Decken von Dächern; Belegen von Fußböden, Hallen, Perrons u. s. w.; es sind dies entweder plattenartige, leicht spaltbare Natursteine oder künstlich hergestellte Platten oder Massen; Bindematerialien, wie Kalk, Cement, Gips, Asphalt, Thon u. s. w., welche zur Verbindung der Mauersteine, Deckplatten etc. dienen; Straßen- und Wegbaumaterialien zur Herstellung der Straßenfahrbahn, also Gesteinsarten von bedeutender Härte und Festigkeit und entsprechender Bruchform, wie z. B. harte quarzreichere Sandsteine, Granit, Syenit, Basalt, einige Kalksteinarten u. s. w. und Ausstattungsmaterialien, welche zur inneren und äußeren Verzierung von Gebäuden verwendet werden, also Gesteinsarten (auch Surrogate), welche außer einer gewissen Härte und Festigkeit auch Politurfähigkeit und Farbenschönheit besitzen müssen, wie z. B. die verschiedenen Marmorgattungen, Alabaster, Serpentin, Porphyr, einige Granitarten etc., oder auch als Surrogate, wie Gips oder Cementsteine.

Gewöhnlich gruppiert man jedoch die B. wie folgt:

1. Hauptmaterialien, nämlich die B. im engeren Sinn (Bausteine), sowie Holz und Metalle;
2. Verbindungsmaterialien, die Rohstoffe zur Herstellung von Mörtel, bezw. auch die verschiedenen Mörtelgattungen;
3. Nebenmaterialien, die zur Herstellung von Anstrichen erforderlichen Stoffe, ferner Glas, Kitt u. s. w.

Die Kenntnis der Widerstandsfähigkeit der B. ist von größter Wichtigkeit für die statische Berechnung der Baukonstruktionen, und wurden daher in den meisten europäischen Staaten Prüfungsanstalten für B. errichtet, welche auch Privaten zugänglich sind.

In Berlin besteht unter dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten seit 1871 eine derartige Anstalt, welche sich ursprünglich nur mit der Prüfung der Festigkeit der Bausteine befaßte, seit dem Jahr 1878 aber auch die Erprobungen anderer Materialien, insbesondere von Metallen durchführt. Die mechanisch-technische und chemisch-technische Abteilung dieser Anstalt ist in Verbindung mit der technischen Hochschule, bezw. Bergakademie. In München ist zur Förderung der Unterrichtszwecke an der technischen Hochschule eine Versuchsstation errichtet, welche jedoch auch die Prüfung von B. für Behörden und Private besorgt. Ähnliche Anstalten finden sich zumeist in Verbindung mit den technischen Hochschulen, wie z. B. in Wien und Graz, oder mit höheren Gewerbeschulen. Außerdem bestehen vielfach auch noch besondere Versuchsanstalten für Bindemittel (Kalke, Cemente), wie z. B. in Wien, mit dem städtischen Bauamt vereint. Von den größeren Eisenbahnverwaltungen Deutschlands haben speciell für ihre eigenen Zwecke mehrere eigene Anstalten errichtet, wie z. B. die Bergisch-Märkische Eisenbahn in Elberfeld, die nassauische Bahn in Wiesbaden, die westfälische Bahn in Paderborn, die Frankfurt-Bebraer Bahn in Frankfurt a. M. u. s. w.; die Generaldirektion der elsässischen Bahnen hat ebenfalls seit dem Jahr 1875 in Straßburg eine Prüfungsanstalt hauptsächlich für ihre Zwecke errichtet, welche jedoch auch Privaten und Behörden über besonderes Ansuchen zugänglich ist. Von Privatversuchsanstalten sind noch jene von Krupp in Essen, ferner die des Bochumer Stahlwerks und der rheinischen Stahlwerke in Bochum besonders zu erwähnen.

Näheres über B. siehe die Artikel Asphalt, Beton, Cement, Eisen, Gips, Holz, Kalk, Kunststein, Mörtel, Naturstein, Stahl.

Litteratur: Hauenschild, Baumaterialien, Wien 1879; Wenck, Lehre von den Baumate-

rialien, Leipzig 1863; Kersten, Baumaterialienkunde, Leipzig 1863; Galtgetreu, Die physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, Berlin 1880—1881; Karmarsch & Heeren, Technisches Wörterbuch; Brosius, Wörterbuch der Eisenbahnmaterialien, Wiesbaden 1887 u. s. w.

Wurmb.

Baumschulen, jene Pflanzgärten, welche längs einer Eisenbahnstrecke errichtet werden, um das für lebende Einfriedigungen (Hecken) oder Gartenanlagen an Stationsplätzen, sowie bei Arbeiterwohnungen erforderliche Pflanzenmaterial heranzuziehen. Die Anlage von B. empfiehlt sich nicht nur aus ökonomischen Gründen, sondern auch deshalb, um ein den besonderen klimatischen und Bodenverhältnissen eines bestimmten Gebiets vollkommen entsprechendes Pflanzenmaterial zu erhalten. (Vgl. u. a. Bahnerhaltung, Bepflanzung.)

Bauökonomie, die Gesamtheit jener Grundsätze, nach welchen vorzugehen ist, um mit dem relativ geringsten Kostenaufwand die den gegebenen kommerziellen und örtlichen Verhältnissen am meisten entsprechende Bauart und Ausführung einer Eisenbahnlinie sicherzustellen.

Soll eine Eisenbahnanlage in wirklich ökonomischer Weise geschaffen werden, so müssen vor Ausführung derselben, sofern es sich nicht um eine Eisenbahn handelt, welche aus staatlichen Rücksichten für eine bestimmte Leistungsfähigkeit hergestellt werden soll, folgende Vorfragen gelöst sein, und zwar:

1. Wie groß ist der zu erwartende Verkehr?
2. Ist derselbe entwicklungsfähig?
3. Wie hoch dürften sich sonach die Transporteinnahmen und
4. wie hoch die voraussichtlichen Transportkosten (Betriebskosten) stellen?

Die bei Lösung der Fragen 3 und 4 gewonnenen Ziffern bilden die Grundlage für die Ermittlung jenes Kapitals, welches im Maximum aufgewendet werden darf, soll das Eisenbahnunternehmen von Haus aus lebens- und ertragsfähig sein. Aufgabe des Technikers ist es, sodann zu ermitteln, ob mit dem so berechneten Anlagekapital eine Eisenbahn überhaupt hergestellt werden kann. Ist dies der Fall, so ist auch die Herstellung der Eisenbahn volkswirtschaftlich gerechtfertigt, die Eisenbahn ist bauwürdig. (S. Bauwürdigkeit geplanter Eisenbahnen.)

Nun wird es sich darum handeln, unter Rücksichtnahme auf den vorhandenen Verkehr und etwa auf die voraussichtliche Steigerung desselben den Maßstab der Anlage (ob Hauptbahn, Nebenbahn, Schleppbahn, normal- oder schmalspurig u. s. w., s. Bahnsystem) festzustellen, und dann jene Linie zu ermitteln, welche bei möglichster Anschmiegung an das Terrain hinsichtlich ihrer horizontalen und vertikalen Gestaltung (Alignement, s. d., und Betriebskostenabhängigkeit von den Neigungs- und Richtungsverhältnissen), die Abwicklung des Verkehrs und somit die Betriebskosten in keiner Weise ungünstig beeinflußt.

Es stehen somit Bauökonomie und Betriebsökonomie (s. d.) im innigsten Zusammenhang und kann als allgemeiner Grundsatz aufgestellt werden, daß alles, was die Anlage erleichtert, den Betrieb erschwert und umgekehrt, und darf daher bei aller Rücksichtnahme auf eine möglichst niedrige Gestaltung des Baukapitals, die Dauerhaftigkeit und Erweiterungsfähigkeit der einzelnen Bestandteile der Anlage, sowie das Verkehrsbedürfnis und die Betriebssicherheit nicht aus dem Auge gelassen werden.

Es muß somit die Anlage derart geschaffen werden, daß sie bei einem Minimum von Kapitalsaufwand die konkreten Verkehrsbedürfnisse möglichst vollkommen befriedigt. Um dieses Ziel aber auch voll zu erreichen, darf bei Conception der Gesamtanlage nicht schablonenmäßig vorgegangen werden, und müssen die Details derselben nicht nur allein der Individualität der zu erbauenden Bahn, sondern auch den örtlichen und klimatischen Verhältnissen angepaßt werden. Nicht weniger Sorgfalt ist der Organisation des Baudienstes (s. Bauleitung), der Wahl des Bausystems (s. d.) und der faktischen Baudurchführung zuzuwenden. Eine unter Beachtung dieser allgemeinen Grundsätze hergestellte Eisenbahn wird eine vollkommen ökonomische Anlage gewährleisten. (Vgl. Sax, Die Eisenbahnen, Wien 1879; Stern, Die Ökonomik der Lokalbahnen, Wien 1882; ferner Anlagekosten und Baukosten.)

Wurmb.

Bauofferte, mündliches oder schriftliches Angebot eines Bauunternehmers (s. d.), eine bestimmte bauliche Herstellung unter gewissen Bedingungen auf eigene Rechnung bewirken zu wollen.

Mündliche B. sind weniger gebräuchlich und werden meist nur beim Regiebau und wenn es sich um kleinere Arbeiten handelt entgegengenommen, bezw. berücksichtigt. Auf Basis solcher mündlichen B. werden meist nur Handaccorde unter Eintragung im Baubuch (s. d.) oder in eigens zu diesem Zweck aufgestellte Drucksorten abgeschlossen.

Größere Arbeiten werden nur auf Grund schriftlicher B., welche infolge Aufforderung des Bauherrn eingereicht werden (siehe Bauausschreibung) vergeben. Für die Einbringung der Offerten werden, sofern die Bauausschreibung nicht schon entsprechende Bestimmungen enthält, meist eigene Bedingungen und vorgedruckte Muster der B. den Unternehmern vom Bauherrn zur Verfügung gestellt, um möglichst einheitliche und leicht vergleichbare B. zu erlangen.

Die B. müssen enthalten eine Beschreibung der zu leistenden Arbeiten, die Einheits- oder Pauschalpreise, eine Angabe über die Höhe und den Erlag eines Vadiums, ferner über den Vollendungstermin, die Zahlungsbedingnisse und den Ort der Geldanweisung und über die Dauer der Giltigkeit des Anbots. Zur weiteren Orientierung über die Details der zu vergebenden Arbeiten werden den Offerenten seitens des Bauherrn je nach den Verhältnissen mehr oder weniger detaillierte Projektspläne, Preislisten, ein summarischer Kostenanschlag, allgemeine und besondere Bedingnisse (s. Bedingnisheft), Baubeschreibungen zur Einsicht oder aber auch im Besitz überlassen. Diese Behelfe sind von dem Bauunternehmer unter jeder Bedingung unterschriftlich anzuerkennen und ist diese Anerkennung in der Offerte zum Ausdruck zu bringen, oder aber es sind diese Behelfe (gewöhnlich) der Offerte anzuschließen.

Solche B. vertreten nach ihrer Annahme zumeist die Stelle des Bauvertrags (s. d.), und wird ein specieller Vertrag unter Zugrundelegung der B. nur bei sehr bedeutenden Arbeiten abgeschlossen.

Was die Form der B. betrifft, so hängt dieselbe nicht nur von der Arbeitsgattung und dem Umfang des Baugeschäfts, sondern auch davon ab, ob es sich um eine Übertragung desselben gegen Nachmaß und Einheitspreise, oder ob es sich um eine Pauschalvergebung handelt. Im ersteren Fall, in welchem sich der Bauherr einen bedeutenden Einfluß auf die Ausgestaltung der Anlage wahrt, wird der B. eine weit weniger ausführliche Beschreibung der auszuführenden Arbeiten zu Grunde zu legen sein, als wie bei Vergebung eines größeren Eisenbahnbaugeschäfts in Pauschalaccord. In diesem Fall muß der B. eine alle Herstellungen sowohl hinsichtlich der konstruktiven Durchbildung als auch in Bezug auf Qualität und Quantität der zu leistenden Arbeiten unzweifelhaft und ausführlich darstellende Baubeschreibung (s. d.) angeschlossen werden.

Die Eröffnung der B. erfolgt zu dem in den Offertbedingnissen festgesetzten Zeitpunkt und zumeist durch eine vom Bauherrn eingesetzte Kommission, deren Aufgabe es ist, das Ergebnis der Bauausschreibung durch Aufnahme der Anzahl der eingelaufenen B. und des wesentlichsten Inhalts derselben aktenmäßig zu konstatieren und dem Bauherrn entsprechende Anträge in Bezug auf die Annahme einer oder mehrerer derselben zu unterbreiten. Hinsichtlich der Entscheidung über die B. s. Bauvergebung.

Wurmb.

Bauperiode, s. Bauzeit.

Baupolizei, s. Bahnpolizei.

Bauprojekt (*Projected plan; Projet,* m., *de ligne*), die Gesamtheit der auf Grund behördlicher Bewilligung der Bauausführung zu Grunde gelegten Detailpläne, Werkrisse und Baubeschreibungen, Tabellen u. dgl.

Die Verfassung des B. erfolgt gewöhnlich erst dann, wenn durch entsprechende Vorstudien über den Maßstab der Anlage, bezw. beim Eisenbahnneubau auch über die Richtung der Trace, Anzahl und Lage der Stationen u. s. w. Entscheidung getroffen ist. Für Hauptbahnen wird fast durchwegs die Vorlage eines Vorprojekts (s. d.) vor Beginn der Bauprojektsausarbeitung verlangt; nur bei Nebenbahnen, bei welchen die Traceführung, sowie die Anlage der Stationen durch die örtlichen Verhältnisse schon gegeben ist, sowie bei Bauwerken geringfügigerer Natur ist die sofortige Aufstellung und Einreichung der B. behufs behördlicher Genehmigung und Erteilung des Baukonsenses (s. d.) statthaft.

Je nach dem Umfang der Anlage, um welche es sich handelt, wird das B. ein mehr oder minder ausführliches Operat darstellen. Für einzelne Bauwerke, Hochbauten etc. wird oft eine Planvorlage nebst allgemeiner Beschreibung ausreichen; beim Eisenbahnneubau wird das B. mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit der Anlagen und mit Rücksicht auf die vielen öffentlichen und privaten Interessen, welche durch die Herstellungen berührt werden, aus einer bedeutenden Anzahl von Plänen, Beschreibungen, Tabellen u. s. w. bestehen, aus welchen nicht nur die konstruktive Gestaltung der Anlage bis ins einzelne, sondern auch ersichtlich ist, welche Rechte durch die Ausführung derselben erworben (Eigentum, Servitute), bezw. auch berührt werden sollen. Das B. wird sich daher auf sehr genaue örtliche Aufnahme und Erhebungen gründen müssen und setzt auch voraus, daß die Bahnachse im Gelände vollkommen genau verpflockt ist.

Ein solches Projekt bildet die Grundlage für die Bau- und Begehungskommissionen und wird eigentlich erst nach Erteilung der Genehmigung seitens der zuständigen Behörden zum B.; zumeist findet auch die Bauvergebung auf Grund des B. statt. Außer den den staatlichen Centralbehörden vorzulegenden Operaten gehören zum B. auch noch alle auf Grundlage der genehmigten Normalpläne, während des Baues ausgefertigten Werkrisse oder Zeichnungen über einzelne Details der Anlagen, welche, wie z. B. für Hochbaudetails, oft in natürlicher Größe verfaßt werden.

Für die Verfassung des B. sind ferner maßgebend die in den einzelnen Staaten erlassenen Grundzüge für die Ausstattung und Ausrüstung der Eisenbahnen, sowie der Konstruktion der Brücken und im Gebiet des V. D. E.-V. auch die von demselben herausgegebenen technischen Vereinbarungen. Diese allgemeinen Normen lassen übrigens noch immer Spielraum genug für die individuelle Ausgestaltung der einzelnen Objekte und ist dem Ingenieur bei Bearbeitung des B. genügend Gelegenheit gegeben, die ganze Anlage den örtlichen Verhältnissen möglichst anzupassen. Die Bearbeitung des B. erfordert somit nicht nur bedeutende Fachkenntnisse in den verschiedenen Zweigen der Ingenieurwissenschaften, sondern auch eingehendes Studium aller in Betracht kommenden Verhältnisse, und ist auf dieselbe um so größere Sorgfalt zu verwenden, als wohl in erster Linie die ordnungsmäßige und ökonomische Durchführung, ja selbst das Gelingen eines Baues von dem Vorhandensein eines genauen und möglichst detaillierten B. abhängt.

Die Genehmigung des B. erfolgt, abgesehen von der Gutheißung durch den Bauherrn (Verwaltungsrat, Generaldirektor) stets durch den Fachminister (in der Schweiz durch den Bundesrat) nach vorheriger Begutachtung desselben durch die Fachbehörden und über Antrag der zur örtlichen Prüfung entsendeten Kommissionen (Baukommission, Begehungskommission, s. d.).

Die wesentlichsten Bestandteile eines derartigen einer kommissionellen Prüfung zu unterziehenden B. sind zumeist: eine topographische Detailkarte, ein Situationsplan für (Hauptbahnen, zumeist im Maßstab 1:1000, für Nebenbahnen auch im Katastermaßstab), welcher die Horizontalprojektion der gesamten Erdbauten (mit den Böschungen), der Stationen und Wärterhäuser, der Weg- und Flußverlegungen, der Bahnüberfahrten oder Unterfahrten, der Niveauübergänge und der Kunstbauten im allgemeinen mit Angabe der lichten Höhen und Öffnungen enthält. (Wird nicht ein eigener Grundeinlösungsplan aufgestellt, was aber gewöhnlich vorzuziehen ist, so sind in den Situationsplänen die beabsichtigten Grundeinlösungsgrenzen und die Katastralnummern der von der Bahn berührten und der benachbarten Grundparzellen einzutragen). Ferner ein Detaillängenprofil (gewöhnlich im Maßstab 1 : 2000 für die Längen und 1 : 200 für die Höhen), aus welchem die Neigungs- und Richtungsverhältnisse der Bahn, die Auf- und Abtragshöhen beim Erdbau, und auch alle im Situationsplan enthaltenen Objekte entweder im Längenschnitt oder schematisch dargestellt sind; eine Sammlung maßgebender Querprofile der Bahn (Maßstab 1 : 100) zur Beurteilung der

hauptsächlichsten Erdarbeiten und der für dieselben in Aussicht genommenen Kunstprofile (eventuelle Sondierungsresultate sind in diesen Profilen anzugeben); Längen- und Querprofile aller wesentlichen Wegverlegungen und Wasserlaufregulierungen; endlich Tabellen der Richtungs- und Neigungsverhältnisse der Bahn, der Wege und Wasserläufe samt Hauptdimensionen der betreffenden Kunstbauten und Niveauübergänge mit Angabe der Körperschaften oder Parteien, von denen die Erhaltung jedes umzulegenden Wegs oder Wasserlaufs übernommen werden soll, dann Verzeichnisse der in Anspruch genommenen Grundstücke und Rechte, sowie der Namen und Wohnorte der zu Enteignenden.

Außer diesem der örtlichen Prüfung zu unterziehenden Operate sind noch die Pläne sämtlicher Kunstbauten, der Eisenkonstruktionen nebst der zugehörigen Berechnung, sowie der Hochbauten, der Genehmigung des Ministeriums zu unterbreiten. Vielfach werden diese letzteren Pläne nicht einzeln vorgelegt, sondern auf Grund der von dem Fachministerium zu genehmigenden Normalpläne direkt für die Ausführung verwendet. Diese Detailpläne werden gewöhnlich im Maßstab von 1 : 100, je nach Bedarf auch in größerem Maßstab aufgestellt. Bei Verfassung der Hochbauprojekte ist besonders auf die Bestimmungen der Bauordnungen, und bei den Projekten für Änderungen von Wegen und Wasserläufen auf die Wege- und Wasserpolizeivorschriften zu achten.

Was die formelle Anordnung der Bestandteile der B. anbelangt, so bestehen hierüber zumeist allgemeine Vorschriften, jedenfalls ist es aber im Interesse der Einheitlichkeit und Handlichkeit der Pläne geboten, diese in einem bestimmten, nicht zu großen Format aufzustellen, bezw. größere Pläne zusammenlegbar anzufertigen.

Näheres s. u. a. Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885, S. 133 ff.; Hürlimann, Die Eidgenössische Eisenbahngesetzgebung, Zürich 1887, S. 34 u. ff. Wurmb.

Baurechnung (*Compte-construction*, m.), rechnerische Darstellung der wirklichen Baukosten.

Die Baurechnung wird seitens der bauleitenden Organe aufgestellt, einerseits zum Zweck der Ermittlung der Leistungen der Unternehmer, Accordanten, Lieferanten u. s. w. und der diesen zukommenden Verdienstbeträge, andererseits um dem Bauherrn, der Gesellschaft oder auch den staatlichen Behörden einen belegten Nachweis über die ordnungsmäßige Gebarung mit dem für die betreffende Herstellung ausgeworfenen Kredite zu liefern. Sie wird also dementsprechend aufzustellen und verschieden sein je nach dem Umfang des Baugeschäfts und nach den Grundlagen, auf welchen sie fußt.

Die B. wird sich (abgesehen von der Berechnung von Mehr- oder Minderarbeiten) sehr einfach gestalten und rasch durchgeführt werden können, wenn die gesamten Arbeiten und Lieferungen an einen Unternehmer im Pauschalaccord übertragen wurden; sie wird umständlicher sein, wenn die Durchführung durch einen oder mehrere Unternehmer oder Lieferanten erfolgt und sie auf Grund der faktischen Leistungen und vorher vereinbarten Einzelnpreise aufgestellt werden muß, und wird am umfangreichsten beim Regiebau sein, sofern außer dem Nachweis über die Auslagen für Löhne und Baumaterialien, Entschädigungen u. s. w. auch noch eine, den thatsächlichen Verhältnissen entsprechende Verteilung dieser Kosten auf die einzelnen Arbeitsgattungen gefordert wird.

In der B. dürfen nur solche Leistungen, bezw. Auslagen Aufnahme finden, welche zu den eigentlichen Baukosten (s. d.) gehören, und wird dieselbe daher, im Fall es sich um die Abrechnung einer ganzen Eisenbahnherstellung handelt, nur die Kosten der Central- und Bauleitung, der Grundeinlösung, der Erdarbeiten, Kunstbauten, Tunnelbauten, Uferschutzbauten, Straßen- und Wegbauten, der Beschotterung, der Oberbaumaterialien und deren Verwendung, der mechanischen Einrichtungen, Einfriedigungen, elektrischen und optischen Signalmittel, aller Ausrüstungsgegenstände und der Betriebsmittel, sowie auch die Bauzinsen umfassen, während die Kosten der Geldbeschaffung nicht in die B. aufgenommen werden dürfen.

Eine derartige B. wird sich somit aus einer Reihe von mehr oder weniger umfangreichen Specialabrechnungen zusammensetzen, deren hauptsächlichste Grundlagen die Bestimmungen der Bau- und Lieferungsverträge, sowie deren Beilagen (Preislisten, Bedingnishefte etc.), Kaufverträge, Fakturen und bücherliche Aufschreibungen bilden.

Für die Berechnung der wirklichen Leistungen hinsichtlich der eigentlichen Bauarbeiten bilden die wichtigsten Behelfe die Abrechnungs-Querprofile, die Ausführungspläne der Kunstbauten, Hochbauobjekte etc., auf Grund welcher die Maßurkunden verfaßt werden, ferner die Baubücher (s. d.) und die einvernehmlich mit dem Unternehmer oder Lieferanten bewirkten Aufnahmen der einzelnen Arbeiten und Leistungen. Diese teils zeichnerischen, teils schriftlichen Behelfe, deren Richtigkeit von den Unternehmern oder Lieferanten anzuerkennen ist, sind der dem Bauherrn zu liefernden B. beizulegen, damit dieser in die Lage gesetzt wird, auch die Massenberechnungen zu revidieren. Von der Aufstellung eigener Pläne soll nur dann Umgang genommen werden, wenn es sich um kleinere oder durch Pläne nur umständlich darstellbare Leistungen handelt, wie z. B. kleinere unregelmäßige Objektskegel, Einläufe bei Kunstbauten, unregelmäßige Steinvorwürfe u. s. w. Derartige Herstellungen, wie überhaupt kleinere Nebenarbeiten werden auf Grund von Skizzen direkt im Baubuch abgerechnet. Ebenso werden bezüglich der Pfahltiefen bei Gründungen, dann der Einfriedigungen, Flechtwerke, Pflanzungen u. s. w. die Pläne in der Regel durch Tabellen ersetzt oder es erfolgt auch deren Abrechnung direkt im Baubuch. In allen diesen Fällen wird in der B. auf das Baubuch zu verweisen sein.

Solche umfangreiche und detaillierte B. dienen nur internen Zwecken und zur Abwicklung des Baugeschäfts mit den Unternehmern und Lieferanten, während die zur Vorlage an den Verwaltungs- oder Aufsichtsrat oder an die staatlichen Centralstellen bestimmten B. Auszüge aus den Detailabrechnungen enthalten. Diese Stellen sind jedoch selbstverständlich berechtigt, sich von der Richtigkeit der ihnen erstatteten Vorlagen durch Einsichtnahme in die Originalbaurechnung und deren Behelfe zu überzeugen.

Bei Staatsbahnbauten erfolgt die Genehmi-

gung der B. durch die zuständigen Ministerien nach vorheriger Prüfung durch die obersten Rechnungsstellen (in Preußen Oberrechnungskammer, in Österreich der oberste Rechnungshof); bei Privatbahnbauten, sofern selbe nicht staatlich garantiert sind und sofern in den bezüglichen Konzessionsbedingnissen nicht anderweitig bestimmt ist, durch den Verwaltungsrat oder die Generalversammlung, sonst durch das Fachministerium (Bundesrat). Was die formelle Anordnung der B. betrifft, so erfolgt dieselbe gewöhnlich auf Grund des in den einzelnen Ländern meist einheitlich (sowohl für Staats- als auch Privatbahnen) aufgestellten Rechnungs- (Kontierungs-) Schemas, in Deutschland nach dem Normalbuchungsformular für die Eisenbahnen Deutschlands.

Bausektionen, s. Bauleitung.

Bausysteme, die hauptsächlich gebräuchlichen Methoden, nach welchen die Durchführung des Baues einer Eisenbahn oder eines Bahnobjekts erfolgt.

Die Wahl des B. setzt voraus, daß bereits eine Entscheidung über die Traceführung und mindestens auch hinsichtlich der allgemeinen beim Bau einzuhaltenden Grundsätze getroffen ist, daß ein mehr oder weniger ausführliches Projekt vorliegt, und daß sich der Bauherr darüber klar ist, welchen Einfluß er sich auf die allgemeine und die besondere Gestaltung der Anlage sichern will. Es werden also vor der Wahl einer bestimmten Methode alle etwa in Betracht kommenden Momente in Erwägung zu ziehen sein, um so mehr als von der Art und Weise der Einleitung und Durchführung des Baues die solide und ökonomische Gestaltung der ganzen Anlage und das finanzielle Schlußergebnis des Baugeschäfts wesentlich abhängig ist.

Man unterscheidet im allgemeinen drei grundsätzlich voneinander verschiedene Arten der Baudurchführung, bezw. B., und zwar

1. den „Regiebau“, bei welchem der Bauherr durch seine eigenen Organe den Bau bis ins einzelne projektieren und ausführen läßt;
2. den „Accordbau“ mit Nachmessung, bei welchem der Bauherr einzelne Teile der Bauausführung (Oberbau, Unterbau, Hochbau etc.) oder auch kürzere oder längere Strecken der zu erbauenden Eisenbahn unter Zugrundelegung ausführlicher Projekte an einen Unternehmer gegen Bezahlung der faktischen Leistungen auf Grund von Nachmessungen und früher vereinbarten Einheitspreisen übergiebt, und
3. den „Pauschalaccord“, bei welchem der Bauherr entweder die gesamte Herstellung einer Eisenbahn oder die Ausführung einzelner Arbeitskategorien, sowie die Lieferungen an einen größeren Unternehmer und an Lieferanten, gegen Bezahlung einer voraus bestimmten Pauschalsumme überträgt.

Ad 1. Beim Regiebau tritt der Bauherr mehr oder weniger direkt in das Verhältnis des Arbeitgebers zum faktisch ausführenden Arbeiter, je nachdem er die verschiedenen Herstellungen direkt durch im Zeit- oder Stücklohn stehende Arbeiter, oder durch im Handaccord stehende Arbeiterpartien oder Schächte besorgen läßt. Es kann daher auch von einem reinen Regiebau und einem gemischten System gesprochen werden. Der reine Regiebau kommt wohl nur bei ganz unbedeutenden Herstellungen in Anwendung, während der gemischte Regiebau vielfach, und speciell in Deutschland mit bestem Erfolg selbst bei größeren Eisenbahnherstellungen durchgeführt wurde. Da beim Regiebau der Bauherr im Rahmen der behördlich genehmigten Projekte sowohl die Detailgestaltung als auch Ausführung der einzelnen Teile der Bahnanlage vollkommen in der Hand hat, so hängt das Gelingen des Baugeschäfts von der richtigen Disposition seinerseits und seines Personals und von der ökonomischen Ausnutzung aller in Betracht kommenden Verhältnisse ab. Der Regiebau setzt daher voraus, daß dem Bauherrn nicht nur ein vollkommen vertrauenswürdiges und vorzüglich technisch gebildetes Personal zur Verfügung steht, sondern daß dasselbe hinsichtlich der Einzelnheiten der faktischen Bauarbeiten auch jene praktischen Erfahrungen besitzt, welche von einem Unternehmer verlangt werden; ferner daß dasselbe nicht durch kleinliche Instruktionen gehemmt wird die Eigenschaften des Unternehmers zu bethätigen, sondern vielmehr durch Beteiligung an dem Geschäft, Einräumung entsprechender Vollmachten u. s. w. angespornt wird, seine ganze Thatkraft dem Unternehmen zu widmen. Während bei Vergebung der Arbeiten an einen Unternehmer sich der Bauherr und dessen Personal nahezu ausschließlich mit der Lösung rein technischer Aufgaben zu beschäftigen hat, tritt an diese Personen beim Regiebau auch eine Menge praktischer und kaufmännischer Fragen heran, deren ökonomische Lösung eine vielseitige und langjährige Baupraxis bedingt, und nebenbei auch voraussetzt, daß während der Zeit der praktischen Schulung die theoretische Fortbildung nicht vernachlässigt wurde. Ist es nun schon schwer, einen derartig geschulten Beamtenkörper für ein größeres Baugeschäft zu finden, so stellt sich der Durchführung eines Eisenbahnbaues in eigener Regie meist noch eine andere Schwierigkeit entgegen. Beim Regiebau hat der Bauherr seinen Arbeitern oder Schächten alle Hilfswerkzeuge selbst beizustellen, und muß daher je nach dem Umfang und den örtlichen Schwierigkeiten des Baugeschäfts über ein mehr oder weniger bedeutendes Inventar an Werkzeugen der verschiedensten Art, Arbeitsmaschinen, Rollbahngleisen, Wagen etc. verfügen, welches nur dann eine ökonomische Ausnutzung findet, wenn es sich um den Ausbau eines größeren Bahnnetzes in gewissen Zeitperioden handelt, somit Gelegenheit geboten ist, das in dem Inventar stehende Kapital in entsprechender Frist zu amortisieren. Speciell dieser Umstand führt zumeist zur Wahl eines andern Bausystems, und wird der Regiebau gewöhnlich nur auf die Ausführung größerer, besonders wichtiger Objekte, oder für Bauvorbereitungsarbeiten bei solchen angewendet, um dem Unternehmer den späterhin bei der Durchführung einzuhaltenden Weg genau vorzuzeichnen. Ein Nachteil des Regiebaues liegt allenfalls auch darin, daß derselbe gewöhnlich die längste Bauzeit erfordert, weil der Bauherr meist sein Hauptaugenmerk weniger einer beschleunigten als vollkommen soliden Durchführung zuwendet, und weil er selten an eine engbegrenzte Zeit gebunden ist. Immerhin kann gesagt werden, daß bei Vorhandensein aller im vorstehenden angeführten Voraussetzungen der Regiebau nicht nur die Einhaltung der Ökonomie, sondern auch eine

solide und den Intentionen des Bauherrn vollkommen entsprechende Bauausführung sichert.

Ad 2. Accordbau mit Nachmessung ist das am meisten gebräuchliche B. und wird dasselbe bei entsprechender Wahrung des Einflusses des Bauherrn auf die Projektierung und Überwachung des Baues nahezu das gleiche Resultat ergeben als der Regiebau. Dieses System beruht auf einer zweckmäßigen Arbeitsteilung zwischen Bauherrn und Bauunternehmer, und liegt das Gelingen des Baugeschäfts ebenfalls größtenteils in der Hand des ersteren. Dem Bauherrn obliegt die Conception der zu erbauenden Anlage nicht nur im allgemeinen, sondern auch hinsichtlich aller Details, seine Aufgabe ist es, alle technischen Grundlagen für die faktische Ausführung zu schaffen und die qualitative Durchführung durch Aufstellung richtiger, den örtlichen Verhältnissen entsprechender Baubedingnisse und durch eine genaue, aber gerechte Kontrolle in entsprechender Weise zu beeinflußen. Grundlage für die Vergebung eines Baues nach diesem System bilden daher sorgfältig ausgearbeitete Projekte und auf genauer Erhebung und Analisierung beruhende Preislisten, sowie Bedingnisse, welche die gegenseitigen Rechte und Pflichten in unzweideutiger Weise regeln. Da der Bauherr dem Unternehmer sämtliche Werkrisse liefert und zumeist auch die während des Baues erforderlichen geodätischen Arbeiten durch seine Organe durchführen läßt, so beschränkt sich die Thätigkeit des Unternehmers nahezu ausschließlich auf die Beschaffung von Baumaterialien, direkte Anordnung der Ausführung, den Verkehr mit den Arbeitern und bildet der Unternehmer daher eigentlich nur die Mittelsperson zwischen den Arbeitern und dem Bauherrn. Unter solchen Verhältnissen ist das Risiko des Unternehmers meist ein sehr geringes und hängt das Gelingen des Geschäfts nur von seiner Tüchtigkeit und der richtigen Ermittlung der angebotenen Preise ab. Es erfordert dieses B. dadurch, daß dem Unternehmer in bestimmten Zeitperioden (meist monatlich) nahezu den faktischen Leistungen entsprechende Abschlagszahlungen geleistet werden, keine zu bedeutende Kapitalskraft, und können daher auch zur Durchführung eines Eisenbahnbaues im Accordweg kleinere Unternehmer herangezogen werden, als bei einer Vergebung der Arbeiten im Pauschalaccord. Auch bei diesem B. ist jedoch eine teilweise Vergebung einzelner Herstellungen gegen Bezahlung eines Pauschalpreises nicht ausgeschlossen, und wird im Interesse der Vereinfachung der Abrechnungsarbeiten bei solchen Objekten (wie z. B. Gebäuden), deren Umfang und Detailausbildung im vorhinein vollkommen bestimmt werden kann, zweckmäßig Anwendung finden.

Der Accordbau mit Nachmessung hat sich bis jetzt von allen B. am besten bewährt, und ist derzeit nahezu in allen Staaten des Kontinents, mit Ausnahme Englands, in Anwendung.

Ad 3. Gänzlich verschieden von dem letztbeschriebenen B. ist der Pauschalaccord, bei welchem der Bauherr gewöhnlich die Herstellung sämtlicher Bauarbeiten einer Eisenbahnstrecke mit allen Erfordernissen an Betriebseinrichtungen, von welchen hie und da nur die Beschaffung des Fahrparks ausgeschlossen bleibt, auf Grund eines allgemeinen Projekts und einer Baubeschreibung einem sogenannten „Generalbauunternehmer“ zu einem Pauschalpreis überträgt, von welchem innerhalb bestimmter Termine und nach Maßgabe des Baufortschritts und der Materiallieferungen, Teilbeträge gezahlt werden. Dieses, hauptsächlich in England, teilweise auch in Österreich angewendete B. basiert auf dem Grundsatz, daß der Bauherr das Risiko des ganzen Baugeschäfts nach Thunlichkeit auf eine andere Person, den Generalbauunternehmer, zu überwälzen trachtet, wodurch er sich selbstverständlich auch um so mehr des Einflusses auf die Detaildurchbildung und Ausführung der Anlage begeben muß, je weniger gründlich die der Vergebung vorangegangenen Vorarbeiten durchgeführt wurden. Werden die Vorarbeiten sehr detailliert ausgeführt, so wird es leicht sein, eine verläßliche Bausumme zu finden; um so geringer wird sich das Risiko für den Unternehmer und um so günstiger das Resultat der Bauvergebung für den Bauherrn gestalten. Immerhin muß aber dem Generalbauunternehmer im Rahmen bestimmter Grenzen ein Spielraum in der Ausgestaltung der Anlage gelassen werden und muß sich derselbe durch eine gewisse Zuschlagssumme zu den auf Grund des Projekts berechneten Baukosten im vorhinein eine Reserve für solche Leistungen schaffen, welche von den Staatsaufsichtsbehörden nachträglich dem Bauherrn und sohin mittelbar dem Bauunternehmer aufgetragen werden. Die Staatsverwaltung behält sich nämlich bei Erteilung der Konzessionen zum Bau von Eisenbahnen die Genehmigung der Baupläne und außerdem das Aufsichtsrecht über die Bauausführung in mehr oder weniger detaillierter Weise vor. Nachdem die Aufstellung dieser Detailpläne gewöhnlich erst nach Vergebung der Arbeiten und meist auch durch die Unternehmung besorgt wird, so muß der Unternehmer in der Regel auch alle Verpflichtungen übernehmen, welche dem Bauherrn aus der Konzessionsurkunde und den sonstigen von den staatlichen Organen gestellten Forderungen erwachsen, und liegt auch hierin für den Generalunternehmer selbst bei Abschluß des Geschäfts auf Grund eines Detailprojekts ein ziemlich bedeutendes Risiko. Jedenfalls setzt der Pauschalaccord voraus, daß beide Teile bedeutende Geschäftskenntnis, Lauterkeit und Routine besitzen, und daß der Bauherr von der Vertrauenswürdigkeit und Kapitalskraft des Unternehmers vollkommen überzeugt ist. Dieses B. gestattet die einfachste Organisation der Bauleitung (s. d.) und die rascheste Herstellung einer Eisenbahn, und bietet dem Bauherrn — einen tüchtigen Unternehmer vorausgesetzt — die Garantie, daß die Bahn um einen bestimmten Preis hergestellt wird. Diese Vorteile des Pauschalaccordsystems sind unter Umständen sehr maßgebend, besonders bei Privatbauten, wenn es sich darum handelt, für die Bestimmung der Höhe des Aktienkapitals eine sichere Basis zu erhalten und erleichtert der Abschluß eines Pauschalaccords mit einem am Geldmarkt gut accreditierten Unternehmer unter Umständen auch die Finanzierung, indem die maßgebenden Geldgeber oft in der Person des Generalbauunternehmers allein die Garantie für das Gelingen des Baugeschäfts finden. Diese Gründe führen vielfach dahin, dem Unternehmer auch die Begebung der Aktien und Prioritäten zu übertragen. Diesen Vorteilen stehen jedoch auch wirtschaftliche Gefahren und Nachteile ent-

gegen. Zunächst ist nicht zu leugnen, daß das Risiko, welches der Generalunternehmer trägt, namentlich in Zeiten wirtschaftlichen Aufschwungs zu einer unverhältnismäßigen Erhöhung der Accordbausumme ausgenutzt und daß infolgedessen die Rentabilität der Bahn von vornherein in Frage gestellt wird; anderseits wird der Generalbauunternehmer stets und insbesondere dann, wenn infolge starker Konkurrenz die Accordsumme herabgedrückt wurde und er in letzterer keine Deckung für alle unvorhergesehenen Zwischenfälle eines großen Baugeschäfts (beispielsweise für Mehrauslagen infolge Steigerung der Material- und Lohnpreise etc.) absieht, den Bau ohne Rücksicht auf Solidität lediglich vom Standpunkt der Billigkeit herstellen.

Diese Nachteile lassen sich wohl am besten durch Beschränkung der Konkurrenz bei der Vergebung auf einige wohlaccreditierte und vertrauenswürdige Unternehmer, anderseits durch besonders strenge Kontrolle der Baudurchführung seitens des Bauherrn und seitens der staatlichen Organe begrenzen.

Außer diesen in dem System der Generalentreprise liegenden Nachteilen, wegen deren dieses System bei Staatseisenbahnbauten überhaupt nicht zur Anwendung kommen sollte, haben sich in der Praxis mancherlei Ausschreitungen beim Bahnbau in Generalentreprise ergeben. Diese Ausschreitungen können jedoch nicht dem System, sondern vielmehr der allgemeinen Korruption des Geschäftslebens in gewissen Ländern und Epochen zur Last geschrieben werden; so wurde die Generalentreprise vielfach derart ausgebeutet, daß der Generalunternehmer seine Thätigkeit auf Weiterbegebung des Baues an Subunternehmer beschränkt und für dieses Vermittlungsgeschäft einen Gewinn zurückbehalten hat, welcher in keinem Verhältnisse zu der damit verbundenen Haftung für die feste Begrenzung der Bausumme, sowie die Einhaltung der Bautermine steht. Der Generalaccord bot überdies in Perioden unlauterer Spekulation vielfach den Deckmantel, unter welchem die Gründer selbst die Bauausführung übernahmen oder doch an dem Geschäft participierten.

Angesichts derartiger Ausartungen der Generalentreprise erfolgte das Verbot derselben in Frankreich nach den ungünstigen Erfahrungen, welche man dort in den Vierziger- und Fünfzigerjahren damit gemacht hatte. In Preußen wurde die Generalentreprise erst zur Gründungszeit Ende der Sechzigerjahre ebenfalls zugelassen und war es hier insbesondere ein Unternehmer (Strousberg), welcher eine große Zahl von Bahnen in Deutschland, Österreich, Rumänien etc. in Generalentreprise baute, und schließlich durch sein Gebaren das ganze System in Mißkredit brachte. (S. Bauleitung, Bauofferte, Bauvertrag, Bauvergebung, Bauunternehmer u. s. w.)

Litteratur: Paulus, Bau und Ausrüstung der Eisenbahnen, Stuttgart 1882; Rohr, Handbuch des praktischen Eisenbahndienstes, Stuttgart 1877; Handbuch der Baukunde, Bd. I; Henz & Streckert, Erdbau; Heusinger, Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I; Sax, Die Eisenbahnen, Wien 1879; Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1867, 1868 u. s. w. Wurmb.

Bautechnisches Bureau bei den preußischen Eisenbahndirektionen, das dem Centralbureau direkt unterstehende Bureau für die Besorgung des Bau- und Bahnerhaltungsdienstes. Vorstand des B. ist der Bauinspektor, welchem zuweilen auch die Leitung eines „Central-Neubaubureaus“ zufällt, sofern der Eisenbahndirektion der Neubau einer Eisenbahnlinie überwiesen wird. (S. a. Bauleitung.)

Bauunfälle, d. i. solche Unfälle, welche sich beim Bahnbau ereignen (z. B. Einsturz von Objekten, Tunnels, Gerüsten, Absturz von Erdreich, Unfälle bei Sprengungen, Verletzung von Bauarbeitern u. dgl.), können durch widrige, zufällige Umstände oder durch mangelhafte Sicherungsvorkehrungen, durch verfehlte Projektierung oder Kunstfehler in der Bauausführung oder endlich durch Verschulden einzelner hierbei beschäftigter Hilfspersonen entstehen.

Auf Bauunfälle findet im allgemeinen das Eisenbahnhaftgesetz keine Anwendung, da dasselbe nur für die bereits im Betrieb stehenden Bahnen gilt.

Ob die Konsequenzen von Bauunfällen bei Eisenbahnbauten, welche an Unternehmer vergeben werden, von dem Bauherrn (Konzessionär, Eigentümer der Bahn) oder vom Unternehmer zu tragen sind, richtet sich nach dem Inhalt des bezüglichen Bauvertrags.

Die beim Eisenbahnbau beschäftigten Bediensteten müssen in Deutschland und Österreich gegen Unfall bei den allgemeinen staatlichen Unfallversicherungsanstalten versichert sein und es gebührt demnach im Fall ihrer Verunglückung ihnen, bezw. ihren Hinterbliebenen der Anspruch auf Versorgung im gesetzlichen Ausmaß auch dann, wenn der Unfall ohne Verschulden irgend einer Person, also durch Zufall entstanden ist.

Werden hingegen Nichtbedienstete von den Konsequenzen eines Bauunfalls betroffen, so gebührt ihnen nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen ein Ersatzanspruch nur gegen den, bezw. die Schuldtragenden; die neueste juristische Theorie und Praxis der Gerichte ist jedoch geneigt, eine Haftung der Unternehmung für das Verschulden ihrer Bediensteten anzuerkennen. Dr. Schreiber.

Bauunternehmer (*Contractor; Entrepreneur*, m., *de travaux*), im weiteren Sinn jeder, der auf eigene Rechnung vertragsmäßig die Ausführung irgend einer Bauherstellung übernimmt; im engeren Sinn und nach dem Sprachgebrauch wird unter B. derjenige verstanden, welcher die Durchführung eines größeren Baugeschäfts übernimmt, während die Übernehmer einzelner kleineren Herstellungen Accordanten genannt werden. Jene Personen, welche von dem B. Teile der Bauausführung auf eigene Rechnung weiter übernehmen, heißen Subunternehmer (Subaccordanten). Die Bezeichnung Generalbauunternehmer ist nur für jene Unternehmer gebräuchlich, welche die gesamte Bauausführung einer Eisenbahn im Pauschalaccord übernehmen, einerlei ob sie die Durchführung des Baues in eigener Regie besorgen, oder ihrerseits die Arbeiten wieder an B. (in Pauschalaccord oder nach Einheitspreisen und gegen Nachmaß) weiter vergeben. Die Vereinigung von zwei oder mehreren Personen behufs gemeinschaftlicher Durchführung eines Baues heißt „Bauunternehmung“, bezw. bei Übernahme eines ganzen Eisenbahnbaues im Pauschalaccord „Generalbauunternehmung“.

Je nach der Organisation der Bauleitung,

je nach der Wahl des Bausystems, endlich je nach den Grundlagen der Vergebung (Generalprojekt oder Detailprojekt) werden sich die Anforderungen regeln, welche an die Qualifikation des B. gestellt werden müssen. In jenen Fällen, in welchen sich die Thätigkeit des B. auf die Ausführung eines bis ins einzelne ausgearbeiteten Projekts beschränkt und somit der B. nur der Vermittler zwischen dem Bauherrn und dem Arbeiter ist, wird die fachmännische Befähigung des B. eine weitaus geringere sein können als in jenen Fällen, in welchen dem B. mehr oder weniger Einfluß auf die konstruktive Ausgestaltung der Bahnanlage eingeräumt wird. Es würden daher an einen Generalbauunternehmer die weitgehendsten Anforderungen sowohl in technischer als auch in geschäftlicher Beziehung zu stellen sein; auch müssen die Vermögens- (Credit-) Verhältnisse dem Umfang des Baugeschäfts, sowie den vertragsmäßigen Zahlungsbedingnissen entsprechen. Ein wesentliches Erfordernis bildet auch die Vertrauenswürdigkeit des Unternehmers, und zwar in der Hinsicht, daß der Bauherr die vollkommene Überzeugung habe, daß der B. seine vertragsmäßigen Verpflichtungen redlich zu erfüllen trachten werde.

In der Praxis kommen häufig Fälle vor, daß selbst Eisenbahnbauten von bedeutendem Umfang an B. vergeben werden, welche zwar eine gewisse Routine im Baugeschäft, aber durchaus nicht die zur Durchführung eines solchen Baues nöthigen Fachkenntnisse besitzen. Es ist selbstverständlich, daß solche B. dem Bauherrn gegenüber einen technisch gebildeten Bevollmächtigten bezeichnen müssen, welcher die Verantwortung in technischer Beziehung trägt und den B. gegenüber der Verwaltung rechtsverbindlich vertritt; dasselbe ist auch dann der Fall, wenn als B. juristische Personen (einzelne Finanzinstitute, Konsortien, Bauunternehmungen) auftreten. Der Bauherr wahrt sich das Recht, diesen Bevollmächtigten eventuell nicht anzuerkennen und die Aufstellung eines andern zu verlangen.

Den Behörden gegenüber ist für die ordnungsmäßige Durchführung des Baues der Konzessionär der Bahn allein verantwortlich, und ist daher auch nur dieser und nicht der B. berufen, in Angelegenheiten, welche sich auf den Bahnbau beziehen, in Verkehr zu treten, und insbesondere sich um eine behördliche Intervention, z. B. um Abhaltung einer Baukommission zu bewerben; dies gilt selbstverständlich auch von der Inanspruchnahme des Expropriationsverfahrens und kann die Durchführung der Grundeinlösung seitens des B. nur in Vollmacht des Konzessionärs erfolgen. Für besitzstörende Handlungen des B. bei Ausführung des Baues wird nach der Spruchpraxis ebenfalls der Konzessionär in Anspruch genommen, und ist es Sache des letzteren, in jenen Fällen, in welchen er für den B. eintreten muß, sich an diesem zu regressieren. Hingegen haftet der B. dem Bauherrn gegenüber für alle Handlungen und Unterlassungen seines Geschäftsführers, seiner Angestellten und Arbeiter. Wurmb.

Bauverbot, eine gesetzliche oder vertragsmäßige Beschränkung des Eigentumsrechts an einem Grundstück, des Inhalts, daß auf demselben gar nicht oder nur bedingungsweise gebaut werden dürfe.

Gesetzliche Beschränkungen enthalten die Vorschriften über Bauführungen im Feuerrayon einer Bahn (s. Anliegerbauten), im Umkreis von Festungen, Munitionsdepots etc., endlich gewöhnlich im Umkreis von Schlössern und Gärten des Landesfürsten.

Vertragsmäßige Beschränkungen können verschiedener Art sein; die gewöhnlichsten sind B. im Umkreis neu zu errichtender Sprengstofffabriken, dann die Dienstbarkeit, Gebäude nicht über ein bestimmtes Maß zu erhöhen.

Bei vertragsmäßigem B. erfolgt meist eine Entschädigung des Eigentümers des mit dem B. belasteten Grunds.

Die Erzwingung der Beachtung der Bauvorschriften durch den Bauführer s. bei Baueinstellung, Baubeschränkungen, Bergbaubeschränkungen.

Bauvergebung, der Akt der Übertragung (Zuschlag) von Bauarbeiten an einen Unternehmer, entweder auf Grund freier Verhandlungen oder auf Grund der im Weg der Bauausschreibung (s. d.) erlangten Bauofferten (s. d.). Gewöhnlich behält sich der Bauherr die freie Entscheidung über die Annahme oder Nichtannahme der einlaufenden Offerten und auch das Recht vor, mit einem oder dem andern Unternehmer noch nachträglich in Unterhandlung zu treten. Bei gleicher Befähigung und Vertrauenswürdigkeit aller Bewerber (wie dies z. B. im Fall einer beschränkten Konkurrenz vorausgesetzt wird) hat die B. jedenfalls auf Grund des niedersten Angebots zu erfolgen. Bei einer öffentlichen Konkurrenz sollte das niederste Angebot nur dann angenommen werden, wenn die Person und die sonstigen Verhältnisse des Bewerbers vollkommene Gewähr bieten, daß derselbe seinen Verpflichtungen unter allen Verhältnissen nachkommen wird, und weiters auch nur in dem Fall, wenn der Bauherr die volle Überzeugung besitzt, daß der Unternehmer mit den von ihm angebotenen Preisen auch wirklich das Auslangen finden können; nur bei Beobachtung dieser Grundsätze wird es möglich sein, Nachtragsforderungen, Prozessen u. s. w. vorzubeugen.

Bei Privatbahnen erfolgt die B. entweder durch den Vorstand der Bauleitung (Baudirektor) oder in wichtigeren Fällen über Antrag desselben durch den Verwaltungsrat; bei Staatsbahnbauten ist die Entscheidung über die Bauofferten, soferne es sich um die Vergebung größerer Arbeiten handelt, gewöhnlich dem zuständigen Ministerium vorbehalten. In Preußen ist dem Minister die Zuschlagserteilung bei öffentlicher Ausschreibung und soferne die Kosten des zu vergebenden Objekts — jedes Los für sich gerechnet — 150 000 Mark übersteigen, vorbehalten. Bei den bayrischen Staatsbahnen erfolgt der Zuschlag von Bauten, deren Kosten 30 000 Mark übersteigen, durch den Minister. Bei den österreichischen Staatsbahnen ist dem Minister die Bewilligung zum Abschluß von Baugeschäften vorbehalten, sofern die Vertragssumme bei öffentlicher Konkurrenz und unter Zuschlag an den Bestbieter 300 000 Mk., andernfalls 60 000 Mk. übersteigt.

Nach Entscheidung hinsichtlich der B. wird derjenige Unternehmer, welchem die Arbeiten übertragen werden sollen, aufgefordert, sich über die Annahme des Zuschlags zu äußern, die Baukaution (s. d.) (sofern das Vadium nicht bereits die erforderliche Höhe besitzt), zu erlegen, bezw. das Vadium zu ergänzen, sich zum Ab-

schluß des Bauvertrags (s. d.) einzufinden und die Bauarbeiten innerhalb des in den Offerte- oder Baubedingnissen (s. d.) festgesetzten Termins zu beginnen. Sollte der Unternehmer die Übertragung der Arbeiten nicht annehmen, so verfällt das von ihm gelegentlich der Offertestellung hinterlegte Vadium zu Gunsten des Bauherrn. Jene Bewerber, deren Offerten nicht angenommen wurden, sind von der Zurückweisung gleichfalls zu verständigen und ist denselben das Vadium zur Verfügung zu stellen. Die eingebrachten Bauofferten bleiben jedoch Eigentum der Bahnverwaltung, bezw. des Bauherrn. Wurmb.

Bauvertrag ist ein Werkvertrag, welcher die entgeltliche Ausführung von baulichen Herstellungen zum Gegenstand hat. Derjenige Kontrahent, welcher den Bau für seine eigene Rechnung vergiebt, heißt Bauherr; der andere Kontrahent, welcher die Ausführung des Baues übernimmt, heißt Bauunternehmer. Bauverträge werden in der Regel schriftlich abgeschlossen; mündlich nur ausnahmsweise beim Handaccord über bauliche Leistungen einfachster Art und geringer Bedeutung.

B. kommen im Eisenbahnwesen sowohl beim Neubau ganzer Linien als auch bei größeren Erhaltungs-, Umstaltungs- oder Erweiterungsbauten vor. Je nach der Art der Bauvergebung (s. Bausystem) ist der B. Pauschalbauvertrag oder B. nach Einheitspreisen.

Bei Eisenbahnbauten haben sich Erfahrungsgrundsätze entwickelt, nach welchen beim Abschluß von B. vorgegangen wird. Der wesentliche Inhalt dieser Grundsätze ist von den einzelnen Bahnverwaltungen in der Form von allgemeinen und speciellen Bedingnissen (s. d.) niedergelegt, welche den Reflektanten vor dem Vertragsabschluß mitgeteilt werden.

Der gewöhnliche Vorgang beim Zustandekommen von Eisenbahnbauverträgen ist folgender: Die Bauvergebung wird seitens der Bahnanstalt im Weg der Ausschreibung (s. Bauausschreibung) publiziert; die Offerenten stellen ihre Anbote schriftlich unter Zugrundelegung der allgemeinen und speciellen Bedingnisse, so daß mit der Annahme der Offerte seitens der Bahnanstalt der B. perfekt wird. Ob außerdem noch eine abgesonderte schriftliche Urkunde mit der Überschrift „Bauvertrag“ errichtet wird oder nicht, ist rechtlich belanglos; die angenommene schriftliche Offerte hat die Wirkung eines schriftlichen B. Die unterfertigten allgemeinen und besonderen Bedingnisse, Preislisten, Kostenvoranschläge und Pläne bilden integrierende Bestandteile des B. In der Regel hat der Unternehmer für die genaue Erfüllung des B. eine Kaution zu leisten, deren Höhe in der Bauausschreibung festgesetzt wird.

Vermöge der Natur der Sache ist es dem Unternehmer gestattet, Teile der Bauausführung oder Materiallieferungen an andere Unternehmer oder Lieferanten zu überlassen, jedoch bleibt der Unternehmer dem Bauherrn gegenüber für diese Personen unbedingt verantwortlich und es hat der Bauherr nur mit dem Unternehmer oder dessen Bevollmächtigten zu verkehren. Ebenso haftet der Unternehmer unbedingt für alle Handlungen oder Unterlassungen seines Hilfspersonals.

Je nach der Art der Bauvergebung hat der Bauunternehmer entweder bloß das ihm übergebene Detailprojekt genau auszuführen oder selbst an der Ausarbeitung des Detailprojekts mitzuwirken. Die Grundeinlösung wird meist beim Pauschalbauvertrag vom Unternehmer, sonst vom Bauherrn besorgt.

Der Bauunternehmer hat in der Regel alle zur Ausführung seiner Arbeiten erforderlichen Bauhütten, Schuppen, Maschinen, Gerätschaften, Transportmittel, Werkzeuge u. s. w., dann die zur Durchführung erforderlichen Hilfsbauten zu beschaffen, Lagerplätze, Steinbrüche, Gerüste, Rollbahnen, Zufahrtswege u. dgl. herzustellen. Ebenso obliegt ihm die Obsorge für seine Arbeiter, s. Arbeiter, Baukrankenkasse, Bauunfälle.

Hinsichtlich der Beschaffenheit der zu verwendenden Materialien und deren Bezugsquellen pflegt der Bauherr seiner Bauleitung (in den Baubedingnisheften) eine Ingerenz und Aufsicht vorzubehalten.

Wurde dem Unternehmer ein vollständig ausgearbeitetes Detailprojekt übergeben, so ist der Bau genau nach diesem Projekt auszuführen. Abweichungen vom Projekt sind nur mit Zustimmung des Bauherrn, bezw. seiner bevollmächtigten Bauleitung zulässig.

Wenn während des Baues Arbeiten vorkommen, für welche im Vertrag keine Preise vorgesehen sind, so ist hierüber eine specielle Vereinbarung zu treffen und es sind hierbei die Vertragspreise der sich am meisten nähernden Arbeitsgattungen als Grundlage zu nehmen.

Ob und inwieweit Vermehrungen oder Verminderungen einzelner Arbeitsgattungen nach den bedungenen Einheitspreisen zulässig seien, pflegt der B. zu bestimmen.

Wenn der Unternehmer Mehrleistungen gegenüber dem Projekt ohne vorheriges Einverständnis des Bauherrn ausführt, z. B. bessere Materialien verwendet oder größere und kostspieligere Gebäude ausführt als vorgeschrieben waren, so ist er als Geschäftsführer ohne Auftrag anzusehen und hat nur das Recht, die betreffenden Materialien gegen Herstellung der projektsgemäßen Objekte zu entfernen; eine Vergütung für derartige Mehrleistungen gebührt ihm ausnahmsweise nur dann, wenn letztere zum klaren und überwiegenden Vorteil des Bauherrn dienen.

Der Bauunternehmer hat keinen Anspruch auf Schadloshaltung wegen Schäden und Verlusten, welche ihm aus Nachlässigkeit, Mangel an Voraussicht, ungenügenden oder unrichtigen Maßnahmen erwachsen; das Gleiche bestimmen in der Regel die Baubedingnisse hinsichtlich der Schäden, welche durch widrige Umstände, als störende klimatische und Witterungsverhältnisse, normale Hochwässer, schlechte Wege, mutwillige Beschädigungen u. dgl. entstehen.

Epidemien gehören, wenn dieselben nur eine Erschwerung der Arbeit und Erhöhung der Arbeitslöhne, sowie der Baukosten herbeiführen, zu derartigen widrigen Umständen — wenn jedoch infolge der Epidemie von der Sanitätsbehörde der Bau eingestellt wird, so ist diese Baueinstellung als ein unabwendbarer Zufall anzusehen, deren Konsequenzen nicht den Unternehmer sondern den Bauherrn treffen.

Der Unternehmer ist verpflichtet, den bedungenen Vollendungstermin einzuhalten und es sind gewöhnlich für den Fall der Überschreitung dieses Termins Konventionalstrafen vorgesehen. In welchen Fällen ausnahmsweise eine Erstreckung des Vollendungstermins stattfindet, bestimmen die Bedingnisse. Gewöhnlich wird bedungen, daß für den Fall als der Unter-

nehmer den Vertrag in irgend einem Punkt gar nicht oder nicht genau erfüllen sollte, und als insbesondere der Stand der Arbeiten befürchten ließe, daß die übernommenen Arbeiten nicht rechtzeitig fertiggestellt werden, der Bauherr das Recht habe, die rückständigen Arbeiten im Regiewege oder durch einen dritten auf Gefahr und Kosten des Unternehmers ausführen zu lassen.

Fälle höherer Gewalt (Kriegszustände, Elementarereignisse u. s. w.) entbinden den Bauunternehmer von seinen vertragsmäßigen Verpflichtungen auf Einhaltung der Bauzeit.

Die wesentlichen Verpflichtungen des Bauherrn sind:

1. rechtzeitige Übergabe der Bauplätze, des Detailprojekts und der abgesteckten Bahnlinie (ausgenommen beim Pauschalbau);

2. Abrechnung und Zahlung der Bausummen in der vertragsmäßig bedungenen Weise.

Die Abrechnung wird auf Grund der wirklich geleisteten Mengen mit Hilfe der während oder nach der Bauausführung aufgenommenen Ausmaße und Gewichte gepflogen. Hierbei ist das Baubuch (s. d.) von wesentlichem Belang.

Zur Bemessung der dem Unternehmer gebührenden periodischen Abschlagszahlungen wird jeweilig ein Verdienstausweis aufgestellt.

Aus den Teilabrechnungen wird sodann nach Vollendung des Baues die Schlußabrechnung aufgestellt, in welcher die vertragsmäßigen Preise und die ermittelten Mengen zu Grunde zu legen sind.

Nach Vollendung eines Baues findet die Kollaudierung desselben durch Organe des Bauherrn statt, und sind die etwaigen Mängel protokollarisch festzustellen. Mit Vorbehalt der Behebung dieser Mängel findet sodann, wenn die letzteren nicht wesentlicher Natur sind, die provisorische Abnahme des Baues statt. Die Behebung der konstatierten Mängel obliegt dem Unternehmer.

Während der Haftzeit, welche in der Regel ein Jahr dauert, haftet der Unternehmer für alle infolge schlechter Beschaffenheit der verwendeten Materialien oder schlechter Ausführung sich ergebenden Mängel und Gebrechen. Nach Ablauf der Haftzeit findet die definitive Kollaudierung und endgiltige Abnahme des Baues statt. Ergeben sich bei dieser Abnahme noch Mängel, so erfolgt die Auszahlung der restlichen Bausumme und Kaution erst nach Behebung dieser Mängel oder unter Abzug einer diesfalls vereinbarten Pauschalsumme.

Siehe Abnahme der Bahn, Bauofferte, Bauvergebung, Baumängel, Baurechnung, Bausystem, Bauleitung, Bauunternehmer u. s. w.

Dr. Schreiber.

Bauverwaltung, s. Bauleitung.

Bauwürdigkeit geplanter Eisenbahnen, der Inbegriff jener Verhältnisse, welche den Bau einer Eisenbahn vom wirtschaftlichen Standpunkt gerechtfertigt erscheinen lassen.

Für die Ermittlung der B. einer geplanten Eisenbahn bildet die Abschätzung des zu erwartenden Verkehrs die wichtigste Grundlage. Ein einfaches und zweckentsprechendes Verfahren wurde hierfür zuerst von dem Ingenieur Michel angegeben, welcher die zu erwartende Verkehrsmenge proportioniert der Einwohnerzahl der Stationsorte der Bahn annimmt. Michel fand nach Erhebungen vom Jahr 1866 im Durchschnitt für das gesamte französische Eisenbahnnetz, daß auf jeden Einwohner eines Stationsorts und seiner „Bannmeile“ jährlich 6,5 Reisende und 2,1 t Güter zur Beförderung auf der Eisenbahn gelangen, welche Verkehrsmenge in sehr betriebsamen Gegenden sich auf das $1^1/_3$fache erhöhte, dagegen in lediglich Ackerbau treibenden Gegenden sich auf das $^2/_3$fache ermäßigt.

Da die Anzahl der ankommenden und abgehenden Tonnen Güter und Personen im Durchschnitt gleich groß sein muß, so wird auf einer Zweigbahn von x Kilometer Länge, an deren Ende ein Ort von E Einwohnern liegt, bei mittlerer wirtschaftlicher Bedeutung der Gegend, ein Jahresverkehr von 13 Ex Personenkilometer und 4,2 Ex Tonnenkilometer stattfinden. Wird der Betriebsüberschuß für den Personenkilometer wie für den Tonnenkilometer in rundem Betrag zu zwei Pfennig angenommen, so ist der jährliche Betriebsüberschuß rund $= {}^1/_3 Ex$ Mark.

Für einen zweiten, an der Bahn liegenden Ort mit einer Einwohnerzahl E_1 und einem Abstand x_1 von dem Anschluß an die Hauptbahn, entsteht nach gleichem Rechnungsgang ein Betriebsüberschuß $= {}^1/_3 E_1 x_1$ Mark, so daß also für die ganze Bahn der Betriebsüberschuß zu $N = {}^1/_3 (Ex + E_1 x_1 + E_{11} x_{11} = \ldots) = {}^1/_3 \Sigma (Ex)$ erhalten wird.

Allgemein ist der Betriebsüberschuß $N = c \Sigma (Ex)$ zu setzen, wo c ein Koefficient ist, welcher von der wirtschaftlichen Bedeutung der Gegend, sowie von der Höhe der Betriebskosten und Frachtsätze abhängig ist. Es kommt begreiflicherweise bei der Benutzung dieses höchst einfachen Verfahrens Michels hauptsächlich auf eine zutreffende Bestimmung des Koefficienten c an. Für Deutschland ergiebt sich derselbe beispielsweise weit größer als er von Michel für das französische Eisenbahnnetz im Jahr 1866 gefunden wurde.

Nach der Volkszählung vom Jahr 1880 wohnten in Deutschland in den Stationsorten $18^1/_4$ Mill. Personen und in Orten ohne Eisenbahnverbindung 27 Mill.

Der Einfluß des Hinterlands auf den Verkehr einer Eisenbahnstation, welchen Michel durch Hinzuzählung der Einwohner der „Bannmeile“ zu berücksichtigen sucht, hängt von der Dichtigkeit der Bevölkerung im Stationsgebiet ab, ferner von der Größe desselben, also von der Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes, und endlich von dem Zustand der Anschlußwege. Nach eingehenden Ermittlungen kann man annehmen, daß in Deutschland im Jahr 1880 der Einfluß der ohne Eisenbahnverbindung gebliebenen Bevölkerung auf den Eisenbahnverkehr durchschnittlich nur $^1/_6$ so groß war als der in den Stationsorten angesiedelten Bewohner. Man hat demnach der in den Stationen vorhandenen Bevölkerung von $18^1/_4$ Mill. noch $^1/_6 . 27 = 4^1/_2$ Mill. hinzu zu rechnen, um die für den Eisenbahnverkehr maßgebende Bevölkerung von $22^3/_4$ Mill. zu erhalten. Da im Jahr 1880 auf den deutschen Eisenbahnen 215 Mill. Personen und 165 Mill. Tonnen Güter befördert wurden, so kommen auf den Kopf der Eisenbahnbevölkerung im Durchschnitt jährlich $9^1/_2$ beförderte Personen und $7^1/_4$ t beförderte Güter oder als Summe des ankommenden und abgehenden Verkehrs: 19 Personen und $14^1/_2$ t Güter. Bei Annahme

eines Betriebsüberschusses von zwei Pfennig für den Personenkilometer wie für den Tonnenkilometer würde der Koefficient c rund $^2/_3$ Mark betragen, also doppelt so groß sein als ihn Michel früher für Frankreich fand, was auch aus mehrfachen Gründen erklärlich erscheint.

Bei der bereits erreichten Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes wird man in den meisten europäischen Ländern nur noch wenige neu zu bauende Bahnen finden, welche durch den auf ihnen erreichbaren Betriebsüberschuß die Zinsen des Anlagekapitals decken. Sollte beispielsweise eine Zweigbahn von 25 km Länge 4 Stationen erhalten, von denen die erste 1500 Einwohner bei 6 km Abstand vom Anschluß an die Hauptbahn, die zweite 2500 Einwohner bei 12 km Abstand, die dritte 1000 Einwohner bei 17 km Abstand und die vierte 4000 Einwohner bei 25 km Abstand zählte, wobei zur Berücksichtigung des Hinterlands die im Stationsort selbst ansässige Bevölkerung stets um 500 Personen größer in Ansatz gebracht wurde, so würde bei mittlerer wirtschaftlicher Bedeutung der Gegend ein Betriebsüberschuß:

$$N = {}^2/_3\,(1500 \,.\, 6 + 2500 \,.\, 12 + 1000 \,.\, 17 + 4000 \,.\, 25) = 104\,000 \text{ Mark}$$

zu erwarten sein. Es dürfte also zur Erreichung einer Verzinsung von nur 4% das Anlagekapital nicht über 2 600 000 Mark betragen.

Das Urteil über die B. einer geplanten Bahn fällt aber ganz anders aus, wenn man die neue Bahn nicht als eine selbständige Unternehmung auffaßt, deren Baukapital aus den eigenen Betriebsüberschüssen verzinst werden muß, sondern wenn man die Bahn als ein neu hinzukommendes Glied eines großen Bahnnetzes betrachtet und demnach außer dem auf der neuen Linie selbst erreichbaren Betriebsüberschuß auch den Verkehrszuwachs berücksichtigt, welchen sie dem bereits vorhandenen Bahnnetz zuführt. Man darf dann nicht, wie Michel es thut, die Personenzahl und Gütermenge bestimmen, welche durch die geplante Bahn neu in den Eisenbahnverkehr gezogen wird, sondern muß die Zahl der Personenkilometer und Tonnenkilometer ermitteln, um welche der Eisenbahnverkehr durch die neue Bahn wächst.

Auf dem deutschen Eisenbahnnetz wurden im Jahr 1880 im ganzen 6479 Mill. Personenkilometer zurückgelegt und 13 487 Mill. Tonnenkilometer geleistet, so daß auf den Kopf der $22^3/_4$ Mill. betragenden Eisenbahnbevölkerung durchschnittlich 285 Personenkilometer und 595 Tonnenkilometer entfallen. Bei einem Betriebsüberschuß von zwei Pfennig für den Personenkilometer wie für den Tonnenkilometer liefert also jede neu in den Eisenbahnverkehr gezogene Person einen Betriebsüberschuß von durchschnittlich $0{,}02\,(285 + 595) = 17{,}6$ Mk.

Zu dem gleichen Ergebnis gelangt man auch, wenn man den gesamten Betriebsüberschuß von 401 Mill. Mark durch $22^3/_4$ Mill. teilt.

Der Betriebsüberschuß, welcher für das gesamte Bahnnetz entsteht, wenn E Personen neu in den Eisenbahnverkehr gezogen werden, berechnet sich hiernach in sehr einfacher Weise zu $N = 17{,}6\,E$. Für das in Rechnung gezogene Beispiel, bei welchem $E = 9000$ war, würde hiernach ein Betriebsüberschuß von 157 400 Mark sich ergeben, welcher für ein Anlagekapital von 2 600 000 Mark eine Verzinsung von rund 6% sichern würde.

In Berücksichtigung des Umstands, daß neu anzulegende Bahnen den Verkehr in der Regel nicht in so günstiger Weise vermitteln werden als durch die alten Linien der Hauptbahn geschieht, daß beim Übergang auf die Hauptbahn ein Umsteigen der Personen fast immer und ein Umladen der Güter häufig erforderlich wird, daß auch die Fahrgeschwindigkeit auf den Anschlußbahnen in der Regel eine geringere ist, wird es gerechtfertigt erscheinen, den auf den Kopf der neu in den Eisenbahnverkehr gezogenen Bevölkerung entfallenden Betriebsüberschuß statt zu 17,6 nur zu 15 Mark anzunehmen.

Bei der Anrechnung des Einflusses des Hinterlands auf den Verkehr ist nicht außer acht zu lassen, daß mit der Verdichtung des Eisenbahnnetzes nicht allein die Stationsgebiete kleiner werden, sondern daß auch deren Bevölkerungsdichtigkeit abnimmt. Es ist ferner zu beachten, daß durch jede neue Eisenbahn den früher vorhandenen Stationen ein Teil ihres Hinterlandverkehrs entzogen wird. Unter Abwägung dieser Verhältnisse wird man den Einfluß des Hinterlands in einigermaßen befriedigender Weise dadurch in Anrechnung bringen können, daß man der im Stationsort selbst ansässigen Bevölkerung einen Zuschlag von $^2/_3\,d\,e$ giebt, wenn d die halbe Breite des Stationsgebiets in Kilometern, also der größte Abstand ist, welchen die Bevölkerung des Hinterlands bis zur Eisenbahn zurückzulegen hat, und e die auf dem Quadratkilometer des Stationsgebiets, mit Ausschluß des Stationsorts, angesiedelte Bevölkerung ist.

Hiernach ist für eine geplante Bahn, in deren Stationsorten zusammen E Einwohner leben und welche n Stationen hat, der für das gesamte Bahnnetz zu erwartende Betriebsüberschuß in einer Gegend von mittlerer wirtschaftlicher Bedeutung:

$$N = 15\,E + 10\,n\,d\,e \text{ Mark.}$$

Wäre beispielsweise $E = 7000$, $n = 4$, $d = 8$ und $e = 50$, so würde $N = 121\,000$ Mark sein.

Von diesem Mittelwert ist in lediglich Ackerbau treibenden Gegenden ein $^2/_3$, ja bei wenig ergiebiger Wirtschaft nur $^1/_2$ zu nehmen, dagegen in betriebsamen Gegenden auch das $1^1/_3$fache zu rechnen.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß die gegebene allgemeine Formel da keine zutreffenden Ergebnisse liefern kann, wo außergewöhnliche Verkehrsverhältnisse vorliegen, wie z. B. bei Bade- und Wallfahrtsorten, bei Orten, welche wegen landschaftlicher Schönheit oder wegen anderer Sehenswürdigkeiten viel besucht werden, bei Anschlußpunkten an Wasserstraßen oder bei Orten, an welchen ein Großbetrieb mit schweren Massengütern stattfindet.

Schließlich mag noch hervorgehoben werden, daß der gemeinwirtschaftliche Nutzen der Eisenbahnen den höchsten erreichbaren Betriebsüberschuß noch erheblich übertrifft, so daß für den Staat der Bau von Eisenbahnen noch gerechtfertigt erscheinen kann, selbst wenn der von denselben zu erwartende Betriebsüberschuß nur eine sehr mäßige Verzinsung des Anlagekapitals deckt. (Weiteres siehe auch Kommerzielles Tracieren.)

Litteratur: Michel, Annales des ponts et chaussées, 1868, S. 145; Launhardt, Wirtschaftliche Fragen des Eisenbahnwesens, Centralblatt der Bauverwaltung 1883; Launhardt, Theorie des Tracierens, Heft I, S. 89, Hannover 1887.

Launhardt.

Bauzeit, Baufrist, Bautermin (*Time of constructing a railway; Période,* f., *de construction d'un chemin de fer*) einer Eisenbahn ist die bei der Erteilung von Konzessionen für Privatbahnen seitens der Regierung vorgeschriebene Zeit, binnen welcher der Bau und die Inbetriebsetzung der Bahn bei sonstigem Erlöschen der Konzession, bezw. Verfall der für Einhaltung der Frist bestellten Kaution zu erfolgen hat (Deutschland, Gesetz vom 3. Nov. 1838, Verordnung vom 19. August 1867; Österreich, H. M. 4. Dezember 1875; Schweiz, Eisenbahngesetz vom 23. Dezember 1872). Die B. bei Staatsbahnen wird durch die für jeden einzelnen Bau erlassenen Specialgesetze geregelt.

In Österreich werden bei Erteilung von Konzessionen Termine vorgeschrieben, binnen welcher der Bau der Bahn bei sonstigem Erlöschen der Konzession vollendet sein muß.

Desgleichen in Deutschland und gilt hier, nach dem Gesetz vom 3. November 1838 vorbehalten, daß die Bahnanlage, die begonnen aber nicht vollendet ist, auf Rechnung der Privatunternehmung unter der Bedingung der Ausführung von Seiten des Erwerbers öffentlich versteigert wird, doch soll dem Antrag auf Versteigerung noch eine Aufforderung zur Vollendung mit Gestattung einer sechsmonatlichen Frist vorangehen. Neuerdings hat man statt dessen lieber eine Konventionalstrafe festgesetzt und kommt auch häufig eine Verlängerung der ursprünglich gestatteten B. vor. Bei der Bestimmung der B. wird auf alle einschlägigen Umstände, insbesondere auf die erforderlichen Herstellungen, das größere oder geringe Interesse der projektierten Privatbahn und endlich auch auf die durch den Bahnbau alterierten, eventuell der Expropriation unterliegenden Rechte der Anrainer und sonstigen Interessenten Rücksicht genommen, und zwar auf die letzteren in der Richtung, daß der Termin um so kürzer gestellt wird, je mehr derlei Rechte berührt werden.

In der Schweiz ist in jeder Konzession die Frist für die Vollendung der Bahn bezeichnet. Wird diese Frist nicht eingehalten und von der Bundesversammlung deren Erstreckung verweigert, so wird die vorhandene Anlage für Rechnung der Gesellschaft öffentlich versteigert.

Auch dem Unternehmer kann der Staat oder eine Privatgesellschaft eine bestimmte B. festsetzen, für deren Überschreiten der Bauunternehmer durch ein je nach Übereinkunft fixiertes Pönale aufzukommen hat.

Unter Bauzeit im andern Sinn versteht man wohl auch die zur Ausführung einer Eisenbahnanlage geeignetste Jahreszeit. Bei Eisenbahnhochbauten wäre dies die zwischen Mitte März und Mitte Oktober gelegene Zeit; bei Wasser- und Brückenbauten die unter anderem zur Fundation und Aufmauerung von Brückenpfeilern günstigste Zeitperiode des niedrigen Wasserstands. Dr. Ziffer.

Bauzinsen (Interkalarzinsen) (*Intérêts,* m. pl., *à payer pendant la construction*), Zinsen des bis zum Eröffnungstag einer Eisenbahn für die Herstellung derselben nach und nach verausgabten Kapitals. Die B. gehören daher zu den eigentlichen Baukosten und werden schon bei Aufstellung des Voranschlags berücksichtigt. Bei Staatsbahnbauten, für welche die Mittel zur Kostenbedeckung nicht durch Begebung einer besonderen Eisenbahnanleihe, sondern aus dem Erlös der allgemeinen Staatsschuldverschreibungen bedeckt werden, werden dem Baukapital keine B. zugerechnet. Die Auszahlung von Zinsen an die Aktionäre während des Baues einer Eisenbahn aus dem Baufond derselben hat zwar keine wirtschaftliche Berechtigung, da die Aktionäre nicht Gläubiger des Unternehmens, sondern Mitunternehmer sind; dieselbe ist aber gesetzlich zulässig (s. Artikel 217 des allgemeinen deutschen Handelsgesetzbuchs). Die B. werden auch in diesem Fall in dem Voranschlag ausgewiesen und die Mittel zur Bezahlung derselben durch Verausgabung einer größeren als dem eigentlichen Bauaufwand entsprechenden Anzahl von Eisenbahnwerten beschafft, s. Aktien, Anlehen, Bauconto, Baukosten, Baurechnung. Wurmb.

Bauzug (*Train of railway-workmen; Train,* m., *de la route*), vor Eröffnung einer Eisenbahn eingeleiteter Zug mit Lokomotivbeförderung entweder während der eigentlichen Bauperiode auf provisorischem Arbeitsgleis zum Transport von Abtragsmassen nach bestimmten, entfernteren Ablagerungsstellen (Dämmen, Deponien) oder zur Zufuhr von Baumaterialien zu größeren Objekten auf bedeutendere Entfernungen. B. nennt man aber auch die in dem letzten Stadium des Baues auf dem definitiven Gleis und mit normalen Fahrbetriebsmitteln verkehrenden Züge zum Transport und zur Verteilung des Oberbauschotters (s. Schotterzüge) oder anderer Materialien, sowie der Ausrüstungsgegenstände. B. dürfen nur mit behördlicher Bewilligung unter Namhaftmachung einer für den Verkehr verantwortlichen Person und nur nach vorhergegangener Erprobung der zur Verwendung gelangenden Lokomotiven eingeleitet werden. Wurmb.

Bayonne-Biarritz, 12 km lange, im Südwesten Frankreichs liegende Lokalbahn, welche an die französische Südbahn (Midi) bei Bayonne anschließt und von hier den Verkehr über Anglet nach dem Seebad Biarritz vermittelt. Eröffnung 2. Juni 1877.

Bayrische Eisenbahnen. (Allgemeine Entwicklung.) Die angestrebte Verbindung des Mains mit der Donau war jene Idee, welche in Bayern zuerst Veranlassung gab, die Anlage einer Eisenbahn in Erwägung zu ziehen. Schon im Jahr 1825 machte der Oberbergrat Josef Ritter von Baader Vorstellungen an die Staatsregierung wegen Erbauung einer Bahn, welche von Donauwörth nach Marktbreit über Öttingen, Feuchtwangen und Rothenburg gehen sollte. Das Projekt kam jedoch nicht zur Ausführung. Erst 1833, nachdem durch öffentliche Bekanntmachung vom 14. Mai von einigen Bürgern der Städte Nürnberg und Fürth eine Aufforderung zur Errichtung einer Eisenbahn mit Dampfkraft für den Lokalverkehr beider Städte erlassen war, bildete sich eine Aktiengesellschaft, deren Statuten durch kgl. Entschließung vom 19. Februar 1834 genehmigt wurden, und welche die Erlaubnis zum Bau einer Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth (Ludwig-Eisenbahn) erhielt. So wurde die erste Lokomotivbahn Deutschlands und des Kontinents überhaupt gegründet, welche mit einem Kostenaufwand von 300 000 Mk. binnen acht Monaten vollendet und am 7. Dezember 1835 dem Verkehr eröffnet wurde. Die Firma F. W. Remy & Comp. in Rasselstein bei Neuwied lieferte die Eisenbahnschienen von ca. 3000 Ctr. Die beiden ersten Dampfwagen

stellte Stephenson in Newcastle her und kamen dieselben auf 23 880 Mk. und 24 259 Mk. zu stehen. Die kaum erwarteten Erfolge eiferten an und schon in der zweiten Hälfte des Jahrs 1835 bildete sich eine Gesellschaft zur Ausführung einer Bahn von München nach Augsburg. Infolge des am 17. November 1837 publizierten Expropriationsgesetzes konnten die Grunderwerbungen rasch vollendet werden, und wurden die Arbeiten derart beschleunigt, daß schon am 1. Oktober 1840 die Eröffnung der genannten Bahn stattfinden konnte (s. Bayrische Staatsbahnen).

Soviel Enthusiasmus sich auch im Anfang für diese und mehrere andere Projekte offenbarte, und soviel Unternehmer sich auch dazu meldeten, so kam dennoch keines mehr zur Ausführung, indem infolge des Mißglückens einiger auswärtigen Unternehmungen sich eine allgemeine Entmutigung geltend machte.

Der Privatunternehmungsgeist wendete sich in den nächsten Jahren anderen Unternehmungen zu, und würde Bayern wohl erst spät ein vollständiges Eisenbahnnetz erhalten haben, wenn nicht von Seite der Staatsregierung eingeschritten worden wäre. Gegen Ende des Jahrs 1840 beschloß nämlich König Ludwig I. die Erbauung einer Bahn von der Reichsgrenze bei Hof bis Nürnberg, und von Nürnberg bis Augsburg auf Staatskosten und nahm die Fortsetzung von da bis Lindau in Aussicht. Die Ausführung des Baues wurde der k. Eisenbahnbaukommission übertragen, welche ihre Thätigkeit am 1. Juli 1841 begann. Der Bau einer Bahnlinie von Bamberg über Würzburg und Aschaffenburg nach Frankfurt a. M. wurde damals als nicht in den Absichten der k. Staatsregierung gelegen bezeichnet und hatte 1843 eine Aktiengesellschaft die Ausführung dieser Eisenbahn geplant; da jedoch binnen Jahresfrist keinerlei Arbeiten in Angriff genommen wurden, sah sich im Februar 1844 die k. Staatsregierung veranlaßt, auch diesen Bahnbau auf Staatskosten zu übernehmen (s. Bayrische Staatsbahnen I. *A.* 2.). Während im Verlauf des Jahrs 1844 mit den Detailprojekten der Augsburg-Lindauer Bahn und Bamberg-Aschaffenburger Bahn begonnen worden war, wurden die Bauarbeiten auf der Augsburg-Hofer Strecke derart gefördert, daß die Linie von Bamberg nach Nürnberg am 25. August 1844 eröffnet werden konnte. Am 1. Oktober 1844 wurde diese Strecke dem regelmäßigen Verkehr übergeben und gleichzeitig der Betrieb der München-Augsburger Bahn vom Staat übernommen. (Als Betriebsverwaltung für diese Linien, sowie die am 20. November 1844 weiters eröffnete Strecke Oberhausen-Nordheim fungierte die k. Eisenbahnbaukommission bis 15. April 1845. Mit letzterem Tag trat für den Bahnbetrieb die Generalverwaltung der k. Eisenbahnen und Posten in München unter dem k. Staatsministerium des Äußern in Thätigkeit, während die Eisenbahnbaukommission in Nürnberg dem Staatsministerium des Innern untergeordnet blieb.) Ende 1845 wurden die Gesetzentwürfe, betreffend den Bau einer Eisenbahn von Bamberg über Würzburg und Aschaffenburg an die Reichsgrenze, und einer solchen von Lichtenfels gegen Koburg (20. Januar 1846) dem Landtag zur Beratung vorgelegt. Diese Gesetze wurden unterm 23. Mai 1846 publiziert. Im Jahr 1846 wurden die Strecken von Bamberg nach Lichtenfels, von Oberhausen bis zur Einmündung der München-Augsburger Bahn und von Lichtenfels bis Neuenmarkt, dann im Jahr 1847 die Strecken von Augsburg bis Kaufbeuren und von Nordheim nach Donauwörth zur Eröffnung gebracht.

Im Jahr 1848 gelangte die Strecke von Neuenmarkt bis zur nördlichen Reichsgrenze und im Jahr 1849 jene von Nürnberg nach Donauwörth zur Eröffnung.

Nach Auflösung der Eisenbahnbaukommission Nürnberg wurde am 14. September 1847 eine ebenfalls dem Ministerium des Innern untergeordnete Eisenbahnbaukommission in München errichtet, welche bis 1860 fungierte.

In der Kammersession 1850 verlangte und erhielt die Regierung die Ermächtigung, zur Erbauung einer Eisenbahn von Augsburg nach Ulm auf Staatskosten die nötige Einleitung zu treffen. Im Mai 1850 wurde die Verfassung des Projekts für die München-Salzburger Eisenbahn einem Privatverein überwiesen. Aus verschiedenen Gründen sah sich die Regierung im Jahr 1852 genötigt, die Vollendung der Projektierung und den Bau auf Staatskosten zu übernehmen. Nachdem die Mittel vorhanden waren, den Staatsbahnbau vom Jahr 1851 ab mit aller Energie zu fördern, wurden bis zum Schluß des Jahrs 1854 die Süd-Nordbahn und Westbahn (s. Bayrische Staatsbahnen I. *A.* 1. und 2.), sowie die Augsburg-Ulmer Bahn vollendet. Nach Abschluß eines wiederholten Staatsvertrags zwischen Bayern und Österreich vom 21. April 1856 wurden die Endstrecken Rosenheim-Kufstein 1858 und Rosenheim-Salzburg 1860 eröffnet. Infolge des unterm 1. Juli 1856 sanktionierten Gesetzes wurde der Bau der Bahnstrecke von Lichtenfels bis zur Landesgrenze gegen Koburg im Jahr 1857 auf Staatskosten in Angriff genommen und der Betrieb auf derselben durch die Werrabahngesellschaft am 24. November 1859 eröffnet. Die Rücksichtnahme auf die von den Gesetzgebungsfaktoren seit längerer Zeit so oft und so bestimmt ausgesprochene Überzeugung, daß man besser thue, nicht mehr durch den Staat zu bauen, sondern die Eisenbahnen in Privathände zu übergeben, veranlaßte die Regierung unterm 20. Juni 1855 Bestimmungen bekanntzugeben. Es wurden Verhandlungen über die Bildung einer Privatgesellschaft angeknüpft, welcher der Bau einer Gruppe von Eisenbahnen übertragen werden sollte, die für den östlichen Teil von Bayern schon seit längerer Zeit allgemein als dringendes Bedürfnis anerkannt waren. Mit einer Zinsengarantie seitens des Staats ausgestattet, bildete sich unterm 12. April 1856 mit einem Aktienkapital von 102 857 143 Mk. die Aktiengesellschaft der bayrischen Ostbahnen zum Bau und Betrieb der Eisenbahnen: von Nürnberg über Amberg nach Regensburg, von München über Landshut an die Donau (Geiselhöring-Regensburg), von Regensburg über Straubing nach Passau (Landesgrenze), von der Amberg-Regensburger Linie an die Landesgrenze gegen Pilsen. Landshut-München wurde 1858, Nürnberg-Hersbruck, Regensburg-Landshut, Geiselhöring-Straubing im Jahr 1859, Straubing-Passau 1860 und Schwandorf-Furth 1861 eröffnet.

Auf Grund des Beschlusses, von Privaten gebaute Zweigbahnen zu pachten und auf Staatsrechnung zu betreiben, wurden übernommen: Neuenmarkt-Bayreuth (eröffnet 28. No-

vember 1853), Pasing-Starnberg (eröffnet 28. November 1854), Gunzenhausen-Ansbach (eröffnet 1. Juli 1859), Holzkirchen-Miesbach (eröffnet 23. November 1861), Hochstadt-Stockheim (eröffnet 1. März 1863), Kempten-Neuulm (Illerbach) (eröffnet 1. Juni 1863), Starnberg-Penzberg und Peißenberg (eröffnet Starnberg-Tutzing 1. Juli 1865, Tutzing-Penzberg 16. Oktober 1865 und Tutzing-Unterpeißenberg 1. Februar 1866), Oberkotzau-Eger (eröffnet 1. November 1865). Im Jahr 1861 wurde der Bau der Linien Nördlingen-Württemberger Grenze, Ansbach-Würzburg, Nürnberg-Würzburg, von Würzburg an die badische Grenze gegen Heidelberg, ferner die Verlängerung der Ostbahnen in der Oberpfalz und in Oberfranken durch die Linien Schwandorf-Weiden-Bayreuth und Weiden-Eger genehmigt. Weitere Eisenbahngesetze kamen zu stande im Oktober 1863 bezüglich der Linien: München-Ingolstadt-Gunzenhausen, Treuchtlingen-Pleinfeld, München-Simbach, Freilassing-Reichenhall und Lindau-Grenze gegen Bregenz. Dem stückweisen Bau von Linien sollte nunmehr Halt geboten und ein umfassendes Eisenbahnnetz ausgearbeitet werden. Im Jahr 1866 wurde ein eigenes Projektierungsbureau errichtet. Auf Grund der höchst umfangreichen technischen Erhebungen arbeitete das Handelsministerium einen Gesetzentwurf über die Ausdehnung und Vervollständigung der bayrischen Staatseisenbahnen aus und legte denselben unterm 28. Januar 1868 dem Landtag vor. Nach demselben wurden in dem Art. 1 für den großen Verkehr überhaupt noch 19 Bahnen im diesseitigen Bayern, exklusive Ostbahnrayon, zum Bau in Aussicht genommen, nämlich: Regensburg-Ingolstadt-Offingen, Rosenheim-Grafing-München, Rosenheim-Mühldorf, München-Buchloe-Memmingen, Peißenberg-Bießenhofen, Weilheim-Partenkirchen-Grenze, Bießenhofen-Füßen, Augsburg-Ingolstadt, Landshut-Ingolstadt, Mühldorf-Vilshofen, Donauwörth-Treuchtlingen, Nürnberg-Ansbach-Crailsheim, Nürnberg-Bayreuth, Örlenbach-Neustadt-Grenze, Gemünden-Burgsinn-Grenze, Aschaffenburg-Miltenberg, Schweinfurt-Gemünden, Verbindungsbahn zwischen der Nürnberg-Würzburger und Ansbacher Bahn, Lechfeldbahn. Im Art. 2 wurden Bestimmungen über die Herstellung von Vicinalbahnen getroffen, im Art. 3: 7 Bahnen im Kostenbetrag von 60 Mill. Gulden, nämlich: Regensburg-Donauwörth, Rosenheim-Grafing-München, München-Buchloe, Mühldorf-Vilshofen, Nürnberg-Bayreuth, Sinnthalbahn (Gemünden-Burgsinn) und Aschaffenburg-Miltenberg zunächst zur Ausführung bestimmt und im Art. 4 ein Postulat für die Vervollständigung der bereits bestehenden Betriebseinrichtungen gestellt. Diese Vorlagen wurden unterm 16. Mai 1868 genehmigt und am 29. April 1869 als Gesetz sanktioniert. In das letztere Gesetz waren noch aufgenommen die Fichtelgebirgsbahn (Schnabelwaid-Kirchenlaibach, Markt Redwitz-Hof und Markt Redwitz-Eger), die Fortsetzung der Kronacher Bahn nach Norden, die Wassertrüdingen-Dinkelsbühler Bahn und die bayrische Waldbahn, ferner in der Erweiterung des Art. 3 die Linien Donauwörth-Neuoffingen, Nürnberg-Crailsheim, Örlenbach-Neustadt-Grenze, Buchloe-Memmingen, Augsburg-Ingolstadt und Rosenheim-Mühldorf und Mühldorf-Vilshofen, welch letztere Bahn dann gebaut werden sollte, wenn der Bau der Linien Cham-Straubing und Straubing-Mühldorf nicht innerhalb zwei Jahren von der Ostbahngesellschaft in Angriff genommen sein sollte. Durch obiges Gesetz (Art. 2) wurde für Bayern eine neue Art von Bahnen, nämlich die Vicinalbahnen, geschaffen. Diese sollten nach dem Gesetz nur dann Aussicht auf Unterstützung durch den Staat haben, wenn für sie die Grunderwerbung und die Herstellung der Erdarbeiten ohne Inanspruchnahme von Staatsfonds gesichert war. Noch in derselben Kammersession des Jahrs 1869 wurden auf dieser Grundlage die beiden Vicinalbahnen von Schwaben nach Erding und von Siegelsdorf nach Langenzenn, endlich mehrere Linien genehmigt, welche von der Ostbahngesellschaft gebaut hätten werden sollen, nämlich: Regensburg-Neumarkt i. O. nach Nürnberg, Cham-Straubing, Straubing-Mühldorf, Straubing-Sünching, Neufahrn bei Ergoldsbach direkt Obertraubling, von Weiden nach Neukirchen. Die Strecken Tutzing-Peißenberg, Plattling-Deggendorf, Freilassing-Reichenhall, sowie Heidingsfeld-Grenze (Lauda) wurden im Jahr 1866 dem Verkehr übergeben; im Jahr 1867 folgte München-Ingolstadt; im Jahr 1869 die Strecken Miesbach-Schlierfen, Gunzenhausen-Treuchtlingen. Im Jahr 1870 wurden genehmigt die Vicinalbahnen von Steinach nach Rothenburg, von Georgensgmünd nach Spalt und von Immenstadt nach Sonthofen. Zur Eröffnung gelangte in diesem Jahre die Linie Ingolstadt-Treuchtlingen. Im Jahr 1871 wurde die Vicinalbahn von Holzkirchen nach Tölz genehmigt mit der Bestimmung, daß hier nur ein 4%iger Zins des staatlichen Baukapitals und statt einer aversalen Betriebskostensumme die wirkliche bei Verteilung der Roheinnahme in Rechnung kommen sollten. Eröffnet wurden: München-Grafing-Rosenheim, München-Neuötting-Simbach, Schweinfurt-Kissingen und von Seite der Ostbahn Nürnberg-Neumarkt i. O. Im Jahr 1872 kamen Gesetze zu stande, betreffend den Aus- und Neubau der Bahnhöfe München, Augsburg und Nürnberg, Rosenheim, Ingolstadt. Mit Landtagsabschied wurde genehmigt, daß die Ostbahngesellschaft statt der bereits bewilligten Linie Landau-Straubing-Cham, eine Bahn von Landau über Plattling und Zwiesel zur Grenze unter staatlicher Zinsgarantie baue und letztere auch für eine Bahn von Landau nach Landshut, endlich für eine solche durch das Rokthal zugesichert erhalte. Im Jahr 1872 gelangten die Strecken Gemünden-Grenze (Elm), Langenzenn-Siegelsdorf, Georgensgmünd-Spalt, Lindau-Grenze, Buchloe-Landsberg, Wiesau-Tirschenreuth und Schwaben-Erding zur Eröffnung. Im Jahr 1873 wurden eröffnet: die Bahnstrecken München-Kaufering, Steinach-Rothenburg, Immenstadt-Sonthofen, ferner von Seite der Ostbahnen Neumarkt-Regensburg, Straubing-Sünching und Neufahrn-Obertraubling. In demselben Jahr wurde durch Gesetz die Trace der Fichtelgebirgsbahn von Neuhaus über Kirchenlaibach nach Oberkotzau und nach Franzensbad oder Eger mit Abzweigung von Schnabelwaid nach Bayreuth, dann die Verbindungsbahn von Hersbruck nach Pommelsbrunn und die Verlegung der Bahnhöfe in Hof und Donauwörth, die Bahn von Gemünden über Arnstein nach Schweinfurt mit Rangierbahnhof

in Oberndorf, dann die Strecken Miltenberg-Amorbach und Kaufering-Bobingen (Lechfeldbahn) festgesetzt. Die sogenannte Fürther-Kreuzung, d. i. die Durchschneidung der Bahn Erlangen-Nürnberg mit der Ludwig-Bahn (Nürnberg-Fürth) wurde genehmigt. Das letzte im Jahr 1873 erlassene Gesetz bewilligte die Vicinalbahnen Neustadt-Windsheim (eröffnet 1876), Dornbühl-Feuchtwangen (eröffnet 1876), Bießenhofen - Oberdorf (eröffnet 1876) und Sinzing-Alling (eröffnet 1875). Einem Beschluß der Abgeordnetenkammer zufolge wurde, um eine schädliche Konkurrenz zu beseitigen, wegen Erwerbung der Ostbahnen unterhandelt. Im Jahr 1875 kam das Gesetz über den Ankauf der Ostbahnen zu stande; es gingen hierdurch 771,8 km bereits in Betrieb stehender Bahnen an die Staatsverwaltung über (Mai 1875) (s. Bayrische Staatsbahnen). Im Jahr 1874 waren zur Eröffnung gelangt: Buchloe - Memmingen, Holzkirchen - Tölz, Ingolstadt - Regensburg, Ingolstadt - Donauwörth und Ebenhausen - Meiningen. Im Jahr 1875 erfolgte die Eröffnung der Strecken Unterpeißenberg - Peißenberg, Saal-Kelheim, Ingolstadt-Hochzoll, Nürnberg-Ansbach-Grenze (Crailsheim), Neukirchen-Weiden, Plattling-Mühldorf. Um diese Zeit war der Eisenbahnbau am ausgedehntesten. Im Jahr 1876 wurde gesetzlich die Erbauung der Vicinalbahnen Senden - Weißenhorn (eröffnet 1878), Feucht-Altdorf (eröffnet 1878), Weilheim-Murnau (eröffnet 1879) und Prien-Aschau (eröffnet 1878) festgestellt, mit der Bestimmung, daß die Verteilung der Betriebsroheinnahmen ganz nach den gleichen Grundlagen geschehen solle, wie bei den früheren Vicinalbahnen. Im Landtagsabschied wurde die ständigerseits begehrte Vorlage eines Gesetzentwurfs, welcher die Ausbildung des bayr. Eisenbahnnetzes auf Grundlage der wirtschaftlichen Bedürfnisse des Landesteils diesseits des Rheins bezweckte, zugesichert. Im Jahr 1876 wurden eröffnet die Linie Mühldorf-Rosenheim, Nördlingen-Dinkelsbühl, welche an Stelle der Linie Wassertrüdingen-Dinkelsbühl getreten war, Neuoffingen-Höchstädt und Aschaffenburg-Miltenberg. Ein Gesetz vom Jahr 1878 genehmigte den Neubau der Bahn Lohr-Wertheim und den Ausbau der Bahnstrecke Unterpeißenberg-Sulz. Statt eines umfassenden Gesetzes über Vervollständigung des bayrischen Staatseisenbahnnetzes kam am 1. Februar 1880 ein Gesetz zur Sanktionierung, welches nur die Bahnlinien Wiesau-Redwitz, Dinkelsbühl-Feuchtwangen, Stockheim-Ludwigstadt-Grenze, Neumarkt a. R.-Landshut, Gemünden-Hammelburg im Maximalbetrag von 31 800 000 Mk. genehmigte. Außer den bereits genannten Strecken gelangten noch zur Eröffnung: 1877 Bobingen-Kaufering, Nürnberg-Schnabelwaid-Bayreuth, Oberkotzau-Holenbrunn - Wunsiedel, Plattling - Eisenstein, Hersbruck-Pommelsbrunn, der neue Bahnhof Donauwörth und die Linie Donauwörth-Höchstädt mit einer Gesamtlänge von 251 km, im Jahr 1878 Schnabelwaid-Holenbrunn, 1879 Schweinfurt - Arnstein - Gemünden, Neumarkt - Pocking und Markt Redwitz-Schirnding, endlich 1880 Amorbach-Miltenberg und Landshut-Landau. Der Ausbau des Centralbahnhofs München wurde mit 2 398 400 Mk. unterm 11. Mai 1881 genehmigt. Zur Eröffnung gelangten im Jahr 1881 die Linien Dinkelsbühl-Feuchtwangen und Lohr - Wertheim.

An Vollbahnen kamen seit 1882 lediglich zur Eröffnung: Wiesau-Markt Redwitz (1. Juni 1882) und Landshut-Neumarkt a. R. (4. Oktober 1883) auf Grund eines Gesetzes vom 1. Februar 1880; ferner Schirnding-Eger (1. November 1883) und Stockheim-Probstzella (8. August bis 1. Oktober 1885). Dagegen nahm das bayrische Lokalbahnwesen seit 1882 einen großen Aufschwung.

Von besonderer Wichtigkeit für die weitere Entwicklung des bayrischen Sekundärbahnnetzes war das Gesetz vom 28. April 1882 über die Behandlung der bestehenden Vicinalbahnen und den Bau der Sekundärbahnen. Das Gesetz bestimmte, daß bei sämtlichen bestehenden Vicinalbahnen den Interessenten die Hälfte des für die Erdarbeiten bestrittenen Aufwands und bei denjenigen, welche auf Überlassung von Einnahmsüberschüssen Verzicht leisten, der volle Betrag dieses Aufwands zurückzuvergüten sei, und daß die noch zu bauenden Bahnen von lokaler Bedeutung nur dann durch den Staat zur Ausführung kommen können, wenn die Interessenten mindestens den für den Bahnbau und dessen Zubehör nötigen Grund und Boden kostenfrei zur Verfügung stellen. Unter der Voraussetzung der Übernahme entsprechender finanzieller Lasten von Seiten der Interessenten sind auch Zuschüsse des Staats *à fonds perdu* zur Durchführung von Privatunternehmungen zulässig. In Ausführung dieses Gesetzes wurde bis auf die Gegenwart eine Reihe von Lokalbahnen genehmigt, welche teils auf Staatskosten, teils von Gemeinden, Korporationen oder Privaten gebaut wurden und fast ausnahmslos im Betrieb der königl. bayrischen Staatseisenbahnen stehen.

Im Gegensatz zu dem vorstehend behandelten östlichen Hauptnetz der bayrischen Bahnen (s. Übersichtskarte), welches sich fast zur Gänze im Staatsbetrieb befindet, blieb die Entwicklung des Eisenbahnwesens im westlichen Bayern (Rheinpfalz) ganz der Privatthätigkeit überlassen, welche übrigens seitens des Staats durch namhafte Zinsengarantie Förderung fand. Es entstanden in der Pfalz nach und nach vier Gesellschaften (pfälz. Ludwigs-Bahn 1838, pfälz. Maximilian-Bahn 1852, Neustadt-Dürkheimer Bahn 1862, pfälz. Nordbahnen 1866), welche seit 1870 eine gemeinsame Verwaltung unter der Bezeichnung „Vereinigte pfälzische Eisenbahnen“ haben und ein Netz von 662,53 km besitzen; Vicinalbahnen nach Art jener im östlichen Bayern sind in der Pfalz nicht entstanden; dagegen schreitet man dort neuestens zur Ausführung von Schmalspurbahnen (Näheres s. Pfälzische Eisenbahnen).

Das in Bayern gelegene Bahnnetz umfaßte Ende 1887 5201,16 km, wovon 4536,03 km im Staatsbetrieb und 665,13 km (Pfälzische Bahnen 642,23, Nürnberg-Fürth 6,04, Schaftlach-Gmund 7,71, hessische Ludwigs-Bahn 9,18 km) im Privatbetrieb standen. Frhr. v. Seckendorff.

Bayrische Ludwigs-Bahn, s. Ludwigs-Eisenbahn (Nürnberg-Fürth).

Bayrische Maximilian-Bahn, s. Bayrische Eisenbahnen.

Bayrische Ostbahnen, s. Bayrische Eisenbahnen.

Bayrische Staatsbahnen (Betriebslänge mit Ende 1887 4522,17 km, Eigentumslänge 4575,01 km).

Die zugehörigen Bahnen, welche sich, ab-

gesehen von kleineren Strecken, bei Ulm und Crailsheim (in Württemberg), bei Wertheim (Baden), bei Meiningen (Sachsen-Meiningen), bei Probstzella (Preußen), bei Eger, sowie bei Salzburg und Kufstein (Österreich), in den sieben rechts des Rheins liegenden Kreisen des Königreichs Bayern befinden, sind sämtlich mit Ausnahme der schmalspurigen Lokalbahnstrecke Eichstädt-Bahnhof — Eichstädt-Stadt normalspurig gebaut (306,31 km doppelgleisig) und werden nach ihrer Bedeutung unterschieden in Hauptbahnen, Sekundär-, Vicinal- und Lokalbahnen, und zwar haben die Hauptbahnen 3898,34 km, die Bahnen untergeordneter Bedeutung 676,67 km. Zu den Sekundär- und Vicinalbahnen sind die im Nachstehenden durch einen * hervorgehobenen Linien zu rechnen, während die Lokalbahnen durch ein vorgesetztes † gekennzeichnet sind. Die in Staatsregie ausgeführten und als Bahnen untergeordneter Bedeutung vom Staat betriebenen Vicinalbahnen verbinden die nicht an einer Hauptbahn liegenden Ortschaften von einiger Bedeutung mit den Linien des Hauptnetzes; als oberster Grundsatz galt bei deren Projektierung das völlige Anpassen an die örtlichen Verhältnisse, vollständigste Individualisierung, sowie möglichste Vereinfachung in Bau und Betrieb. Ferner wurde in technischer Beziehung daran festgehalten, daß sämtliche Lokalbahnen sich innerhalb des Rahmens der „Bahnordnung für bayrische Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung“ bewegen, welche u. a. größere Geschwindigkeiten als 30 km in der Stunde nicht gestattet. Man suchte allen Undulationen des Terrains in horizontaler und vertikaler Beziehung möglichst zu folgen, bestehende Verkehrswege thunlichst mit zu benutzen oder sich an diese, sowie an bestehende Feldgrenzen anzulehnen. (In betreff der Spurweite siehe weiter unten unter Nr. 65.) Die Stationen und Haltstellen wurden in möglichster Nähe der Ortschaften neben den Hauptstraßen und Kreuzungspunkten der Hauptverkehrswege angelegt, in einfachster Weise ausgerüstet und nur mit dem notwendigsten Personal besetzt, welches überall persönlich einzugreifen verpflichtet ist. Sämtliche Stationsanlagen sind nach den für die einzelnen Kategorien festgestellten Typen angelegt; am meisten kommen Haltstellen mit Güterabfertigung vor, bei welchen der gesamte Lokaldienst von einem Beamten unter eventueller Heranziehung seiner Frau oder eines andern Familienmitglieds gehandhabt wird. An den Zwischenstationen tritt ein Expedient als Stationsvorsteher hinzu, an den Endstationen noch ein Assistent, und es ist ferner dem Vorsteher der Endstation auch die Leitung des Gesamtdienstes auf der Lokalbahn übertragen. Das Zugspersonal hat sich auf den Stationen bei Abfertigung des Zugs, Auf- und Abladen von Gütern, Aufnahme und Abgabe von Wagen, Stellen der Weichen u. s. w. thatkräftig zu beteiligen. (Näheres s. Vereinszeitung Nr. 46, 47, 97, 98 ex 1888 und Nr. 28 ex 1889).

Hervorzuheben dürfte noch sein, daß der Staat nach Art. 2 des Gesetzes vom 29. April 1869 dem Bau solcher Bahnen in dem Fall Subventionen gewährt, wenn der Grunderwerb und die Herstellung der Erdarbeiten ohne Inanspruchnahme von Staatsmitteln gesichert ist. Im übrigen hat man zur Förderung derartiger Unternehmungen aus den Überschüssen der Rente der Staatsbahnen und aus den Ertragsanteilen der Staatskasse an den Überschüssen der bayrischen Ostbahnen einen Vicinaleisenbahnenbaufonds gegründet, welchem jeweilig die eine Hälfte des erforderlichen Bauzuschusses entnommen, während die andere Hälfte seitens der Eisenbahnbaudotationskasse gezahlt wurde.

Nach der Entstehung und weiteren Entwicklung der bayrischen Bahnen sind zu unterscheiden:

I. *A)* vom Staat gebaute und betriebene Eisenbahnen (eigentliche Staatsbahnen) und

B) vom Staat angekaufte und in Betrieb genommene Privatbahnen;

II. auf Rechnung des Staats betriebene Kommunal- und Privatbahnen.

Zu den Bahnen unter I. *A)* sind die nachfolgenden zu rechnen:

1. Die Bahn von Lindau (Stadt) nach der sächsischen Grenze über Kempten, Augsburg, Nördlingen, Bamberg, Neuenmarkt und Hof (564,80 km). Über die geschichtliche Entwicklung dieser, anfänglich Ludwig-Südnordbahn genannten Bahn, heben wir das Nachstehende hervor:

Die Südnordbahn sollte anfänglich von Nürnberg aus durch eine Aktiengesellschaft nach der sächsischen Grenze geführt werden. Die Bildung der Gesellschaft wurde am 11. Februar 1836 von der Regierung genehmigt und derselben nach Beendigung der Vorarbeiten (Dezember 1836) am 12. Oktober 1837 die Erlaubnis zur Eröffnung einer Aktiensubskription erteilt, welche auch am 7. Dezember 1837 vor sich ging. Die Konzessionsbedingungen wurden am 2. März 1838 publiziert, die Statuten im Dezember desselben Jahrs genehmigt und am 26. April 1839 publiziert. Allein am 30. September 1840 beschloß die Generalversammlung, der Regierung zu erklären, die Bahn von Bamberg bis zur Grenze nicht ausführen zu können, dagegen in der Richtung nach Koburg weiter bauen zu wollen. Die Konzession wurde hierauf am 19. November 1840 als erloschen erklärt, und der Bau in Gemäßheit des mit der königlich sächsischen und herzoglich sachsen-altenburgischen Regierung abgeschlossenen Staatsvertrags vom 14. Januar 1841 und in Ausführung der Gesetze vom 25. August 1843 und 23. Mai 1846 auf Staatskosten unter Festsetzung eines Gesamtaufwands von $51^1/_2$ Mill. Gulden ausgeführt. Der Bau wurde von Augsburg und Nürnberg aus in nördlicher Richtung in Angriff genommen und so gefördert, daß die Betriebseröffnung der Strecken Augsburg-Donauwörth (40,74 km) und Nürnberg-Bamberg (61,44 km) bereits am 20. November, bezw. am 1. Oktober 1844 erfolgen konnte. Die Fortsetzung Bamberg-Neuenmarkt (74,38 km) gelangte im Jahr 1846, die Reststrecke bis zur sächsischen Grenze (65,82 km) am 20. November 1848 zur Eröffnung. Im Jahr 1849 wurde Donauwörth-Nürnberg (130,02 km), am 1. September 1847 Augsburg-Kaufbeuren (60,04 km), am 1. April 1852 Kaufbeuren-Kempten (42,55 km), am 1. Mai 1853 Kempten-Immenstadt (21,60 km), am 1. September 1853 Immenstadt-Oberstaufen (16,80 km), endlich am 12. Oktober 1853 die Reststrecke bis Lindau (51,41 km) dem Verkehr übergeben.

2. Die Bahn von Bamberg über Würzburg, Aschaffenburg bis zur preußischen Landesgrenze bei Kahl (205,72 km) (Ludwig-Westbahn)

wurde auf Grund des Gesetzes vom 23. Mai 1846 erbaut und es gelangten die Teilstrecken Bamberg-Schweinfurt (54,82 km) am 1. August, bezw. 3. November 1852, Schweinfurt-Würzburg (45,81 km) am 1. Juli 1854, die Gesamtstrecke am 1. Oktober 1854 zur Eröffnung. Der Bau der Strecke Aschaffenburg-Kahl-(Hanau) erfolgte auf Grund des am 7. Juni 1850 zwischen Bayern und Kurhessen abgeschlossenen Staatsvertrags.

3. Die Bahn Augsburg-Neuoffingen-Mitte Donaubrücke bei Ulm (83,59 km). Dieselbe bildet einen Teil der früheren Maximilian-Bahn. Der Bau derselben wurde durch Gesetz vom 4. Mai 1851 beschlossen, der Anschluß an die württembergische Staatsbahn bei Ulm durch Staatsvertrag vom 25. April 1850 sichergestellt. Eröffnet wurden die Teilstrecken Augsburg-Dinkelscheiben und Burgau-Neuulm (64,42 km) am 26. September 1853, die Reststrecken (19,17 km) am 1. Mai 1854.

4. Die Bahn München (Centralbahnhof)-Holzkirchen-Rosenheim-Österreichische Grenze bei Kiefersfelden, bezw. Kufstein (105,48 km) (Teilstrecke der früheren Maximilian-Bahn); dieselbe wurde auf Grund der Gesetze vom 7. Mai 1852 und 1. Juli 1856, sowie des Staatsvertrags zwischen Bayern und Österreich vom 21. Juni 1851 hergestellt. Eröffnet wurde die Strecke München-Großhesselohe (10,59 km) am 24. Juni 1854, von dort bis Rosenheim (62,94 km) am 31. Oktober 1857 und bis Kufstein (31,95 km) am 5. August 1858.

5. Die Bahn von Lichtenfels bis zur koburg-gothaischen Grenze (8,06 km), deren Bau durch Gesetz vom 23. Mai und 1. Juli 1846 genehmigt wurde, gelangte am 24. Januar 1859 zur Eröffnung.

6. Die Bahn von Rosenheim bis zur österreichischen Grenze bei Salzburg (82,76 km) bildet gleichfalls einen Teil der vormaligen Maximilian-Bahn. Dieselbe ist auf Grund der Gesetze vom 7. Mai 1852 und vom 1. Juli 1856, sowie des Staatsvertrags zwischen Österreich und Bayern vom 21. Juni 1851 erbaut und in der Zeit vom 7. Mai bis 1. August 1860 dem Verkehr übergeben worden.

7. Die Bahn von Nürnberg nach Würzburg über Fürth und Rottendorf (102,13 km) wurde in Ausführung der Gesetze vom 23. September 1861 und 10. Juli 1865 erbaut und bis Fürth am 1. Oktober 1862, bis Würzburg am 19. Juni 1865 eröffnet.

8. Die Bahn von Nördlingen bis zur württembergischen Grenze (3,75 km) ist am 3. Oktober 1863 eröffnet worden. Der Bau erfolgte auf Grund des Gesetzes vom 23. September 1861 und des am 21. Februar 1861 zwischen Bayern und Württemberg abgeschlossenen Staatsvertrags.

9. Die Bahn von Ansbach über Heidingsfeld nach Würzburg (88,84 km) wurde auf Grund des Gesetzes vom 23. September 1861 erbaut und am 1. Juli 1864 dem Verkehr übergeben.

Die Ausführung der unter 10.—14. angeführten Bahnen wurde durch das Gesetz vom 5. Oktober 1863 genehmigt:

10. von *Freilassing nach Reichenhall (14,51 km), eröffnet 1. Juli 1866;

11. von München (C.-B.) nach Pleinfeld über Ingolstadt und Treuchtlingen (154,77 km), eröffnet bis Ingolstadt (84,26 km) 14. November 1867, bis Treuchtlingen (52,45 km) 12. April 1870, bis Pleinfeld (18,06 km) 2. Oktober 1869;

12. von Treuchtlingen nach Gunzenhausen (23,67 km), eröffnet 2. Oktober 1869;

13. von München (C.-B.) nach Simbach bis zur österreichischen Grenze (Mitte Innbrücke), in der Länge von 124,51 km vom 1. Mai bis 1. Juni 1871 eröffnet (Staatsverträge zwischen Bayern und Österreich vom 21. Juni 1851 und 4. Juni 1867);

14. von Lindau bis zur österreichischen Grenze bei Bregenz (5,94 km), eröffnet 24. Oktober 1872.

15. Die Bahn von Würzburg, bezw. Heidingsfeld bis zur badischen Grenze (24,48 km); dieselbe ist auf Grund des Staatsvertrags zwischen Bayern und Baden vom 27. Jänner 1862 und in Ausführung des Gesetzes vom 27. Dezember 1861 erbaut und 1. Oktober 1866 in Betrieb genommen.

16. Die Bahn Miesbach-Schliersee (7,35 km) ist auf Grund des Gesetzes vom 16. Mai 1868 erbaut und 1. August 1869 eröffnet.

17. Die Bahn München (C.-B.)-Grafing-Rosenheim (64,70 km); der Bau derselben ist auf Grund der Gesetze vom 16. Mai 1868 und 27. Juli 1874 genehmigt, der Betrieb 15. März 1871 eröffnet.

18. Die Bahn Oberndorf-Schweinfurt-Ebenhausen-Kissingen (23,13 km); dieselbe ist auf Grund des Gesetzes vom 28. April 1867 erbaut und 9. Oktober 1871 eröffnet.

19. Die Bahn Gemünden-Preußische Grenze bei Elm (Jossa) (21,91 km); erbaut wurde dieselbe auf Grund der Gesetze vom 29. April 1869 und 28. April 1872, sowie des Staatsvertrags zwischen Bayern und Kurhessen vom 14. Dezember 1865. Der Betrieb ist 1. Mai 1872 eröffnet worden.

Auf Grund des Gesetzes vom 29. April 1869 erfolgte die Ausführung der Bahnen:

20. *Siegelsdorf-Langenzenn (5,55 km), eröffnet 25. Mai 1872.

21. München-Memmingen (114,12 km), eröffnet bis Kaufering (56,19 km) 1. Mai 1873, bis Buchloe (11,81 km) 1. November 1872, bis Memmingen (46,12 km) 1. Mai 1874.

22. *Kaufering-Landsberg (4,84 km), eröffnet 1. November 1872.

23. *Schwaben-Erding (13,63 km), eröffnet 16. November 1872.

24. Regensburg-Neuoffingen (170,69 km), eröffnet bis Donauwörth (126.83 km) 1. Juni 1874, bis Höchstädt (19,23 km) 15. November 1877, bis Neuoffingen (24,63 km) 15. August 1876.

25. Ebenhausen-Meiningen'sche Grenze bei Mellrichstadt (43,99 km), eröffnet 15. Dezember 1874 (in betreff des Baues der Bahn von Schweinfurt-Ebenhausen nach Meiningen ist 21. März 1868 ein Staatsvertrag zwischen Bayern und Sachsen-Meiningen geschlossen worden).

26. *Saal-Kelheim (4,57 km), eröffnet am 15. Februar 1875.

27. *Kelheim-Donaulände (0,88 km), eröffnet 15. Februar 1875 (nur für Güterverkehr).

28. Nürnberg-Ansbach-Württembergische Grenze bei Crailsheim (80,04 km), eröffnet 15. Mai, bezw. 1. Juni 1875. (Staatsvertrag zwischen Bayern und Württemberg vom 12. Dezember 1868.)

29. Ingolstadt-Aichach-Hochzoll (61,84 km), eröffnet 15. Mai 1875.

30. Rosenheim-Mühldorf (61,63 km) eröffnet 1. Mai 1876.

31. *Nördlingen-Dinkelsbühl (30,33 km), eröffnet 2. Juli 1876.

32. *Aschaffenburg-Miltenberg (36,50 km), eröffnet 12. November 1876.

33. Nürnberg-Oberkotzau (160,15 km), eröffnet bis Schnabelwaid (74,92 km) 15. Juli 1877, bis Holenbrunn (56,65 km) 15. Mai 1878, bis Oberkotzau (28,58 km) 15. August 1877.

34. *Georgensgmünd-Spalt (6,92 km), gebaut auf Grund des Gesetzes vom 10. Juli 1870, eröffnet 16. Oktober 1872.

35. *Steinach-Rothenburg a. T. (11,07 km), eröffnet 1. November 1873, ist ebenso wie die 16. November 1873 eröffnete Bahn

36. *Immenstadt-Sonthofen (8,34 km), auf Grund des Gesetzes vom 10. Juli 1870 gebaut worden.

37. Die Bahn *Holzkirchen-Tölz (21,43 km), eröffnet 1. Juni 1874, erbaut auf Grund des Gesetzes vom 18. Februar 1871.

38. Die Bahn *Unterpeißenberg-Peißenberg (2,72 hm) ist auf Grund des Gesetzes vom 16. Mai 1868 erbaut und 1. August 1875 eröffnet worden.

Durch Gesetz vom 27. Juli 1874 wurde ferner die Ausführung folgender Bahnen genehmigt:

39. *Sinzing-Alling (4,15 km), eröffnet 20. Dezember 1875.

40. *Dombühl-Feuchtwangen (11,10 km), eröffnet 15. April 1876.

41. *Bießenhofen-Oberdorf bei Bießenhofen (6,51 km), eröffnet 1. Juni 1876.

42. *Neustadt-Windsheim (15,32 km), eröffnet 6. August 1876.

43. *Miltenberg-Amorbach (8,81 km), eröffnet 15. April 1880.

44. *Bobingen-Kaufering (22,55 km), eröffnet 15. Mai 1877.

45. Schnabelwaid-Bayreuth (18,20 km), eröffnet 15. Juli 1877.

46. *Holenbrunn-Wunsiedel (3,65 km), eröffnet 15. August 1877.

47. Hersbruck-Pommelsbrunn (5,44 km), eröffnet 15. Oktober 1877.

48. *Oberreitnau-Lindau-Rangierbahnhof und Anschluß an die Hauptbahn Lindau-Stadt (10,20 km), eröffnet 15. Oktober 1878. (Diese Bahn dient nur dem Güterverkehr.)

49. Oberndorf-Schweinfurt-Gemünden (51,19 km), eröffnet 15. Mai 1879.

50. *Neumarkt a. d. R.-Pocking (63,15 km), eröffnet 1. September 1879.

51. Markt Redwitz-Schirnding (14,10 km), eröffnet 20. November 1879; endlich

52. Landshut-Pülsting-Landau a. J. (45,27 km), eröffnet 15. Mai 1880.

Ferner werden zu den eigentlichen Staatsbahnen folgende Strecken gerechnet:

53. München (Südbahnhof)-Pasing (7,78 km). Die Bahn dient nur dem Güterverkehr; dieselbe ist auf Grund des Gesetzes vom 28. April 1872, erbaut und im Jahr 1875 eröffnet worden.

54. Plattling-Deggendorf-Eisenstein (71,63 km). Von Station Deggendorf geht ein zum Weitertransport von Kohlen und Gütern donauabwärts dienendes Zweiggleis Deggendorf-Donaulände (1 km) aus. Die erstgenannte Bahn war der vormaligen bayrischen Ostbahn am 25. November 1872 konzessioniert. Nach Übergang der letzteren in den Besitz des Staats wurde die Bahn im Jahr 1877 in der Zeit vom 16. Sept. bis 15. Nov. eröffnet. Die Mitte der Übergangsstation Eisenstein berührt die Grenzlinie zwischen Bayern und Österreich. (Staatsvertrag vom 21. Juni 1851 und 30. März 1873.)

Auf Grund des Gesetzes vom 29. April 1876 sind erbaut worden:

55. Die Bahnen *Prien-Aschau (9,62 km), eröffnet 18. August 1878.

56. *Senden-Weißenhorn (9,58 km), eröffnet 15. September 1878.

57. *Feucht-Altdorf (11,70 km), eröffnet 15. Oktober 1878.

58. *Weilheim-Murnau (21,38 km), eröffnet 15. Mai 1879. (Gesetz vom 29. Juli 1876.)

59. Die Bahn *Lohr-Wertheim (35,50 km), eröffnet 1. Oktober 1881. (Gesetz vom 14. Februar 1878.)

60. Die Bahn *Dinkelsbühl-Feuchtwangen (12,69 km), eröffnet 1. Juni 1881. (Gesetz vom 1. Februar 1880.)

61. Die Bahn Wiesau-Markt Redwitz (17,83 km), eröffnet 1. Juni 1882 (Gesetz vom 1. Februar 1880.)

62. Die Bahn *Landshut-Neumarkt a. Rh. (38,87 km), eröffnet 4. Oktober 1883. (Gesetz vom 1. Februar 1880.)

63. Die Bahn Schirnding-Eger (13,10 km), eröffnet 1. November 1883. (Gesetz vom 29. April 1869 und 27. Juli 1874 und Staatsvertrag mit Österreich vom 16. Mai 1877.)

64. Die Bahn †Gemünden-Hammelburg (27,812 km). Die 1. Juli 1884 eröffnete Lokalbahn, auf welcher zum erstenmal in Bayern eiserner Langsschwellenoberbau ohne Querschwellenverbindung zur Anwendung kam (Schienen 9 m lang, Gewicht 18,855 kg pro laufenden Meter, Langschwellen 16,61 kg pro Meter), läuft auf circa 2 km Länge parallel mit der verpachteten Gemünden-Elmer Bahn und benutzt deren Unterbau teilweise bis zum Ort Kleingemünden, woselbst der eingleisige Bahnkörper der Lokalbahn, welcher nur 3 m Kronenbreite (durch die Basis der Schienen gemessen) hat. Eine Bettung im gewöhnlichen Sinn ist nicht vorhanden, sondern es ruht der eiserne Langschwellenoberbau auf Längenschwellen aus Steinpackung und Kleingeschläge, deren Sohlen durch ein entsprechendes Längengefälle und in den tiefsten Punkten des letzteren durch querlaufende Sickerdohlen entwässert werden.

Die Trace schmiegt sich möglichst an das Terrain an; die Maximalneigung beträgt 1 : 40, der Minimalradius der Kurven 150 m.

An Kunstbauten kommen vier größere eiserne Brücken über die Sinn und deren Überschwemmungsgebiet, die Schondra und Tulba vor.

65. Die schmalspurige Bahn †Eichstätt-Bahnhof-Eichstätt-Stadt (5,173 km), eröffnet 15. September 1885. Wenngleich die bei Projektierung der bayrischen Lokalbahnen angestellten Untersuchungen ergeben haben, daß es am vorteilhaftesten sei, die normale Spur zu wählen, so mußte man doch bei der Anlage der den Eichstätter Bahnhof mit der gleichnamigen Stadt verbindenden Bahn von diesem Grundsatz abgehen, weil sich derartige Terrainschwierigkeiten darboten, daß die Kosten einer normalspurigen Bahn mit den nötigen großen Kurvenradien unverhältnismäßig hohe geworden sein würden.

Durch Anwendung der Schmalspur von 1 m wurde es möglich, einen größeren Teil der bestehenden Distrikts- und Staatsstraße für die Bahn zu benutzen, als dies bei Anwendung der Normalspur der Fall gewesen wäre. Der zur Anwendung gekommene Minimalradius beträgt 60 m. Der Übergang der Wagen der Hauptbahn wird durch einen sinnreich konstruierten Transporteur vermittelt.

66. Die sehr kurvenreiche Bahn †Übersee-Marquartstein (8,03 km), eröffnet 10. August 1885, wurde auf Grund des Gesetzes vom 21. April 1884 erbaut. Durch dieselbe wird das von der Südseite des Chiemsees gegen das Hochgebirge sich hinziehende Thal des Achenflusses dem Verkehr erschlossen und leichtere Abfuhr für die in den bedeutenden Gebirgsforsten des oberen Thals und der Seitenthäler gewonnenen Produkte (Steine und Holz) geschaffen. In der Nähe von Frenthal und bei Weidach verläßt die Bahn die Distriktsstraße, welche zugleich den Damm gegen die Hochwasser der Achen bildet, erreicht dieselbe aber kurz nachher wieder und folgt ihr auf der Westseite bis Marquartstein.

67. Die Bahn †Neustadt a. d. S.-Bischofsheim (18,880 km), eröffnet 15. Oktober 1885. Die auf Grund des 1884er Gesetzes erbaute Bahn bietet einem der bedürftigsten Teile des Rhöngebiets die Möglichkeit, seine Naturprodukte, insbesondere die bei Bischofsheim vorkommende Braunkohle, ferner Basalt und Holz leichter abzusetzen. Die Bahn fährt durch die Ortschaft Wegfurt, da ein Umgehen zu große Kosten herbeigeführt haben würde, dagegen mußte infolge des Widerspruchs der Bewohner von Brendlorenzen die Bischofsheimer Staatsstraße, welcher die Bahn mit wenig Abweichungen folgt, hier auf circa 1200 m verlassen werden. Die Fahrt bietet herrliche Aussicht auf die hohe Rhön bis Fladungen und den Kreuzberg.

68. Die Bahn †Ludwigstadt-Lehesten (7,61 km), eröffnet 1. Dezember 1885.

Zum Bau der Bahn wurde ein Staatsvertrag zwischen Bayern und Sachsen-Meiningen am 26. Juli 1884 abgeschlossen, nach welchem als Pachtrente der dritte Teil der entfallenden Bruttobetriebseinnahmen an letzteren Staat abzugeben ist, auf dessen Kosten die Bahn hergestellt wurde. Zwischen den Endstationen ist eine Telephonleitung angebracht, bei welcher versuchsweise Silicium-Bronzedraht zur Verwendung kam. Von Lehesten werden zwei Schieferwerksbahnen zu den Oertel'schen und den herzoglichen Herrschaftsbrüchen errichtet, von denen die erstere (normalspurige) Bahn eine 1,26 km lange Zahnschienenrampe von durchwegs 80‰ Steigung hat, welche zwischen Adhäsionsstrecken mit 31‰ Maximalsteigung eingeschaltet ist. Die Zahnschiene, System Abt, besteht aus zwei Lamellen von 20 mm Dicke, 110 mm Höhe, mit verschränkter Verzahnung von 120 mm Teilung. Die zugehörige von der schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur gelieferte Lokomotive hat zwei Adhäsionstriebachsen und ein hinteres Bisselgestell, sowie zwei Zahntriebradachsen mit speciellem Cylinderpaar. Sie wiegt im Dienst 21 t und befördert drei geladene Wagen über die genannte Steigung von 80‰. Während der Inbetriebsetzung wurde die Zahnschienenrampe probeweise in nicht ganz drei Minuten, also mit 25 km Geschwindigkeit durchfahren. Die gewöhnliche Fahrgeschwindigkeit soll jedoch nur circa 8 km betragen. An diesen Hauptstrang schließt sich ein 10 km langes Schmalspurnetz an. Auf demselben werden aus Höhe und Tiefe, zum Teil über vier verchiedene Zahnschienenrampen von 137‰ Steigung, aus allen Spalthütten die Produkte zur Endstation der Hauptbahn geführt. Die vier kleinen Zahnschienenstrecken in den Brüchen selbst haben eine Spur von 69 cm. Ihre Zahnschiene besteht ebenfalls aus zwei Lamellen, jedoch von nur 15 mm Dicke. Die Lokomotive besitzt zwei Adhäsions- und eine Zahntriebradachse und befördert im gewöhnlichen Dienst einen geladenen Wagen von 3500 kg aufwärts und zwei solche abwärts.

69. Die Strecke Stockheim-Probstzella (29,53 km), eröffnet bis Ludwigstadt (23.972 km) 8. August 1885, bis Probstzella (5,36 km) 1. Oktober 1885. Die Bahn führt aus dem Rhein- in das Elbegebiet und überschreitet hierbei den die Wasserscheide bildenden Frankenwald, und zwar den sogenannten Rennsteig. Der Wechselbahnhof Probstzella liegt auf sachsen-meiningen'schem Gebiet und bildet das nördliche Ende einer Steilrampe von 25‰. Die Strecke Probstzella- (ausschließlich des Bahnhofs) Bayrische Landesgrenze ist Eigentum des preußischen Staats und von Bayern gepachtet. (Gesetz vom 1. Februar 1880 und Staatsvertrag vom 21. Januar 1882.)

Auf Grund des Gesetzes vom 21. April 1884 gelangten ferner zur Eröffnung die Strecken:

70. *Feucht-Wendelstein (5,3 km), 1. August 1886.

71. *Neustadt a. W.-N. nach Vohenstrauß (25,22 km), 16. Oktober 1886.

72. *Landsberg-Schongau (28,71 km), 16. November 1886.

73. *Erlangen-Gräfenberg (28,21 km), 22. November 1886.

74. *Hof-Marxgrün-Steben (22,97 km), 1. Juni 1887.

75. *Münchberg - Helmbrechts (9,68 km), 1. Juni 1887.

76. *Neumarkt i. O.-Beilngries, mit der Abzweigung Greißlbach-Freystadt (36,82 km) und

77. *Roth-Greding (39,26 km); beide am 1. Juni 1888 eröffnet.

78. *Reichenhall - Berchtesgaden (19,00 km), am 25. Oktober 1888 eröffnet.

79. *Pocking-Passau (34,00 km), am 15. Oktober 1888 eröffnet.

In Bauausführung befinden sich die Strecken Passau-Freyung und Zwiesel-Grafenau.

B) Vom Staat angekaufte und in Betrieb genommene Privatbahnen.

Zu den vom Staat angekauften und in Betrieb genommenen Privatbahnen gehören:

a) die München-Augsburger Eisenbahn;

b) die vormaligen bayrischen Ostbahnen.

80. Die München-Augsburger Eisenbahn (61,85 km) ist die älteste der im Besitz des bayrischen Staats befindlichen Eisenbahnen. Der Bau derselben ist durch die München-Augsburger Eisenbahngesellschaft in Gemäßheit der Konzession vom 18. Juni 1836, bezw. 3. Juli 1837 ausgeführt und der Betrieb bis Lochhausen (12,59 km) 25. August, bezw. 1. September 1839, bis Olching (6,67 km) 27. Oktober 1839, bis Maisach (5,63 km) 7. Dezember 1839 und bis Augsburg (36,96 km) 4. Oktober 1840 eröffnet worden. Nachdem der Staat am 1. Oktober 1844

den Betrieb übernommen hatte, ging die Bahn auf Grund des Gesetzes vom 23. Mai 1846 in das Eigentum des Staats über, welcher sämtliche Aktien mit 3 Mill. Gulden aufkaufte, die beiden Anleihen mit 1,2 Mill. Gulden übernahm und den Aktionären 200 000 fl. herauszahlte. Zum Ausbau der Bahn wurden 2 Mill. Gulden aufgewendet.

Die vormaligen bayrischen Ostbahnen.

Die früheren bayrischen Ostbahnen sind von der im Jahr 1856 gebildeten, am 12. April 1856 konzessionierten ehemaligen „Kgl. priv. Aktiengesellschaft der bayrischen Ostbahnen" auf Grund des Gesetzes vom 19. März 1856 erbaut und bis zur Verstaatlichung auch von der Gesellschaft betrieben worden. Zu diesen Linien gehören:

81. Die Strecke München-C.-B.-Landshut-Neufahrn-Geiselhöring-Sünching- (*Neufahrn-Sünching ist jetzt Sekundärbahn) Regensburg-Schwandorf-Amberg-Nürnberg (28,3 km), eröffnet bis Landshut (70,84 km) 3. November 1858, bis Hersbruck (183,48 km) 12. Dezember 1859, bis Nürnberg (27,94 km) 9. Mai 1859.

82. Die Zweigbahn *Regensburg-Donaulände (1,45 km), eröffnet 1. Oktober 1865. Diese Bahn dient nur dem Güterverkehr. (Konzession vom 12. April 1856.)

83. Die Strecke Geiselhöring-Straubing- (*Geiselhöring-Straubing ist jetzt Sekundärbahn) Passau-Österreichische Landesgrenze (93,87 km), eröffnet bis Straubing (15,57 km) 12. Dezember 1859, bis zur Grenze (78,30 km) 1. September 1861. (Staatsverträge zwischen Bayern und Österreich vom 21. Juni 1851 und 21. April 1856.)

84. Die Zweigbahn *Passau-Donaulände (1,07 km), eröffnet 1. Oktober 1865. Dieselbe dient nur dem Güterverkehr.

85. Die Strecke Schwandorf-Chiem-Furth i.W.-Österreichische Landesgrenze (73,88 km), eröffnet vom 7. Januar bis 15. Oktober 1861. (Staatsverträge zwischen Bayern und Österreich vom 21. Juni 1851, 21. April 1856 und 20. September 1858.)

Ferner sind hierher zu rechnen: *a*) die von den Ostbahnen infolge Konzessionierung vom 3. Januar 1862 und auf Grund des Gesetzes vom 29. Oktober 1861 erbauten Bahnen:

86. Schwandorf-Weiden-Eger (103,74 km), eröffnet bis Weiden (43,87 km) 1. Oktober 1863, bis Mitterteich (39,26 km) 15. August 1864, bis Eger 15. Oktober 1865. (Staatsvertrag zwischen Bayern und Österreich vom 17. Juni 1863 wegen Waldsassen-Eger.)

87. Weiden-Kirchenlaibach-Bayreuth (58,01 km), eröffnet 1. Dezember 1863.

b) Die 3. August 1869 konzessionierten und auf Grund des Gesetzes vom 29. April 1869 erbauten und betriebenen Bahnen:

88. Nürnberg-Regensburg (100,55 km), eröffnet bis Neumarkt in Ob. (36,04 km) 1. Dezember 1871, bis Regensburg (64,51 km), 15. Mai 1873.

89. *Wiesau-Tirschenreuth (10,99 km), eröffnet 10. November 1872. Die Stadtgemeinde Tirschenreuth hat 62 000 fl. für Grunderwerb und Erdarbeiten beigetragen. Gesetz vom 10. November 1870.

90. Sünching-Radldorf-Straubing (16,16 km), eröffnet 1. Juli 1873.

91. Neufahrn bei Ergoldsbach-Obertraubling (38,88 km), eröffnet 6. August 1873.

92. *Weiden-Vilseck-Neukirchen (51,50 km), eröffnet 15. Oktober 1875.

c) Die durch Urkunde vom 3. August 1869 und 25. November 1872 konzessionierte Bahn:

93. Plattling-Landau-Mühldorf (80,81 km), eröffnet 15. November 1875.

Außerdem waren der Ostbahn noch die Strecken Landshut-Landau, sowie Plattling-Deggendorf-Eisenstein konzessioniert, welche aber nach Übergang des Eisenbahnnetzes an den Staat von diesem gebaut worden sind.

Sämtliche im Betrieb und Bau befindlichen Linien der Ostbahn gingen nebst allem Zubehör, Aktiven, Reserve- und anderen Fonds auf Grund des Gesetzes vom 15. April 1875 und des Vertrags vom 10. Mai 1875 mit Wirkung vom 1. Januar 1876 ab in den Besitz, die Verwaltung und den Betrieb des Staats über. Die Aktionäre erhielten an Stelle ihrer mit $4^1/_2$% vom Staat garantierten Aktien (80 Mill. Gulden) 4% Staatsobligationen, und zwar für je eine Aktie zu 200 fl. einen Betrag von 400 Mark. Außerdem wurden für jede Aktie I. Emission 20 Mark, für solche II. Emission 10 Mark (insgesamt 7 Millionen) vergütet. An Prioritäten waren 23 249 100 fl. ausgegeben worden; die hierdurch entstandenen Verbindlichkeiten wurden vom Staat übernommen.

II. Auf Rechnung des Staats betriebene Kommunal- und Privatbahnen.

Zu diesen Bahnen, welche von Privaten und Kommunen erbaut und nach Vollendung vom bayrischen Staat gegen Zinsvergütung und mit Amortisation des aufgewendeten Baukapitals definitiv, bezw. mit Aussicht auf demnächstigen Übergang in Staatseigentum übernommen worden sind, gehören die nachbenannten:

94. Neuenmarkt-Bayreuth (20,95 km), erbaut vom Magistrat zu Bayreuth, eröffnet 28. November 1853. Anlagekapital 1 885 714 Mark. (Vertrag vom 27. Januar 1852.)

95. München-Pasing-Starnberg (27,82 km), erbaut von dem Baurat v. Himbsel, eröffnet vom 21. Mai bis 28. November 1854. Anlagekapital 1 542 857 Mark.

96. Gunzenhausen-Ansbach (27,70 km), erbaut vom Magistrat zu Ansbach, eröffnet 1. Juli 1859. Anlagekapital 3 Mill. Mark. (Vertrag vom 5. August 1856.)

97. Holzkirchen-Miesbach (17,21 km), erbaut von der Miesbacher Steinkohlengewerkschaft, eröffnet 23. November 1861. Anlagekapital 1714 286 Mark. (Vertrag vom 14. Februar 1860.

98. Hochstadt-Stockheim (24,56 km), erbaut von der Stadtgemeinde Stockheim und dem Fabrikanten Cramer-Clett, eröffnet bis Gundelsdorf 20. Februar 1861, bis Stockheim 1. März 1863. Anlagekapital 2 657 143 Mark. (Verträge vom 1. Februar 1860 und 10. April 1862.)

99. Neuulm-Kempten (85,13 km), erbaut von dem Stadtmagistrat zu Memmingen, eröffnet bis Memmingen 12. Oktober 1862, bis Kempten 1. Juni 1863. Anlagekapital 6 Mill. Mark. (Vertrag vom 16. März 1860.)

100. Starnberg-Penzberg über Tutzing, bezw. Unterpeißenberg über Weilheim (34,10 km), erbaut vom Magistrat zu Weilheim, eröffnet bis Penzberg 1865, von Tutzing bis Unterpeißenberg 1. Februar 1866. Anlagekapital 6,6 Mill. Mark. (Vertrag vom 28. Juli 1863.)

101. Oberkotzau-Eger (54,48 km), erbaut vom Magistrat zu Hof und dem Fabrikanten Cramer-Clett, eröffnet 1. November 1865. Anlagekapital 10 628 571 Mark. (Staatsvertrag zwischen Bayern und Österreich vom 15. September 1863.)

Außerdem sind im Eigentum der kgl. bayrischen Staatseisenbahnen 13,58 km Industrialbahnen (mit Dampf- und Pferdekraft).

Pachtverhältnisse.

Verpachtet sind 103,08 km, und zwar:

a) An deutsche Bahnverwaltungen (87,60 km):

1. Hof-Landesgrenze an die sächsischen Staatsbahnen. (Vergütung: 5% Verzinsung des Anlagekapitals.)

2. Aschaffenburg-Landesgrenze bei Kahl an die hessische Ludwig-Bahn. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

3. Lichtenfels-Landesgrenze bei Ebersdorf an die Werrabahn (Vergütung: 4% Verzinsung des Anlagekapitals.)

4. Nördlingen-Landesgrenze an die württembergische Staatsbahn. (Vergütung: 4% Verzinsung des Anlagekapitals.)

5. Würzburg-Landesgrenze bei Kirchheim, an die badischen Staatsbahnen. (Vergütung: 4% Verzinsung des Anlagekapitals.)

6. Gemünden-Landesgrenze bei Jossa an die preußischen Staatsbahnen. (Vergütung: 4% Verzinsung des Anlagekapitals.)

b) An ausländische Bahnverwaltungen (15,48 km):

7. Simbach-Landesgrenze (Mitte Innbrücke) an die k. k. österreichischen Staatsbahnen. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

8. Passau-Landesgrenze wie ad 7. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

9. Lindau (Stadt)-Landesgrenze (Mitte Laiblachbrücke) wie ad 7. (Vergütung: 4% Verzinsung des Anlagekapitals.)

10. Furth i. W.-Landesgrenze an die böhmische Westbahn. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

Gepachtet sind 50,24 km, und zwar:

a) Von deutschen Bahnverwaltungen (42,30 km):

1. Landesgrenze (Mitte Donaubrücke)-Ulm von der württembergischen Staatsbahn. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

2. Landesgrenze-Crailsheim, wie ad 1. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

3. Landesgrenze (Mitte Mainbrücke)-Wertheim von der badischen Staatsbahn.

4. Probstzella (ausschließlich Bahnhof)-Landesgrenze von den preußischen Staatsbahnen.

b) Von Eigentümern deutscher Bahnen, welche letztere nicht selbst betreiben:

5. Landesgrenze-Meiningen und Ludwigstadt-Lehesten von der herzoglich sachsen-meiningen'schen Regierung. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

c) Von ausländischen Bahnverwaltungen (7,94 km):

6. Landesgrenze bei Salzburghofen-Salzburg von den k. k. österreichischen Staatsbahnen. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Bauaufwands.)

7. Landesgrenze bei Kiefersfelden-Kufstein, von der österreichischen Südbahn. (Vergütung: $4^1/_2$% Verzinsung des Anlagekapitals.)

Die bayrische Staatsbahn schließt in Aschaffenburg an die hessische Ludwig-Bahn, in Crailsheim an die württembergische Staatsbahn, in Eger an die Buschtéhrader Bahn, sowie an die österreichischen und sächsischen Staatsbahnen, in Eisenstein an die österreichischen Staatsbahnen, in Franzensbad an die Buschtéhrader Eisenbahn und die sächsischen Staatsbahnen, in Furth i. W. an die böhmische Westbahn, in Gemünden an den preußischen Direktionsbezirk Frankfurt a. M., in Hof an die sächsischen Staatsbahnen, in Kufstein an die österreichische Südbahn, in Lichtenfels an die Werrabahn, in Lindau an die österreichischen Staatsbahnen, in Lindau-Konstanz (Bodensee-Trajekt) an die badischen Staatsbahnen, in Lindau-Romanshorn (Bodensee-Trajekt) an die schweizerische Nordostbahn, in Meiningen an die Werrabahn, in Nördlingen an die württembergischen Staatsbahnen, in Passau, Salzburg und Simbach an die österreichischen Staatsbahnen, in Probstzella und Ritschenhausen an den preußischen Direktionsbezirk Erfurt, in Ulm an die württembergische Staatsbahn, endlich in Wertheim und Würzburg an die badischen Staatseisenbahnen. Außerdem schließen an die königlich bayrischen Staatseisenbahnen 207 Bahnen mit einer Länge von 103,64 km an, welche nicht dem öffentlichen Verkehr dienen, und zur Benutzung durch einzelne Personen oder Unternehmungen bestimmt sind.

Die bayrischen Staatsbahnen gehören dem V. D. E.-V. an.

Der Generaldirektion der k. bayrischen Staatseisenbahnen in München (welche durch k. Verordnung vom 17. Juli 1886 an Stelle der seit 9. Februar 1851 bestandenen Generaldirektion der k. bayrischen Verkehrsanstalten getreten ist) untersteht die obere Leitung und Verwaltung sämtlicher im Bau oder Betrieb befindlichen Staatseisenbahnen sowie der Bodensee-Dampfschiffahrt und des Ludwig-Donau-Main-Kanals als einer dem Staatsministerium des k. Hauses und des Äußern untergeordneten Centralstelle. Die von der vormaligen Generaldirektion der k. bayrischen Verkehrsanstalten gleichfalls verwalteten Post- und Telegraphenanstalten sind mit vorgezeichneter Verordnung der „Direktion der k. bayrischen Posten und Telegraphen“ unterstellt worden. Als äußere Vollzugsorgane und Aufsichtsbehörden für den Eisenbahnbetriebsdienst sind der Generaldirektion zehn Oberbahnämter (4334,573 km) mit dem Sitz in Augsburg (386,214 km), Bamberg (440,995 km), Ingolstadt (394,062 km), Kempten (406,498 km), München (368,029 km), Nürnberg (412,733 km), Regensburg (488,656 km), Rosenheim (519,778 km), Weiden (495,676 km) und Würzburg (421,962 km) untergeordnet. Die 187,57 km langen Lokalbahnen sind besonderen Betriebsleitungen unterstellt. Von den vorhandenen 755 Stationen sind: 29 Ämter, 34 Verwaltungen, 17 Expeditionen I. Klasse, die mit Offizialen und 59 Expeditionen I. Klasse, die mit Oberexpeditoren als Stationsvorständen besetzt sind, ferner 379 Expeditionen I. Klasse unter der Leitung von Expeditoren; 71 Stationen sind Expeditionen II. Klasse, dann 136 Haltestellen und 30 Halteplätze.

An den Haltepunkten ist außer einer Tafel mit der Inschrift: „Halteplatz N. N.“ keine weitere Vorrichtung vorhanden. Die Züge

halten hier für gewöhnlich nicht an, sondern nur dann, wenn Personen ein- oder aussteigen.

Von den Staatsbahnstationen werden 11, nämlich: Kleinostheim, Dettingen, Kahl, Heidingsfeld, Reichenberg, Geroldshausen, Kirchheim b. W., Rineck, Burgsinn, Mittelsinn und Feilitzsch, als auf verpachteten Strecken liegend, ausschließlich von den betreffenden fremden Bahnen verwaltet; 15 Stationen, nämlich: Aschaffenburg, Eisenstein, Furth i. W., Gemünden, Hof, Lichtenfels, Lindau (Stadt), Lindau (Rangierbahnhof), Nördlingen, Passau, Ritschenhausen, Sanderau, Schaftlach, Simbach und Würzburg werden von den betreffenden fremden Anschlußbahnen und der bayrischen Staatsbahn gemeinschaftlich, alle übrigen Stationen aber ausschließlich von der bayrischen Staatsbahn benutzt. Das letztere ist auch der Fall bezüglich der Stationen Rentweitshausen und Ritschenhausen (Eigentum der herzoglich sachsen-meiningen'schen Regierung) und der der württembergischen Staatsbahn gehörenden Station Ellrichshausen.

Folgende anderen Verwaltungen gehörende sechs Stationen, nämlich: Crailsheim, Kufstein, Meiningen, Salzburg, Ulm und Wertheim werden von der bayrischen Staatsbahn mitbenutzt. Endlich sind noch die in gemeinschaftlichem Eigentum befindlichen Stationen Antonienhöhe, Eger und Franzensbad aufzuführen.

Das ständige Personal umfaßte am Schluß des Jahrs 1887 — die Taglöhner und Werkstättenarbeiter nicht mit eingerechnet — 763 pragmatische Beamte, 10 670 statusmäßige und 1185 nicht statutsmäßige, zusammen 12 618 Personen.

Auf den bayrischen Staatsbahnen befinden sich 1217 Stück Bahnbrücken mit 2—10 m Lichtweite der einzelnen Öffnungen und einer Gesamtlänge von rund 9140 m, solche von 10 bis 30 m Lichtweite 310 Stück mit einer Gesamtlichtweite von rund 12 000 m, ferner von über 30 m Lichtweite 58 Stück mit einer Gesamtlichtweite aller Öffnungen von circa 7280 m; Viadukte 2 Stück mit 520 m Länge und 28 Tunnels mit 8070 m Länge, wovon 7 mit 1220 m eingleisig, der Rest doppelgleisig ausgeführt sind.

In den Gleisen liegen noch circa 85 km eiserne Stuhlschienen, ferner 6185 km breitbasige Schienen, und zwar: auf Querschwellen oder Steinwürfeln, 2950 km Eisenschienen, 2200 km Eisenschienen mit Stahlkopf, 350 km Stahlschienen, circa 80 km eiserne Vicinalbahnschienen; auf Langschwellen Eisenschienen 1 km, 380 km Eisenschienen mit Stahlkopf, 53 km Stahlschienen und 168 km Lokalbahnschienen aus Stahl; direkt auf der Bettung liegen Lokalbahnschienen von Stahl nach System Hartwich (rund 10 km). Eiserner Oberbau System Heindl ist auf 105 km eingelegt.

Die stärkste Neigung auf den eigenen Linien bei Haupt- und Sekundärbahnen beträgt 25‰, bei den gepachteten Strecken 30‰. Der kleinste Krümmungshalbmesser mißt bei den Hauptbahnen 222 m, bei den Sekundärbahnen 150 m.

Der Fahrpark der kgl. bayrischen Staatseisenbahnen einschließlich der schmalspurigen Lokalbahnstrecke Eichstädt-Bahnhof nach Eichstädt-Stadt bestand am Schluß des Jahrs 1887 aus 1071 Lokomotiven, 859 zugehörigen Tendern und 20 054 Wagen, und zwar: 2749 Personenwagen, 648 Gepäckwagen, 8258 bedeckte Güterwagen, 7528 offene Güterwagen, 1471 Pferde-, Vieh-, Bier- und andere Wagen.

Im gleichen Zeitpunkt wurden auf den bayrischen Staatseisenbahnen 19 737 116 Personen und 9 722 841 t Güter befördert. An dem Güterverkehr participieren die drei Stationen in München, dann Nürnberg, Augsburg, Eger, Regensburg und Fürth mit mehr als einem Dritteil der Gesamtmenge. Der stärkste Prozentsatz der beförderten Güter (nahezu 50 %) entfällt auf Kohle, Coaks und Holz; diesen Artikeln zunächst rangiert Getreide (circa 25 %), ferner Eisen, Stahl, Bier u. a.

Die Einnahmen betrugen 1887 92 526 472 Mk. gegenüber den Ausgaben von 51 398 801 Mk.; es resulierte somit ein Überschuß von 41 127 671 Mk., was einem Betriebskoefficienten von 55,55 % entspricht; mit Rücksicht auf das Anlagekapital von 1 070 193 324 Mk. beträgt der Überschuß 3,84 %.

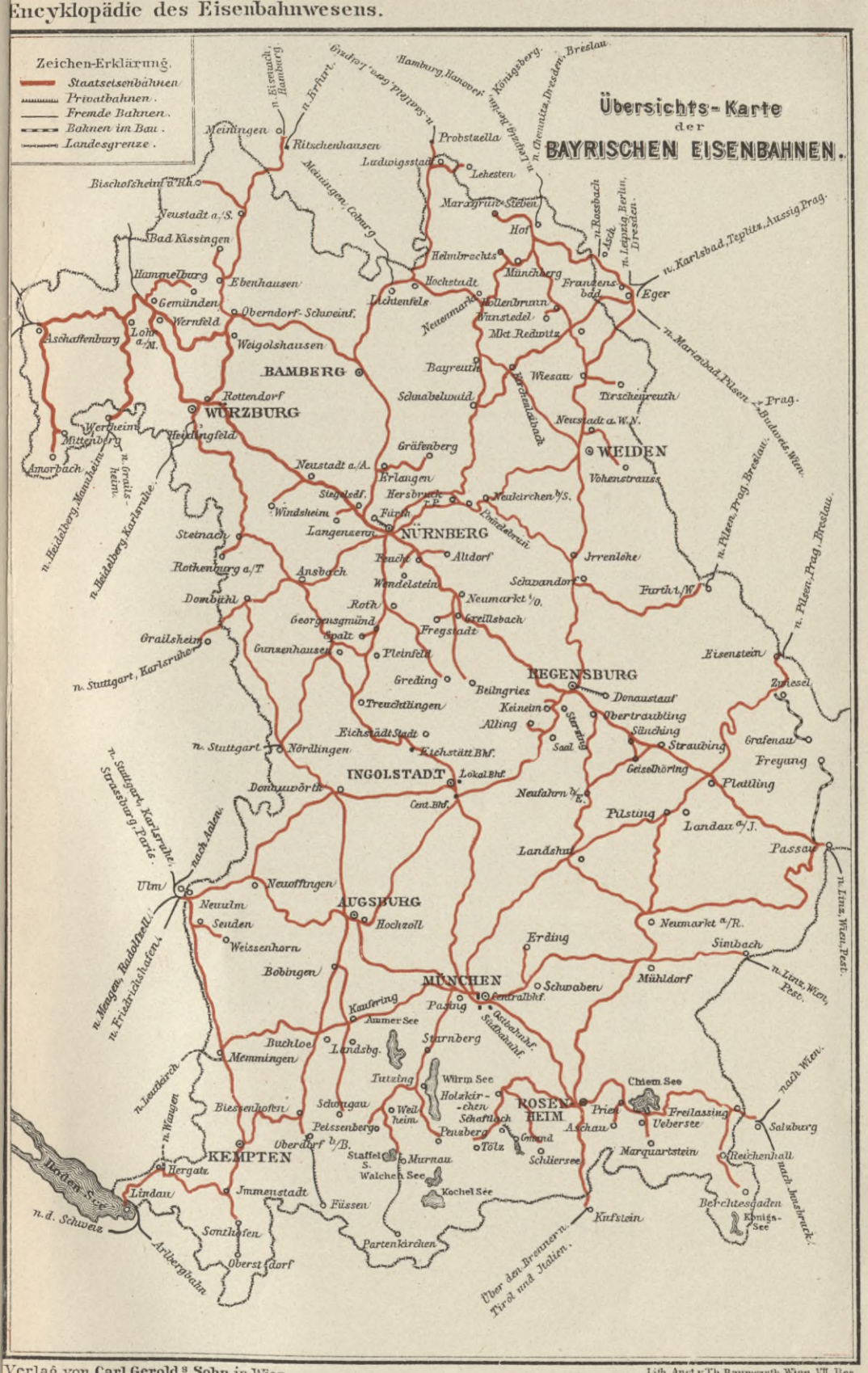
Bayrische Waldbahn, s. bayrische Eisenbahnen.

Beaudemoulin, Louis Alexis, geb. Paris 24. Dezember 1810, gest. Paris 1875, Erbauer der Eisenbahn von Tours nach Châtellerault, welche bedeutende Objekte aufweist, so insbesondere den Bahnhof in Tours, die Übersetzung der Cher, Indre und Vienne; er beschäftigte sich hauptsächlich mit dem Brückenbau und veröffentlichte zahlreiche Abhandlungen hierüber.

Becker, Ludwig Ritter von, Centralinspektor und Vorstand des Maschinenwesens der österr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien, geb. zu Seelbach im Großherzogtum Baden 10. Oktober 1823, gest. in Wien 27. Oktober 1880, studierte am Polytechnikum zu Karlsruhe und ging nach kurzer Praxis 1845 als Maschineningenieur nach Österreich, woselbst er zuerst in die Dienste der k. k. Staatsbahnen, und als diese verkauft wurden, in jene der Staatseisenbahngesellschaft trat.

Im Jahr 1864 erhielt B. die Leitung des gesamten Zugförderungs- und Werkstättendienstes der Nordbahn, in welcher Stellung er äußerst erfolgreich wirkte und viele verdienstliche Reformen durchführte. Er reorganisierte den gesamten Dienst, führte mit Rücksicht auf die großen bisher ganz unbenutzt gelegenen Vorräte an Klein- und Grieskohle die Feuerung der Lokomotiven mit diesem Material durch zweckdienliche Änderungen des Rosts und weiters eine entsprechende Vergrößerung der Feuerbüchsen der Lokomotiven ein, wodurch namhafte Ersparungen erzielt wurden. Desgleichen förderte B. die Verwendung von Stahl zu Lokomotivkesseln, ordnete eine neue Feuerbüchsendeckenkonstruktion an, und änderte schwere und leichte Güterzugslokomotiven in ihren Konstruktionsverhältnissen den neuesten Erfahrungen gemäß so zweckmäßig ab, daß die Nordbahn zuletzt eine allen Anforderungen des Fachmanns entsprechende Maschinentype besaß.

Auch im Wagenbau hat B. viele Neuerungen und Rekonstruktionen durchgeführt, welche sich vorzüglich bewährten, so z. B. die Einrichtung der Wagen zur Beförderung von frischem Fleisch für die Approvisionierung Wiens. Hauptsächlich hat sich aber B. durch die Einführung der Mineralölschmiere für Wagenlager und Verbesserung der Konstruktion der letzteren verdient gemacht, wodurch die periodische Schmierung der Wagenlager ermöglicht wurde.



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII. Bez.

Der Neubau der großen Lokomotiv- und Wagenreparaturswerkstätten in Floridsdorf wurde unter B. Leitung in Angriff genommen und vollendet.

Auf dem Gebiet der Erfindungen hat sich B. namentlich durch die vom Deutschen Eisenbahnverein mit dem ersten Preis ausgezeichnete seitliche Wagenkupplung, sowie durch die bei der Nordbahn eingeführte Friktionsbremse hervorgethan. B. führte bei allen Verhandlungen im öffentlichen und Vereinsleben stets eine maßgebende Stimme.

Er veröffentlichte Abhandlungen „Über die Beheizung der Personenwagen", über „Leichte Lastzugslokomotive", über „Lokomotivsiederohrreparaturen", über „Transportwagen für Schwerverwundete", über „Verwendung von Mineralöl zur Wagenschmiere auf den österreichischen Bahnen", sowie endlich über „Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnen" mit Rücksicht auf den von ihm für die Nordbahn zum Zweck der Beleuchtung der Bahnhöfe bei Ein- und Auswaggonierung von Militär erbauten Beleuchtungswagen. Dr. Gintl.

Bedarfszüge, s. Erforderniszüge.

Bedeckte Güterwagen, Wagen, deren Ladungsraum mit einem festen Dach versehen ist. Wagen, welche kein festes Dach, sondern nur eine bewegliche Decke zum Aufklappen oder Abnehmen haben, werden gewöhnlich nicht zu den bedeckten Güterwagen gerechnet (s. Güterwagen).

Bedeckung der Böschungen, s. Böschungen.

Bedeckung (*Covering with a tilt; Bachâge,* m.) der in offenen Wagen verladenen Güter, Überlegung derselben zum Schutz gegen äußere Einflüsse mit Decken (Plachen). Die B. kann entweder obligatorisch sein und wird dann von der Eisenbahnverwaltung gefordert, oder der Versender selbst stellt nach Gutdünken für einzelne in offenen Wagen verladene Güter zu deren Schutz Decken bei, bezw. er entleiht dieselben seitens der Bahnverwaltung (s. Decken und Deckenmiete).

Abgesehen von den Bestimmungen des deutschen Bahnpolizeireglements (§ 16), welches besagt, daß alle mit leicht feuerfangenden Gegenständen beladenen Güterwagen mit einer sicheren B. versehen sein müssen, soweit nicht Ausnahmen durch das Betriebsreglement gestattet sind, zählt das Betriebsreglement in der Anlage D zum § 48 alle jene in offenen Wagen verladenen Artikel besonders auf, bei welchen die B. eine obligatorische ist. Solche Artikel sind: Wolle, Haare, Kunstwolle, Baumwolle, Seide, Hanf, Flachs, Jute in rohem Zustand, in Form von Abfällen vom Verspinnen und Verweben, als Lumpen oder Putzlappen, ferner Seilerwaren, Weber-, Harnisch- und Geschirrlitzen, wenn sie gefettet sind; weiters fäulnisfähige tierische Abfälle, wie Fette, Flechsen, Knochen, Hörner, Klauen und andere in besonderem Grad übelriechende und ekelerregende Gegenstände. Frische Flechsen, nicht gekalktes frisches Leimleder, sowie Abfälle von beiden, desgleichen ungesalzene frische Häute und ungereinigte, mit Haut- und Fleischfasern behaftete Knochen müssen bei Aufgabe in Wagenladungen mit großen, doppelten, geteerten Decken vollständig eingedeckt sein. Die Decken hat der Versender zu stellen und vor jedem Transport frisch zu teeren. Gefettete Eisen- und Stahlspäne (Dreh-, Bohr- und dergleichen Späne) und Rückstände von der Reduktion des Nitrobenzol aus Anilinfarben, desgleichen gebrauchte eisen- oder manganhältige Gasreinigungsmasse werden, sofern sie nicht in luftdicht verschlossene Behälter aus starkem Eisenblech verpackt zur Aufgabe gelangen, nur in eisernen Wagen mit Deckeln oder unter Deckenverschluß befördert. Bei letzterem Gegenstand sind die Wagendecken mit Chlorcalciumlauge so stark zu tränken, daß sie durch direkte Berührung mit Flammen nicht entzündet werden. Trockener Dünger in unverpacktem (losem) Zustand wird in offenen Wagen mit Deckenverschluß befördert, welchen der Versender beizustellen hat. Auch hat der Versender auf Verlangen der Verwaltung die B. jener Gegenstände selbst zu beschaffen, welche durch Funken der Lokomotive leicht entzündet werden können (Heu, Stroh, auch Reis- und Flachsstroh, Rohr — ausschließlich spanisches Rohr — Borke, Torf — mit Ausnahme von sogenanntem Maschinen- und Preßtorf — ganze, unzerkleinerte Holzkohlen, vegetabilische Spinnstoffe und deren Abfälle, Papierspäne, Holzmehl, Holzzeugmasse, Holzspäne, sowie die durch Vermischung von Petroleumrückständen, Harzen und dergleichen Stoffen mit lockeren, brennbaren Körpern hergestellten Waren, desgleichen Gyps, Kalkäscher und Traß in unverpacktem Zustand). Sendungen von Chlormethyl müssen in den Monaten April bis einschließlich Oktober auf Kosten des Versenders mit Decken versehen sein.

Weiters schreibt der deutsche Eisenbahngütertarif vom 1. April 1887 vor, daß bei in offenen Wagen verladenen Gütern — sofern der Absender nicht selbst die B. der Wagen besorgt — Decken, soweit solche der Eisenbahn verfügbar sind und eine Beschädigung derselben durch den zu verladenden Artikel nach dem Ermessen der Verwaltung, bezw. der Versandexpedition nicht zu befürchten ist, dem Versender gegen Entrichtung der im Tarif für die Nebengebühren festgesetzten Deckenmiete überlassen werden, wenn derselbe im Frachtbrief einen ausdrücklichen Antrag dahin stellt: „Ich beantrage die Stellung eines offenen Wagens mit Decken." Dieser Antrag hat hinsichtlich der Haftpflicht der Eisenbahnverwaltung bei Gütern der allgemeinen Wagenladungsklassen und bei Gütern, welche in gedeckten Wagen zu transportieren sind, dieselbe Wirkung wie der Antrag auf Beförderung in offenen Wagen ohne Decken. Ebensowenig übernimmt bei den übrigen Gütern der Specialtarife und bei gemischten Ladungen die Eisenbahnverwaltung durch die Überlassung von Decken eine weitergehende Haftpflicht, als sie ihr bei Beförderung in offenen Wagen ohne Decken obliegt. Der Versender hat die ihm mietweise überlassenen Decken selbst oder durch seine Leute über die Ladung zu legen oder legen zu lassen. (Bezüglich der Haftungsfrage s. auch § 67, 2, des Betriebsregl.)

Die im vorstehenden für Deutschland geltenden Bestimmungen finden mit Rücksicht auf die fast gleichlautende Abfassung des Betriebsreglements auch in Österreich Anwendung. Nach den gemeinsamen österr.-ung. Bestimmungen für den Transport von Eil- und Frachtgütern (Tarif, Teil I, vom 1. September 1887, VII. *b*) hat gleichfalls der Versender zur B. der Güter, welche die Eisenbahn in offenen Wagen zu befördern berechtigt ist, oder von anderen Gütern, welche auf Grund des vom Versender

gestellten Antrags in offenen Wagen verladen werden, die nötigen Decken selbst beizustellen, bezw. werden ihm dieselben seitens der Eisenbahn gegen Entrichtung der Deckenmiete überlassen.

In Frankreich ist für einige feuergefährliche Güter, welche in offenen Wagen befördert werden müssen, eine sichere B. vorgeschrieben (s. Art. 4 der Verordnung [*arrêté réglementaire*] vom 15. Juli 1863); sonst steht es den Versendern gleichfalls frei, Waren, deren Transport die Eisenbahn in offenen Wagen zu bewerkstelligen berechtigt ist, mit einer B. zu versehen oder nicht.

Seitens der Schweizer Bahnen wird eine B. bei denselben Artikeln wie in Deutschland (Betriebsregl. Anlage D zu § 48) angeführt erscheinen und enthält der § 84 des schweizerischen Transportreglements diesbezüglich die näheren Bestimmungen.

Hinsichtlich Beschränkung der Haftpflicht gilt nach § 124 desselben Reglements, lit. *c*, als angenommen, daß, wenn Gegenstände im Einverständnis mit dem Versender gegen erhebliche Ermäßigung des Tarifsatzes in offenen Wagen (unbedeckt, ohne Plachen) befördert werden, Schäden, welche unter den obwaltenden Umständen die unabwendbaren Folgen der mangelnden B. gewesen sein können, auch wirklich dadurch entstanden seien und dem Versender zur Last fallen.

Für die italienischen Bahnen ist bezüglich der B. der Art. 107 der Tarife und Transportbedingungen maßgebend. Auch hier ist die B. entweder eine obligatorische oder fakultative. Kann einer Eisenbahn eine Schuld nicht nachgewiesen werden, so haftet sie nicht für den Schaden an Waren, welche auf Grund der Tarife und Transportbedingungen oder vorgängigen Vereinbarungen mit den Versendern in offenen oder mit dem Aufgeber eigentümlichen Decken geschützten Wagen befördert werden, insofern und insoweit die Beschädigung infolge einer solchen Beförderungsart entstanden ist.

Die im Schlußprotokoll der dritten Konferenz zur Ausarbeitung eines internationalen Übereinkommens für den Eisenbahnfrachtverkehr (Bern 1886) enthaltenen diesbezüglichen Vorschriften stimmen mit den korrespondierenden Bestimmungen des Vereinsbetriebsreglement vollkommen überein.

Litteratur: Eger, Deutsches Frachtrecht, S. 222 und 262 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsregl., S. 200 ff.; Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 109 ff.

Dr. Ziffer.

Bedingnisheft, Zusammenfassung jener Normativbestimmungen technischer, rechtlicher, kaufmännischer und finanzieller Natur, unter welchen Eisenbahnen die Durchführung von Arbeiten und Lieferungen zu vergeben pflegen. Die B. bilden gewöhnlich die hauptsächlichsten Grundlagen der zwischen der Eisenbahnverwaltung und den Unternehmern, bezw. Fabrikanten oder Lieferanten abzuschließenden Verträge (s. Bauvertrag).

Die B. enthalten entweder die allgemeinen Bestimmungen rechtlicher, kaufmännischer und finanzieller Natur, „Allgemeine Bedingnisse“, oder hauptsächlich nur die auf die Art und Weise der Ausführung von Arbeiten und Lieferungen bezüglichen technischen Bestimmungen, „Besondere Bedingnisse“. Die allgemeinen Bedingnisse werden für Arbeiten und Lieferungen von großem Umfang und besonderer Wichtigkeit aufgestellt und den besonderen Bedingnissen beigegeben; bei Objekten einfacherer Natur werden aber auch manchmal bloß die erforderlichen allgemeinen Punkte in die technischen (besonderen) Bedingnisse eingefügt.

Die allgemeinen Bedingnisse werden verschieden sein, je nachdem es sich um Arbeiten oder um Lieferungen handelt; es werden daher bei den meisten Bahnen getrennte B. für die Bauunternehmer und für die Lieferanten von Materialien und Ausrüstungsgegenständen aufgelegt.

Die allgemeinen Bedingnisse für die Unternehmer von Bauarbeiten enthalten gewöhnlich allgemeine Bestimmungen über die Rechte des Bauherrn mit Rücksicht auf Projektsänderungen, über die Persönlichkeit des Bauunternehmers, bezüglich der von diesem dem Bauherrn zu leistenden Sicherstellung, über den Vertragsabschluß und Beschreibung der Vertragsbeilagen; ferner Bestimmungen über die Bauausführung, den Wohnsitz des Unternehmers und seiner Angestellten, über die Zulässigkeit von Unteraccorden, über das Dienstverhältnis zwischen dem Unternehmer und den Organen des Bauherrn, über die Verpflichtung des Unternehmers, für die Sicherheit auf den Bauplätzen Sorge zu tragen, weiters über den Einfluß der Bauleitung auf die Aufnahme der Hilfskräfte des Unternehmers, über die Verpflichtung des Unternehmers zur eventuellen Verwendung von Militär (Feldeisenbahnabteilungen) bei den Bauarbeiten, hinsichtlich der Bezahlung der Arbeiter, sowie Pflege derselben im Fall der Erkrankung oder Verunglückung (Krankenkassen), über die Mitwirkung des Unternehmers bei Regiearbeiten, rücksichtlich der Beistellung der Werkzeuge, Transportmittel, Gerätschaften, Transportmittel, Maschinen, der Errichtung von Werk- und Lagerplätzen, Schuppen, Bauhütten, hinsichtlich der Bezugsquellen von Baumaterialien und über die Beschaffenheit derselben, über die Einhaltung der Pläne und Bauvorschriften, die Ablieferung gefundener Gegenstände, über die Behebung der Baumängel, über die gegenseitigen Rechte und Pflichten im Fall des Eintritts unerwarteter Ereignisse und in Fällen höherer Gewalt, allgemeine Normen über die Feststellung von Preisen für unvorhergesehene Arbeiten, über die Rechte des Unternehmers im Fall der Vermehrung oder Verminderung der Bauarbeiten, ferner der Verzögerung der Bauvollendung durch den Bauherrn oder aus staatlichen Rücksichten, Kriegsfall u. s. w.; Bestimmungen über die dem Bauherrn gegenüber dem Unternehmer zustehenden Zwangsmaßregeln und über die Rechte und Pflichten bei Tod, Konkurs, Kuratelverhängung oder Verurteilung des Unternehmers; hinsichtlich der Abrechnung: allgemeine Feststellung der Grundlagen für die Abrechnung, Normen über die Verbindlichkeit der Vertragspreise, über die monatlichen Verdienstausweise, die Schlußabrechnung und über die Folgen einer Vertragsauflösung, über die Zahlungsbedingungen, die Kollaudierung und Abnahme der fertigen Bauten, die Dauer der Haftung des Unternehmers und über die Übernahme der Bauten in die Benutzung, sowie über die definitive Abnahme und Auszahlung der Rücklässe, über Konventionalstrafen und endlich Bestim-

mung des Forums, vor welchem Streitigkeiten ausgetragen werden sollen.

Die allgemeinen Bedingnisse für die Lieferung von Materialien und Ausrüstungsgegenständen sollen enthalten: Bestimmungen hinsichtlich der Persönlichkeit und des Wohnsitzes des Lieferanten, über die im Fall des Konkurses, der Kuratelverhängung, Verurteilung oder des Tods desselben zu treffen, den Anordnungen, über die Offertlegung, über den Erlag des Vadiums und den Vertragsabschluß, rücksichtlich des Umfangs der Lieferung, der Einhaltung der besonderen Lieferungsbedingnisse, über die Beschaffenheit der Materialien und das Recht des Vergebens auf Erprobung, sowie auf Überwachung der Fabrikation, Bestimmungen über den Erzeugungsort, über die Zulässigkeit von Unterlieferanten und über das Verhältnis des Hilfspersonals des Lieferanten zur Eisenbahnverwaltung, über etwaige Patentgebühren, Lieferungstermin, über den Ort und die Art und Weise der Übernahme, rücksichtlich der Haftung des Lieferanten bis zur definitiven Abnahme über die Schlußrevision der Lieferung und etwaige Ersatzleistung, bezüglich des Rechts der Verwaltung auf Ankauf von Materialien zu Lasten des Lieferanten, über die Behandlung nicht übernommener Waren, über Zahlungsbedingnisse, Konventionalstrafen, das Berufungsrecht des Lieferanten, im Fall sich zwischen ihm und den Kontrollbeamten Differenzen ergeben sollten, und Bestimmung des Gerichtsstands, bei welchem eventuelle Streitigkeiten zwischen Lieferanten und Verwaltung ausgetragen werden sollen.

Was die besonderen Bedingnisse anbelangt, so werden selbe für die einzelnen Kategorien der zu vergebenden Arbeiten und Lieferungen getrennt aufgestellt, und greift hier gewöhnlich eine sehr weitgehende Specialisierung Platz. Diese besonderen Bedingnisse sollen klar und in unzweideutiger Weise alle bei der Ausführung der Arbeiten und Lieferungen einzuhaltenden technischen Bestimmungen sowohl hinsichtlich der Abmessungen als auch hinsichtlich der Qualität der zu verwendenden Materialien, dann über die Art der Berechnung der Leistungen, über den genauen Vorgang bei Erprobung von Materialien und endlich auch über den bei Durchführung der einzelnen Arbeiten einzuschlagenden Weg enthalten; sie sollen so detailliert aufgestellt sein, daß der Unternehmer oder Lieferant sich im voraus vollkommen genau über die an seine Arbeit oder Leistung zu stellenden Anforderungen informieren kann.

Solche B. werden gewöhnlich gesondert aufgestellt:

1. beim Unterbau, und zwar für die Erdarbeiten, Nebenarbeiten, Maurerarbeiten, Zimmermann-, Eisen- und Anstreicherarbeiten und die Tunnelarbeiten;

2. beim Oberbau für die Lieferung der Schienen, eisernen oder hölzernen Schwellen, von Befestigungsmitteln, von Weichen, Kreuzungen und Dilatationsvorrichtungen, für Beschotterung und Oberbauarbeit;

3. beim Hochbau für die Erdarbeiten, Maurer- und Steinmetzarbeiten, Eisenarbeiten, Anstreicherarbeiten, Dachdeckerarbeiten, Spenglerarbeiten, Tischlerarbeiten, Glaserarbeiten, Maler- und Tapeziererarbeiten, für die Lieferung von Heiz-, Koch- und Waschvorrichtungen, sowie Ventilationen und für die Brunnenabteufung;

4. beim Brückenbau für die Lieferung und Aufstellung eiserner Brückenträger und eiserner Geländer, sowie von Brücken- und Extrahölzern;

5. für Lieferung und Aufstellung von Bahnabschlußvorrichtungen, Bahnzeichen und Grenzsteinen, von Gegenständen der mechanischen Ausrüstung, von Telegraphenapparaten, elektrischen Glockensignal- und Distanzsignalapparaten und sonstigen Signalmitteln, für die Lieferung von Oberbauwerkzeugen, Drehscheiben, Schiebebühnen, von Ausrüstungsgegenständen der Stationen u. s. w.;

6. beim Lokomotivbau B. für die Lieferung von Lokomotiven und Tendern, und zwar zumeist getrennt für jede Lokomotiv-, bezw. Tendergattung;

7. beim Wagenbau ebenfalls zumeist getrennt für die einzelnen Wagengattungen, somit B. für die Lieferung von Personenwagen, Gepäck- und Postwagen, Schlafwagen, Güterwagen, Kohlenwagen, Pferdewagen, Borstenviehwagen, Hornviehwagen und Langholzwagen, für Schneepflüge, Bahnwagen, Draisinen u. s. w.;

8. für Werkstatts- und Heizhausausrüstung B. für die Lieferung von Lokomobilen, Stabilmotoren, Hilfsmaschinen und Transmissionen, somit bezüglich der Drehbänke, Bohrmaschinen, Hobel-, Stoß-, Frais- und Schraubenschneidmaschinen, Blechbiege- und Lochmaschinen, Cirkularsägen, Räderpressen, hydraulische Tyres-Auftreibvorrichtungen, Kesselprobierpumpen, Federprobiervorrichtungen, Schienenbiegmaschinen, Hebezeuge, Kräne und Winden, Handwerkzeuge und Requisiten etc.;

9. für Lieferung von Reserven, wie z. B. Schrauben, Blatttragfedern, Spiralfedern, Feuerröhren, Lagergehäuse, Träger, Puffer, Tyres, Schalengußräder, Gußstahlscheibenräder, Radsterne, Achsen, Räderpaare u. s. w.

10. für Verbrauchsstoffe, wie z. B. für Metalle, Stabeisen, Eisenbleche, Eisendraht, Drucksorten, Papiere, Kautschukwaren, Warendecken (Plachen), Seilerwaren, Schnittwaren, Filz, Loden, Tücher für Uniformen und Wagenausstattung, Dienstkleider, Brennholz, Werkholz und Beheizungs-, Beleuchtungs- und Schmiermaterialien aller Art.

Die B. werden von den Bahnverwaltungen gewöhnlich in Druck gelegt und den Lieferanten und Unternehmern bei den Offertausschreibungen zur Information und Benutzung entweder unentgeltlich oder käuflich überlassen.

Näheres s. u. a. Tilp, Handbuch der allgemeinen und besonderen Bedingnisse, Wien 1875.

Gänzlich verschieden von den obbeschriebenen B. sind die französischen B. (*Cahier des charges*), welche die seitens der Regierung an die Konzessionierung einer Eisenbahn zu knüpfenden Bedingungen (Konzessionsbedingnisse) enthalten; s. diesbezüglich Konzession. Wurmb.

Bedingungsweise zur Beförderung zugelassene Gegenstände (*Objets*, m. pl., *n'y admis qu'à des conditions spéciales*) sind solche Güter, zu deren Annahme und Beförderung die Eisenbahnen nur verpflichtet sind, wenn von Seite der Versender gewisse durch gesetzliche oder reglementarische Bestimmungen vorgeschriebene Vor-

sichtsmaßregeln in Hinsicht auf Verpackung und Verladung derselben beobachtet werden. Die Eisenbahnen sind gesetzlich berechtigt, einen ihnen angetragenen Transport zurückzuweisen, wenn die Güter an sich oder vermöge ihrer Verpackung nach den Reglements, den Einrichtungen und der Benutzungsweise der Bahn sich zum Transport nicht eignen. Ein Gut kann an sich zum Transport ungeeignet sein wegen seiner Gefährlichkeit, seines großen Gewichts, seines ungewöhnlichen Umfangs oder der außergewöhnlichen Schwierigkeiten, welche seine Verladung aus irgend welchen anderen Gründen verursacht. In solchen Fällen kann die Eisenbahn, wenn sie die Beförderung nicht ganz ablehnen will, dieselbe von besonderen Bedingungen abhängig machen.

Für die deutschen, österreichischen, ungarischen und die übrigen Bahnen des V. D. E.-V. sind in § 48 des Vereinsbetriebsreglements nebst Anlage D die bezüglichen Gegenstände, sowie die Bedingungen enthalten, unter welchen die Übernahme und Beförderung derselben stattfindet; allein da die staatlichen Aufsichtsbehörden Einfluß auf die Zulassung und die Modalitäten der Beförderung solcher Gegenstände üben, und die Fortschritte in der Herstellung solcher Artikel, sowie die Erfahrungen über die mit der Beförderung von derartigen Gütern verbundenen Gefahren und deren Verhütung täglich zunehmen, so sind die Bestimmungen der Anlage D einem fortwährenden Wechsel unterworfen und weichen in Einzelheiten in den verschiedenen Ländern voneinander ab, wenn auch von den beteiligten Regierungen die möglichste Übereinstimmung hinsichtlich der bezüglichen Gegenstände und der Bedingungen für deren Zulassung angestrebt wird.

Bei den Bahnen des V. D. E.-V. werden dermalen (1. Aug. 1889) bedingungsweise zugelassen:

A. Gold- und Silberbarren, Platina, gemünztes und Papiergeld, geldwerte Papiere, Dokumente, Pretiosen, wie Edelsteine, echte Perlen u. dgl.

Unter welchen Bedingungen diese Gegenstände zur Beförderung angenommen werden, bestimmen die besonderen Vorschriften jeder Eisenbahn; im allgemeinen gelten für die Annahme folgende Bestimmungen:

a) Die bezeichneten Artikel werden nur als Eilgut und nicht als Gepäck oder als Frachtgut zur Beförderung zugelassen.

b) Dieselben müssen in fest verschlossenen Fässern oder Kisten, welche einzeln nicht unter 25 kg wiegen dürfen, gut verpackt sein; die betreffenden Kolli müssen versiegelt und die Siegel in einer Versenkung derart angebracht sein, daß weder eine Entfernung des Inhalts ohne Verletzung derselben stattfinden kann, noch auch eine Beschädigung bei der Handhabung oder während des Transports zu befürchten steht.

Frachtbriefe über derartige Sendungen sind mit dem Abdruck des Siegels zu versehen, mit welchem die Sendung versiegelt wurde.

Transporte von Silberbarren werden jedoch auch dann zugelassen, wenn die Barren bei Aufgabe in Wagenladungen unverpackt oder bei Aufgabe in Einzelsendungen in Leinwand verpackt aufgegeben werden, und die Versender den im § 47 des Betriebsreglements vorgeschriebenen Revers wegen fehlender oder mangelhafter Verpackung erteilen.

c) Der Transport findet nur in besonderen Wagen, in welche andere Güter nicht verladen werden dürfen, mit den dafür von der Versandverwaltung zu bestimmenden Zügen statt.

d) Für jeden Wagen muß vom Versender zur Überwachung ein Begleiter gestellt werden, welchem auf den deutschen Bahnen die Befugnis eingeräumt wird, in dem Wagen, worin die Sendung verladen ist, unentgeltlich zu fahren, auch den Wagen unter Verschluß zu halten.

Wenn derselbe seinen Platz in einem Personenwagen nimmt, so hat er das tarifmäßige Fahrgeld zu entrichten.

(Auf den Eisenbahnen in Österreich-Ungarn hat der Begleiter gegen Entrichtung des tarifmäßigen Fahrgelds immer im Personenwagen Platz zu nehmen.)

e) Das Ein- und Ausladen geschieht durch den Versender, bezw. Empfänger.

f) Die Beförderung in Extrazügen bleibt von einer besonderen Verständigung zwischen dem Absender und der Eisenbahnverwaltung abhängig.

g) Die genannten Gegenstände werden nur ohne Deklaration des Werts übernommen.

B. Gemälde und andere Kunstgegenstände, auch Antiquitäten.

Zur Übernahme der Beförderung ist die Eisenbahnverwaltung nur dann verpflichtet, wenn in den Frachtbriefen keine Wertangabe enthalten ist.

Gemälde und andere Kunstgegenstände, auch Antiquitäten, deren Wert in den Frachtbriefen angegeben ist, sind von der Beförderung ausgeschlossen.

C. Diejenigen Gegenstände, deren Verladung oder Transport nach dem Ermessen der übernehmenden Verwaltung außergewöhnliche Schwierigkeit verursacht.

Die Beförderung solcher Gegenstände kann von jedesmal zu vereinbarenden besonderen Bedingungen abhängig gemacht werden.

Für die Verladung von Brettern, Bohlen, Langholz, Schienen, Langeisen, Eisenkonstruktionen u. s. w., sowie von losem Heu, Stroh, Tabak u. s. w. in offenen Wagen gelten neben den bestehenden Tarifvorschriften besondere Bestimmungen.

D. Pflanzen, Sträucher und andere Gewächse, Früchte etc. werden nur nach Maßgabe der internationalen Konvention gegen die Verschleppung der Reblaus (Phylloxera vastatrix) vom 3. November 1881 zum Transport zugelassen.

E. Die in Anlage D des Betriebsreglements verzeichneten Gegenstände.

I. Schieß- und Sprengpulver (Schwarzpulver) und ähnliche Gemenge, wie insbesondere der sogenannte brennbare Salpeter, und Holzpulver, d. h. ein Gemenge von nitritem Holz, welches durch die Nitrierung eine Gewichtsvermehrung von höchstens 30% erfahren hat, und salpetersauren Salzen mit oder ohne Zusatz von schwefelsauren Salzen, unter Ausschluß der chlorsauren Salze;

Pulvermunition einschließlich fertiger Patronen;

Feuerwerkskörper, insoweit sie nicht Stoffe enthalten, welche von der Beförderung ausgeschlossen sind;

Zündschnüre mit Ausnahme der Sicherheitszünder;

Patronen aus Dynamit, Patronen aus Spreng-

gelatine (einer gelatinösen Auflösung von Kollodiumwolle in Nitroglycerin), Patronen aus Gelatinedynamit (einem Gemisch von durch Kollodiumwolle gelatiniertem Nitroglycerin mit dem Schwarzpulver ähnlichen Gemischen, d. h. Gemischen aus Salpeter und kohlenstoffreichen Körpern mit oder ohne Schwefel);

Nitrocellulose, insbesondere Schießbaumwolle (auch Cotton-Powder) und daraus gefertigte Patronen, ferner Kollodiumwolle, sofern sie nicht bis zu mindestens 50 % mit Wasser angefeuchtet ist, Pyropapier (sogenanntes Düpplerschanzenpapier).

I *a*. Nasse gepreßte Schießbaumwolle mit 15 und mehr Prozent Wassergehalt.

II. Petarden für Knallhaltsignale auf den Eisenbahnen.

II *a*. Patronen aus Sekurit (einem Gemenge von Ammoniaksalpeter, Kalisalpeter und Dinitrobenzol), aus Roburit (einem Gemenge von Ammoniaksalpeter, Chlordinitrobenzol und Chlordinitronaphthalin), sowie ferner aus dem sogenannten Favier'schen Sprengstoff (einem Gemenge von Ammoniaksalpeter und Mono- oder Dinitronaphthalin).

III. Zündhütchen für Schußwaffen und Geschosse, Zündspiegel, nicht sprengkräftige Zündungen, Patronenhülsen mit Zündvorrichtung und fertige Metallpatronen, sowie fertige Patronen aus Pappe mit einem bis zur Höhe der Pulverladung reichenden inneren Blechmantel; sprengkräftige Zündungen, d. h. Sprengkapseln (Sprengzündhütchen) und elektrische Minenzündungen.

III *a*. Zündbänder und Zündblättchen (*amorces*).

III *b*. Knallbonbons.

III *c*. Knallerbsen.

III *d*. Feuerwerkskörper, welche aus gepreßtem Mehlpulver und ähnlichen Gemischen bestehen.

Über die Bedingungen, unter welchen die unter I—III *d* aufgeführten Artikel zur Beförderung zugelassen werden (vgl. Explodierende Gegenstände).

IV. Streichhölzer und andere Reib- und Streichzünder (als Zündlichtchen, Zündschwämme etc.) müssen in Behältnissen von starkem Eisenblech oder in sehr festen hölzernen Kisten, beide von nicht über 1,2 m^3 Größe, sorgfältig und dergestalt fest verpackt sein, daß der Raum der Kisten völlig ausgefüllt ist. Die Kisten sind äußerlich deutlich mit dem Inhalt zu bezeichnen.

IV *a*. Bengalische Schellackpräparate ohne Zünder, Flammenbücher, Salonkerzen, Fackeln, Belustigungshölzchen, Leuchtstangen, bengalische Streichhölzer u. dgl. werden zu den vorstehend unter IV. vorgeschriebenen Bedingungen befördert.

V. Sicherheitszünder, d. h. solche Zündschnüre, welche aus einem dünnen, dichten Schlauch bestehen, in dessen Innerem eine verhältnismäßig geringe Menge Schießpulver enthalten ist, unterliegen den unter Nr. IV gegebenen Vorschriften. Anstatt der hölzernen Kisten können jedoch auch sehr feste hölzerne Fässer verwendet werden. (Wegen anderer Zündschnüre vgl. Nr. I.)

VI. Bucher'sche Feuerlöschdosen in blechernen Hülsen werden nur in höchstens 10 kg enthaltenden Kistchen, welche inwendig mit Papier verklebt und außerdem in gleichfalls ausgeklebten größeren Kisten eingeschlossen sind, zum Transport zugelassen.

VII. Gewöhnlicher (weißer oder gelber) Phosphor muß mit Wasser umgeben, in Blechbüchsen, welche höchstens 30 kg fassen und verlötet sind, in starken Kisten fest verpackt sein. Die Kisten müssen außerdem zwei starke Handhaben besitzen, dürfen nicht mehr als 100 kg wiegen und müssen äußerlich als „Gewöhnlichen gelben (weißen) Phosphor enthaltend" und mit „Oben" bezeichnet sein.

Amorpher (roter) Phosphor ist in gut verlötete Blechbüchsen, welche in starken Kisten mit Sägespänen eingesetzt sind, zu verpacken. Diese Kisten dürfen nicht mehr als 90 kg wiegen und müssen äußerlich als „roten Phosphor enthaltend" bezeichnet sein.

VIII. Rohes, unkrystallisiertes Schwefelnatrium, sowie sogenannte Natroncoaks (ein bei der Bereitung der Teeröle erhaltenes Nebenprodukt) werden nur in dichten Blechbehältern, raffiniertes, krystallisiertes Schwefelnatrium nur in wasserdichten Fässern oder anderen wasserdichten Behältern verpackt zur Beförderung übernommen.

Gebrauchte eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse wird — sofern sie nicht in eisernen Wagen mit festschließenden eisernen Deckeln (sog. Sargwagen) zur Aufgabe gelangt — nur in dichten Blechbehältern verpackt zur Beförderung übernommen.

IX. Celloidin, ein durch unvollständiges Verdunsten des im Kollodium enthaltenen Alkohols hergestelltes, seifenartig aussehendes, im wesentlichen aus Kollodiumwolle bestehendes Präparat, wird nur zur Beförderung angenommen, wenn die einzelnen Celloidinplatten in wasserdichtem Papier und dann in verklebten Blechschachteln verpackt sind.

X. Schwefeläther, sowie Flüssigkeiten, welche Schwefeläther in größeren Quantitäten enthalten (Hofmanns-Tropfen und Kollodium), dürfen nur in vollkommen dicht verschlossenen Gefäßen aus Metall oder Glas versendet werden, deren Verpackung nachstehende Beschaffenheit haben muß:

1. Werden mehrere Gefäße mit diesen Präparaten in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starken Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen fest verpackt sein;

2. bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in soliden, mit einer gut befestigten Schutzdecke, sowie mit Handhaben versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig; die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Material besteht, mit Lehm- oder Kalkmilch unter Zusatz von Wasserglas getränkt sein. Das Bruttogewicht des einzelnen Kollo darf 60 kg nicht übersteigen.

Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

XI. Schwefelkohlenstoff (Schwefelalkohol) wird ausschließlich auf offenen Wagen ohne Decken befördert und nur entweder

1. in dichten Gefäßen aus starkem, gehörig vernietetem Eisenblech bis zu 500 kg Inhalt oder

2. in Blechgefäßen von höchstens 75 kg Brutto, welche oben und unten durch eiserne Bänder verstärkt sind. Derartige Gefäße müssen

entweder von geflochtenen Körben oder Kübeln umschlossen, oder in Kisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen verpackt sein, oder

3. in Glasgefäßen, die in starke Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen eingefüttert sind.

XII. Holzgeist in rohem und rektifiziertem Zustand und Aceton werden — sofern sie nicht in besonders dazu konstruierten Wagen (Bassinwagen) oder in Fässern zur Aufgabe gelangen — nur in Metall- oder Glasgefäßen zur Beförderung zugelassen. Diese Gefäße müssen in der unter Nr. X für Schwefeläther etc. vorgeschriebenen Weise verpackt sein.

Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

XII *a*. Das allgemeine Denaturierungsmittel für Spiritus (mit Pyridin versetzter Holzgeist) wird unter folgenden Bedingungen befördert:

1. Dasselbe darf, sofern nicht besonders dazu konstruierte Wagen (Kesselwagen) oder Fässer zur Verwendung kommen, nur in Metall- oder Glasgefäßen aufgegeben werden, deren Verpackung nachstehenden Vorschriften entspricht:

a) Werden mehrere Gefäße mit diesem Stoff in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starken Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen fest verpackt sein.

b) Bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in soliden, mit einer gut befestigten Schutzdecke, sowie mit Handhaben versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig; die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Material besteht, mit Lehm- oder Kalkmilch unter Zusatz von Wasserglas getränkt sein. Das Bruttogewicht des einzelnen Kollo darf 75 kg nicht übersteigen.

2. Die Beförderung findet nur in offenen Wagen statt.

Diese Bestimmung gilt auch für die Fässer und sonstigen Gefäße, in welchen das Denaturierungsmittel befördert worden ist. Derartige Gefäße sind im Frachtbrief stets als solche zu bezeichnen.

3. Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vergleiche die Bestimmung unter XXXIX.

XIII. Grünkalk wird nur auf offenen Wagen befördert.

XIV. Chlorsaures Kali und andere chlorsaure Salze müssen sorgfältig in dichten, mit Papier ausgeklebten Fässern oder Kisten verpackt sein.

XV. Pikrinsäure wird nur gegen eine von einem vereideten Chemiker auf dem Frachtbrief auszustellende Bescheinigung über die Ungefährlichkeit der aufgegebenen Pikrinsäure befördert.

XVI. Flüssige Mineralsäuren aller Art, insbesondere Schwefelsäure, Vitriolöl und Salzsäure, mit Ausnahme von gewöhnlicher Salpetersäure und Scheidewasser (wegen dieser vergl. XVI *a*) und von roter, rauchender Salpetersäure (wegen dieser vergl. XVIII) unterliegen den nachstehenden Vorschriften:

1. Falls diese Produkte in Ballons, Flaschen oder Kruken verschickt werden, so müssen die Behälter dicht verschlossen, wohl verpackt und in besonderen, mit starken Vorrichtungen zum bequemen Handhaben versehenen Gefäßen oder geflochtenen Körben eingeschlossen sein.

Falls dieselben in Metall-, Holz- oder Gummibehältern versendet werden, so müssen die Behälter vollkommen dicht und mit guten Verschlüssen versehen sein.

2. Vorbehaltlich der Bestimmungen unter Nr. XXXIX müssen Mineralsäuren stets getrennt verladen und dürfen namentlich mit anderen Chemikalien nicht in einen und denselben Wagen gebracht werden.

3. Die Vorschriften unter Nr. 1 und 2 gelten auch für die Gefäße, in welchen die genannten Gegenstände transportiert worden sind. Derartige Gefäße sind stets als solche zu deklarieren.

4. Die Mineralsäuren werden, wenn die einzelnen Kolli, welche zu einer Frachtbriefsendung gehören, nicht über 75 kg schwer sind, zur Frachtberechnung nach dem wirklichen Gewicht angenommen. Befinden sich bei einer Frachtbriefsendung ein oder mehrere Stück im Einzelgewicht von mehr als 75 kg, so kann die Eisenbahnverwaltung, auch wenn die Gesamtmenge das Gewicht von 2000 kg nicht erreicht, die Bezahlung der Fracht für 2000 kg verlangen. Diese Berechtigung tritt jedoch nicht ein, wenn für ein im Gewicht von höchstens 75 kg angenommenes Kollo erst nach der Annahme ein höheres Gewicht ermittelt wird. Das Auf- und Abladen von Sendungen, bei welchen sich auch nur ein Kollo im Gewicht von mehr als 75 kg befindet, ist vom Versender, bezw. Empfänger zu besorgen. Die Eisenbahn ist nicht verpflichtet, hinsichtlich der fraglichen Kolli desfallsigen, für andere Güter zulässigen Requisitionen Folge zu leisten.

Falls das Abladen und Abholen solcher Kolli seitens der Empfänger nicht binnen drei Tagen nach der Ankunft auf der Empfangsstation, bezw. nach der Avisierung der Ankunft erfolgt, so ist die Eisenbahnverwaltung berechtigt, die Kolli unter Beachtung der Bestimmungen im § 61, Abs. 1, Betriebsreglement, in ein Lagerhaus zu bringen oder an einen Spediteur zu übergeben. Sofern dies nicht thunlich ist, kann sie die Kolli ohne weitere Förmlichkeit verkaufen.

(Im internen österreichisch-ungarischen Verkehr darf bei Verpackung flüssiger Mineralsäuren aller Arten in Kisten mit Krügen und Flaschen das Gewicht einer Kiste bis zu 300 kg betragen und treten die Bestimmungen sub XVI 4 erst bei Überschreitung dieses Gewichts in Wirksamkeit. Von dieser Erleichterung werden jedoch die unter Nr. XVII, XVIII, XIX, XXII und XXV aufgeführten Artikel nicht betroffen.)

XVI *a*. Für den Transport von gewöhnlicher Salpetersäure und Scheidewasser gelten die vorstehend unter XVI gegebenen Vorschriften. Außerdem finden, sofern diese Artikel in Glasballons, Glasflaschen oder Kruken zur Auflieferung gelangen, noch folgende Bestimmungen Anwendung:

1. Die zur Umhüllung der Ballons, Flaschen oder Kruken in den Gefäßen oder geflochtenen Körben verwendeten Materialien, als Stroh, Heu u. dgl., müssen so stark mit Chlorcalciumlösung getränkt sein, daß sie durch direkte Flammenberührung nicht entzündet werden. Statt der Chlorcalciumlösung kann auch eine Lösung von schwefelsaurem Natrium, von Chlornatrium, von

Chlormagnesium, von schwefelsaurem Magnesium oder von Eisenchlorür als Tränkungsmittel verwendet werden.

2. Bei der Ver- und Entladung dürfen die Gefäße oder Körbe nicht auf Karren gefahren, noch auf der Schulter oder dem Rücken, sondern nur an den daran angebrachten Handhaben getragen werden.

3. Die Gefäße oder Körbe sind an den Wänden des Eisenbahnwagens, sowie untereinander durch Stricke zu befestigen. Die Verladung darf nicht übereinander, sondern nur in einer einfachen Schicht nebeneinander erfolgen.

XVII. Ätzlauge (Ätznatronlauge, Sodalauge, Ätzkalilauge, Pottaschenlauge), ferner Ölsatz (Rückstände von der Ölraffinerie) und Brom unterliegen den Vorschriften unter Nr. XVI 1, 3 (mit Ausnahme der bei 3 angezogenen Bestimmung unter 2) und 4.

Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

XVIII. Auf den Transport von roter rauchender Salpetersäure finden die unter Nr. XVI gegebenen Vorschriften mit der Maßgabe Anwendung, daß die Ballons und Flaschen in den Gefäßen mit einem mindestens ihrem Inhalt gleichen Volumen getrockneter Infusorienerde oder anderen geeigneten trockenerdigen Substanzen umgeben sein müssen.

XVIII *a*. Phosphortrichlorid, Phosphoroxychlorid und Acetylchlorid dürfen nur befördert werden, entweder:

1. in Gefäßen aus Blei oder Kupfer, welche vollkommen dicht und mit guten Verschlüssen versehen sind, oder

2. in Gefäßen aus Glas; in diesem Fall jedoch unter Beachtung folgender Vorschriften:

a) Zur Beförderung dürfen nur starkwandige Glasflaschen verwendet werden, welche mit gut eingeschliffenen Glasstöpseln verschlossen sind. Die Glasstöpsel sind mit Paraffin zu umgießen, auch ist zum Schutz dieser Verkittung ein Hut von Pergamentpapier über den Flaschenhals zu binden.

b) Die Glasflaschen sind, falls sie mehr als 2 kg Inhalt haben, in metallene, mit Handhaben versehene Behälter zu verpacken und darin so einzusetzen, daß sie 30 mm von den Wänden abstehen; die Zwischenräume sind mit getrockneter Infusorienerde dergestalt vollständig auszustopfen, daß jede Bewegung der Flaschen ausgeschlossen ist.

c) Glasflaschen bis zu 2 kg Inhalt werden auch in starken, mit Handhaben versehenen Holzkisten zur Beförderung zugelassen, welche durch Zwischenwände in so viele Abteilungen geteilt sind, als Flaschen versandt werden. Nicht mehr als vier Flaschen dürfen in eine Kiste verpackt werden. Die Flaschen sind so einzusetzen, daß sie 30 mm von den Wänden abstehen; die Zwischenräume sind mit getrockneter Infusorienerde dergestalt vollständig auszustopfen, daß jede Bewegung der Flaschen ausgeschlossen ist.

d) Auf den Deckeln der unter *b*) und *c*) erwähnten Behälter ist neben der Angabe des Inhalts das Glaszeichen anzubringen.

XVIII *b*. Phosphorpentachlorid (Phosphorsuperchlorid) unterliegt den unter XVIII *a* gegebenen Vorschriften mit der Maßgabe, daß die unter 2 *b*) angeordnete Verpackung erst bei Glasflaschen von mehr als 5 kg Inhalt erforderlich ist. Bei Flaschen bis zu 5 kg Inhalt genügt die Verpackung nach 2 *c*).

XIX. Wasserfreie Schwefelsäure (Anhydrit, sogenanntes festes Oleum) darf nur befördert werden: entweder

1. in gut verlöteten, starken, verzinnten Eisenblechbüchsen, oder

2. in starken Eisen- oder Kupferflaschen, deren Ausgüsse luftdicht verschlossen, verkittet und überdies mit einer Hülle von Thon versehen sind.

Die Büchsen und Flaschen müssen von einer fein zerteilten anorganischen Substanz, wie Schlackenwolle, Infusorienerde, Asche oder dergleichen umgeben und in starken Holzkisten fest verpackt sein.

Im übrigen finden die Bestimmungen unter Nr. XVI 2, 3 und 4 Anwendung.

XX. Für Firnisse und mit Firniß versetzte Farben, ferner ätherische und fette Öle, sowie für sämtliche Ätherarten mit Ausnahme von Schwefeläther (vgl. Nr. X) und von Petroleumäther (vgl. Nr. XXII), für absoluten Alkohol, Weingeist (Spiritus), Sprit und andere unter Nr. XII nicht genannte Spirituosen sind, sofern sie in Ballons, Flaschen oder Kruken zur Beförderung gelangen, die Vorschriften unter Nr. XVI 1, Abs. 1, maßgebend.

Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

XXI. Petroleum, rohes und gereinigtes, sofern es bei 14° R. ein specifisches Gewicht von mindestens 0,780 hat, oder bei einem Barometerstande von 760 mm nicht unter 21° C. entzündliche Dämpfe giebt (Testpetroleum);

die aus Braunkohlenteer bereiteten Öle, sofern dieselben mindestens das vorgenannte specifische Gewicht haben (Solaröl, Photogen etc.);

ferner Steinkohlenteeröle (Benzol, Toluol, Xylol, Cumol etc.), sowie Mirbanöl (Nitrobenzol).

Die vorgenannten Artikel unterliegen nachstehenden Bestimmungen:

1. Diese Gegenstände dürfen, sofern nicht besonders dazu konstruierte Wagen (Bassinwagen) zur Verwendung kommen, nur befördert werden: entweder

a) in besonders guten dauerhaften Fässern, oder

b) in dichten und widerstandsfähigen Metallgefäßen, oder

c) in Gefäßen aus Glas (im internen österreichisch-ungarischen Verkehr auch aus Steinzeug); in diesem Fall jedoch unter Beachtung folgender Vorschriften:

aa) Werden mehrere Gefäße in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starken Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen fest verpackt sein.

bb) Bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in soliden, mit einer gut befestigten Schutzdecke, sowie mit Handhaben versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig; die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Material besteht, mit Lehm- oder Kalkmilch unter Zusatz von Wasserglas getränkt sein. Das Bruttogewicht des einzelnen Kollo darf 60 kg nicht übersteigen.

(Im internen österreichisch-ungarischen Verkehr darf das Bruttogewicht des einzelnen Kollo bei Anwendung von Glasgefäßen 60 kg und bei

Anwendung von Gefäßen aus Steinzeug 75 kg nicht übersteigen.)

2. Während des Transports etwa schadhaft gewordene Gefäße werden sofort ausgeladen und mit dem noch vorhandenen Inhalt für Rechnung des Versenders bestmöglichst verkauft.

3. Die Beförderung geschieht nur auf offenen Wagen. Auf eine Abfertigung im Zollansageverfahren, welche eine feste Bedeckung und Plombierung der Wagendecke erforderlich machen würde, wird die Beförderung nicht übernommen.

4. Die Bestimmungen der vorstehenden Nr. 3 gelten auch für die Fässer und sonstigen Gefäße, in welchen diese Stoffe befördert worden sind. Derartige Gefäße sind stets als solche zu deklarieren.

5. Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

6. Aus dem Frachtbrief muß zu ersehen sein, daß die im Abs. 1 und 2 dieser Nummer aufgeführten Gegenstände ein specifisches Gewicht von mindestens 0,780 haben, oder daß das Petroleum der im Eingang angeführten Bestimmung, betreffend den Entflammungspunkt, entspricht. Fehlt im Frachtbrief eine solche Angabe, so finden die Beförderungsbedingungen unter Nr. XXII Anwendung.

XXI *a*. Petroleum, rohes und gereinigtes, Petroleumnaphtha und Destillate aus Petroleum und Petroleumnaphtha, sofern diese Stoffe bei 14° R. ein specifisches Gewicht von weniger als 0,780 und mehr als 0,680 haben (Benzin, Ligroin und Putzöl).

Die vorgenannten Artikel unterliegen nachstehenden Bestimmungen:

1. Diese Gegenstände dürfen, sofern nicht besonders dazu konstruierte Wagen (Bassinwagen) zur Verwendung kommen, nur befördert werden: entweder

a) in besonders guten dauerhaften Fässern, oder

b) in dichten und widerstandsfähigen Metallgefäßen, oder

c) in Gefäßen aus Glas (im internen österreichisch-ungarischen Verkehr auch aus Steinzeug); in diesem Fall jedoch unter Beachtung folgender Vorschriften:

aa) Werden mehrere Gefäße in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starken Holzkisten, mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen fest verpackt sein.

bb) Bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in soliden, mit einer gut befestigten Schutzdecke, sowie mit Handhaben versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig; die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Material besteht, mit Lehm- oder Kalkmilch unter Zusatz von Wasserglas getränkt sein. Das Bruttogewicht des einzelnen Kollo darf 40 kg nicht übersteigen.

2. Während des Transports etwa schadhaft gewordene Gefäße werden sofort ausgeladen und mit dem noch vorhandenen Inhalt für Rechnung des Versenders bestmöglichst verkauft.

3. Die Beförderung geschieht nur auf offenen Wagen. Auf eine Abfertigung im Zollansageverfahren, welche eine feste Bedeckung und Plombierung der Wagendecke erforderlich machen würde, wird die Beförderung nicht übernommen.

4. Die Bestimmungen der vorstehenden Nr. 3 gelten auch für die Fässer und sonstigen Gefäße, in welchen diese Stoffe befördert worden sind. Derartige Gefäße sind stets als solche zu deklarieren.

5. Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

6. Bei der Ver- und Entladung dürfen die Körbe oder Kübel mit Glasballons nicht auf Karren gefahren, noch auf der Schulter oder dem Rücken, sondern nur an den an den genannten Behältern angebrachten Handhaben getragen werden.

7. Die Körbe und die Kübel sind im Eisenbahnwagen in Sand einzubetten und an den Wänden des Wagens, sowie untereinander durch Stricke zu befestigen. Die Verladung darf nicht übereinander, sondern nur in einer einfachen Schicht nebeneinander erfolgen.

(In den Betriebsreglements für Österreich und Ungarn ist nur vorgeschrieben, daß die Körbe und Kübel im Eisenbahnwagen sicher zu lagern und entsprechend zu befestigen sind.)

8. Jedes einzelne Kollo ist mit einer deutlichen, auf rotem Grund gedruckten Aufschrift „Feuergefährlich“ zu versehen (laut Bestimmung der Betriebsreglements für Österreich und Ungarn müssen Körbe und Kübel mit Gefäßen aus Glas oder Steinzeug außerdem noch mit der Aufschrift „Muß getragen werden“ versehen sein); an den Wagen, und zwar diese überragend, ist eine rote, weithin sichtbare Tafel mit der Aufschrift „Vorsichtig rangieren“ anzubringen.

(Im internen österreichisch-ungarischen Verkehr ist an den Wagen ein roter Zettel mit der Aufschrift „Vorsichtig rangieren“ anzubringen.)

9. Aus dem Frachtbrief muß zu ersehen sein, daß die im Absatz 1 dieser Nummer aufgeführten Gegenstände bei 14° R. ein specifisches Gewicht von weniger als 0,780 und mehr als 0,680 haben. Fehlt im Frachtbrief eine solche Angabe, so finden die Beförderungsbedingungen unter Nr. XXII Anwendung.

XXII. Petroleumäther (Gasolin, Neolin etc.) und ähnliche aus Petroleumnaphtha oder Braunkohlenteer bereitete, leicht entzündliche Produkte, sofern diese Stoffe bei 14° R. ein specifisches Gewicht von 0,680 oder weniger haben.

Die vorgenannten Artikel unterliegen nachstehenden Bestimmungen:

1. Diese Gegenstände dürfen nur befördert werden: entweder

a) in dichten und widerstandsfähigen Metallgefäßen, oder

b) in Gefäßen aus Glas (im internen österreichisch-ungarischen Verkehr auch aus Steinzeug); in diesem Fall jedoch unter Beachtung folgender Vorschriften:

aa) Werden mehrere Gefäße in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starken Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen fest verpackt sein.

bb) Bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in soliden, mit einer gut befestigten Schutzdecke, sowie mit Handhaben versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmaterial eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig; die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Material besteht, mit Lehm- oder Kalkmilch unter Zusatz von Wasser-

glas getränkt sein. Das Bruttogewicht des einzelnen Kollo darf 40 kg nicht übersteigen.

2. Während des Transports etwa schadhaft gewordene Gefäße werden sofort verladen und mit dem noch vorhandenen Inhalt für Rechnung des Versenders bestmöglichst verkauft.

3. Die Beförderung geschieht nur auf offenen Wagen. Auf eine Abfertigung im Zollansageverfahren, welche eine feste Bedeckung und Plombierung der Wagendecke erforderlich machen würde, wird die Beförderung nicht übernommen.

4. Die Bestimmungen der vorstehenden Nr. 3 gelten auch für die Gefäße, in welchen diese Stoffe befördert worden sind. Derartige Gefäße sind stets als solche zu deklarieren.

5. Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

6. Bei der Ver- und Entladung dürfen die Körbe oder Kübel mit Glasballons nicht auf Karren gefahren, noch auf der Schulter oder dem Rücken, sondern nur an den an den genannten Behältern angebrachten Handhaben getragen werden.

7. Die Körbe und die Kübel sind im Eisenbahnwagen in Sand einzubetten und an den Wänden des Wagens, sowie untereinander durch Stricke zu befestigen. Die Verladung darf nicht übereinander, sondern nur in einer einfachen Schicht nebeneinander erfolgen.

(In den Betriebsreglements für Österreich und Ungarn ist nur vorgeschrieben, daß die Körbe und Kübel im Eisenbahnwagen sicher zu lagern und entsprechend zu befestigen sind.)

8. Jedes einzelne Kollo ist mit einer deutlichen, auf rotem Grund gedruckten Aufschrift „Feuergefährlich“ zu versehen (laut Bestimmung der Betriebsreglements für Österreich und Ungarn müssen Körbe und Kübel mit Gefäßen aus Glas oder Steinzeug außerdem noch mit der Aufschrift „Muß getragen werden“ versehen sein); an den Wagen, und zwar diese überragend, ist eine rote, weithin sichtbare Tafel mit der Aufschrift „Vorsichtig rangieren“ anzubringen.

(Im internen österreichisch-ungarischen Verkehr ist an den Wagen ein roter Zettel mit der Aufschrift „Vorsichtig zu rangieren“ anzubringen.)

Außerdem finden die Bestimmungen unter Nr. XVI 4 Anwendung.

XXIII. Die Beförderung von Terpentinöl und sonstigen übelriechenden Ölen, desgleichen von Salmiakgeist findet nur in offenen Wagen statt.

Diese Bestimmung gilt auch für Fässer und sonstige Gefäße, in welchen diese Stoffe befördert worden sind. Derartige Gefäße sind stets als solche zu deklarieren.

Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. Nr. XXXIX.

XXIV. Nicht flüssige Arsenikalien, namentlich arsenige Säure (Hüttenrauch), gelbes Arsenik (Rauschgelb, Auripigment), rotes Arsenik (Realgar), Scherbenkobalt (Fliegenstein) etc. werden nur dann zum Transport angenommen, wenn

1. auf jedem Versandstück in leserlichen Buchstaben mit schwarzer Ölfarbe die Worte „Arsenik (Gift)“ angebracht sind und

2. die Verpackung in nachstehender Weise bewirkt worden ist, entweder

a) in doppelten Fässern oder Kisten, wobei die Böden der Fässer mit Einlagereifen, die Deckel der Kisten mit Reifen oder eisernen Bändern gesichert sein, die inneren Fässer oder Kisten von starkem trockenen Holz gefertigt und inwendig mit dichter Leinwand oder ähnlichen dichten Geweben verklebt sein müssen, oder

b) in Säcken von geteerter Leinwand, welche in einfachen Fässern von starkem trockenen Holz verpackt sind, oder

c) in verlöteten Blechcylindern, welche mit festen Holzmänteln (Überfässern) bekleidet sind, deren Böden mit Einlagereifen gesichert sind.

XXV. Flüssige Arsenikalien, insbesondere Arsensäure, unterliegen den Bestimmungen unter Nr. XXIV 1 und unter Nr. XVI 1, 3 (mit Ausnahme der bei 3 angezogenen Bestimmungen unter Nr. 2) und 4.

XXVI. Andere giftige Metallpräparate (giftige Metallfarben, Salze etc.), wohin insbesondere Quecksilberpräparate, als: Sublimat, Kalomel, weißes und rotes Präcipitat, Zinnober, ferner Kupfersalze und Kupferfarben, als: Kupfervitriol, Grünspan, grüne und blaue Kupferpigmente, desgleichen Bleipräparate, als: Bleiglätte (Massikot), Mennige, Bleizucker und andere Bleisalze, Bleiweiß und andere Bleifarben, auch Zinkstaub, sowie Zinn- und Antimonasche gehören, dürfen nur in dichten, von festem trockenen Holz gefertigten, mit Einlagereifen, bezw. Umfassungsbändern versehenen Fässern oder Kisten zum Transport aufgegeben werden. Die Umschließungen müssen so beschaffen sein, daß durch die beim Transport unvermeidlichen Erschütterungen, Stöße etc. ein Verstauben der Stoffe durch die Fugen nicht eintritt.

XXVII. Hefe, sowohl flüssige als feste, ist in Gefäßen, welche nicht luftdicht geschlossen sind, zur Beförderung aufzugeben. Falls die Eisenbahnverwaltung die Aufgabe in anderen Gefäßen gestattet, ist dieselbe berechtigt, von dem Absender zu verlangen, daß er sich verpflichtet:

1. keinerlei Ansprüche zu erheben, falls derartige Sendungen von den Anschlußbahnen zurückgewiesen werden;

2. für allen Schaden aufzukommen, der anderen Gütern oder dem Material infolge dieser Transportart erwächst, und zwar gegen Vorlage einer eigenen Kostenrechnung, deren Richtigkeit in jeder Beziehung ein- für allemal zum voraus anerkannt wird;

3. keinerlei Ansprüche wegen den infolge der fraglichen Transportart an den Gefäßen oder an deren Inhalt entstehenden Beschädigungen oder Abgänge zu erheben.

XXVII *a*. Wasserstoffsuperoxyd ist in Gefäßen, welche nicht luftdicht verschlossen sind, aufzugeben und wird nur in gedeckt gebauten oder in offenen Wagen mit Deckenverschluß befördert.

Falls dieser Stoff in Ballons, Flaschen oder Kruken verschickt wird, so müssen die Behälter wohl verpackt und in besonderen, mit Handhaben versehenen starken Kisten oder Körben eingeschlossen sein.

XXVIII. Kienruß wird nur in kleinen, in dauerhaften Körben verpackten Tönnchen oder in Gefäßen zugelassen, welche im Inneren mit Papier, Leinwand oder ähnlichen Stoffen dicht verklebt sind.

XXIX. Gemahlene oder körnige Holzkohle wird nur verpackt zur Beförderung zugelassen.

Befindet sie sich in frisch geglühtem Zu-

stand, so sind zur Verpackung zu verwenden: entweder

a) luftdicht verschlossene Behälter aus starkem Eisenblech, oder

b) luftdichte, aus mehrfachen Lagen sehr starken und steifen gefirnißten Pappendeckels gefertigte Fässer (sogenannte amerikanische Fässer), deren beide Enden mit eisernen Reifen versehen, deren Bodenstücke aus starkem abgedrehten Holz mittelst eiserner Holzschrauben an die eisernen Reifen geschraubt und deren Fugen mit Papier- oder Leinwandstreifen sorgfältig verklebt sind.

Wird gemahlene oder körnige Holzkohle zum Transport aufgegeben, so muß aus dem Frachtbrief zu ersehen sein, ob sie sich in frisch geglühtem Zustand befindet oder nicht. Fehlt im Frachtbrief eine solche Angabe, so wird ersteres angenommen und die Beförderung nur in der vorgeschriebenen Verpackung zugelassen.

XXIX *a*. Gefettete Eisen- und Stahlspäne (Dreh-, Bohr- und dergleichen Späne) und Rückstände von der Reduktion des Nitrobenzol aus Anilinfabriken werden, sofern sie nicht in luftdicht verschlossenen Behältern aus starkem Eisenblech verpackt zur Aufgabe gelangen, nur in eisernen Wagen mit Deckeln oder unter Deckenverschluß befördert.

Aus dem Frachtbrief muß ersichtlich sein, ob die Eisen- und Stahlspäne gefettet sind oder nicht, andernfalls werden sie als gefettet behandelt.

XXX. Die hochbeschwerten Cordonnet-, Souple-, Bourre de soie- und Chappe-Seiden in Strängen werden nur in Kisten zum Transport zugelassen. Bei Kisten von mehr als 12 cm innerer Höhe müssen die darin befindlichen einzelnen Lagen Seide durch 2 cm hohe Hohlräume voneinander getrennt werden. Diese Hohlräume werden gebildet durch Holzroste, welche aus quadratischen Latten von 2 cm Stärke im Abstand von 2 cm bestehen und durch zwei dünne Querleisten an den Enden verbunden sind. In den Seitenwänden der Kisten sind mindestens 1 cm breite Löcher anzubringen, welche auf die Hohlräume zwischen den Latten gehen, so daß man mit einer Stange durch die Kiste hindurchfahren kann. Damit die Kistenlöcher nicht zugedeckt und dadurch unwirksam werden können, sind außen an den Rand jeder Seite zwei Leisten anzunageln.

Wird Seide zum Transport aufgegeben, so muß aus dem Frachtbrief zu ersehen sein, ob sie zu den vorbezeichneten Arten gehört oder nicht. Fehlt im Frachtbrief eine solche Angabe, so wird ersteres angenommen und die Beförderung nur in der vorgeschriebenen Verpackung zugelassen.

XXXI. Wolle, Haare, Kunstwolle, Baumwolle, Seide, Flachs, Hanf, Jute im rohen Zustand, in Form von Abfällen, vom Verspinnen oder Verweben als Lumpen oder Putzlappen; ferner Seilerwaaren, Weber-, Harnisch- und Geschirrlitzen (wegen gebrauchter Putzwolle vgl. Absatz 3) werden, wenn sie gefettet sind, nur in bedeckt gebauten oder in offenen Wagen unter Deckenverschluß befördert.

Aus dem Frachtbrief muß ersichtlich sein, ob die genannten Gegenstände gefettet sind oder nicht, andernfalls sie als gefettet betrachtet und behandelt werden.

Gebrauchte Putzwolle wird nur in festen, dicht verschlossenen Fässern, Kisten oder sonstigen Gefäßen zum Transport zugelassen.

XXXII. Fäulnisfähige tierische Abfälle, wie ungesalzene frische Häute, Fette, Flechsen, Knochen, Hörner, Klauen, nicht gekalktes frisches Leimleder, sowie andere in besonderem Grad übelriechende und ekelerregende Gegenstände, jedoch mit Ausschluß der unter XXXIII aufgeführten, werden nur unter nachstehenden Bedingungen angenommen und befördert:

1. Die Bestimmung über die Zeit und Frist der Be- und Entladung, wie der An- und Abfuhr, ingleichen die Bestimmung des Zugs, mit welchem die Beförderung zu erfolgen hat, steht der Verwaltung zu.

2. Genügend gereinigte und trockene Knochen, abgepreßtes Talg, Hörner ohne Schlauch, d. h. ohne den Hornfortsatz des Stirnbeins, in trockenem Zustand, Klauen, d. h. die Hornschuhe der Wiederkäuer und Schweine ohne Knochen und Weichteile, werden in Einzelsendungen, in guten Säcken verpackt, zugelassen.

3. Einzelsendungen der vorstehend unter 2 nicht genannten Gegenstände dieser Kategorie werden nur in feste, dicht verschlossene Fässer, Kübel oder Kisten verpackt zugelassen.

4. Frische Flechsen, nicht gekalktes frisches Leimleder, sowie die Abfälle von beiden, desgleichen ungesalzene frische Häute, sowie ungereinigte, mit Haut- und Fleischfasern behaftete Knochen werden bei Aufgabe in Wagenladungen entweder in feste, dicht verschlossene Fässer, Kübel oder Kisten verpackt, oder unter der Bedingung zur Beförderung zugelassen, daß die Sendungen mit großen doppelten geteerten Decken vollständig eingedeckt sind. Die Decken hat der Versender zu stellen und vor jedem Transport frisch zu teeren.

5. Die Beförderung der vorstehend unter Nr. 4 nicht genannten Gegenstände dieser Kategorie in Wagenladungen findet in offenen Wagen unter Deckenverschluß statt. Die erforderlichen Decken sind von den Versendern zu stellen.

6. Die Eisenbahn kann die Vorausbezahlung der Fracht bei der Aufgabe verlangen.

7. Die Kosten etwa nötiger Desinfektion fallen dem Versender, bezw. dem Empfänger zur Last.

(Die Anlage D der Betriebsreglements für Österreich und Ungarn enthält zwischen den Worten „ungesalzene“ und „frische“ den Zusatz: „oder nicht im Sinn der Verordnung der Ministerien des Innern und des Handels vom 1. Februar 1873 mit einer Lösung von Karbolsäure (Phenilsäure) befeuchtete“.

(Im internen österreichisch-ungarischen Verkehr müssen gesalzene oder im Sinn der unter 1 erwähnten ministeriellen Verordnung (welche besagt, daß die zum Transport bestimmten tierischen Rohprodukte und Abfälle ohne Unterschied der Menge, in welcher der Transport stattfindet, mit einer Lösung von Karbolsäure [Phenilsäure] derart befeuchtet werden sollen, daß die Fäulnis wirksam hintangehalten wird, bezw. daß kein Fäulnisgeruch wahrnehmbar ist) mit einer Lösung von Karbolsäure (Phenilsäure) befeuchtete Häute je in ein Kissen zusammengefaltet und dieses gut zusammengebunden sein.)

XXXIII. Stalldünger, sowie andere Fäkalien und Latrinenstoffe werden nur in Wagenladungen und unter nachstehenden weiteren Bedingungen zur Beförderung angenommen:

1. Die Be- und Entladung haben Versender und Empfänger zu bewirken, welchen auch die jedesmalige Reinigung der Be- und Entladestellen nach Maßgabe der von der Verwaltung getroffenen Anordnung obliegt.

2. Die Bestimmung über die Zeit und Frist der Be- und Entladung wie der An- und Abfuhr, desgleichen die Bestimmung des Zugs, mit welchem die Beförderung zu erfolgen hat, steht der Verwaltung zu.

3. Trockener Stalldünger wird in unverpacktem (losem) Zustand in offenen Wagen mit Deckenverschluß befördert, welchen der Versender zu beschaffen hat.

4. Andere Fäkalien und Latrinenstoffe dürfen — sofern nicht besondere Einrichtungen für deren Transport bestehen — nur in ganz festen, dicht verschlossenen Gefäßen und auf offenen Wagen befördert werden. In jedem Fall sind Vorkehrungen zu treffen, welche das Herausdringen der Masse und der Flüssigkeit verhindern und die Verbreitung des Geruchs thunlichst verhüten. Auf letzteres ist auch für die Art der Be- und Entladung Bedacht zu nehmen.

5. Das Zusammenladen mit anderen Gütern ist unstatthaft.

6. Die Eisenbahn kann die Vorausbezahlung der Fracht bei der Aufgabe verlangen.

7. Die Kosten etwa nötiger Desinfektion fallen dem Versender, bezw. dem Empfänger zur Last.

XXXIV. Schwefel in unverpacktem Zustand wird nur in bedeckt gebauten Wagen befördert.

XXXV. Gegenstände, welche durch Funken der Lokomotive leicht entzündet werden können, wie Heu, Stroh (auch Reis- und Flachsstroh), Rohr (ausschließlich spanisches Rohr), Borke, Torf (mit Ausnahme von sogenanntem Maschinen- oder Preßtorf), ganze (unzerkleinerte) Holzkohlen (vgl. Nr. XXIX), vegetabilische Spinnstoffe und deren Abfälle, Papierspäne, Holzmehl, Holzzeugmasse, Holzspäne etc., sowie die durch Vermischung von Petroleumrückständen, Harzen und dergleichen Stoffen mit lockeren brennbaren Körpern hergestellten Waren, desgleichen Gyps, Kalkäscher und Traß werden in unverpacktem Zustand nur vollständig bedeckt und unter der weiteren Bedingung zum Transport zugelassen, daß der Versender und der Empfänger das Auf- und Abladen selbst besorgen. Auch hat der Versender auf Verlangen der Verwaltung die Bedeckung dieser Gegenstände selbst zu beschaffen.

XXXVI. Kollodiumwolle wird, sofern sie mit mindestens 50% Wasser angefeuchtet ist, in dicht verschlossenen Blechgefäßen, welche in dauerhaften Holzkisten fest verpackt sind, zum Versand angenommen.

Auf dem Frachtbrief muß vom Versender und von einem vereideten Chemiker unter amtlicher Beglaubigung der Unterschriften bescheinigt sein, daß die Beschaffenheit der Ware und die Verpackung obigen Vorschriften entspricht.

Enthält die Kollodiumwolle einen niedrigeren Prozentsatz von Wasser, so finden die bezüglichen Vorschriften unter 1 Anwendung.

XXXVII. Chlormethyl wird nur in luftdicht verschlossenen starken Metallgefäßen und auf offenen Wagen befördert.

In den Monaten April bis Oktober einschließlich sind derartige Sendungen auf Kosten des Versenders mit Decken zu versehen.

XXXVIII. 1. Flüssige Kohlensäure und flüssiges Stickoxydul dürfen nur in Behältern aus Schweißeisen, Flußeisen oder Gußstahl, welche bei amtlicher Prüfung einen Druck von 250 Atmosphären ohne bleibende Veränderung der Form ausgehalten haben, zur Beförderung aufgeliefert werden. Ein amtlicher Vermerk auf den Behältern muß deutlich erkennen lassen, daß die Prüfung hierauf, und zwar innerhalb der letzten drei Jahre vor der Aufgabe stattgefunden hat. Zum Schutz der Ventile an den Behältern müssen Kappen aufgeschraubt sein. Auf dem oberen Teil der Kappen ist ein Kranz fest aufzuziehen, der nach außen hin viereckig ist und über den Umfang der Behälter derart hervorragt, daß jedes Rollen der Behälter verhindert wird. Die Schutzkappen und Kränze müssen aus demselben Material wie die Behälter selbst gefertigt sein.

2. Gasförmige Kohlensäure und Grubengas werden zur Beförderung nur dann angenommen, wenn ihr Druck den von 20 Atmosphären nicht übersteigt und wenn sie in Behältern aus Schweißeisen, Flußeisen oder Gußstahl aufgeliefert werden, welche bei einer innerhalb Jahresfrist vor der Aufgabe stattgehabten amtlichen Prüfung ohne bleibende Veränderung der Form mindestens das Anderthalbfache desjenigen Drucks ausgehalten haben, unter welchem die Kohlensäure bei ihrer Auflieferung steht. Jeder Behälter muß mit einer Öffnung, welche die Besichtigung seiner Innenwandungen gestattet, einem Sicherheitsventil, einem Wasserablaßhahn, einem Füll-, bezw. Ablaßventil, sowie mit einem Manometer versehen sein und muß alljährlich auf seine gute Beschaffenheit amtlich geprüft werden. Ein an leicht sichtbarer Stelle angebrachter amtlicher Vermerk auf dem Behälter muß deutlich erkennen lassen, wann und auf welchen Druck die Prüfung desselben stattgefunden hat. In dem Frachtbrief ist anzugeben, daß der Druck der aufgelieferten Kohlensäure auch bei einer Temperatursteigerung bis zu 40° C. den Druck von 20 Atmosphären nicht übersteigen kann. Die Versandstation hat sich von der Beachtung vorstehender Vorschriften und insbesondere durch Vergleichung des Manometerstands mit dem Prüfungsvermerk davon zu überzeugen, daß die Prüfung der Behälter auf Druck in ausreichendem Maße stattgefunden hat.

XXXVIII *a*. Flüssiges (kondensiertes) Ammoniak darf nur in Behältern aus Schweißeisen, Flußeisen oder Gußstahl, welche bei amtlicher Prüfung einen Druck von 100 Atmosphären ohne bleibende Veränderung der Form ausgehalten haben, zur Beförderung aufgeliefert werden. Ein amtlicher Vermerk auf den Behältern muß deutlich erkennen lassen, daß die Prüfung hierauf, und zwar innerhalb Jahresfrist vor der Aufgabe stattgefunden hat. Zum Schutz der Ventile an den Behältern müssen Kappen aufgeschraubt sein. Auf dem oberen Teil der Kappen ist ein Kranz fest aufzuziehen, der nach außen viereckig ist und über den Umfang der Behälter derart hervorragt, daß jedes Rollen der Behälter verhindert wird. Die Schutzkappen und Kränze müssen aus demselben Material wie die Behälter selbst gefertigt sein.

XXXVIII *b*. Wasserfreie flüssige schweflige Säure darf nur in Behältern aus Schweißeisen,

Flußeisen, Gußstahl oder Kupfer, welche bei amtlicher Prüfung einen Druck von 50 Atmosphären ohne bleibende Veränderung der Form ausgehalten haben, zur Beförderung aufgeliefert werden. Ein amtlicher Vermerk auf den Behältern muß deutlich erkennen lassen, daß die Prüfung hierauf, und zwar innerhalb Jahresfrist vor der Aufgabe stattgefunden hat. Die Behälter sind fest in Kisten derart zu verpacken, daß der vorgedachte Vermerk bei der bahnseitigen Annahme ohne Schwierigkeit sichtbar gemacht werden kann.

XXXIX. Falls die unter X, XII, XII *a*, XVI, XVII, XX—XXIII einschließlich aufgeführten Chemikalien in Mengen von nicht mehr als je 10 kg zum Versand kommen, ist es gestattet, die unter X, XII, XII *a*, XVII (mit Ausnahme von Brom), XX—XXIII einschließlich aufgeführten Körper einerseits und die unter XVI (mit Einschluß von Brom bis zum Gewicht von 100 g) anderseits, sowohl miteinander als mit anderen, bedingungslos zum Eisenbahntransport zugelassenen Gegenständen in ein Frachtstück zu vereinigen. Jene Körper müssen in dicht verschlossenen Glas- oder Blechflaschen mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Substanzen in starken Kisten fest eingebettet und im Frachtbrief namentlich aufgeführt sein.

Wer Gegenstände, welche nur bedingungsweise zur Beförderung zugelassen sind, unter unrichtiger oder ungenauer Deklaration aufgiebt oder die als Bedingung für deren Annahme vorgeschriebenen Sicherheitsmaßregeln außer acht läßt, hat neben den durch Polizeiverordnungen oder durch das Strafgesetzbuch festgesetzten Strafen, auch wenn ein Schaden nicht geschehen ist, für jedes Kilogramm des Bruttogewichts solcher Versandstücke eine schon durch die Auflieferung verwirkte Konventionalstrafe von 12 Mk. (6 fl.) zu erlegen und haftet außerdem für allen etwa entstehenden Schaden.

Bei Einhebung der vorerwähnten Konventionalstrafe ist im Fall der Zusammenpackung solcher Gegenstände mit anderen, der Beschränkung des § 48 des Betriebsreglements nicht unterliegenden Gegenständen das Gesamtgewicht des betreffenden Kollo, einschließlich somit des Gewichts der mitverpackten, der Beschränkung des § 48 nicht unterliegenden Gegenstände zur Berechnung zu ziehen.

Die Strafe ist eine civilrechtliche, durch den Eisenbahnfrachtvertrag vereinbarte Konventionalstrafe und daher nach den landesgesetzlichen Normen über Konventionalstrafen zu beurteilen. Die Strafe hat derjenige verwirkt, der das Gut aufgiebt oder die Sicherheitsmaßregel außer acht läßt, gleichviel ob er dies selbst oder durch einen Bevollmächtigten thut; s. § 48 des Betriebsreglements nebst Anlage D, Übereinkommen zum Betriebsreglement des V. D. E.-V., Art. 15; Eger, Frachtrecht III, 189 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, S. 36 ff.; Wehrmann, Eisenbahnfrachtgeschäft, S. 79 ff.; Weill, Transportdienst, S. 47, 80 ff.; Thöl III, S. 550; Epstein, S. 40.

Die im schweizerischen Transportreglement, § 84, Punkt 1—40, enthaltenen Vorschriften über bedingungsweise zur Beförderung zugelassene Gegenstände weichen von den korrespondierenden Bestimmungen des Vereinsbetriebsreglements nur insofern ab, als die unter I im Vereinsbetriebsreglement genannten Gegenstände, wie Schießpulver, Pulvermunition u. s. w. in der Schweiz überhaupt von der Beförderung ausgeschlossen sind.

Die im Schlußprotokoll der dritten Konferenz (Bern, 1886) zur Ausarbeitung eines internationalen Übereinkommens für den Eisenbahnfrachtverkehr niedergelegten diesbezüglichen Vorschriften basieren zum großen Teil auf den im Vereinsbetriebsreglement enthaltenen Bestimmungen. Jedoch werden nach dem internationalen Entwurf Gold, Silberbarren, Platina, Geld, geldwerte Münzen und Papiere, Dokumente, Edelsteine, echte Perlen, Pretiosen und andere Kostbarkeiten, ferner Kunstgegenstände, wie Gemälde, Gegenstände aus Erzguß, Antiquitäten, Leichen, Schießpulver, Pyropapier und andere der Selbstentzündung unterworfene Gegenstände auch nicht einmal bedingungsweise zur Beförderung zugelassen, sondern sind von dem internationalen Transport überhaupt ausgeschlossen. Allerdings können zwei oder mehrere Vertragsstaaten in ihrem gegenseitigen Verkehr für Gegenstände, welche vom internationalen Transport ausgeschlossen oder nur bedingungsweise zugelassen sind, leichtere Bedingungen vereinbaren.

Nach den französischen Vorschriften (einzelnen ministeriellen Verordnungen) sind bedingungsweise zum Transport zunächst vier Kategorien von Waren zugelassen. 1. Kategorie: gewöhnliche Salpetersäure, Methyl, Chlorür, Öle, flüchtige (Essenzen), aus der Destillation von Petroleum, von Brandschiefer oder von Kohlenteer; 2. Kategorie: Zündhütchen, Streichhölzer, Minenlunten ohne Zünder, Phosphor, Äther, in Äther aufgelöste Schießbaumwolle (Kollodium), Schwefelkohlenstoff (Schwefelalkohol), Benzin, Petroleumessenz, Schieferöl oder Kohlenteeröl, wenn sie in Glas- oder Steinballons enthalten sind, gefettete Lumpen und Abfälle von Baumwolle oder Wolle; 3. Kategorie: Stroh, Heu, Baumwolle, flüssige Harze, Schiffsteer, sonstiger Teer, gereinigtes Petroleum und mineralische Öle in Fässern von Holz, schwarzgefärbte Cordonnetseide; 4. Kategorie: Holz aller Art, Holzkohle, vegetabilische Öle, trockene Harze, trockener Teer, gereinigtes Petroleum und mineralische Öle in Gefäßen von Metall, Alkohol, Terpentinöl und im allgemeinen alle mehr oder weniger entzündlichen, in den drei ersten Kategorien nicht genannten Stoffe. Diese Artikel werden nur als gewöhnliches Frachtgut befördert.

Gemälde und andere Kunstgegenstände, auch Antiquitäten, werden sowohl als Eilgut, wie als Frachtgut dann zur Beförderung zugelassen, wenn auf den Frachtbriefen kein Wert deklariert ist.

Nach der Anlage 9 der Tarife und Bedingungen für Transporte auf den mittelländischen und Südeisenbahnen Italiens (1. Juli 1885) werden entzündliche und explosible Stoffe, welche in vier Kategorien eingeteilt sind, zum Frachtguttransport nur dann zugelassen, wenn sich der Versender den festgesetzten Vorschriften bezüglich Verpackung und Beförderung unterwirft. Vom Eilguttransport sind die Güter der 2., 3. und 4. Kategorie vollkommen ausgeschlossen. Güter der 1. Kategorie, sowie gewöhnliche Zeit- und Perkussionszünder, welche zur 2. Kategorie gehören, werden jedoch auch

zur Beförderung als Eilgut angenommen, vorausgesetzt, daß sie ordnungsmäßig verpackt sind oder sich in Kisten befinden und per Sendung nicht mehr als 50 kg Bruttogewicht haben. Für die Beförderung schwarzer Cordonnetseide sind noch besondere Bedingungen vorgeschrieben und kann dieser Artikel bei Beobachtung dieser Bedingungen selbst ohne Rücksicht auf das Gewicht als Eilgut befördert werden. Branntwein, Cognac, Rum, Spiritus und ähnliche alkoholische Flüssigkeiten werden als Eilgut zugelassen, wenn die verwendeten Kisten und Fässer sich äußerlich in gutem Zustand befinden und das Bruttogewicht per Sendung nicht mehr als 30 kg beträgt. In die einzelnen Kategorien sind folgende Güter eingereiht: 1. Kategorie: Alpaccawolle, Boghead, festes (Kohle zu Gas), Hanf, Sumpfrohr, Holzkohle, Abfälle von Wolle, Baumwolle und Hanf, Teer in Fässern und Kübeln, Baumwolle und Baumwollfäden, Faschinen, Heu, Durrablätter, Moorhirsebesen, Fettwolle, ferner schmutzige Lumpen, mit Öl, Fett, Petroleum und anderen fettigen Substanzen infiltrierte Abfälle von Seide, Wolle, Baumwolle, Hanf u. s. w., salpetersaures Kali (Salpeter), Stroh, frisches Blut in Klumpen, trockene Baumrinde, schwarze Cordonnetseide, gebrechte Hanfstengel, Lumpen, Rohrmatten, Werg, Fackeln, Schwefel in Borden, Stücken oder gemahlen; 2. Kategorie: Terpentinöl, Mineralsäuren, als Schwefel-, Salpeter-, Salz-, Phosphor-, reine Pikrinsäure, Alkohol und alkoholische Flüssigkeiten, wie Branntwein, Cognac, Rum und ähnliche, Patronen aus Papierhülsen und Metallhülsen, nicht geladen, auch wenn mit einer einfachen Kapsel umgeben, Kollodium (mit Ausnahme von Kollodiumwolle), Petroleumessenzen, entzündliche Essenzen, wie Benzin, Naphtha, Neolin etc., Äther, leere Fässer, in welchen Alkohol und andere alkoholische Flüssigkeiten, Lucilinöl, Petroleum u. s. w. befördert worden sind, Minenlunten, Schieferöl, Petroleum und Lucilinöl, gewöhnliche Zünder, Zeitzünder, Perkussionszünder, Zündschnüre, Zündhölzchen; 3. Kategorie: Bengalin, Zünd- und Sprengkapseln, Patronen, geladene, mit oder ohne Metallhülsen, chlorsaure Salze, flüssige und feste, Kollodiumwolle, feuchte, Kollodiumwolle zum Gebrauch für Photographen, Dynamit, Phosphor, chinesische Spielsachen, Salonfeuerwerk, Zündvorrichtungen, fertige, Litoklasa (ein dem Sprengpulver ähnlicher Körper), Kriegsmunition (Zündpulver, Sprengpulver, Kartuschen, geladene Projektile, Kriegs- und Signalraketen, Kriegsfeuerwerkskörper), Pulver zur Jagd, zu Munition und Sprengpulver, Petarden, pyrotechnische Präparate, Zündspiegel, fertige, Schwefelkohlenstoff; 4. Kategorie: explosible Stoffe, wie Schießbaumwolle (Schießwolle und ähnliche Substanzen).

Ferner gehören zu den bedingungsweise zur Beförderung zugelassenen Gegenständen Sendungen von Kunstgegenständen nach dem Ausland.

In England verstehen sich die Eisenbahngesellschaften bloß durch besonderen Kontrakt zur Annahme und Beförderung einzelner Artikel. Solche Artikel, deren Beförderung auf Gefahr des Eigentümers erfolgt, sind Benzolin und andere gefährliche Öle, Schwefelkohlenstoff, explodierbares Pulver, Bleaching liquids, Bromin, Patronen, Kohle, Schwefelchlor, Coaks, Schießbaumwolle, Dynamit, Feuerwerkskörper, Flußsäure, Knallsignale, Zünder, Gasolin, Gasogen, Windzündhölzchen, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Naphtha, Naphthalin, Petroleum, Phosphor, Pudrolit, Pyrolit, Perchlorid of iron, Eisenvitriol, Ölstoffe, gefettete Fetzen und Abfälle, endlich Sand, Bildhauer- und Stuccaturarbeiten. Diese Gegenstände müssen daher bei der Aufgabe auch genau bezeichnet werden, und wird der Versender, welcher eine solche genaue Bezeichnung unterläßt oder die Ware falsch deklariert, mit einer Buße von 20 Pf. St. belegt. (Parlamentsakten, 8. Kap., 20. Sect. 105).

Dr. Wehrmann.

Bedürfnisanstalten, s. Aborte.

Beeidigung, s. Bahnbedienstete, Bahnpolizeibeamte und Diensteid.

Befahren einer Weiche gegen die Spitze oder von der Spitze aus.

Nach den Grundzügen der Vorschriften für den Verkehrsdienst auf Eisenbahnen Österreichs dürfen in den Stationen und auf der Strecke Weichen (Wechsel) gegen die Spitze im allgemeinen nur mit gemäßigter Geschwindigkeit befahren werden. Falls eine Ausweiche oder eine Verbindungsbahn ungewöhnlich befahren werden soll, muß dieselbe mit erhöhter Vorsicht passiert werden. Bei der Einfahrt in die Station über die Wechsel und Bahnkreuzungen dürfen die Tender- und die Wagenräder nicht gebremst sein, außer es träte der besondere Fall ein, daß durch Bremsen ein Unfall verhütet werden kann. Wechsel, welche gegen die Spitze zu passieren sind, dürfen von durchfahrenden Expreß-, Kourier-, Schnell- und Personenzügen mit höchstens 30 km Geschwindigkeit pro Stunde, und wenn anzuhalten ist, sowie von allen übrigen Zügen, mit höchstens 15 km Geschwindigkeit pro Stunde befahren werden.

Nach dem Bahnpolizeireglement für die Eisenbahnen Deutschlands § 51, den Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. § 142 muß jede Weiche, gegen deren Spitze fahrplanmäßige Züge fahren, während des Durchgangs eines Zugs entweder verschlossen gehalten werden oder bewacht sein.

Befestigung der Schienen auf ihren Unterlagern (*Method of fixing the chairs on the sleepers; Mode*, m., *d'attache des rails sur les traverses*). Die Gleisstränge werden aus einzelnen Schienen zusammengesetzt, wobei es sich um die Verbindung derselben zunächst untereinander, sodann mit den zu ihrer Stützung dienenden Unterlagen handelt. Die Mittel zur Vereinigung der Schienen zu einem durchlaufenden Strang werden unter dem Schlagwort „Schienenlaschen" besprochen werden, hier handelt es sich nur um die Mittel zur B. der breitfüßigen und doppelköpfigen Schienen auf ihren Unterlagen.

Bei den älteren Oberbaukonstruktionen mit Holzschwellen geschieht die B. der Schiene selbst, bezw. des Schienstuhls, mit Schrauben oder mit Schraubenbolzen (*wood-screws, tirefonds*), besonders häufig aber mit Nägeln, insbesondere Hakennägeln oder Kloben (*hook-nails, crampons*) und dazu kommen noch Unterlagsplatten (*bed-plates, selles*).

Holzschrauben wurden schon seinerzeit zur B. der Flachschienen oder breitfüßigen Schienen mit hölzernen Langschwellen verwendet; die Löcher in den Schienen erhielten eine längliche Form, um die Längenänderungen der

letzteren bei wechselnden Wärmewirkungen zu ermöglichen, und die Schrauben waren nötigenfalls mit versenkten Köpfen versehen. Später kamen sie wieder weniger zahlreich in Verwendung, hauptsächlich wegen der unzureichenden Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Angriffe, besonders bei unmittelbarer Einwirkung des Schienenfußes auf den Schraubenschaft; am meisten werden sie noch zur B. der Schienenstühle verwendet. Dagegen ist man neuerdings wieder auf die Schraube zurückgekommen, um ihre allerdings sehr beachtenswerte Haftfestigkeit im Schwellenholz durch eine passende Vereinigung mit Unterlagsplatten nutzbar zu machen.

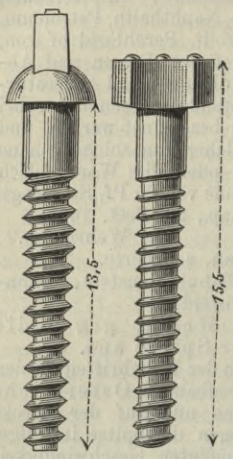


Fig. 103. Fig. 104.

Bolzenschäfte bei oben liegenden Muttern, während diese angezogen wurden, zu erzielen, wurden beispielsweise die sonst kreisrunden Bolzen streckenweise eckig geformt und durch entsprechende Löcher der Unterlagsplatte gesteckt, oder wie in Fig. 106 die zur Verhütung des Eindrückens der Bolzenköpfe in das Schwellenholz ohnehin erforderliche Unterlagsscheibe winkelförmig ausgeführt, so daß sich die Bolzenköpfe gegen den lotrecht gerichteten Winkelschenkel stützen konnten. Waren die Muttern unten angeordnet, so geschah die B. durch Drehen der Bolzen an den zu Tag liegenden Köpfen, während die Muttern ihre Lage beibehalten mußten. Letzteres wurde ebenfalls in verschiedener Weise erzielt, z. B. wie bei Fig. 105, wobei die Muttern mit spitzigen Ansätzen in die Unterlagen eingedrückt waren.

Wenn auch mit solchen Bolzen im allgemeinen eine gute B. erzielt werden konnte, so hatten dieselben doch auch, abgesehen von ihren beträchtlichen Kosten, mancherlei Nachteile; das Einziehen derselben war mit vielen Umständlichkeiten verbunden, das Quellen und Schwinden des Unterlagenholzes alterierte die B. und das Einrosten der Muttern machte sich unangenehm fühlbar. So kam es, daß die Schraubenbolzen

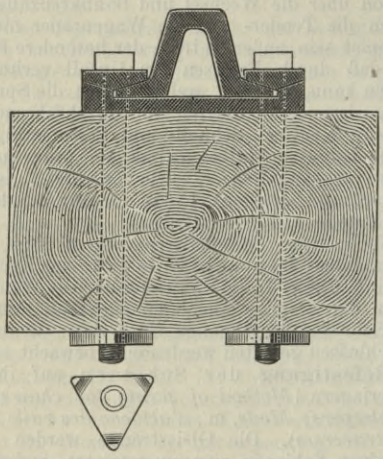


Fig. 105.

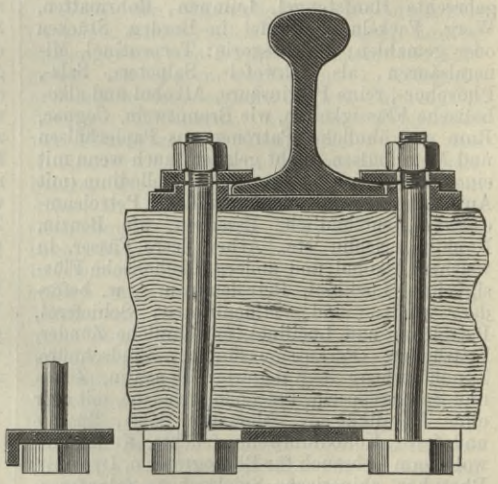


Fig. 106.

Fig. 103 stellt eine besonders in Frankreich zur B. der Schienenstühle und Stuhllaschen dienende Holzschraube vor, die untere Fläche der Schraubengänge ist steiler gehalten wie die obere. Um zu verhüten, daß die Schrauben mit Hammerschlägen in die vorgebohrten Löcher eingetrieben werden, ist der Schraubenkopf mit einem Ansatz versehen, welcher sonst verletzt werden würde. In Fig. 104 ist eine neuerdings auf deutschen Bahnen verwendete Schraube dargestellt.

Schraubenbolzen, welche durch die ganze Höhe der Unterlagen reichen, sind ebenfalls zur B. der Schienen, wie der Schienenstühle schon verwendet worden, wobei erstere in der Regel auf besonderen Unterlagsplatten ruhten und ihr Fuß beiderseits durch Deckplättchen gefaßt wurde. Die Bolzenmuttern waren zuweilen über diesen Deckplättchen, wie in Fig. 106, vielfach auch an der Grundfläche der Schienenunterlagen (Fig. 105) angeordnet. Um das Festsitzen der den nun zu besprechenden Nägeln gegenüber entschieden in den Hintergrund getreten sind.

Nägel. Bei B. der breitfüßigen Schienen schlug man anfangs die Nägel durch Löcher im Fuß derselben, jetzt setzt man sie immer dicht neben den Schienenfuß, so daß ihr hakenförmiger Kopf über diesen greift; man erspart dadurch das Lochen der Schienen und erzielt zugleich eine größere Widerstandsfähigkeit der Nägel gegen das Ausreißen, indem sie nun mit einem größeren Hebelarm gegen das Kanten des Schienenstrangs wirksam werden. Diese Hakennägel erhalten einen quadratischen, rechteckigen oder regelmäßig achteckigen Querschnitt. Der gewählte Querschnitt wird entweder auf dem größeren Teil der Nagellänge beibehalten, oder man läßt denselben nach unten hin etwas verjüngen; im ersten Fall hat man Nägel von prismatischer, im andern solche von pyramidaler Form. Früher glaubte man durch eine gebauchte oder flach gewundene

Form des Nagelschafts oder Anbringung von Widerhaken an demselben eine größere Haftfestigkeit im Holz zu erzielen, welche Annahme jedoch schon in den Fünfzigerjahren durch den damaligen Oberbaurat Funk (Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1860, S. 41) widerlegt wurde; jetzt stehen wohl am meisten prismatische Hakennägel mit quadratischem oder schwach rechteckigem Querschnitt im Gebrauch, die sich durch entsprechende Haftkraft und mäßige Kosten auszeichnen. Am unteren Ende werden die Nägel entweder gespitzt oder mit einer meißelartigen Schneide versehen (Fig. 107 und 109), manchmal läßt man sie auch nach Fig. 108 stumpf enden und schlägt sie in vorgebohrte Löcher. Eine Spitze kommt jetzt nur noch selten vor, allenfalls bei dünneren Nägeln oder solchen, welche in der Richtung der Holzfasern eingetrieben werden. Bei Verwendung von Nägeln mit Schneide wird diese quer zu den Holzfasern gestellt, so daß letztere beim Eintreiben durchschnitten werden und ein Aufspalten des Holzes nicht leicht eintritt. Nägel mit stumpfem Ende sind seltener, werden aber von einzelnen Ingenieuren entschieden bevorzugt. Mit Sorgfalt muß auch der Kopf der Nägel gebildet werden. Die gewöhnliche Kegel- oder Kugelgestalt geht, wie schon der Name besagt, in die Hakenform über, für welche zunächst die Form des Schienenfußes, wie auch Rücksichten auf die erforderliche Stärke bei leichter Ausführbarkeit maßgebend sind. Die Form der oberen Kopffläche muß die achsiale Wirkung der Hammerschläge sichern und es muß das Ausziehen des Nagels nicht allzuschwer möglich sein. In letzterer Hinsicht werden am Kopf gewöhnlich zwei seitliche Ansätze angebracht (Fig. 108 und 109), seltener eine Verlängerung nach rückwärts (Fig. 107), welche Stützpunkte für die zum Ausziehen benutzten Hebel bilden sollen. Die hierbei in Wirksamkeit gebrachte Kraft ist bei seitlichen Ansätzen gleichlaufend mit der Längsachse des Nagels, im andern Fall ist eine so günstige Kraftrichtung nicht vorhanden.

Um Hakennägel auch bei Steinunterlagen zur B. der Schienenfüße verwenden zu können, stellt man für jeden Nagel ein Bohrloch von 30—50 mm Weite her, füllt dasselbe mit einem Dübel aus hartem, eigens zubereitetem Holz aus und schlägt dann in diesen den Nagel. Daneben kommen Einlagen von geteerten Filz- oder Holzplatten zwischen Quader und Schienenfuß zur Verwendung, um den Druck des letzteren besser zu verteilen, dessen Einarbeiten in den Stein zu verhüten und das geräuschvolle harte Fahren etwas zu mildern.

Unterlagsplatten.

Neben den Holzschrauben, Bolzen oder Hakennägeln kommen auch noch die Unterlagsplatten zur Schienenbefestigung in Anwendung; vor Einführung der Laschen dienten sie gleichzeitig zur Vereinigung der Schienen untereinander. (In letzterer Hinsicht siehe Schienenlaschen.) Bei ihrer jetzigen Verwendung kommt namentlich in Betracht, daß alle Nägel, welche in Löchern derselben Platte stecken, so voneinander abhängig gemacht werden, daß einem Versuch zur Schienenverrückung nicht nur die auf einer Seite des Schienenfußes angebrachten Nägel oder Schrauben entgegenwirken, sondern durch Vermittlung der Platte auch die übrigen Nägel derselben Befestigungsstelle; außerdem wird bei Verwendung von Unterlagsplatten das Eindrücken des Schienenfußrands ins Holz der Unterlage, wie es bei den häufigen Kantungsbestrebungen der Schienen erfolgt, wesentlich abgemindert, und endlich erlangen auch die Gleisstränge durch die Unterlagsplatten eine merklich größere Standfestigkeit, wie sie in noch höherem Maß durch die Stühle im Stuhlschienenoberbau gewährleistet wird.

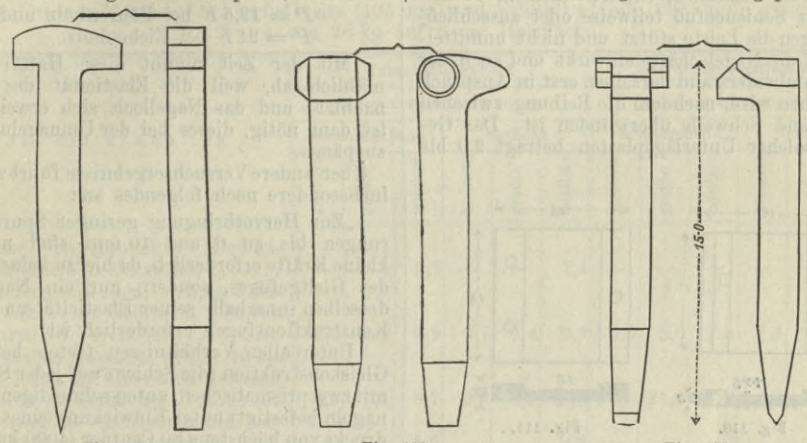


Fig. 107. Fig. 108. Fig. 109.

Das Material der Unterlagsplatten ist gewöhnlich Walz-, neuerdings zuweilen auch Flußeisen. Zur Schonung der Nägel und Schrauben, sodann um gegen die seitlich auf den Schienenkopf gerichteten Angriffe die Reibung an der Unterseite der Platte mit wirksam zu machen, erhält dieselbe oben an der Außenseite einen erhöhten Rand oder Leiste, gegen den sich der Schienenfuß lehnt, manchmal auch auf beiden Seiten einen solchen, so daß dann der Fuß der Schiene zwischen dieselben eingelegt wird. In manchen Fällen sind auch an der Unterfläche der Platte Rippen angebracht (Fig. 110), welche sich in die Schwellen eindrücken.

Die Plattengröße wird mit Rücksicht auf verschiedene Umstände, wie die übliche Breite der Schwellenoberfläche, die Möglichkeit sicherer Herstellung u. dgl. m. gewählt; am häufigsten

dürften Unterlagsplatten mit einer Seitenlänge von 14 zu 18 cm oder 18 zu 18 cm vorkommen. Die Dicke der Platten wird, damit ein Verbiegen nicht leicht eintritt und das Auswetzen der Lochwandungen möglichst verhütet wird, mindestens 1,2 cm, bei der Leiste 2,0 cm gewählt.

In geraden Gleisen genügt meist die B. der Schiene auf den Mittelschwellen mit je zwei Nägeln oder Schrauben, welche dann zur Vermeidung des Spaltens zu beiden Seiten der Schwellenachse angeordnet werden; in schwach gekrümmten Bahnstrecken wird gewöhnlich der äußere Schienenstrang, in sehr scharfen Bögen werden aber auch beide Schienenstränge mit drei Nägeln auf den Mittelschwellen befestigt, wovon dann, abwechselnd auf der Außen- und Innenseite, je ein, bezw. zwei Nägel angebracht werden, damit ein größerer Widerstand gegen Kantungen der Schiene geleistet wird. Dementsprechend werden auch die Platten gelocht und versetzt, außerdem darauf gesehen, daß die Löcher gerade an den Rand der erhöhten Leiste reichen (Fig. 111) oder noch um einige Millimeter von demselben entfernt bleiben, so daß sich der Schienenfuß teilweise oder ausschließlich gegen die Leiste stützt und nicht unmittelbar auf die Nagelschäfte einwirkt und auch der Horizontalwiderstand derselben erst in Anspruch genommen wird, nachdem die Reibung zwischen Platte und Schwelle überwunden ist. Das Gewicht solcher Unterlagsplatten beträgt 2,0 bis 3,5 kg.

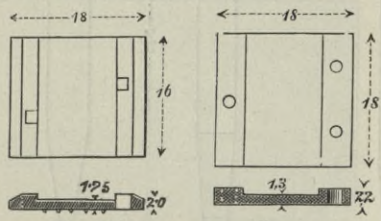


Fig. 110. Fig. 111.

Beim Befahren der Gleise erfolgen vielfach seitliche Angriffe gegen die Schienenköpfe, wodurch das Bestreben nach Kantungen und Parallelverschiebungen des Strangs entsteht. Ihnen widersetzen sich Nägel und Schrauben vermöge ihrer Haftkraft im Holz und ihres sogenannten Horizontalwiderstands.

Von Versuchen zur Feststellung dieser Widerstände sind zunächst die von Karmarsch zu erwähnen, welche sich allerdings nur auf kleinere Nägel beziehen; s. dessen Technologie, Band I. Mit größeren und namentlich mit Hakennägeln beschäftigten sich v. Kaven im Jahr 1856 auf der kgl. hannover'schen Bahn (Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1856, S. 173) und v. Funk ebenfalls in den Fünfzigerjahren (Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1860, S. 41). Hierauf folgte v. Weber (Die Stabilität des Gefüges der Eisenbahngleise, 1869, S. 172 ff.). Während bei den Versuchen der zuerst genannten Autoren die Nägel durch Kräfte ausgezogen wurden, welche nach ihrer Längsachse wirkten, ahmte Weber die in Wirklichkeit weniger einfache Art des äußeren Angriffs nach, indem er auf den Kopf der festgenagelten Schiene mit Hilfe einer gegen den Kopf des andern Schienenstrangs gestemmten hydraulischen Presse entsprechende Druckwirkungen ausübte.

Aus diesen verschiedenen Versuchen läßt sich der Schluß ziehen, daß die Haftkraft der Hakennägel proportional der Oberfläche des im Holz steckenden Nagelteils angenommen werden könne, und daß dieselbe im harten Holz beträchtlich größer sei als im weichen, bei Angriffen nach der Längsachse der Nägel bis zu 100%.

Prismatische Nägel mit meißelartiger Schneide zum erstenmal eingeschlagen, so daß ihre im Holz steckende Oberfläche F Quadratcentimeter beträgt, verlangen zum Ausreißen durchschnittlich in Kilogramm

$P = 25\,F$ bei Föhrenholz und
$P = 50\,F$ bei Eichenholz,

wenn die Kraft längs der Nagelachse zur Wirkung gelangt. Wirkt dagegen die Kraft nicht nur rein ziehend, sondern gleichzeitig seitlich drängend, so wie es bei den v. Weber'schen Versuchen der Fall war, so gelten statt der obigen Werte die folgenden:

$P = 12{,}5\,F$ bei Föhrenholz und
$P = 21\,F$ bei Eichenholz.

Mit der Zeit nimmt diese Haftkraft allmählich ab, weil die Elasticität des Holzes nachläßt und das Nagelloch sich erweitert; es ist dann nötig, dieses bei der Umnagelung auszuspänen.

Über andere Versuchsergebnisse führt v. Weber insbesondere noch folgendes an:

„Zur Hervorbringung geringer Spurerweiterungen bis zu 6 und 10 mm sind nur sehr kleine Kräfte erforderlich, da hierzu keine Lösung des Gleitgefüges, sondern nur ein Nachgeben desselben innerhalb seiner Elasticität und seiner Konstruktionsfugen erforderlich ist.

Unter allen Verhältnissen treten bei dieser Gleiskonstruktion (die Schiene auf jeder Schwelle mit zwei prismatischen, unten schneidigen Hakennägeln befestigt) unter Einwirkung eines Seitendrucks von höchstens 80 Centner (4000 kg) gegen einen Punkt des Kopfes der Schienen, solche Ortsveränderungen desselben durch Umkanten der Schienen und Verschieben derselben samt den Befestigungsmitteln auf den Schienen ein, daß dadurch äußerste Gefahr für den Betrieb erzeugt und das Gefüge des Gleises an der betreffenden Stelle dauernd gelöst wird.

Zur vollständigen Zerstörung der Gleislage ist eine weit geringere Kraft nötig, als zur ersten Lösung von dessen Gefüge.

Der Widerstand des Gleisgefüges gegen einen auf den Schienenkopf wirkenden Druck vermehrt sich nicht in direktem Verhältnis mit der Zahl der Schwellen, auf welchen die Schiene festgeschlagen ist, sondern die Torsionselasticität der Schiene gestattet ein Nacheinanderlösen der Nagelungen auf den verschiedenen Schwellen. Doch kann dadurch die Nagelung an einem Punkt dergestalt unterstützt werden, daß sie ungefähr doppelt soviel Widerstand leistet, als wenn sie für sich allein bestände."

Bezüglich des Widerstands gegen Verdrückungen nach der Seite wird ebenfalls festgehalten, daß dieselben proportional der Oberfläche des eingeschlagenen Nagelteils seien, und zwar folgt aus den Funk'schen Versuchen, daß der Seitendruck, welcher eine Verschiebung um 25 mm

hervorbringt, für weiches und hartes Holz etwa aus den Gleichungen, bezw.

$$P = 19\,F \quad \text{und} \quad P = 26\,F$$

zu bemessen sei, wobei P auch wieder Kilogramm darstellt, wenn F, die Oberfläche des im Holz steckenden Nagelkörpers, in Quadratcentimeter ausgedrückt wird.

Nach Weber ist die Widerstandsfähigkeit der Nägel, welche die Schiene auf der Schwelle festhalten, gegen seitliche Verschiebung jener (der Schiene) auf dieser (der Schwelle) verhältnismäßig so gering, daß die meisten Einwirkungen bewegter Fuhrwerke, welche eine Veränderung der Lage der Schienen auf den Schwellen verursachen können, hinreichen, diese Widerstandsfähigkeit zu überwinden.

Die Widerstandsfähigkeit der Nägel gegen seitliche Verschiebung der Schiene nimmt bei eintretender Verschiebung schneller ab, als diese zunimmt, so daß durch die betreffenden Einwirkungen des Betriebs meist größere Verschiebungen erzeugt werden, wenn dieselben sich mehrmals wiederholen, als wenn einmal eine starke Einwirkung stattfindet. Neben der Haltkraft der Nägel in der besprochenen doppelten Beziehung kommt bei Beurteilung der Befestigungsweise breitfüßiger Schienen und Holzschwellen noch die Zusammendrückbarkeit des Schwellenholzes in Betracht. Auch hierüber hat v. Weber Versuche, zuerst mit 0,9 m langen Holzstücken, welche in den üblichen Breiten- und Höhenmaßen der Querschwellen aus neuen Hölzern und auch aus gebrauchten Stücken genommen waren, angestellt. Hierbei wurden dieselben auf eine unnachgiebige Unterlage und quer über sie ein kurzes Schienenstück gelegt, auf dessen Kopf dann mittels einer Hebelvorrichtung ein Druck von bestimmter Größe ausgeübt wurde. Die jeder Kraftäußerung entsprechende Senkung des Schienenfußes wurde mit Hilfe eines Fühlhebels gemessen. Die nachstehende Tabelle enthält die in solcher Weise gefundenen Werte:

Zusammendrückung des Schwellenholzes bei ruhender Belastung durch einen Druck von 130 Centner (6,5 t) auf Schienfußbreite (105 mm) und Schwellenbreite (200 mm), gleich einem Druck von 28 kg auf 1 cm² Holzfläche.

Art der Schwellen	Unberührte Stellen						Alte Schienenauflagefläche					
	Zusammendrückung in mm						Zusammendrückung in mm					
	vorübergehend			bleibend			vorübergehend			bleibend		
	kleinste	größte	mittlere	kleinste	größte	mittlere	kleinste	größte	mittlere	kleinste	größte	mittlere
1. Neue ungebrauchte Kiefernschwellen (5 Versuche)	—	—	3,5	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—
2. Kiefernschwellen, welche 3 bis 6 Jahre im Gebrauch gewesen waren (8 Versuche)	3,5	5,6	4,9	0,7	1,4	0,9	5,6	9,0	7,5	1,4	7,2	3,0
3. Kiefernschwellen, welche 10 bis 11 Jahre im Gebrauch gewesen waren (2 Versuche)	6,2	7,1	6,7	2,5	3,3	2,9	14,3	21,0	17,8	4,2	5,6	4,9
4. Schwellen von Eichenholz, ungebraucht (1 Versuch)	—	—	1,5	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—
5. Schwellen von Eichenholz, ungefähr 10 Jahre alt (2 Versuche)	4,2	5,0	4,6	0,7	0,7	0,7	6,3	7,2	6,8	2,1	3,1	2,6

Weber zieht aus seinen Versuchen u. a. auch die folgenden Schlüsse:

„Gutes kiefernes Schwellenholz drückt sich bei einer Dicke der Schwelle von 140 mm und einer Auflagerfläche der Schiene von ungefähr 220 cm² im Mittel um 1 mm bei 5,6 kg Belastung auf den Quadratcentimeter zusammen, wenn es diesen Einwirkungen nicht oft ausgesetzt gewesen ist. An Stellen, wo der Schienenfuß die Schwelle schon lange gedrückt hat, steigert sich diese Zusammendrückung bis zu 1 mm bei je 4 kg Belastung für den Quadratcentimeter.

Die Zusammendrückbarkeit des Schwellenholzes vermehrt sich daher unter den Stellen, wo die Schienen aufliegen, durch die Einflüsse der bewegten Belastung sehr wesentlich.

Die Zusammendrückbarkeit des Schwellenholzes, besonders des kiefernen (und noch weicheren) Holzes ist an und für sich so groß, daß die möglichst ausgedehnte Verteilung der Betriebseinflüsse auf die Unterlagen durch die Steifigkeit der Schienen erforderlich ist.

Die Widerstandsfähigkeit des kiefernen Schwellenholzes ist nicht groß genug, um bei seitlichen Pressungen gegen den Kopf der Schiene nicht ein teilweises Umkanten derselben durch Eindrücken einer Seite des Schienenfußes in die Schwellenfläche und somit momentane Spurerweiterungen zu gestatten, die sofort nach Aufhören der Einwirkung wieder verschwinden und sich nachträglich weder am Zustand der Nägel, noch der Schwellen und Schienen erkennen lassen.

Die Zusammenpressungen, welche Kiefern- und andere weiche Holzarten unter dem Schienenfuß erleiden, sind so groß, daß sich notwendig das Zellengefüge des Holzes nach und nach lösen und ein Eindrücken des Schienenfußes in die Schwelle, das einem Einschneiden ähnlich ist, erfolgen muß, besonders wenn die oberen Faserschichten derselben durch Auslaugen im Witterungswechsel ihre Elasticität mehr oder weniger verloren haben.“

Die Resultate der von Weber außerdem angestellten Versuche bezüglich der Zusammendrückbarkeit der Schwellen unter bewegten Lasten

am befahrenen Gleis können mit Rücksicht auf die hierbei benützten Vorrichtungen nicht als zuverlässig anerkannt werden. Im Zusammenhang mit den bis jetzt besprochenen Versuchen hat auch schon Weber die Leistungsfähigkeit der Unterlagsplatten ziffernmäßig festzustellen gesucht. Er fand die in der nachstehenden Tabelle enthaltenen Daten, indem er in je zwei Parallelversuchsreihen ein Paar Schienen auf die in der ersten Reihe angegebene Zahl Schwellen aufnagelte, und zwar einmal ohne Unterlagsplatte, das anderemal unter Verwendung der in der zweiten Reihe verzeichneten Anzahl, und schloß daraus, daß durch Anwendung von solchen Unterlagsplatten die Widerstandsfähigkeit gegen Schienenverdrückung unter sonst gleichen Umständen ungefähr um das Doppelte erhöht werde, jedoch erfolge die Lösung des Gefüges bei geringeren Verschiebungsmaßen. Außerdem glaubte er annehmen zu sollen, daß es für die Widerstandsfähigkeit der Gleise innerhalb der Verdrückungsmaße, bei welchen dieselben noch praktikabel bleiben und welche nach Aufhören der Einwirkung wieder verschwinden, fast gleichgültig sei, ob die Platten so liegen, daß die geringere Anzahl Nägel sich auf der Innenseite der Schiene befindet oder umgekehrt, daß jedoch durch die letztere Anordnung (die größere Zahl Nägel innen) die Widerstandsfähigkeit gegen Zerstörung des Gleises vermehrt werde.

Anzahl der Schwellen	Anzahl der Platten	Lage der Platten mit je 3 Nagellöchern	Angriffsstelle des Drucks	Druck, bei welchem die Lösung des Gefüges erfolgte		Spurerweiterung	
				ohne	mit	ohne	mit
				Platten			
				Tonnen		mm	
3	2	2 Nägel außen	Mittelschwelle	1,25	2,75	10	10,5
3	6	„	„	1,25	2,50	10	10,5
2	4	„	Zwischen den Schwellen	2,25	1,75	25	7,5
4	8	„	Zwischen den Mittelschwellen	2,25	3,50	19	13,0
5	10	„	Mittelschwelle	—	4,00	—	16,0
5	10	2 Nägel innen	„	—	7,00	—	38,0
6	12	2 Nägel außen	Mitte	—	4,50	—	17,5
6	12	2 Nägel innen (an der Mittelschwelle)	„	—	6,00	—	25,0

Aus den Versuchen v. Webers war deutlich zu erkennen, daß bei der von ihm in Betracht gezogenen und damals ziemlich allgemein üblichen Befestigungsweise der breitfüßigen Schienen auf hölzernen Querschwellen eine, den äußeren Angriffen entsprechende Widerstandsfähigkeit nicht vorhanden sei. Wenn sich nun trotzdem hierbei der Bahnbetrieb im ganzen mit befriedigender Sicherheit vollzog, so konnte eine Erklärung dafür nur in dem Umstand gesucht werden, daß gerade durch die Fahrzeuge, von welchen die starken Angriffe auf das Gleis ausgeübt werden, gleichzeitig auch eine Vergrößerung der Widerstände herbeigeführt wird. Durch dieselben wird nämlich eine starke Reibung zwischen Schienenfuß und Schwellenoberfläche einerseits, und zwischen Radkranz und Schienenkopf andererseits erzeugt; letztere weil der eine Schienenstrang mit dem auf ihm ruhenden Rad seitlich nicht ausweichen kann, ohne daß auf dem andern Strang das zweite, mit dem ersten durch die Achse fest verbundene Rad gleitet. Auch in dieser Richtung erstreckten sich die Versuche v. Webers, deren ausführliche Beschreibung gleichfalls in seinem Buch: Stabilität des Gefüges etc. zu finden ist.

Nachdem die noch zu Anfang der Siebzigerjahre üblich gewesene B. der Schienenstränge mit zwei Hakennägeln auf jeder Schwelle und Unterlagsplatte allein auf den beiden, zu Seiten des freiliegenden Stoßes befindlichen Schwellen sich nur in Verbindung mit den zuletzt erwähnten Reibungswiderständen als genügend erwiesen hatte, letztere aber unter Umständen fehlen können, (etwa weil bei Glatteis eine stärkere Verminderung des Reibungskoefficienten eintritt oder weil infolge Schwingens der Tragfedern die Vorderachse einer sechsräderigen Lokomotive gerade in dem Augenblick entlastet wird, da sie bei einer gleichzeitigen Seitenbewegung einen Stoß gegen eine nun unbelastete Stelle des Schienenstrangs ausübt), so mußte eine Verstärkung dieser Befestigungsweise als wünschenswert erscheinen, ganz abgesehen von dem andern Umstand, daß durch die fortwährend steigenden Verkehrsbedürfnisse eine Vergrößerung des Gewichts der Fahrzeuge und ihrer Fahrgeschwindigkeit unvermeidlich war, damit aber die Angriffe auf die Gleisstränge natürlich ebenfalls eine Steigerung erfuhren.

Von Interesse in dieser Beziehung ist die folgende, von der Technikerversammlung des V. D. E.-V. zu Düsseldorf 1874 behandelte Frage: „Erscheint es (bei der stets zunehmenden Geschwindigkeit der Züge und Belastung) für die Sicherheit des Betriebs erforderlich (auf belebten, in scharfen Kurven und starken Neigungen liegenden Bahnstrecken) zur Erhaltung einer guten Gleislage außer der Laschenverbindung an den Schienenstößen und der Befestigung der Schienen mittels Hakennägeln, bezw. Schwellenbolzen, noch weitere Mittel gegen das Eindrücken des Schienenfußes in die Schwellen und das damit verbundene Kanten und seitliche Ausbiegen der Schienen, sowie gegen das infolge des geringen Widerstands der Hakennägel entstehende seitliche Verschieben der Schienen in Anwendung zu bringen, und welche Konstruktionen werden in Vorschlag gebracht?“ (Vgl. Supplementband V., 1875, des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, S. 8.)

Die Versammlung sprach sich dahin aus, daß die beschriebene Art der B. der Schienen selbst in der geraden Strecke nicht immer ge-

nügend sei, und es würde die vermehrte Anwendung von Unterlagsplatten als zweckentsprechendes, einfaches und verhältnismäßig billiges Mittel empfohlen. Die Zahl der einzulegenden Unterlagsplatten sei je nach der Art des Schwellenholzes und der Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahn und mit Rücksicht auf die Verkehrsgröße zu bemessen. In der geraden Strecke seien bei lebhaftem Betrieb und wenn Schwellen aus weichem Holz verwendet würden, außer den Platten zu beiden Seiten der Stoßfuge noch eine oder zwei Zwischenplatten auf Schienenlänge anzuordnen, auch sollten dieselben zur weiteren Verstärkung der B. drei oder vier Nagellöcher erhalten.

Weiter klarstellend wirkte die von derselben Versammlung gepflogene Beratung über die Frage, ob der erforderliche Gleichgewichtszustand im Bahngestänge zwischen Angriff und Widerstand nicht schon zum Nachteil des letzteren überschritten sei, wenigstens bei Eisenbahnen im Hügelland und Gebirge, und was zur Abhilfe gethan werden könne. Auf Grund vielseitiger Erfahrungen kam man zu dem Schluß, daß bei jenen Bahnen, welche einen sorgfältig erhaltenen Oberbau mit entsprechend starken gut verlaschten Stahlschienen auf eichenen Querschwellen oder auf weichen Schwellen mit einer genügenden Anzahl Unterlagsplatten, sowie mit einer vorzüglichen Bettung besitzen, außerdem nur von Maschinen befahren werden, deren Konstruktion den Zugsgeschwindigkeiten entsprechen — die nötige Betriebssicherheit auch unter den ungünstigsten Umständen vorhanden sei. Dagegen könne dies nicht mehr unbedingt angenommen werden, falls die aufgezählten Bedingungen nicht alle erfüllt seien, wenn namentlich nicht immer die geeigneten Maschinen zur Benutzung kämen. Bei solchen Bahnen seien deshalb thunlichst bald die erforderlichen Verbesserungen durchzuführen und bis dies geschehen, besonders sorgfältig bei Auswahl der Lokomotiven zu verfahren, nötigenfalls die Fahrgeschwindigkeit durch Gewährung längerer Fahrzeiten genügend zu ermäßigen, überhaupt alles zu thun, um die auf das Gleis erfolgenden Angriffe abzuschwächen.

Dementsprechend wurden in der Folge bei den meisten Bahnen Unterlagsplatten in immer größerer Zahl zur Verwendung gebracht und die Anzahl der Nägel an jeder Befestigungsstelle vermehrt; manche Verwaltungen kommen wieder auf die Schienenschrauben wegen ihrer großen Widerstandsfähigkeit gegen Ausreißen zurück. Auf einzelnen Bahnen mit wenigen, aber scharfen Krümmungen, welche mit sehr verschiedener Geschwindigkeit befahren werden, sind schon zur Abstrebung des Schienenstrangs kleine hölzerne oder eiserne „Stützknaggen“ verwendet worden oder man hat zur möglichsten Sicherung der Spurweite ab und zu eiserne Querschwellen zwischen den hölzernen eingezogen. Dagegen sind die eine Zeit lang bevorzugt gewesenen „Spurstangen“ (Spurbolzen), d. h. durch die Schienenstege querüber reichende Rundeisen, mehr und mehr als unzweckmäßig erkannt worden.

Durch die in neuerer Zeit angestellten Versuche mit Befestigungsmitteln, vor allem durch jene Sarrazins auf der Köln-Mindener Bahn (Deutsche Bauzeitung 1877, S. 465; 1880, S. 55; Centralblatt der Bauverwaltung 1883, S. 437), wurde u. a. nachgewiesen, daß die verschiedenen Formen der mechanischen Abnutzung der Schwellen durch Verwendung von Unterlagsplatten wesentlich abgemindert werden können, indem sowohl das Nacharbeiten der schiefen Auflagerflächen für die Schienen, wie auch das Umnageln derselben länger verzögert wird, so daß diese Platten auch als besonders wirksam zur Verlängerung der Schwellendauer bezeichnet werden müssen. Aus siebenjährigen Beobachtungen ergab sich insbesondere, daß die Eindrückung des Schienenfußes in die kiefernen Schwellen jährlich noch nicht 1 mm betrug, falls Unterlagsplatten benutzt wurden, dagegen mehr als das Doppelte, wenn der Schienenfuß unmittelbar auf der Schwelle ruhte. In einer sehr scharf gekrümmten Versuchsstrecke mußten die mit je zwei Unterlagsplatten versehenen Föhrenschwellen erst nach fast siebenjährigem Bestand wegen allmählich erfolgter Spurerweiterung umgenagelt werden, während ein Nachkappen (Nachdexeln) noch nicht notwendig geworden war. Auf Grund dieser Erfahrungen wurde der Satz aufgestellt, daß auch Schwellen aus Föhren- (Kiefern-) Holz bei ungünstigen Anlage- und Betriebsverhältnissen einer Bahnlinie bei Verwendung von Unterlagsplatten genügende Sicherheit gewähren, und daß dieselben unter solchen Umständen eventuell auch hinsichtlich der Kosten den Eichenschwellen vorzuziehen seien.

Andere Versuche hatten Nägel und Schrauben zum Gegenstand; so hat Baudirektor Hohenegger die Leistungsfähigkeit von zwei Arten vierseitiger, prismatischer und drei Arten achteckiger Hakennägel in Vergleich gesetzt und gefunden, daß der stumpfe achtkantige Nagel der österreichischen Nordwestbahn, in vorgebohrte Löcher von 12 mm Weite eingebracht, unbedingt den Vorzug vor den anderen verdiene (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwesens 1878, S. 61).

Im Gegensatz hierzu hat Susemihl gefunden, daß vierkantige, schneidige Hakennägel stumpfen achtkantigen vorzuziehen seien (Centralblatt der Bauverwaltungen 1881, S. 103). Neben den Hakennägeln sind, wie schon erwähnt, neuerdings wieder Holzschrauben ins Auge gefaßt worden und wurden auch mit ihnen Versuche angestellt. Von solchen seien die von Couche (s. Matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer, Band I, Paris 1867—1868, S. 81) erwähnt, welche Hohenegger bei seinen oben besprochenen Versuchen zum Vergleich herbeizieht. Außerdem sind die schon berührten Versuche von Susemihl auch hinsichtlich der Schrauben wiederholt zu erwähnen; die Versuchsstücke wurden teilweise unmittelbar in die Holzschwellen eingeschlagen, oder aber in vorgebohrte Löcher eingesetzt, sodann ihre Haftfestigkeit mittels einer Hebelvorrichtung bestimmt. Die nachstehende Tabelle giebt einen Auszug aus den Versuchsergebnissen.

Aus diesen Ergebnissen ist insbesondere zu ersehen, daß die Haftfestigkeit der vier- und achtkantigen Nägel nahezu gleich, jedoch entschieden kleiner wie die der Schrauben war, auch daß das Imprägnieren der Schwellen mit Teeröl günstig auf den Halt der Befestigungsmittel wirkte, und es kam Susemihl hiernach und auf Grund noch anderer damit in Verbindung stehender Versuche, sowie sonstiger im

Bahnbetrieb gemachter Erfahrungen zu der Überzeugung, daß zur B. breitfüßiger Vignolesschienen auf hölzernen Querschwellen am besten Schienenschrauben an der Innenseite und vierkantige, unten schneidige Hakennägel an der Außenseite des Strangs sich eigneten, eine Überzeugung, welche in gleicher Weise von mehreren Bahnverwaltungen gelegentlich der Techniker-versammlung des V. D. E.-V. zu Berlin im Jahr 1884 zum Ausdruck gebracht wurde. Sehr eingehende und die früheren teilweise berichtigende Versuche hat Dunaj neuerdings unter der Aufschrift: Über den Wert des Vorbohrens hölzerner Eisenbahnschwellen im Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwesens 1886, S. 135 u. 161, veröffentlicht. Es geht aus denselben u. a. hervor, daß die Haftfestigkeit der Nägel von sehr vielen Umständen beeinflußt wird, so daß einigermaßen zutreffende Schlüsse nur aus einer großen Zahl von Versuchen gezogen werden können, und daß das Vorbohren wohl in allen Fällen entschieden befürwortet werden könne.

Nummer des Versuchs	Haftfestigkeit bei						Bemerkungen
	vierkantigen Nägeln in		achtkantigen Nägeln in		Schienenschrauben in		
	nicht imprägniert	imprägniert	nicht imprägniert	imprägniert	nicht imprägniert	imprägniert	
	eichenen Schwellen						
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
	1. Frisch eingetrieben						
1	3467	3435	3259	3843	4083	4531	
2	2903	3991	3259	3803	4191	4739	
3	3127	4031	3203	3719	4267	4835	
4	3255	3767	2939	3815	4299	4367	Die Schwellen waren alle lufttrocken.
5	3291	3131	2907	3535	4135	4555	
6	3147	3519	2995	3759	4211	4611	
Durchschnitt	3198	3646	3094	3746	4198	4606	
	2. In Gleisen 8 Monate nach dem Verlegen						
1	—	—	2939	—	6239	—	Das Gleis war auf einzelnen Schwellen mit vierkantigen, sonst durchweg mit achtkantigen Nägeln befestigt.
2	—	—	2131	—	6743	—	
3	—	—	3415	—	6587	—	
4	—	—	2907	—	6371	—	
5	—	—	3115	—	5743	—	
6	—	—	3039	—	5835	—	
Durchschnitt	—	—	2924	—	6253	—	
	3. In Gleisen 20 Monate nach dem Verlegen						
1	2231	2527	2567	2771	—	—	
2	1967	2567	2567	3123	—	—	
3	2959	2867	1979	3319	—	—	
4	2215	2867	2067	2867	—	—	
5	2743	3007	2859	3095	—	—	
6	2561	2977	2851	2571	—	—	
Durchschnitt	2446	2977	2481	2958	—	—	
	4. In Gleisen 45 Monate nach dem Verlegen						
1	2199	—	—	—	3887	—	Das Gleis war an der Innenseite mit Schienenschrauben, an der Außenseite mit vierkantigen Nägeln befestigt.
2	2671	—	—	—	5339	—	
3	1707	—	—	—	4547	—	
4	2291	—	—	—	5827	—	
5	2059	—	—	—	5075	—	
6	1807	—	—	—	3663	—	
Durchschnitt	2122	—	—	—	4723	—	

Bei solchen Bemühungen zur Verbesserung des Holzquerschwellenoberbaues ist es in der That gelungen, dessen Widerstandsfähigkeit gegen Verdrückungen der Gleisstränge auf den Unterlagen soweit zu steigern, daß er sich jetzt und voraussichtlich auch noch für längere Zeit allen Betriebseinwirkungen gewachsen erweisen kann. Trotzdem haben sich aus anderen Gründen allmählich verschiedene Formen des eisernen Oberbaues herausgebildet, welche teilweise eine ganz eigentümliche B. von Schiene und Schwelle zeigen, hierüber s. den Artikel Eiserner Oberbau.

Schienenstühle.

Die Stuhlschienen bedürfen, da auch ihr Fuß kopfartig ausgebildet ist, zu ihrer B. mit den Unterlagen besonderer Zwischenmittel, der sogenannten Schienenstühle.

Dieselben werden in Eisen gegossen und zeigen

mancherlei Formen, deren eine in Fig. 112 *a* und 112 *b* dargestellt ist. Hiernach besteht ein solcher Stuhl aus einer mit Löchern zur B. versehenen Grundplatte, auf welcher sich zwei Backen mit seitlichen Verstärkungsrippen erheben. Zwischen die Backen wird die Schiene eingelegt und mittels eines von der Seite her

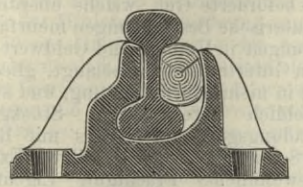


Fig. 112 *a*.

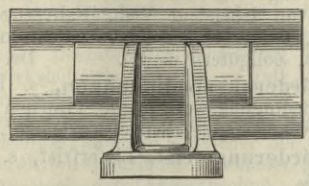


Fig. 112 *b*.

eingetriebenen Keils befestigt. Der untere Schienenkopf ruht gewöhnlich im Stuhl und die Berührung zwischen der Schiene und dem einen Stuhlbacken geschieht außerdem in solcher Weise, daß die erforderliche Schiefstellung des Schienenstrangs erreicht wird, ohne daß die Grundplatte des Stuhls in die Schwelle eingeschnitten zu werden braucht.

Ursprünglich wurde die B. der Schiene im Stuhl in einfacher, aber nicht ganz entsprechender Weise mit Nägeln nach Fig. 113 *a* und 113 *b*, oder auch mit Schraubenbolzen bewirkt, später nach dem Vorgang Stephensons auf der Stockton-Darlington-Bahn durch unelastische Eisenkeile, und als die Erfahrung lehrte, daß solche starre Zwischenlagen bei den starken

Fig. 113 *a*.

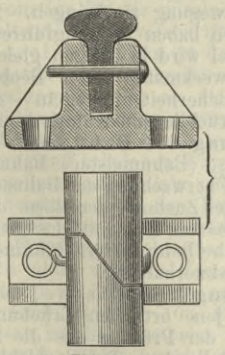


Fig. 113 *b*.

Erschütterungen der Gleisstränge fortwährend lose wurden, kam Robert Stephenson (wie man annimmt im Jahr 1836) dazu, elastische Holzkeile, wie sie auch heute noch üblich sind, in Anwendung zu bringen (Fig. 112). Dieselben erweisen sich zur Aufnahme und Verarbeitung der Stöße sehr geeignet, müssen jedoch aus gut getrocknetem, hartem Holz hergestellt werden, welches auch noch künstlich zusammengepreßt und in Öl gesotten wird, um die außerdem allzustark hervortretende Eigenschaft des Schwindens und Quellens thunlichst zu vermindern. Immerhin unterliegen auch die besten Holzkeile in merklicher Weise den Witterungseinflüssen und verlangen eine sorgfältige Beaufsichtigung, so daß die Keilbefestigung überhaupt die schwache Seite des Stuhlschienenoberbaues genannt werden kann. Die seinerzeit von Dering in Vorschlag gebrachten Keile aus Stahlblech, sowie mancherlei Sicherheitsvorkehrungen bei Verwendung von hölzernen Keilen, haben bis jetzt eine weitere Anerkennung nicht gefunden.

Was die Verbindung der Stühle mit den Schienenunterlagen betrifft, so schlug man zuerst eiserne Nägel einfach durch entsprechend weite Löcher in die Bodenplatte oder verwendete statt dessen auch Schrauben. Da sich aber deren verhältnismäßig dünne Schäfte samt den Löchern, in welchen sie steckten, sehr bald auswetzten und damit ihre Wirksamkeit merklich vermindert wurde, so wurden zuerst auf der London-Birmingham-Bahn (1833) Holzdübel verwendet, welche bei einer Stärke von mehreren Centimetern durch die ein wenig kegelförmig gebildeten Löcher der Stuhlplatte in Bohrlöcher der Unterlagen reichten. Zuweilen schlug man auch noch, um die Dübeln an die Lochwandungen anzupressen, eiserne Nägel in dieselben, deren breite Köpfe zugleich der oberen Querschnittsfläche des Dübels zum Schutz gegen atmosphärische Einflüsse dienten. Auch röhrenförmige, aus Stahlblech zusammengebogene, stark federnde Befestigungsmittel sind schon in Vorschlag gebracht worden.

Neben den oben beschriebenen Stuhlformen kamen auch noch andere zur Ausführung, so namentlich zweiteilige Stühle aus Guß- oder Schmiedeisen, eine Art Winkellaschen, welche sich zwischen die Köpfe der Schienen beiderseits einlegten und mit denselben verschraubt waren, während ihre wagrechten Schenkel auf den Unterlagen ruhten und mit diesen verbunden wurden. Einzelne Bahnverwaltungen benutzten auch Stühle, bei welchen die Auflagerung der Schiene vermieden war, indem die Stützung am oberen Kopf derselben erfolgte, doch scheint die schwierigere Konstruktion, da auch ein bewegliches Stück am Stuhl erforderlich wurde, einer weiteren Verbreitung hinderlich gewesen zu sein.

Von einschlägigen Werken seien erwähnt: Heusinger v. Waldegg, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Bd. I, Kap. VI, bearbeitet von Heusinger und Osthoff, 4. Aufl., Leipzig 1877; Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau, 1. Heft: Eisenbahnoberbau, 3. Aufl., Prag 1875; v. Weber, Die Stabilität des Gefüges der Eisenbahngleise, Weimar 1869; Osthoff, Die Materialien, die Herstellung und Unterhaltung des Eisenbahnoberbaues, 1. Heft: Die Materialien der Bettung und Gleise, Oldenburg 1880; Loewe, Der Schienenweg der Eisenbahnen, Wien 1887.

Loewe.

Beförderung (*Conveyance; Roulage*, m.) von Personen und Gütern auf Eisenbahnen, von Station zu Station ist ein Arbeits- oder Werkverbindungsvertrag, demzufolge der eine Teil, die Eisenbahn, sich verpflichtet, die Ausführung des Transports unter bestimmten Bedingungen zu bewirken, der andere Kontrahent (Transportnehmer) dafür den festgesetzten Beförderungspreis (Fahr- oder Frachtgebühr) zu leisten.

Die Rechtsverhältnisse der B. auf Eisenbahnen unterscheiden sich vorweg in einem Punkt wesentlich von jenen des gewöhnlichen Fuhrmanns und Frachtführers; während letzterem volle Freiheit bezüglich Eingehung des Beförderungsvertrags zukommt, besteht für die Eisenbahnen innerhalb gewisser Grenzen eine gesetzliche Beförderungspflicht, derzufolge sie einen ihnen unter den veröffentlichten Beförderungsbedingungen angebotenen Transport anzunehmen und auszuführen haben. Die Beförderungspflicht erleidet eine wesentliche Einschränkung durch die Bestimmungen des Betriebsreglements, wonach die B. von Personen, Tieren und Sachen verweigert werden darf, wenn außergewöhnliche Hindernisse oder höhere Gewalt entgegenstehen oder die regelmäßigen Transportmittel nicht ausreichen. Die Beförderungspflicht ist auch weiters dahin eingeschränkt, daß gewisse Personen von der Fahrt ausgeschlossen werden dürfen (§ 13 und 23 des Betriebsreglements), und daß ferner gewisse Güter zur B. nicht zugelassen werden (s. Ausschluß von der Fahrt und ausgeschlossene Gegenstände). Überdies ist die Beförderungspflicht bezüglich gewisser Gegenstände insofern beschränkt, als dieselben nur unter ganz besonderen Bedingungen zum Transport zugelassen werden (siehe Bedingungsweise zur Beförderung zugelassene Gegenstände).

Abgesehen von der Beförderungspflicht besteht ein weiteres wesentliches Merkmal der B. auf Eisenbahnen dahin, daß hier die fallweise Festsetzung des Beförderungspreises und der Transportbedingungen entfällt, und die Beförderungsverträge auf Grund der generellen Bedingungen abgeschlossen werden, welche im Betriebsreglement, in den Tarifen und anderwärts enthalten sind (s. Betriebsreglement).

Die B. auf Eisenbahnen zerfällt in zwei Hauptgruppen, welche besondere Eigentümlichkeiten aufweisen, nämlich einerseits die B. von Personen, dann die hiermit im Zusammenhang stehende B. von Reisegepäck, andererseits die B. von Gütern.

Bei der B. von Personen und Reisegepäck tritt der Transportnehmer anonym auf und erfolgt auch die Ausfolgung des Gepäcks an den Vorzeiger des Gepäckscheins ohne Prüfung der Legitimation.

Bei der Güterbeförderung muß sich dagegen der Transportnehmer durch Namensunterschrift unter dem Frachtbrief nennen, und darf die Eisenbahn nur seinen Weisungen in den Grenzen der Bestimmungen des Frachtvertrags folgen, bis die Abnahme des Gutes, bezw. Einlösung oder Empfangnahme des Frachtbriefs durch den Adressaten erfolgt ist. Der Transportvertrag wird allerdings sowohl beim Personen- und Gepäck-, als auch beim Gütertransport schriftlich abgeschlossen (die Vertragsurkunde besteht in dem abgestempelten Billet, bezw. Gepäckschein, Frachtbrief, Expeditionsausweis u. s. w.), jedoch tritt im Gegensatz zum Frachtgeschäft beim Personentransport die Vorstellung eines förmlichen Vertrags, der mit dem einzelnen Reisenden behufs seiner B. abgeschlossen wird, ganz in den Hintergrund, Recht und Pflicht des Beförderungsverhältnisses ergiebt sich vielmehr nur aus dem Kauf, bezw. Verkauf der Fahrkarte.

Ein weiteres charakteristisches Merkmal des Personentransports liegt in der besonders strengen, zumeist durch Specialgesetze geregelten Haftung für die den Reisenden während der B. etwa zustoßenden körperlichen Schäden. Diese Haftpflicht ist für die Bahnverwaltungen von weit einschneidenderen Konsequenzen als jene für das beförderte Gut, welche überdies durch reglementarische Bestimmungen mehrfache Einschränkungen in Umfang und Geldwert erleidet. Was den Gütertransport anbelangt, gliedert sich derselbe in mehrfacher Richtung, und zwar wird hauptsächlich unterschieden: Stückgut und Wagenladungsgut, und weiters mit Rücksicht auf die Schnelligkeit der B. Eilgut (Expreßgut) und gewöhnliches Frachtgut. Eigentümliche Beförderungsverhältnisse bestehen ferner bei der B. von lebendem Vieh, Fahrzeugen und Leichen, dann bei der B. von Postsendungen, Truppen, Zollgütern u. dgl. Dr. Röll.

Beförderungsbedingungen, s. Beförderung, Bedingungsweise zum Transport zugelassene Gegenstände, Betriebsreglement.

Beförderungsfrist, Lieferfrist, s. Transportfrist.

Beförderungsverpflichtung, s. Beförderung, Betriebsreglement.

Befundsprotokoll, Konstatierungsprotokoll, s. Thatbestandsprotokoll.

Begegnung der Züge in entgegengesetzter Fahrtrichtung erfolgt entweder in der Station (s. Kreuzung) oder auf freier Bahn. Letztere kann bei ordnungsmäßiger Verkehrsentwicklung nur auf zweigleisigen Bahnen vorkommen und haben vor der B. die Maschinenführer der betreffenden Züge das Achtungssignal zu geben.

Sollten sich infolge fehlerhafter Wechselstellung oder infolge eines sonstigen Verstoßes zwei gegeneinander fahrende Züge auf eingleisiger Bahn begegnen, so hat der Führer, sobald er dieses aus den Signalen oder aber den entgegenkommenden Zug selbst bemerkt, alles aufzubieten, seinen Zug zum Stillstand und in die rückgängige Bewegung zu bringen. Die weiteren Anordnungen haben die Zugführer zu treffen. In der Regel wird bei Zügen gleicher Gattung derjenige zweckmäßig unter Beobachtung der nötigen Sicherheitsmaßregeln zurückfahren, welcher der rückliegenden Station am nächsten ist.

Begehung der Bahn durch die Bahnaufsichtsorgane, (Bahnmeister, Bahnwärter) zum Zweck der Überwachung der Bahnanlagen, Konstatierung des Zustands derselben, der Behebung etwaiger Schäden, Kontrolle des Dienstes u. s. w. Näheres siehe Bahnwärter, Bahnmeister, Bahnaufsicht, Bahnerhaltung.

Begehung, politische, nennt man in Österreich jene örtlichen Erhebungen, welche zum Zweck der Prüfung des die Anlage einer Bahn darstellenden Detailprojekts und zur Feststellung der zu enteignenden Gründe vorgenommen werden. Die B. wird von dem Handelsministerium nach Genehmigung der Trace und vorläufigen Prüfung des Detailprojekts angeordnet; die Eisenbahnunternehmung hat mit dem Detailprojekt auch die nach Katastralgemeinden getrennt zu verfassenden Grundeinlösungspläne und Verzeichnisse der in Anspruch genommenen Grundstücke und Rechte vorzulegen. Die B. kann auch bedingungsweise an-

geordnet werden, indem das Handelsministerium zu einzelnen Teilen des Projekts Vorbehalte stellt (§ 14, Ministerialverordnung vom 25. Januar 1879, R. G. B. Nr. 19, und § 12, Gesetz vom 18. Februar 1878, R. G. B. Nr. 30).

Die mit der politischen Begehung jeweilig betraute Kommission (Begehungskommission) besteht gemäß den § 13 des Enteignungsgesetzes und § 15 der Ministerialverordnung vom 25. Januar 1879 aus einem Vertreter der politischen Landesbehörde als Kommissionsleiter, einem Vertreter der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen und einem Vertreter der politischen Bezirksbehörde, ferner aus einem Vertreter des Reichs-Kriegsministeriums, eventuell auch der Bergbehörde und sonstigen vom Handelsministerium von Fall zu Fall zu bezeichnenden Mitgliedern. Dem Landeschef bleibt es vorbehalten, je einen mit den Lokalverhältnissen betrauten technischen Beamten der politischen, Handels- und Bezirksbehörde von Fall zu Fall als Beirat den obbezeichneten Vertretern dieser Behörde beizugeben. Zur B. sind auch die Eisenbahnunternehmung und die Vorsteher der von der Bahn berührten Gemeinden vorzuladen und wird außerdem noch der Landesauschuß, sowie die Handelskammer eingeladen, sich bei der Kommission durch einen Abgeordneten zu beteiligen, s. Baukommission, Bauprojekt. Dr. Ziffer.

Begleiter von Transporten sind jene Personen, welche seitens des Aufgebers diesen behufs Beaufsichtigung — sei es über Verlangen der Eisenbahn, sei es ohne ein solches — beigegeben werden. Obligatorisch ist in allen kontinentalen Staaten die Begleitung der Leichentransporte (s. d.). Die B. von Leichen müssen, insofern selbe nicht im Leichenwagen untergebracht werden können, in Personen- oder eingerichteten Güter- oder leeren Kastenwagen befördert werden. Wird die Leiche als Eilgut aufgegeben, so hat der B. ein entsprechendes Fahrbillet zu lösen und genießt keine Fahrpreisermäßigung. Ob und welche Gebühren für B. von als Frachtgut beförderten Leichen zu berechnen sind, bestimmen die betreffenden Tarife oder sonstige für die einzelnen Bahnverwaltungen geltende Dienstvorschriften.

Für die Vereinsbahnen ist der Transport einiger Sprengstoffe, wenn derselbe aus mehr als einer Wagenladung besteht, an die Bedingung geknüpft, daß demselben Begleitung beigegeben wird; es darf dann jedoch der B. weder in den mit dem Sprengstoff beladenen Wagen, noch in der Nähe derselben seinen Platz nehmen. Werden solche Sendungen in der Bestimmungsstation innerhalb der vorgeschriebenen drei Stunden vom Empfänger nicht übernommen, so sind dieselben ohne weiteren Verzug von den B. zu übernehmen. (Anlage D zu § 48 des Betriebsreglements, B. I., 7. 10.) Eine Begleitung zu fordern ist die Eisenbahn bei der Beförderung lebender Tiere berechtigt. Die Begleiter haben dann — soferne der Stationsvorstand nicht Ausnahmen zuläßt — ihren Platz in den betreffenden Viehwagen zu nehmen und die Beaufsichtigung des Viehs während des Transports zu bewirken. Bei kleinerem Vieh, insbesondere Geflügel, wenn es in tragbaren, gehörig verschlossenen Käfigen (luftigen und hinlänglich geräumigen Behältern) aufgegeben wird, bedarf es der Begleitung nicht (§ 40 des Vereinsbetriebsreglements). Die Abfertigung der Viehbegleiter erfolgt nach den geltenden Tarifen und sonstigen Dienstesvorschriften, s. a. Viehbeförderung. Über Verlangen der Eisenbahn oder über Wunsch des Aufgebers können auch den Transporten von Equipagen und anderen Fahrzeugen (s. Equipagenbeförderung), sowie als Frachtgut auf eigenen Rädern laufenden fremden Eisenbahnfahrbetriebsmitteln B. beigegeben werden (§ 37 des Vereinsbetriebsreglements). Auch größere Wertsendungen pflegen zumeist begleitet zu werden; ihre B. haben jedoch in der Regel in einem Personenwagen Platz zu nehmen und genießen keine Fahrpreisermäßigung (§ 48 des Vereinsbetriebsreglements).

Durch die Unterlassung der Begleitung wird die Haftpflicht der Eisenbahn insoferne beschränkt, als letztere nicht für den Schaden haftet, welcher aus der Gefahr entstanden ist, deren Abwendung durch die geforderte oder vom Versender freiwillig übernommene Begleitung bezweckt wird (§§ 38 und 44 des Vereinsbetriebsreglements).

Fast die gleichen Bestimmungen finden wir in den übrigen kontinentalen Staaten, so in Frankreich (Tarif général), in Italien (Tarife und Bedingungen für Transporte auf den Eisenbahnen, Art. 73 u. ff.), in der Schweiz (Transportreglement §§ 49, 50, 51, 61, 67) und in Rußland (allgem. russ. Eisenbahngesetz §§ 104 u. a.).

Die im Schlußprotokoll der dritten Konferenz zur Ausarbeitung eines internationalen Übereinkommens für den Eisenbahnfrachtverkehr (Bern 1886) enthaltenen diesbezüglichen Normen weichen von vorstehenden Bestimmungen insofern ab, als einzelne Sprengstoffe, Wertsendungen, sowie Leichen vom internationalen Transport überhaupt ausgeschlossen sind, vgl. Bedingungsweise zum Transport zugelassene Gegenstände. Dr. Ziffer.

Begleitdokument der Züge, s. Stundenpaß.

Begleitpapiere der Güter, die für die Beförderung eines Gutes mittels der Bahn von der Aufgabe bis zur Ablieferung erforderlichen, das Gut bis zur Bestimmungsstation begleitenden Schriftstücke. Es sind dies in erster Linie Frachtbrief und Frachtkarte; bei mit Nachnahme belasteten Sendungen überdies Nachnahmebegleitscheine; bei Sendungen, deren frankierte Abfertigung wegen Mangels direkter Tarife nicht möglich ist, die Frankaturnoten; bei Sendungen nach dem Ausland die erforderlichen Zollpapiere, dann zum Zweck der Warenstatistik die Anmeldescheine. Frachtbrief, Zollbegleitpapiere und Anmeldeschein sind vom Absender beizugeben, die sonstigen B. werden von der Versandexpedition ausgefertigt. Diese Bestimmungen gelten für alle kontinentalen Staaten. In England dagegen geht mit dem Gut nur die Karte, während die den Frachtbrief ersetzende Consignement note bei der Versandexpedition zurückbleibt, vgl. Anmeldeschein, Begleitschein, Frachtbrief, Frachtkarte, Frankaturnote, Nachnahmebegleitschein und Zollbegleitpapiere.

Dr. Wehrmann.

Begleitschein bei Zollgütern wird nach dem deutschen Zollverfahren ausgefertigt, wenn die eingehenden Waren unverzollt von dem Grenzzollamt auf ein zur weiteren zollamtlichen Abfertigung befugtes Amt im Innern oder zur unmittelbaren Durchfuhr abgelassen werden sollen. Man unterscheidet zwischen B. I, welche

den Zweck haben, den richtigen Eingang der über die Grenze eingeführten Waren am inländischen Bestimmungsort oder die Wiederausfuhr solcher Waren zu sichern, und zwischen B. II, welche dazu dienen, die Erhebung des durch specielle Revision ermittelten Zollbetrags einem andern Amt gegen Sicherheitsleistung zu überweisen.

Begleitschein I.

Zur Erteilung eines B. I bedarf es einer schriftlichen, von dem Extrahenten, d. h. demjenigen, auf dessen Verlangen der B. ausgestellt wird, zu übergebenden Anmeldung. Hierzu dienen:

a) bei unmittelbar vom Ausland eingegangenen Waren Deklarationen (s. d.);

b) bei Versendungen von Niederlagen (s. d.) Abmeldungen;

c) bei Weiterversendung der mit B. I angekommenen Waren Begleitscheinauszüge.

Die angemeldeten Waren sind durch die Zollbehörde einer allgemeinen oder speciellen Revision (s. d.) zu unterwerfen, deren Ergebnis in die Anmeldung aufzunehmen ist. Bei genügender Deklaration ist die specielle Revision, soferne sie nicht von dem Beteiligten selbst veranlaßt wird, nur ausnahmsweise, wenn besondere Gründe vorliegen, insbesondere bei dem Verdacht einer Hinterziehung, der Unmöglichkeit einer genügenden Verschlußanlage u. dgl. vorzunehmen. Der B. I muß folgende Angaben enthalten: Namen, Geschäft und Wohnort des Begleitscheinextrahenten und des Warenempfängers, die Zahl der Kolli und deren Bezeichnung, sowie Menge und Gattung der Waren nach Maßgabe der Deklaration und des Revisionsbefunds, Art des angelegten amtlichen Verschlusses, Namen des Ausfertigungs- und Empfangsamts, Tag der Ausstellung des B. und Namen, unter welchem derselbe in dem Begleitscheinausfertigungsregister vorgetragen ist, endlich die Frist zur Vorlage des B. bei dem Empfangsamte (Gestattungsfrist), sowie die Herkunft der Ware und die Zeitdauer der Lagerung in Niederlagen. Auf den Antrag der Beteiligten kann die Abfertigung auch solcher Waren auf B. I erfolgen, welche nach der Deklaration zollfrei sind.

Der Begleitscheinextrahent übernimmt mit der Unterzeichnung des B. die Verpflichtung, die in demselben bezeichneten Waren in unveränderter Gestalt und Menge in dem bestimmten Zeitraum und an dem angegebenen Ort zur Revision und weiteren Abfertigung zu stellen; bei Bestimmung dieser Frist ist darauf Bedacht zu nehmen, daß nicht über das Maß des Bedürfnisses hinausgegangen wird und ist namentlich beim Transport mittels der Eisenbahn die Transportfrist der reglementmäßigen Lieferungszeit anzupassen. Im weiteren übernimmt der Begleitscheinextrahent die Verbindlichkeit, für den Betrag des Eingangszolls von den im B. bezeichneten Waren zu haften und es muß hierfür entweder durch Pfandlegung oder Bürgschaft Sicherheit geleistet werden. Das Abfertigungsamt ist jedoch befugt, bekannte sichere Warenführer, wozu die Eisenbahnen gehören, von der Sicherheitsleistung zu entbinden.

Der Warenführer hat die Waren unverändert ihrer Bestimmung zuzuführen und dem Amt, von welchem die Schlußabfertigung zu bewirken ist, unter Vorlegung des B. zuzustellen, auch bis dahin den etwa angelegten amtlichen Verschluß unverletzt zu erhalten.

Wenn eine Warenladung, über welche ein B. erteilt worden ist, eine andere Bestimmung erhält, so hat der Warenführer denselben bei dem nächsten Zollamt abzugeben und einen entsprechenden Antrag zu stellen. Dieses Amt hat, soferne nicht sofort die Erledigung bei demselben stattfindet, das neue Empfangsamt und die etwa nötige Änderung der Giltigkeitsfrist in dem B. vorzumerken, welcher demnächst dem Warenführer zur Fortsetzung des Transports zurückzugeben ist. In gleicher Weise ist zu verfahren, wenn die mit B. I abgefertigten Waren dem ursprünglichen Empfangsamt mit dem Antrag auf Überweisung des B. auf ein anderes zur Erledigung von B. I befugtes Amt gestellt werden. Soll eine auf B. I abgefertigte Ladung unterwegs geteilt werden, so sind die Waren dem nächsten Hauptzollamt oder einem zur Ausstellung von B. I befugten Zollamt vorzuführen, welches auf diesfallsigen Antrag den mitgekommenen B. erledigt, und nachdem die Teilung unter amtlicher Aufsicht erfolgt ist, die erforderlichen neuen B. ausfertigt. Wenn Naturereignisse oder Unglücksfälle den Warenführer verhindern, seine Reise fortzusetzen und den Bestimmungsort in dem festgesetzten Zeitraum zu erreichen, so ist er verpflichtet, dem nächsten Zollamt davon Anzeige zu machen. Bei Fortsetzung des Transports ist durch das letztere die Veranlassung der Verzögerung in dem B. amtlich zu bezeugen und nötigenfalls die Transportfrist zu verlängern. Wird eine Umladung mit Änderung des Verschlusses nötig, so hat dieselbe unter amtlicher Kontrolle stattzufinden, die Ladung ist hierauf wieder unter Verschluß zu setzen und in dem B. entsprechende Vormerkung zu machen. Auch abgesehen von Unglücksfällen können Waren auf Antrag des Warenführers an Orten, wo ein zur Erledigung von B. befugtes Amt seinen Sitz hat, insbesondere auch behufs Übergangs von der Wasserstraße auf Eisenbahnen und umgekehrt, unter amtlicher Kontrolle umgeladen werden. Wird bei den mit B. I versandten Waren auf dem Transport der angelegte amtliche Verschluß durch zufällige Umstände verletzt, so findet auf Antrag des Wareninhabers bei dem nächsten zur Verschlußanlegung kompetenten Amt eine Untersuchung des Thatbestands, Revision der Waren und neue Verschlußanlage statt; die hierüber aufzunehmende Verhandlung ist dem Warenführer zu seiner Legitimation bei dem Begleitscheinempfangsamt zuzustellen. Wenn Waren, welche auf B. I abgefertigt wurden, auf dem Transport durch Zufall zu Grunde gegangen sind, so tritt Zollerlaß ein; ferner bleibt bei unverletzt befundenem amtlichen Verschluß oder im Fall amtlicher Begleitung der Eingangszoll unerhoben, wenn die Gegenstände am Bestimmungsort in verdorbenem oder zerbrochenem Zustand ankommen; dieselben sind in diesem Fall unter amtlicher Aufsicht zu vernichten.

Bei Ankunft am Bestimmungsort hat der Warenführer die Waren dem Amt, bei welchem die Schlußabfertigung zu bewirken ist, unter Vorlegung des B. zu gestellen. Der B. wird hierauf in das Begleitscheinempfangsregister, welches dazu dient, die vollständige Erledigung der auf das Empfangsamt ausgestellten B. nachzuweisen, eingetragen. Das wei-

tere Verfahren ist verschieden, je nachdem die Waren *a*) mit B. weitergesendet oder in eine Niederlage gebracht oder zum Eingang abgefertigt, oder *b*) unmittelbar in das Ausland ausgeführt werden sollen. Ersteren Falls sind dem Erledigungsamt zu jedem B. so viele Auszüge zu übergeben, als die darin verzeichneten Waren Bestimmungen erhalten. Die Ladung ist in der Regel speciell zu revidieren; die Revision kann jedoch unterbleiben, 1. wenn die Waren mit B. I weiter gesendet werden, 2. wenn dieselben zur Lagerung in einer Niederlage bestimmt sind (s. Zollniederlage), 3. wenn der höchste Zollsatz im Tarif entrichtet wird, soferne nicht besondere Bedenken hiergegen bestehen. Bei Waren, welche mit B. I weiter versendet werden sollen, tritt sodann entweder die Überweisung des B. oder die Ausfertigung eines neuen B. ein. Hinsichtlich der Verbringung in eine Niederlage haben die hierfür bestehenden besonderen Bestimmungen Anwendung zu finden. Behufs der Eingangsverzollung endlich wird der Eingangszoll nach den bestehenden Bestimmungen berechnet, zur Erhebung gebracht und gebucht. Bei der Erledigung von B. I über Gegenstände, welche zur unmittelbaren Ausfuhr über das Empfangsamt bestimmt sind, tritt die Revision der Ladung und die Kontrollierung des Ausgangs derselben über die Grenze ein.

Über die erledigten B. werden Erledigungsscheine dem Begleitscheinausfertigungsamt übersendet; dieselben sind sogleich nach ihrer Ankunft durch den Führer des Ausfertigungsregisters zu prüfen und der Tag der Ankunft des Erledigungsscheins in diesem vorzumerken. Wird die Erledigung eines B. I innerhalb der vorgeschriebenen Frist nicht nachgewiesen, so hat der Begleitscheinextrahent oder der Bürge die erreichte Bestimmung der Waren nachzuweisen, und wenn dieser Nachweis nicht geführt wird, den Zollbetrag einzuzahlen.

Begleitschein II.

Bei der Ausfertigung der B. II finden die vorstehenden Bestimmungen mit folgenden Maßgaben Anwendung:

1. Der Ausfertigung eines B. II hat stets eine specielle Revision und Berechnung des zu überweisenden Zollbetrags vorauszugehen.

2. In demselben ist die Art der geleisteten Sicherheit vorzumerken.

3. Statt der Frist zur Gestellung der Waren ist die Frist zur Vorlegung des B. und Einzahlung des gestundeten Eingangszolls anzugeben.

4. Ein B. II darf nur für einen Warenempfänger ausgestellt werden.

B. II werden nur dann ausgestellt, wenn der Eingangszoll von den Waren, für welche der B. begehrt wird, 15 Mk. oder mehr beträgt.

Der Gestellung der mit B. II abgefertigten Waren bei dem Begleitscheinempfangsamt bedarf es nur dann, wenn dieselbe ausdrücklich in dem B. vorgeschrieben ist. Der überwiesene Zollbetrag ist dem Empfangsamt unter Vorlage des B. innerhalb der in letzterem vorgeschriebenen Frist durch den Warenführer oder den Warenempfänger einzubezahlen.

(Vgl. Vereinszollgesetz vom 1. Juli 1869, §§ 33, 41—51, 58, und das Regulativ über das bei der Ausfertigung und Erledigung der B. zu beobachtende Verfahren vom 1. Februar 1870.)

Auch im österreichischen Zollverfahren werden die zollamtlichen Begleitpapiere, mit welchen unverzollte Güter, d. h. Waren, die der Einfuhrverzollung nicht unterzogen wurden, im Eingang über die Zolllinie an ein anderes Amt angewiesen werden (Zollverfahren der Güteranweisung), B. genannt. Die Bestimmungen über das hiebei zu beobachtende Verfahren, die Ausfertigung und die Erledigung der B. stimmen im wesentlichen mit den bezüglichen Vorschriften der deutschen Zollgesetzgebung überein.

(Siehe die österr. Zoll- und Staatsmonopolsordnung und den Erlaß vom 7. Juni 1853, in Absicht auf die Vereinfachung und Beschleunigung des Zoll- und Kontrollverfahrens.)

Hauck.

Begleitscheinregister sind Register, welche von den Stationsverwaltungen geführt werden und zur Eintragung der Begleitscheine dienen. Sie enthalten für jeden einzutragenden Begleitschein, tabellarisch geordnet: eine laufende Nummer, Adresse und Gegenstand des Begleitscheins, Zugsnummer, Namen und Unterschrift des Packmeisters.

Begleitung der Züge.

1. Durch das jedem Zug zur Bedienung, insbesondere zur Handhabung der Brems- und Heizvorrichtungen, zur Billetrevision, zum Schließen und Öffnen der Thüren u. s. w. in der erforderlichen Zahl beigegebene Personal (Zugführer, Zugmeister, Kondukteur, Schaffner, Wagenwärter, Bremser u. s. w.). Die im Zug befindlichen Gepäckskondukteure (Packmeister) werden auf einigen Bahnen als ambulante Expedionsbeamte, bei anderen Bahnen als zum B. gehörig angesehen.

2. Außergewöhnliche B. tritt bei allen jenen Zügen und Lokomotivfahrten ein, welche entweder aus Sicherheitsrücksichten oder aus sonstigen Veranlassungen, wie z. B. bei Eintritt von Elementarereignissen oder Unfällen, behufs Erprobung von Betriebsmitteln, bei Rekonstruktionsbauten oder bei Reisen fürstlicher Personen eingeleitet werden müssen; zur Leitung solcher Fahrten werden außer dem gewöhnlichen Zugbegleitungspersonal von Fall zu Fall besondere Organe, vielfach auch Oberbeamte berufen. Die diesfälligen Gepflogenheiten sind höchst ungleich, häufig rein usuell oder aus dem augenblicklichen Bedürfnis hervorgehend, häufig aber auch gesetzlich oder im Instruktionsweg vorgeschrieben.

Die außergewöhnliche B. erstreckt sich im allgemeinen *a*) auf alle Züge, mit welchen der Landesherr, die landesherrlichen Familienglieder, auswärtige Potentaten oder sonstige allerhöchste oder höchste Persönlichkeiten reisen, in welchem Fall jederzeit höhere Oberbeamte (in Preußen obligat der Betriebs-, der Bau- und der Telegrapheninspektor, anderweitig die Verkehrschefs, Betriebsdirektoren, Generaldirektoren oder auch Mitglieder des Verwaltungsrats etc.) den Zug führen, bezw. begleiten; *b*) auf alle Separatfahrten, wenn dieselben nicht vorschriftsmäßig avisiert und signalisiert werden können; *c*) auf alle Hilfszüge, Hilfslokomotiv-, sowie Schneepflugfahrten und schließlich *d*) auf Arbeitszüge (Material-, Schotter-, Erd-, Kieszüge) und Probefahrten. In den sub *b*) und *c*) gedachten Fällen wird es ein Betriebsbeamter sein, welcher die örtlichen und bahndienstlichen Verhältnisse der zu durchfahrenden Strecken genau kennt und den Zug, bezw. die Maschine begleitend, die Funktionen des Zugführers im weiteren Wir-

kungskreis übernimmt, während bei Arbeitszügen Beamte der Bahnerhaltung (Streckenvorstände, Bahnmeister oder dergl.) und bei Probefahrten Zugförderungs- oder Werkstättenbeamte intervenieren, welchen aber auf die fahrdienstlichen Funktionen des Zugführers keine Einflußnahme zusteht. Kohlfürst.

Begleitzettel heißen im zollamtlichen Verfahren Papiere, welche dieselbe Funktion haben wie Begleitscheine. Sie dienen zur Warenbegleitung namentlich in den Fällen, wenn es sich um ganze Wagenladungen handelt.

Beheizung (*Heating, warming; Chauffage*, m.) der Eisenbahnwagen, die künstliche Erwärmung des Innenraums derselben; bei Personenwagen ist in den Ländern der gemäßigten und kalten Zone die B. aus sanitären Rücksichten geboten und fast allgemein in mehr oder minder vollkommener Weise eingeführt. In den meisten Staaten wurden die Bahnverwaltungen im Verordnungsweg verpflichtet, die Personenwagen zu beheizen. Bei Güterwagen erfolgt die B. nur ausnahmsweise, und zwar zur Hintanhaltung des Verderbens gewisser Güter, welche durch Kälte besonders leiden. Die Einführung entsprechender Wagenbeheizungseinrichtungen in größerem Maßstab datiert erst seit dem Jahr 1869. Vor dieser Zeit waren fast ausschließlich nur Wärmflaschen oder Öfen bei Personen- und Postwagen, und in einzelnen Luxuswagen Warmwasserheizungen in Verwendung.

I. Beheizung der Personenwagen.

Die Waggonbeheizung soll im allgemeinen folgenden Bedingungen entsprechen:

a) Die Luft soll in allen Schichten jeder Wagenabteilung gleichmäßig erwärmt sein.

b) Die Luft in den Wagen soll bei den verschiedenen Außentemperaturen dauernd auf 10° bis 15° C. erwärmt werden können.

Die Heizvorrichtungen müssen demnach den klimatischen Verhältnissen angepaßt werden und in ihren Wirkungen regulierbar sein.

c) Es soll stets eine genügende Lufterneuerung stattfinden (Ventilation).

d) Die Luft in den Wagen darf nicht zu trocken sein.

e) Die Heizvorrichtung soll feuersicher sein.

Inwieferne die vorhandenen Einrichtungen diesen Bedingungen entsprechen, wird bei den einzelnen Heizvorrichtungen erörtert werden; und sollen nur vorerst die Punkte *b*), *c*) und *d*) im allgemeinen besprochen werden.

Soll im Wagen eine dauernde Temperatur erhalten werden, so muß die Heizquelle stets soviel Wärme zuführen, als durch die Wandungen des Wagens und durch die vorhandenen Ventilationseinrichtungen nach Außen verloren geht.

Die Wärmeabgabe der einzelnen Wagenumfassungswände ist von deren Größe und von deren Wärmedurchgangsfähigkeit abhängig.

Es ist richtiger, die Heizfläche des Wärmeapparats im Verhältnis zur Wärmeabgabe der Coupéwände und -Fenster etc. zu bestimmen, als dieselbe nach dem Rauminhalt der Wagenabteilungen zu bemessen. Ein Stirncoupé erfordert eine größere Wärmezufuhr als ein ebenso großes mittleres Coupé, wenn in diesen beiden Wagenabteilungen die gleiche Temperatur erhalten werden soll.

Die in Wärmeeinheiten ausgedrückte Wärmemenge W, welche stündlich durch die in Quadratmeter gemessenen Flächen f, f_1, f_2 ... der Wagenwände (einschließlich der Fensterflächen) verloren geht, ergiebt sich aus der Gleichung $W = (k\,f + k_1\,f_1 + k_2\,f_2 + \ldots)\,(t - t_a)$, wobei k, k_1, k_2 ... die Wärmedurchgangskoefficienten der verschiedenen Wandungen, Fenster etc. pro Quadratmeter, bezw. die Anzahl Wärmeeinheiten, welche 1 m² für jeden Grad Temperaturdifferenz pro Stunde ableitet, t die Temperatur, welche im Wagen dauernd erhalten werden soll und t_a die Temperatur der Außenluft bezeichnet.

Hierbei sind die Abteilungswände (Scheidewände) nicht in Rechnung zu ziehen, weil zu beiden Seiten derselben keine Temperaturdifferenz vorausgesetzt ist und somit keine Wärmeableitung stattfindet. Zur Bestimmung von W ist die voraussichtlich größte Temperaturdifferenz in Betracht zu ziehen und kann für die klimatischen Verhältnisse von Mitteleuropa $t_a = -20°$ C. und $t = +15°$ C. angenommen werden, wonach $W = \Sigma\,(kf)\;35$ ..... wird.

Über die Bestimmung der Wärmedurchgangskoefficienten liegen leider nur wenige Versuche vor; auf Grund der von Peclet angegebenen Wärmeübergangs- und Wärmeleitungskoefficienten können für die in Österreich, Deutschland und Frankreich üblichen Wagenkonstruktionen folgende mittlere Werte angenommen werden:

für einfache Fußböden ..... $k = 2{,}5$
„ doppelte „ ..... $k = 1{,}25$
„ einfache Wagendächer ..... $k = 3{,}0$
„ doppelte „ ..... $k = 1{,}25$
„ Seiten- und Stirnwände mit äußerer und innerer Verschalung $k = 1{,}25$
„ einfache Fenster ..... $k = 3{,}7$
„ doppelte „ ..... $k = 2{,}0$

Die erforderliche Heizfläche wird stets als Funktion von W zu bestimmen sein.

Bei der vorstehenden Ermittlung von W ist jedoch eine künstliche Ventilation nicht in Rechnung gezogen.

Erfahrungsgemäß soll zur Erhaltung einer gesunden Atmosphäre in einem Eisenbahnwagen pro Person und Stunde ein Luftwechsel von circa 20 m³ stattfinden.

Wenn nun auch die Wärmeentwicklung jeder Person, welche circa 80—120 Wärmeeinheiten pro Stunde beträgt, nicht berücksichtigt wurde, so empfiehlt es sich dennoch, die Heizflächen für Heizeinrichtungen mit künstlichen Ventilationsvorrichtungen etwas höher zu bemessen, als sich nach dem für W gefundenen Wert ergiebt und kann hierfür W_1 mit 1,1 bis 1,2 W angenommen werden. Eine größere Heizfläche wird nicht leicht schädlich sein, wenn die Heizeinrichtung nur die hinreichende Regulierfähigkeit besitzt.

Rücksichtlich zu großer Trockenheit der Luft im Wagen sei nur bemerkt, daß in der kalten Jahreszeit die äußere Luft reichlich mit Wasserdampf gesättigt ist, und daß, wenn überhaupt genügend frische, erwärmte Luft in den Wagen eingeführt wird, d. h. eine entsprechende Lufterneuerung stattfindet, die Luft im Wagen stets einen genügenden Feuchtigkeitsgrad besitzen wird.

Für Eisenbahnwagen sind dermalen folgende Heizvorrichtungen in Verwendung:

1. die Heizung mit Wärmflaschen;
2. die Heizung mit Wärmkästen und Briquettesfeuerung (präparierte Preßkohle);

3. die Ofenheizung;
4. die Wassercirkulationsheizung (Warmwasserheizung);
5. die Luftheizung mit Füllöfen und Briquettesöfen;
6. die Dampfheizung.

Ad 1. Heizung mit Wärmflaschen.

Die Wärmflaschen sind circa 1 m lange Gefäße aus Zink-, Eisen- oder Kupferblech von kreisförmigem, rechteckigem oder elliptischem Querschnitt mit einem Rauminhalt von 15—20 l.

Die Wärmflaschen werden entweder mit heißem Wasser oder heißem Sand gefüllt.

Für Wasserfüllung ist an einer Bodenfläche der Wärmflaschen eine mit einer Messingschraube verschließbare Füllöffnung angebracht; für Sandfüllung wird ein Boden kapselartig abnehmbar oder in Scharnieren umlegbar hergestellt.

Die Mantelflächen der Wärmflaschen sind gewöhnlich mit Teppichstoffen überzogen.

Um das umständliche Entleeren und Füllen der Wärmflaschen zu vermeiden, sind in den Stationen, in welchen das Auswechseln der Wärmflaschen erfolgt, offene Kessel mit heißem Wasser aufgestellt. Die Wärmflaschen werden sodann durch längeres Eintauchen in das heiße Wasser erwärmt.

Für diese Art der Wärmflaschenerwärmung müssen die Teppichüberzüge leicht abnehmbar sein. Eine andere Art der schnellen Erwärmung der gefüllten Wärmflaschen besteht darin, daß man Dampf in die Wärmflaschen einströmen läßt, bis das Wasser siedet.

Bei dieser Erwärmungsart dürfen die Wärmflaschen nur circa auf $^4/_5$ des Raums mit Wasser gefüllt werden, damit für das sich beim Zuströmen des Dampfes bildende Kondensationswasser genügender Raum vorhanden ist.

Die Wärmflaschen werden entweder durch die Seitenthüren auf den Fußboden zwischen die Sitze gelegt oder durch kleine verschließbare Öffnungen in den Seitenwänden der Wagen unter die Sitze eingeschoben, und zwar in jede Wagenabteilung 2—4 Stück.

Das Zubringen und Entfernen der Wärmflaschen von und zu den Wagen ist ebenso umständlich als kostspielig. In einem Zug mit 10 Personenwagen sind circa 80—100 Wärmflaschen in den bestimmten Stationen zu wechseln, zu welcher Verrichtung ein zahlreiches Personal vorhanden sein muß, da die Auswechslung der Wärmflaschen in möglichst kurzer Zeit geschehen soll.

Die Auswechslung der Wärmflaschen, welche alle 2—4 Stunden erfolgen muß, ist eine unangenehme Belästigung der Reisenden, namentlich bei Nacht und wenn die Wärmflaschen zwischen die Sitze gelegt werden; auch die Erwärmung der Coupés ist bei niedriger Außentemperatur unzureichend und nicht andauernd, und endlich ist die Anbringung einer Ventilation infolge des geringen Wärmeeffekts der Wärmflaschen ausgeschlossen.

Es wurden auch stabil in den Wagen unter den Sitzen angebrachte kupferne Wärmflaschen (Wärmpfannen) versuchsweise verwendet, wobei die einzelnen Wärmpfannen mit Rohren derart untereinander verbunden waren, daß das Füllen derselben gemeinschaftlich von einer Stelle aus erfolgen konnte.

Auch diese Art der Heizung hat den Nachteil, daß die Wärmewirkung nicht andauernd und entsprechend, und daß sowohl das Füllen, als auch das Entleeren zeitraubend und umständlich ist. Dieselbe hat nur den Vorteil der vollkommenen Feuersicherheit, und daß jeder Wagen unabhängig von den sonstigen Zugseinrichtungen bedient werden kann.

Die B. mit Wärmflaschen ist heutzutage überhaupt nur in Gegenden mit sehr mildem Klima üblich, wie z. B. in England, Italien, Belgien und Frankreich. In letzterem Land wurde speciell das essigsaure Natron in Wärmflaschen zur B. benutzt. Die Wärmflaschen werden mit krystallinischem essigsauren Natron gefüllt und verschlossen in siedendes Wasser getaucht. Hierbei schmilzt das Natron und wird eine bedeutende Wärmemenge gebunden, welche beim Erstarren des Natrons allmählich wieder frei wird.

Das Eintauchen der gefüllten Wärmflaschen, bezw. das Schmelzen des essigsauren Natrons kann beliebig oft wiederholt werden.

Es ist zu gewärtigen, daß in nicht ferner Zeit auch in diesen Ländern zweckentsprechendere Heizvorrichtungen eingeführt werden.

In Österreich und Deutschland werden Wärmflaschen nur noch infolge besonderer Verhältnisse oder auf Nebenlinien zur B. verwendet.

Ad 2. Heizung mit Wärmkasten und Briquettesfeuerung.

Unter den Sitzen der Personenwagen sind rechteckige oder ovale Kasten aus Eisen- oder Kupferblech angebracht, welche außen von der Seitenwand des Wagens durch verschließbare Öffnungen zugänglich sind. In den Wärmkästen sind Rostträger angeordnet, auf welche die mit Briquettes belegten Drahtkörbe eingeschoben werden. Die zur Verbrennung erforderliche Luft tritt durch Luftfänger in das gegen die Wagenmitte liegende Wärmkastenende, die abziehenden Gase gelangen durch Schlitze, mit welchen die Verschlüsse der Einschuböffnungen versehen sind, ins Freie. Die Briquettes (Holzkohlenziegel, Preßkohle) bestehen zumeist aus Holzkohle, Kalisalpeter und Stärke; sie müssen vollkommen trocken sein und sind vor dem Einlegen in die Körbe gut anzubrennen.

Diese Briquettes erfordern zur Verbrennung nur ein geringes Luftquantum, es muß jedoch für die Abfuhr der Verbrennungsgase entsprechend vorgesorgt werden. Die Brenndauer der Briquettes beträgt 6—10 Stunden. Je nach der Außentemperatur und der im Wagen zu erzielenden Wärme wird eine größere oder geringere Anzahl Briquettes in die Körbe eingelegt. Die Heizfläche der Wärmkasten wird mit circa 0·13 m² pro Centimeter Wagenraum bemessen.

In Fig. 114*a* und *b* ist eine derartige Heizvorrichtung dargestellt, bei welcher über dem Wärmkasten noch ein Blechmantel angebracht ist, teils um den darüber befindlichen Sitz zu schützen, teils um eine bessere Cirkulation der Luft im Wagen herbeizuführen.

Diese Heizung hat den Vorteil, daß jeder Wagen oder jede Wagenabteilung für sich unabhängig beheizt werden kann und daß die Bedienung der Heizkästen, ohne Belästigung der Reisenden außerhalb des Wagens erfolgen kann.

Als Nachteile dieser Einrichtung sind zu bemerken: 1. ist es nicht möglich, während der Fahrt eine Regulierung der Wärmezufuhr vorzunehmen; 2. die Heizung erfolgt beim Stehen

des Wagens schwächer als bei der Fahrt; 3. die Erhaltung der Wärmkästen erfordert große Sorgfalt, damit das Eindringen schädlicher Gase in den Wagenraum verhütet werde; 4. es ent-

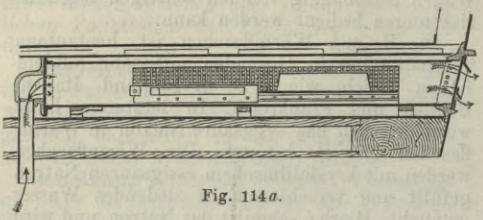


Fig. 114*a*.

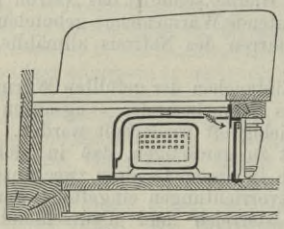


Fig. 114*b*.

wickelt sich unter Umständen im Wagen eine trockene, unangenehme Wärme, und endlich 5. sind die Briquettes kostspielig. Die Kosten der Einrichtung eines Wagens betragen pro Wärmkasten circa 100 Mk.

Ad 3. Heizung mit Öfen.

Zu den ältesten Wagenbeheizungseinrichtungen sind außer den Wärmflaschen noch die Öfen zu rechnen.

Es finden fast nur gußeiserne Füllöfen Verwendung; die Brenndauer derselben beträgt bei einmaliger Füllung 8—10 Stunden.

Die Größe der Heizfläche, d. i. jenes Teils der Öfen, welcher einerseits mit den Verbrennungsgasen, andererseits mit der zu erwärmenden Luft in Berührung steht, ist im Verhältnis zu jener Wärmemenge zu ermitteln, welche stündlich durch die Wagenwandungen an die Außenluft abgegeben wird.

Als Grundlage zur Bestimmung der erforderlichen Heizfläche ist anzunehmen, daß ein gußeiserner Ofen je nach dem Brennmaterial und der Intensität der stattfindenden Verbrennung 3000—5000 Wärmeeinheiten, ein schmiedeiserner Ofen circa 1500—2000 Wärmeeinheiten pro 1 m² Heizfläche abzugeben im stande ist. Wird mit W die erforderliche Wärmemenge bezeichnet, so ist für gußeiserne Öfen die Heizfläche

$$F = \frac{W}{3000} \text{ bis } \frac{W}{5000}.$$

Es wird die Heizfläche der gußeisernen Öfen auch mit 0,02 m² pro Kubikmeter Wagenraum bemessen.

Die Öfen bestehen der Hauptsache nach aus dem Füllcylinder mit Rost und Aschenfall und und dem Rauchabzugsrohr.

Die Befestigung des Ofens an dem Wagenfußboden ist in solider Weise herzustellen; die einzelnen Teile des Ofens müssen untereinander dicht und sicher verbunden sein, daß der Gefahr des Eindringens von schädlichen Gasen in die Wagenräume möglichst vorgebeugt und die Stabilität des Ofens gesichert sei. Die Verschlüsse der Fallthüren, der Aschkasten etc. sollen den Reisenden nicht zugänglich sein. Das Rauchabzugsrohr ist in vollkommen sicherer Weise über das Wagendach zu führen und dürfen an keiner Stelle irgendwelche Bestandteile des Ofens, die von den Feuergasen bespült werden, in unmittelbare Berührung mit hölzernen Wagenteilen kommen.

Es ist zweckmäßig, die Öfen mit eisernen Mänteln zu umgeben, teils um die Belästigung von in der Nähe des Ofens befindlichen Personen durch strahlende Wärme zu vermeiden, teils um eine lebhafte Cirkulation der Luft des Wagenraums zu erzielen.

Als Brennmaterial werden nuß- bis faustgroße, trockene Kohlen oder Coaks, zum Anheizen kurzgeschnittenes Holz oder Hobelspäne verwendet, zum Nachlegen empfiehlt es sich, nur Coaks zu gebrauchen.

Das Beschicken (Füllen der Öfen mit Brennmaterial) erfolgt entweder durch seitlich an

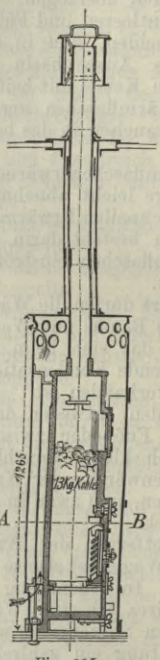


Fig. 115.

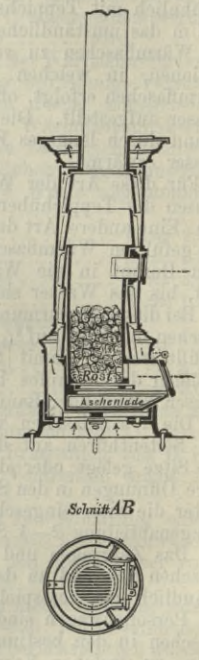


Fig. 116.

den Füllcylindern angebrachte verschließbare Füllöffnungen oder nach Abnahme eines an dem Füllcylinder mittels einer Bügelschraube zu befestigenden Deckels direkt in den Füllcylinder.

Bei der letzteren Gattung Öfen (den sogenannten Schüttöfen) reicht der Füllcylinder über das Wagendach hinaus und wird das Brennmaterial vom Wagendach aus in den Ofen eingebracht.

Die Verbrennungsluft gelangt durch Öffnungen in den Aschkastenthüren unter den Rost und werden die Verbrennungsgase durch das Rauchrohr wieder abgeführt. Durch Stellen von Schiebern am Aschkasten kann der Luftzutritt, dadurch die Verbrennung und hiermit innerhalb gewisser Grenzen der Wärmeffekt des Ofens geregelt werden.

In Fig. 115 ist ein gußeiserner Füllofen mit Blechmantel dargestellt, welcher je nach dem Fassungsraum mit 4—13 kg Kohle für 3—15 Brennstunden beschickt werden kann.

In Fig. 116 ist ein kleiner, gußeiserner Füllofen mit gußeisernem Mantel für kleinere Wagenabteilungen dargestellt. Dieser Ofen heizt bei einmaliger Füllung mit 4—5 kg Steinkohle 5—6 Stunden.

Fig. 117 zeigt einen gußeisernen Füllofen mit Luftzuführung von außen.

Die Luft für die Verbrennung wird dem Wagenraum entnommen und hierdurch die verdorbene Luft abgeführt, während frische, zwischen Ofen und Mantel eingeführte Luft erwärmt in den Wagen gelangt. Die Luftklappe muß entsprechend der Fahrtrichtung gestellt sein. Es ist dies somit ein Ofen mit Luftheizung.

Die Ofenheizung wird dermalen vorzugsweise nur mehr in Wagen III. und IV. Klasse verwendet und eignet sich am besten für Kondukteur- und Postwagen, in welchen das Personal die Überwachung und Bedienung selbst besorgen kann.

Die Ofenheizung hat wohl nur den Vorteil der geringen Herstellungskosten und der Fähigkeit, jeden Wagen unabhängig beheizen zu können.

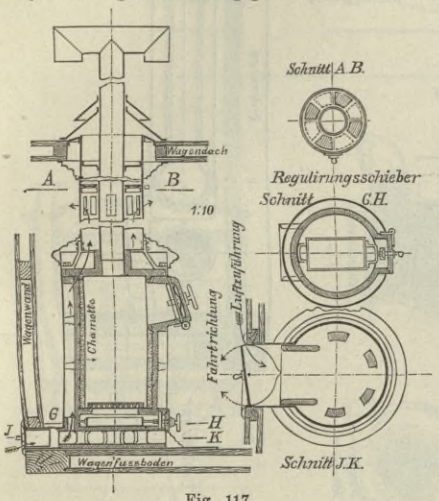


Fig. 117.

Dagegen giebt die Ofenheizung keine gleichmäßige Wärme. Die Luftschichten am Fußboden sind kalt, in der Kopfhöhe oft überhitzt. In Personenwagen geht durch die Einstellung der Öfen viel Raum verloren, die Bedienung der Öfen muß zumeist im Wagen erfolgen; sie erfordern eine sorgfältige Beaufsichtigung, Reinigung und Erhaltung und sind unbedingt feuergefährlich.

Die Kosten der Einrichtung eines Wagens mit Füllöfen betragen 40—100 Mk.

Außer diesen hauptsächlich für Kohlen- und Coaksheizung eingerichteten Öfen wurden vereinzelt und versuchsweise auch Gas- und Natronöfen eingeführt.

So wurden auf den preußischen Staatsbahnen Postwagen mit Füllöfen und überdies noch mit kleineren Gasöfen für komprimiertes Ölgas ausgerüstet.

Die Beheizung mit Gas (komprimiertem Ölgas) wird jedoch kaum eine größere Verbreitung finden, weil der reichliche Gasverbrauch für eine Brennstunde zu große Gasbehälter an den Wagen bedingt. Ebenso haben die Natronöfen keine weitere Verwendung gefunden.

Ad. 4. Wassercirkulationsheizung (Warmwasserheizung).

Als Warmwasserheizung für Eisenbahnwagen werden gewöhnlich nur Niederdruckheizungen verwendet, bei welchen ein Abschluß des Heizwassers von der Außenluft nicht stattfindet und demnach das Wasser in den Leitungen nicht über die Siedetemperatur erhitzt werden kann. Eine derartige Heizanlage ist der Hauptsache nach in folgender Weise eingerichtet: Ein schmiedeiserner oder kupferner Stehkessel mit cylindrischer, meist kupferner Feuerbüchse mit Planrost und Aschkasten ist in einer Wagenecke entweder unmittelbar über dem Fußboden oder versenkt unter demselben befestigt. Von der Feuerbüchse führt das Rauchrohr durch die Decke des Stehkessels und über das Dach des Wagens hinaus. Von der Decke des Stehkessels führt ein Rohr nach aufwärts zu dem Expansionsgefäß; es ist dieses eine cylindrische Wanne, welche oben der Luft den Zutritt gestattet und derart geformt ist, daß das Wasser durch die Bewegungen des Wagens nicht hinausgeschleudert werden kann. Oberhalb des Bodens des Expansionsgefäßes zweigt die eigentliche Heizleitung ab; es führt ein Rohr nach abwärts bis fast zu dem Fußboden des Wagens, sodann mit geringem Gefälle, an der Seitenwand des Wagens befestigt, bis zur gegenüber liegenden Wagenstirnwand, wird noch vor dieser mittels eines

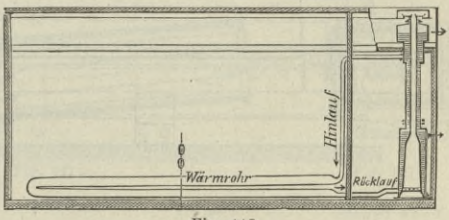


Fig. 118.

Kniestücks in die umgekehrte Richtung geleitet und gelangt nun bis zum Stehkessel, in welchen es an einer möglichst tiefen Stelle des Wasserraums mündet. Gewöhnlich sind in einem Wagen zwei derartige Cirkulationsleitungen, je eine Schlangenleitung an jeder Seitenwand, angebracht.

Die Feuerung des Kessels wird mit Kohle oder Coaks bewirkt, der Luftzutritt erfolgt durch den unter dem Rost befindlichen Aschenfall. Die ganze Cirkulationsleitung muß soweit mit Wasser gefüllt sein, daß der Wasserspiegel im Expansionsgefäß etwa in die halbe Höhe desselben zu stehen kommt, damit das Leitungssystem stets unter Wasser steht. Andererseits darf das Expansionsgefäß nicht ganz mit Wasser voll sein, damit bei der Erwärmung des Wassers der nötige Raum für die Ausdehnung desselben vorhanden ist. Die Cirkulation erfolgt teils durch die Ausdehnung des vom Kessel erhitzten Wassers, teils durch das größere specifische Gewicht des kälteren Wassers in dem Rücklauf der Rohrleitung. Es empfiehlt sich, den Hin- und Rücklauf der Wärmrohre übereinander zu legen, damit in jedem Rohrpaarelement in Summe gleiche Wärmeabgabe stattfindet. Die Heizfläche, d. i. die Oberfläche der in den zu wärmenden Wagenabteilungen liegenden Cirkulationsrohre ist annähernd für 30° C. Temperaturdifferenz mit $H = 0{,}04\ \Sigma k F$ m² zu bemessen. In Fig. 118

ist die Anordnung der Wassercirkulationsheizung eines Salonwagens dargestellt.

Die Regulierung der Temperatur kann in der Weise erfolgen, daß entweder nur eine oder beide Cirkulationsleitungen eingeschaltet sind, sowie durch geringeres oder stärkeres Erhitzen des Cirkulationswassers. Die Einrichtung, wie selbe Fig. 118 zeigt, ist einem von Ringhoffer in Smichow gebauten Salonwagen entnommen. Diese Ringhoffer'sche Heizung unterscheidet sich von der sonst üblichen Cirkulationsheizung auch dadurch, daß die an den Seitenwänden liegenden Wärmrohre nicht einen kreisförmigen, sondern einen ovalen Querschnitt besitzen, um bei thunlichst geringer Beengung des Coupéraums eine möglichst große Heizoberfläche zu erreichen.

In Rußland hat auch die Wassercirkulationsheizung, System Leonoff, vielfach Verbreitung gefunden. Diese unterscheidet sich von anderen Warmwasserheizungen durch die in die Warmwasserleitung an den Seitenwänden zwischen den Sitzen eingeschalteten Heizbatterien (siehe Fig. 119). Die Heizbatterien sind gußeiserne Rippenkörper, welche einerseits zur Vergrößerung der Heizfläche und andererseits zur Ventilation dienen, indem unterhalb der Heizbatterien frische Luft angesaugt wird, welche vor ihrem Eintritt in das Wageninnere, indem sie die Rippenkörper durchstreift, erwärmt wird.

Diese Warmwasserheizungen eignen sich wegen der Anbringung der Heizrohre an den Seitenwänden nur für Wagen ohne Seitenthüren.

In Österreich und Deutschland ist die Warmwasserheizung fast nur in Salon- und Schlafwagen eingeführt, in Frankreich (s. Thermosyphon) und Rußland ist dieselbe jedoch mehr verbreitet.

Die Warmwasserheizung hat den Vorteil, daß jeder Wagen selbständig geheizt werden kann, und daß eine Überhitzung der Leitungsrohre und eine belästigende Wärmestrahlung ausgeschlossen ist. Sie bedingt aber eine Feuerstelle im Wagen, ist kostspielig in der Herstellung (1500—2000 Mk. pro Wagen) und erfordert aufmerksame Bedienung und Erhaltung. Nach Außerdienststellung muß das Wasser im Winter abgelassen werden, damit dasselbe im Rohr nicht einfriert. Zur Vermeidung des Einfrierens wurden auch Salzlösungen statt reinem Wasser verwendet. Die Zuführung frischer Luft ist nur in geringem Maß möglich, da sonst der Effekt der Heizung beeinträchtigt würde.

Zu erwähnen wäre, daß zur Vermeidung der Feuerstelle im Wagen versuchsweise in die Heizkessel Rohrspiralen gelegt wurden und die Erwärmung des Wassers durch Dampf bewirkt wurde, den man durch das Spiralrohr strömen ließ.

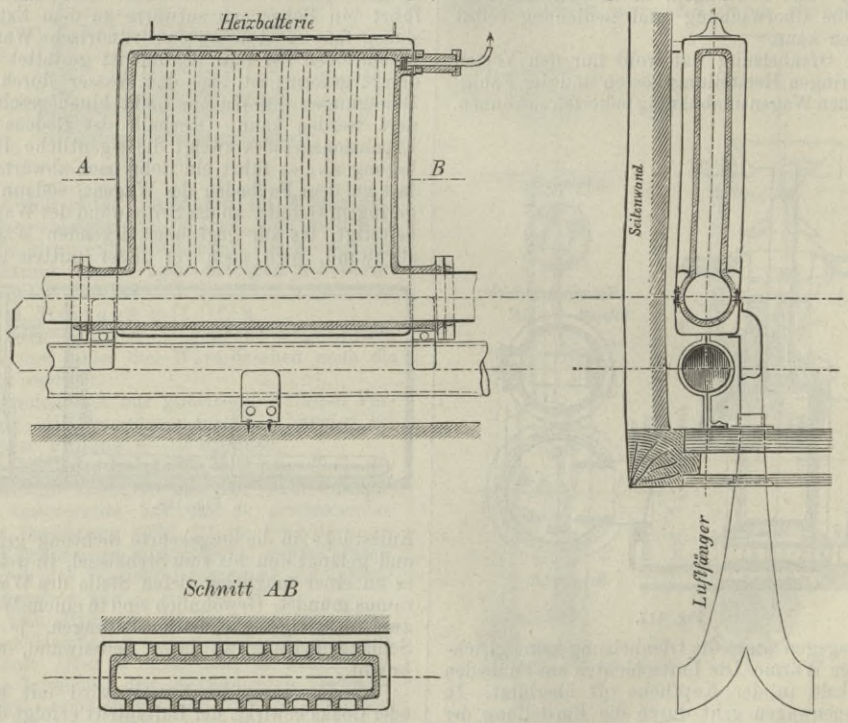


Fig. 119.

Ad 5. Luftheizung.

a) Mittels Füll- oder Hängöfen.

Die Luftheizung beruht auf dem Princip, in die Coupés Luft einzuleiten, welche außerhalb des Wagens erwärmt wird.

Die Heizvorrichtung besteht in der Hauptsache aus einem unter dem Wagengestell angebrachten Ofen (Füll- oder Briquettesofen), dem Lufterwärmungsraum und den Leitungskanälen, durch welche die erwärmte Luft in die Wagenabteilungen einströmt.

Der Ofen soll möglichst isoliert vom Wagengestell angebracht sein und müssen alle Teile der Heizvorrichtung, welche mit dem Feuer und den Verbrennungsgasen in Berührung kommen, sowohl zum Schutz gegen Abkühlung, als auch gegen Feuerfangen der brennbaren Teile des

Wagens mit Mänteln umgeben werden. Die Heizfläche wird zumeist mit 0,026 m² pro Kubikmeter Wagenraum bemessen.

Von derartigen Heizvorrichtungen sind besonders hervorzuheben: die Luftheizapparate von Thamm & Rothmüller, von Maey Pape und von Oehme.

Die Thamm-Rothmüller'sche Konstruktion gehört zu den ältesten derartigen Heizvorrichtungen und wurde dieselbe bereits im Jahr 1872 bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn eingeführt.

Für einen Personenwagen von circa 7 m Kastenlänge ist unter dem Wagengestell ein parallel zu den Wagenachsen liegender Ofen, der sogenannte Heizcylinder, aus Eisenblech von circa 300 mm Durchmesser und 1 m Länge angebracht, in welchem konzentrisch ein aus Eisenstäben hergestellter Korb von 265 mm äußerem Durchmesser und 750 mm Länge eingeschoben wird. Dieser eigenartige Korb, welcher später auch rechteckig und oben offen ausgeführt wurde, bildet zugleich den Rost und wird mit dem Brennmaterial (ein Gemenge von trockenen Coaks und Holzkohle) gefüllt. Die zum Verbrennen nötige Luft tritt durch den unten am Heizcylinder angenieteten Aschkasten zu dem Heizkorb und werden die Verbrennungsgase durch ein in das rückwärtige Ende des Heizcylinders mündendes Rauchrohr, welches über das Dach des Wagens hinausragt, abgeleitet.

Der Heizcylinder wird von dem Wärmcylinder umhüllt, in welchen durch die ober der Heizthür angebrachten Luftsauger die äußere Luft eingeführt, erhitzt und durch Leitungskanäle in die Wagenabteilungen geführt wird.

Die Regulierung der Temperatur im Wagen erfolgt durch die Stellung der Aschkastenschieber, sowie durch Stellung der Schieber hinter den Luftsaugern, durch welche die atmosphärische Luft in den Wärmcylinder zutritt, und endlich durch die Absperrklappen (Schieber) an den Enden der Luftkanäle, welche in die zu erwärmenden Wagenabteilungen ausmünden.

Bei niedriger Temperatur werden die Luftspalten im Aschkasten offen gelassen, dagegen die Einströmung durch die Luftsauger teilweise geschlossen.

Der ganze Heizapparat, sowie der Wärmcylinder ist mit doppelten Blechwänden versehen und sind die Zwischenräume mit schlechten Wärmeleitern (Schlackenwolle) ausgefüllt, damit nirgends Teile des Heizapparats in unmittelbarer Verbindung mit den Holzteilen des Wagenkastens stehen.

Der Maey-Pape'sche Apparat, welcher in den Figuren 120 *a* und *b*, 121 *a*, *b*, *c*, *d* dargestellt ist, unterscheidet sich von dem vorgenannten hauptsächlich dadurch, daß anstatt des horizontalen, schmiedeisernen Heizcylinders ein vertikaler, gußeiserner Füllofen angebracht wird, und durch die eigentümliche Form der Luftsauger.

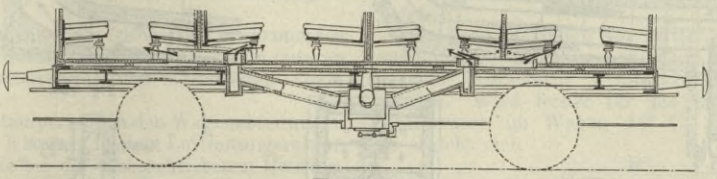


Fig. 120 *a*.

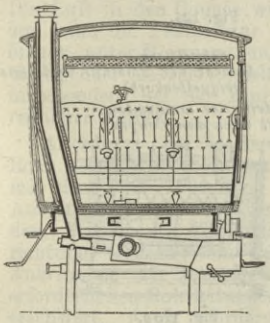


Fig. 120 *b*.

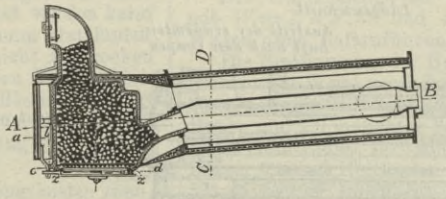


Fig. 121 *a*.

Schnitt CD

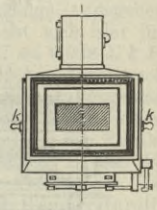


Fig. 121 *c*.

Schnitt AB

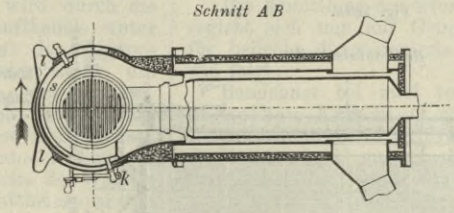


Fig. 121 *b*.

Schnitt abcd

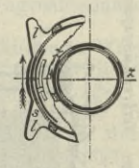


Fig. 121 *d*.

Das an den Füllcylinder anschließende gußeiserne Rauchrohr, welches in seiner Verlängerung in den Schornstein übergeht, bildet zugleich einen Teil des Wärmkastens. Der Füllofen, sowie der horizontale Teil des Rauchabzugsrohrs wird von dem Wärmkasten umschlossen, von welchem die Warmluftkanäle zu den Ausströmungen in die einzelnen Wagenabteilungen abzweigen.

Die zur Verbrennung nötige Luft wird durch Spalten an den Aschkastenseitenwänden zugeführt.

Die zu erwärmende äußere Luft wird durch Luftsauger an der Stirnseite des Füllofenmantels in den Wärmkasten und die Luftkanäle geleitet.

Die Regulierung der Verbrennung erfolgt durch Stellung der Aschkastenschieber; die Luft-

temperatur im Wagen wird durch die Stellung der Luftsauger reguliert, wobei die in der Fahrtrichtung nach rückwärts gelegenen Luftsauger geschlossen sein müssen. Außerdem sind an den Mündungen der Luftkanäle in den Wagenabteilungen Abschlußklappen angebracht. Bei vorgenannter Einrichtung kommt es jedoch vor, daß durch einen oder den andern Luftkanal zuviel Wärme in den Wagen zuströmt und einzelne Wagenabteilungen überheizt werden, während andere Wagenabteilungen kalt bleiben. Um diesen Übelstand zu beseitigen, hat Oehme im Jahr 1874 einen Hängofen mit abgeteilten Heizkammern für Luftheizung konstruiert. Diese Heizvorrichtung ist in Fig. 122 *a* und *b*, 123 und 124 dargestellt.

Der Füllofen ist ein gußeiserner, cylindrischer Rippenkörper, von welchem die Verbrennungsgase durch ein rechteckiges Rohr (Luftwärmrohr) in den Schornstein abziehen. Über dem Ofen und Luftwärmrohr ist in entsprechenden Abständen ein Mantel aus Eisenblech angebracht, wodurch die Luftwärmräume gebildet werden.

Die Luftwärmräume sind durch Blechwände in vier Kammern geteilt; die Einströmung der frischen Luft erfolgt gleichfalls durch vier Kammern, welche unterhalb des Aschkastens angebracht sind. Jede dieser vier Einströmungen ist mit je einer Wärmeluftkammerabteilung in Verbindung. Von den einzelnen Wärmekammern führen Luftleitungskanäle zu den einzelnen Wagenabteilungen; die rückwärtigen Klappen für die Luftsauger (in der Fahrtrichtung) bleiben geschlossen, die vorderen geöffnet.

Die Regulierung der Wärmeluftzuströmung in die Wagenabteilungen erfolgt durch Klappen, welche in den Luftleitungskanälen angebracht sind und in den Coupés durch Hebel und Gestänge derart gestellt werden können, daß bei geschlossenen Klappen die erwärmte Luft durch den vollen Querschnitt der Luftleitungskanäle in die Wagenabteilungen zuströmt, während bei ganz oder teilweise gehobener Klappe die erwärmte Luft ganz oder teilweise, ohne in die Wagenabteilungen zu gelangen, ins Freie abgeleitet wird.

Die Lufttemperatur kann durch diese Einrichtung in jeder Wagenabteilung für sich reguliert werden. Der Ofen wird mit 12 kg trockener Steinkohle gefüllt und mit kurzgeschnittenem Holz und Hobelspänen angebrannt. Nach circa 6 Brennstunden werden 4—6 kg

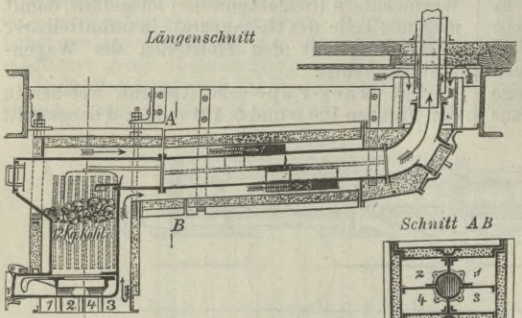


Fig. 122 *a*.

Fig. 122 *b*.

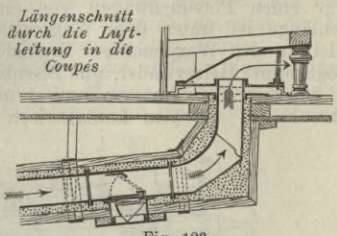


Fig. 123.

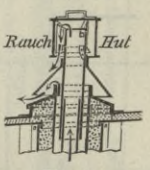


Fig. 124.

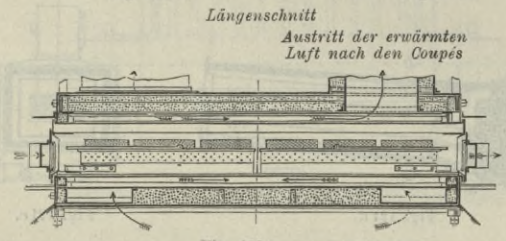


Fig. 125 *a*.

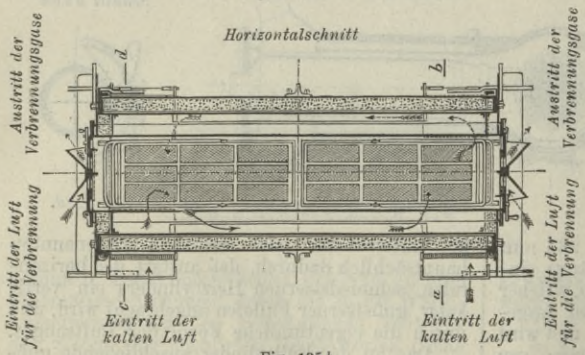


Fig. 125 *b*.

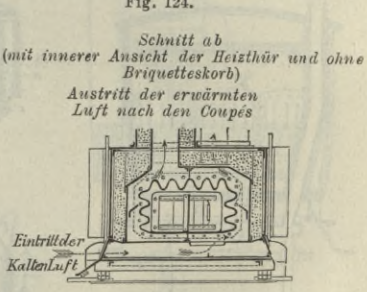


Fig. 125 *c*.

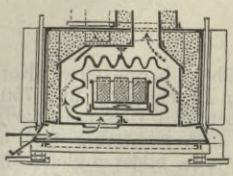


Fig. 125 *d*.

Coaks nachgelegt, wodurch die Brenndauer um 4—5 Stunden verlängert wird.

b) Mittels Briquettesöfen.

Eine derartige Heizvorrichtung ist in Fig. 125 *a*, *b*, *c*, *d* dargestellt.

Je nach der Größe des Wagens sind ein oder zwei Briquettesheizapparate unter dem Wagen senkrecht zur Längenachse angebracht. Die Konstruktion und Wirkung ist aus der Zeichnung ersichtlich. Der Heizkörper ist aus Kupferwellblech hergestellt.

Je nach der Außentemperatur werden 8 bis 12 Stück angebrannte Holzkohlenbriquettes in die Heizkammer eingeführt.

Die Brenndauer dieser Briquettes beträgt ungefähr zehn Stunden.

An den Heizkastenthüren sind Spalten für die Zuführung der zur Verbrennung nötigen Luft, sowie zum Abzug der Verbrennungsgase angebracht.

Die Zuführung der frischen zu erwärmenden Luft erfolgt durch Luftsauger, welche am unteren Teil der Seitenwände der Wärmkasten angebracht sind.

Die Lufttemperatur in den Wagenabteilungen wird durch Klappen in den Luftleitungsrohren reguliert, wie bei der vorbeschriebenen Heizung.

Diese Einrichtungen für Luftheizung gewähren den Vorteil, daß jeder Wagen mit einer selbständigen Heizung ausgerüstet werden kann und eine genügende Lufterwärmung stattfindet. Die Luft in den Coupés wird nicht zu trocken und kann die Temperatur in den Wagenabteilungen, unter Voraussetzung vollkommen funktionierender Absperrvorrichtungen, nach Bedarf, insbesondere bei der Einrichtung von Oehme, reguliert werden.

Allerdings sind die Herstellungskosten ziemlich bedeutend (beziffern sich pro Wagen mit circa 600—1000 Mk.) und wird durch die Anbringung der Öfen und Luftkanäle unter dem Wagen die Zugänglichkeit der Zugvorrichtung, die Revision der Untergestelle, die Anbringung der Bremsgestänge oder der etwa erforderlichen Rohrleitungen nicht unwesentlich erschwert. Auch erfordern diese Heizapparate eine sorgfältige und aufmerksame Bedienung, welche überdies nur von einer Seite des Wagens erfolgen kann. Von den Luftheizapparaten dieser Art kann der Oehme'sche als der zweckentsprechendste bezeichnet werden.

Ad 6. Dampfheizung.

Die Beheizung der Eisenbahnwagen mit Dampf erfolgt entweder durch Wärmcylinder oder durch Wärmrohre, welche unmittelbar im Wagen, frei oder von Kasten umschlossen, angebracht sind, oder endlich durch Heizkörper oder Rohre, welche unter dem Wagen in besonderen Heizkasten untergebracht sind.

Die Entnahme des Dampfes für die Heizkörper geschieht entweder von der Zugslokomotive oder von besonderen im Zug eingestellten Kesselwagen oder auch von kleinen Dampfkesseln, welche in den betreffenden Wagen eingestellt sind.

Zur Bestimmung der erforderlichen Oberfläche der Heizkörper der verschiedenen Systeme kann die Relation

$$H = \frac{W}{12\,(T - t)}$$

dienen, wobei H die Heizfläche in Quadratmeter, W die durch die Umfassungswände pro Stunde abgehende Wärmemenge in Kalorien, T die Temperatur des Dampfes in den Heizkörpern und t die im Wagen zu erzielende Lufttemperatur in Graden Celsius bezeichnet.

Mit Rücksicht auf die Dichtungen der Verbindungsstellen und die Erhaltung der erforderlichen Schlauchkupplungen wird für Dampfheizung gewöhnlich nur auf 2—3 at gespannter Dampf angewendet.

Nach Versuchen wurde festgestellt, daß, wenn der Lokomotive Dampf von 3 at für die Heizung entnommen wird, die Dampfspannung an der Ausströmung des letzten Wagens gemessen:

bei	6	Wagenlängen.....	2,7 at
„	10	„	2,3 „
„	15	„	1,8 „
„	20	„	0,7 „

beträgt.

Es kann demnach im Mittel eine Dampfspannung in den Wärmcylindern von nur 2 at und die Temperatur T mit 120° angenommen werden. Wird ferner für die zu erreichende Temperatur im Wagen 15° C. vorausgesetzt, so ergiebt sich

$$H = \frac{W}{1236}.$$

Die Wärmemenge ist eingangs angegeben mit $W = \Sigma\, k\, F.35$ und ergiebt sich hier für Wagen ohne Luftzuführung $H = 0{,}028\, \Sigma\, k\, F$.

Die Bestimmung der Heizflächen kann auch in folgender Weise geschehen. Erfahrungsgemäß genügt für ein Mittelcoupé von 2,45 m lichter Breite und 2,0 m lichter Seitenhöhe pro Kubikmeter Luftraum für Abteilungen I. oder II. Klasse 0,10 m² Heizfläche, für Abteilungen III. Klasse 0,12 m² Heizfläche, für Temperaturdifferenzen bis circa 35° C.

Die Ermittlung der erforderlichen Heizfläche ergiebt sich nun auf Grund dieser Annahme für beliebig dimensionierte Wagenabteilungen, wie folgt:

Bezeichnet bei zwei verschiedenen Wagen derselben Klasse Q und Q_1 die lichten Querschnittsflächen der Wagenabteilungen in Quadratmeter, U und U_1 die Längen der Umfangslinien der lichten Querschnitte in Meter, l und l_1 die lichten Längen der Abteilungen in Meter, h und h_1 die pro 1 m³ Luftraum erforderlichen Heizflächen in Quadratmeter, so sind für Mittelcoupés die Abkühlungsflächen $U.l$ und $U_1 l_1$, und die erforderlichen Heizflächen $h.Ql$ und $h_1 Q_1 l_1$.

Nachdem die Heizflächen für die gleiche Konstruktion (die gleiche Wagenklasse) proportional den Kühlflächen sein müssen, so ist

$$\frac{Ul}{U_1 l_1} = \frac{h.Ql}{h_1 Q_1 l_1} \text{ und hieraus } h = h_1 \frac{U.Q_1}{Q\,U_1} \ldots 1)$$

Für das oben angeführte Mittelcoupé mit 2,45 m lichter Breite und 2 m lichter Seitenhöhe (welches Normalcoupé heißen soll) ist $U_1 = 2\,(2 + 2{,}45) = 8{,}90$ m und $Q_1 = 2\,.\,2{,}45 = 4{,}9$ m², daher $\frac{Q_1}{U_1} = \frac{4{,}9}{8{,}9} = 0{,}55$. Dieser Wert in Gleichung 1 eingesetzt, giebt

$$h = 0{,}55\, h_1 . \frac{U}{Q} \ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

Da für das Normalcoupé I. oder II. Klasse $h_1 = 0{,}10$, für das Normalcoupé III. Klasse $h_1 = 0{,}12$ anzunehmen ist, so findet man für eine

beliebige mittlere Abteilung I. oder II. Klasse $h = 0{,}055 \frac{U}{Q}$, für eine beliebige mittlere Abteilung III. Klasse $h = 0{,}066 \frac{U}{Q}$.

Das Verhältnis der Heizfläche zum Luftraum für Stirncoupés findet man in folgender Weise:

Die Abkühlungsfläche eines Mittelcoupés ist $U.l$, die erforderliche Heizfläche für dasselbe $h.Ql$, die Abkühlungsfläche eines gleich langen Stirncoupés ist $Ul + Q$; bezeichnet H die pro Kubikmeter Luftraum des Stirncoupés erforderliche Heizfläche in Quadratmetern, so ist die totale Heizfläche für das Stirncoupé $H.Ql$ und aus der Relation $Ul : (Ul + Q) = h\,Ql : H.Ql$ ist $H = h.\frac{Ul + Q}{Ul}$ und für h der Wert aus Gleichung 2) eingesetzt, ergiebt sich

$$H = 0{\cdot}55\, h_1 \left(\frac{U}{Q} + \frac{1}{l}\right) \quad \ldots\ldots\ldots 3)$$

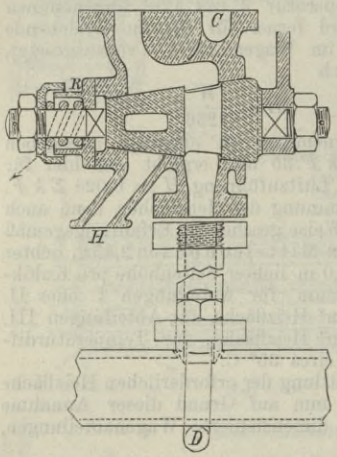


Fig. 126 *a*.

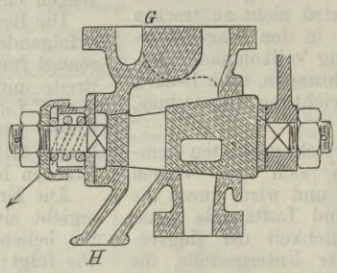


Fig. 126 *b*.

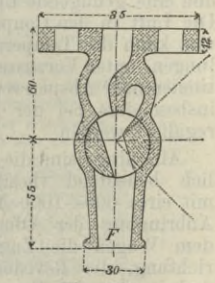


Fig. 126 *c*.

Substituiert man für h_1 wieder die obigen Werte, so ist für ein beliebiges Stirncoupé I. oder II. Klasse

$$H = 0{,}055 \left(\frac{U}{Q} + \frac{1}{l}\right)$$

und für ein Stirncoupé III. Klasse

$$H = 0{,}066 \left(\frac{U}{Q} + \frac{1}{l}\right).$$

Letztere Werte für die Heizfläche genügen zumeist auch bei künstlicher Ventilation.

A. Heizeinrichtung mit Wärmcylindern in den Wagen.

Von den Heizvorrichtungen mit freien Wärmcylindern im Wagen ist die bekannteste und verbreitetste die Haag'sche Dampfheizung, welche zuerst von den kgl. bayrischen Staatseisenbahnen im Jahr 1869 eingeführt wurde.

Die Heizcylinder sind schmiedeiserne Rohre von 70—125 mm äußerem Durchmesser, 0,9 bis 1,8 m Länge, 3 mm Wandstärke und mit eingeschweißtem Boden.

Die Heizcylinder sind meist unter den Sitzen auf eisernen Trägern befestigt und derart geneigt gelegt, daß die Dampfeinströmung am tiefsten Punkt erfolgt. Kann die Einströmung nicht nahe dem Ende des Heizcylinders hergestellt werden, so wird der Heizcylinder rechts und links von der Einströmung nach aufwärts gebogen.

In den Wagenabteilungen I. und II. Klasse werden gewöhnlich hinter und über den Heizcylindern Schirme aus doppeltem Eisenblech angebracht, damit die warme Luft nicht hinter den Sitzen aufsteigen kann und die Sitze nicht übermäßig erwärmt werden.

In den Abteilungen III. Klasse, wo die Sitze in größerer Entfernung vom Fußboden sind, werden zumeist keine Schutzschirme unter den Sitzen angebracht.

Die Dampfzuleitung erfolgt durch ein unter dem Wagengestell befestigtes doppeltgeschweißtes, schmiedeisernes Dampfzuleitungsrohr von 32 mm lichter Weite und 5 mm Wandstärke, von welchem kleinere Rohre mit 16 mm lichtem Durchmesser und $4^1/_2$ mm Wandstärke zu den Heizcylindern abzweigen.

Die außerhalb des Wagens (bezw. unter dem Wagengestell) vorhandenen Rohrleitungen müssen gegen Abkühlung möglichst geschützt sein.

Zu diesem Zweck werden diese Rohrleitungen mit einer sogenannten Wärmeschutzmasse, wie mit Kieselguhr, Korkmasse etc. oder mit Rebschnüren umgeben.

In die Abzweigungsrohre sind Absperrhähne oder Ventile eingeschaltet, um den Dampfzufluß zu den Heizcylindern beliebig absperren zu können.

Diese Hähne werden vom Coupé aus mittels Hebel und Gestänge gestellt. Die Stellung des Hebels auf „Kalt" entspricht dem gegen die Dampfzuleitung geschlossenen Hahn, jene auf „Warm" dem offenen Hahn.

Die Regulierung der Heizung soll nicht nur durch volles Absperren des Dampfzuflusses, sondern auch durch dauernde Einschaltung einer kleineren oder größeren Heizfläche ermöglicht sein. Aus dem vom Dampfzufluß abgesperrten Heizkörper soll der Dampf sofort ins Freie abgeleitet werden.

Dies wird durch zweckmäßige Konstruktion der Absperrhähne und entsprechende Verbindung der Heizcylinder erreicht werden.

Mit dem in den Fig. 126 *a*, *b*, *c* dargestellten Absperrhahn ist es möglich, nur einen oder zwei Heizcylinder einer Wagenabteilung mit der Dampfleitung zu verbinden, oder von beiden den Dampfzufluß abzusperren. Ebenso kann dieser Absperrhahn auch mit drei Wärmcylindern derart verbunden werden, daß der Dampfzufluß entweder in zwei oder in drei Wärmcylinder erfolgen, oder auch von sämtlichen Cylindern abgesperrt werden kann; hierbei kom-

munizieren die vom Dampfzufluß abgeschlossenen Cylinder stets mit der äußeren Luft.

Um die Regulierung der Temperatur in der gedachten Weise zu ermöglichen, müssen mindestens zwei Wärmcylinder in einer Abteilung vorhanden sein.

Die Anordnung der Heizcylinder, Zuleitungsrohre und Absperrhähne ist in Fig. 127 dargestellt.

Im Coupé *A* bleibt Cylinder *a* immer in die Dampfleitung eingeschaltet, nach Erfordernis können mittels des Absperrhahns Cylinder *b* oder beide Cylinder *b* und *c* eingeschaltet werden. Im Coupé *B* können beide Cylinder *d* und *e* abgesperrt, oder *d* und *d* mit *e* in die Dampfleitung eingeschaltet werden.

Außer den horizontal unter den Sitzen angebrachten Wärmcylindern und Wärmrohren werden auch häufig stehende Rohre verwendet. Dieselben sind entweder einfache oder doppelte ineinander gesteckte Rohre, oder es sind zwei oder mehrere Rohre mit einem gemeinsamen Kopf und Fußstück (sogenannte Registeröfen), je nach den Einrichtungen der zu beheizenden Wagenabteilungen.

dener Stellung der Wirbel entweder nur ein Rohrstrang auf jeder Seite, oder zwei oder alle drei Rohrstränge beiderseits in die Dampfleitung eingeschaltet sind. Es kann sonach $^1/_3$, $^2/_3$ oder die ganze verfügbare Heizfläche, je nach der Außentemperatur nutzbar gemacht und hiermit die Wirkung der Heizvorrichtung reguliert werden.

Diese Anordnung der Heizrohre ist nur bei Wagen ohne Seitenthüren leicht ausführbar.

Außer der guten Regulierfähigkeit wird der Vorteil erreicht, daß der Dampf die Heizrohre stetig durchfließt und eine besondere Hauptdampfleitung entbehrlich ist. Die Hahnkonstruktion ist jedoch nicht einfach und erfordert das Dichtbleiben der Wechsel eine sorgfältige Erhaltung.

Die vorgenannten Heizsysteme mit in den Wagen eingestellten Wärmcylindern oder Wärmrohren sind einfach und billig in der Ausführung; die Luft wird jedoch meist in den Wagen zu trocken, weil eigentlich keine frische Luft in dieselben zugeführt wird.

Um diesen Übelstand zu beseitigen, hat man die Heizkörper in hölzerne Kasten, welche unter

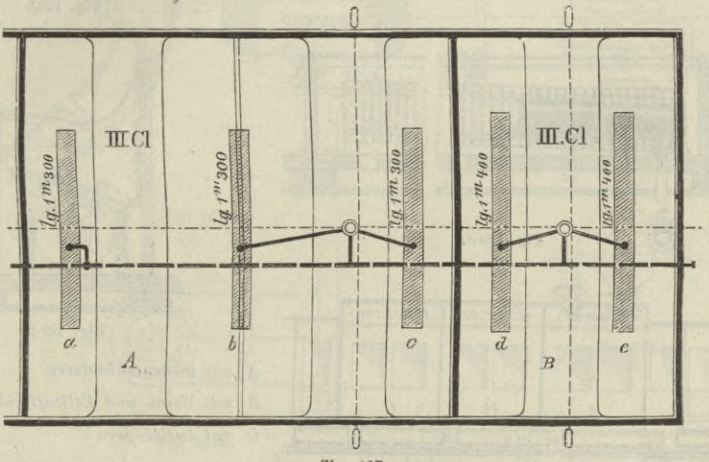


Fig. 127.

Zur Abführung der Luft aus den Wärmcylindern werden von der höchsten Stelle der Heizkörper dünne Röhrchen zur Dampfzuleitung geführt oder mit Ventilen verschließbare Luftleitungsröhrchen von etwa 8 mm lichter Weite unter die Wagen geleitet.

Eine eigenartige Anordnung der Heizrohre wurde von Klose auf den vereinigten Schweizerbahnen ausgeführt:

Von den Heizschlauchverbindungsköpfen zweigen durch ein gemeinsames Gehäuse, nach rechts und links in den Wagenkasten aufsteigend, je drei Rohrstränge von 25—30 mm äußerem Durchmesser ab. Diese Rohrstränge sind nahe dem Fußboden übereinander an den Seitenwänden im Wagen fortgeführt, laufen U-förmig unter den Sitzen abgebogen, auf Trägern befestigt und zur Seitenwand zurückkehrend, bis zum andern Wagenende, wo sämtliche sechs Rohre wieder in ein gemeinsames Gehäuse münden, in dessen Fortsetzung das Wagenkupplungskniestück sich befindet. In jedem der Gehäuse sind Metallwechsel mit so vielen Bohrungen angebracht, daß bei verschie-

den Sitzen angebracht sind, eingeschlossen und wird am Boden der Holzkasten durch Luftfänger frische Luft eingesaugt, welche über die Heizcylinder streicht und durch verschließbare Öffnungen der Wärmkasten in den Wagen gelangt.

Bei der Verwendung solcher Wärmkasten hat man auch die Absperrhähne, deren gute Instandhaltung zuweilen Schwierigkeiten macht, ganz weggelassen, und wird die Regulierung der Temperatur lediglich durch Öffnen oder Schließen der Luftklappe eines oder mehrerer in einer Abteilung vorhandenen Wärmkasten bewerkstelligt.

Außer den erwähnten Konstruktionen wurden solche auch bei den preußischen Staatsbahnen, ferner von Körting, Fischer v. Rößlerstamm, Hardy, Ringhoffer, Storkenfeld, Hentschel etc. ausgeführt und sind zum Teil auch patentiert.

Die Anordnung der Heizkasten, Heizcylinder und Luftzuführung von Hardy und von Fischer, sowie von Körting ist in den Fig. 128 *a*, *b* und 129 *a*, *b* versinnlicht.

Die Wärmkörper von Hentschel sind cylin-

drische, oben halbkugelförmige Rippenkörper. Die Rippen dieser Wärmkörper sind hohl, so daß die ganze Oberfläche thatsächlich als Heizfläche wirkt.

Storkenfeld hat zur Vergrößerung der Heizfläche Heizcylinder mit aufgesteckten schmiedeisernen Flanschen verwendet.

Die Anbringung der Heizkörper in Wärmkasten unter den Sitzen ist jedoch in Wagen I. und II. Klasse, wo der Raum unter den Sitzen beengt ist, oft schwierig zu bewerkstelligen. Für solche Wagen werden häufig Dampfzum Fußboden, welcher kastenförmig hergestellt ist.

In dem Boden der Wärmkasten sind Luftöffnungen angebracht, durch welche die frische Luft zu dem Rippenkörper tritt, um von hier in erwärmtem Zustand in den Fußbodenkasten zu gelangen, von wo sie durch mit Schiebern verschließbare Öffnungen in den Wagen tritt.

Eine einfachere Konstruktion ist die modifizierte schwedische Heizung Fig. 130 *a*, *b*, *c*. Es sind in dem Wärmkasten unter dem Wagengestell nach Bedarf drei oder mehrere glatte

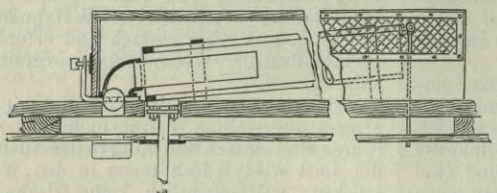


Fig. 128 *a*.

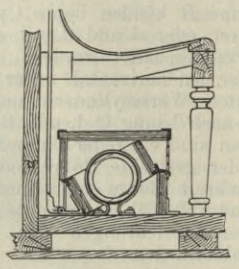


Fig. 128 *b*.

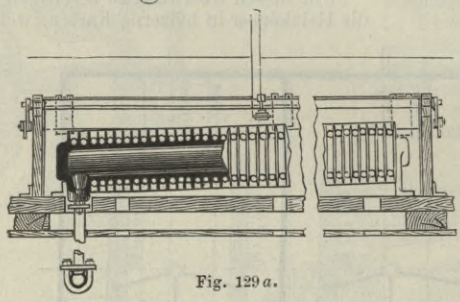


Fig. 129 *a*.

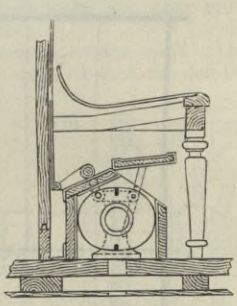
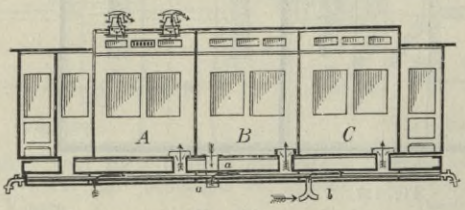


Fig. 129 *b*.



A mit Deckenventilatoren

B mit Warm- und Kaltluftschläuchen

C mit Luftfängern

Fig. 130 *a*.

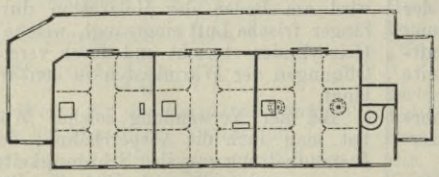


Fig. 130 *b*.

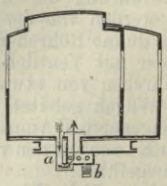


Fig. 130 *c*.

luftheizungen mit Wärmrohren und Wärmkasten unter dem Wagengestell verwendet.

B. Heizvorrichtungen mit Heizrohren in Kasten unter dem Wagengestell: Warmluftheizungen.

Die Warmluftheizung von Lilliehöök, welche unter dem Namen schwedische Heizung bekannt ist, besteht in einem 100 mm weiten Rippenrohr von der Länge des Wagens. Dieses Rippenrohr ist in einem unter dem Wagen angebrachten Holzkasten eingeschlossen.

Der Holzkasten reicht etwa in halber Wagenbreite auf die ganze Länge des Wagens bis schmiedeiserne Heizrohre angebracht, welche an den Enden mit gußeisernen Köpfen verbunden sind.

Der Wärmkasten ist durch dicht schließende Querwände in ebenso viele Räume geteilt, als Abteilungen im Wagen geheizt werden sollen, so daß für jede Wagenabteilung ein separater Heizraum gebildet wird. Die Länge dieser Räume ist so zu bemessen, daß die Heizflächen der in diesem Raum eingeschlossenen Rohrstücke den Abkühlungsflächen der betreffenden Wagenabteilung entsprechen.

Vor jeder Querwand einer Kammer führt

ein abschließbarer Warmluftkanal in die Wagenabteilung, während vor der gegenüber liegenden Querwand Luftlöcher mit oder ohne Luftfänger angebracht sind, durch welche die frische Luft in den Wärmkasten eintritt, über die Rohre streichend erwärmt wird und durch die Luftkanäle in den Wagen gelangt.

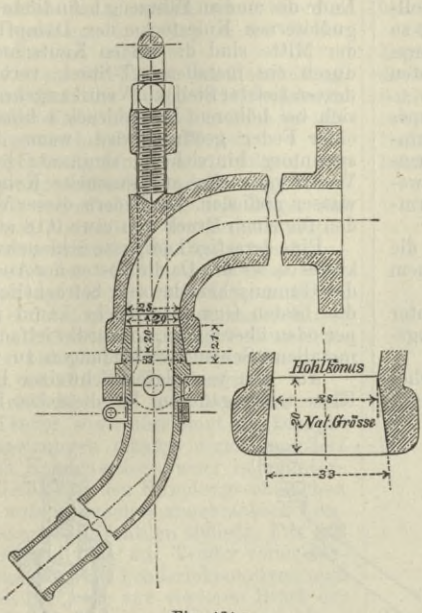


Fig. 131 *a*.

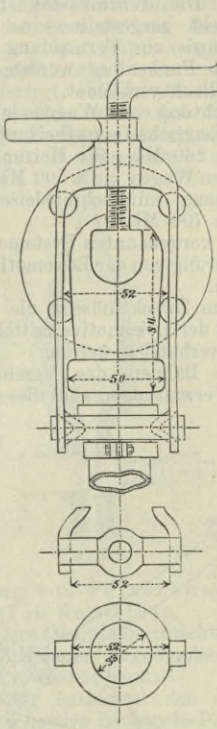


Fig. 131 *b*.

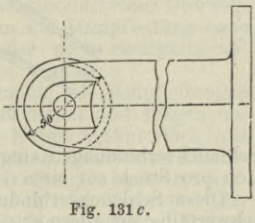


Fig. 131 *c*.

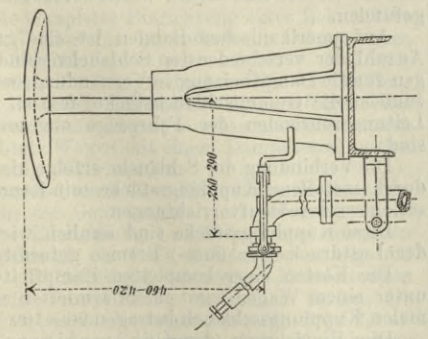


Fig. 131 *d*.

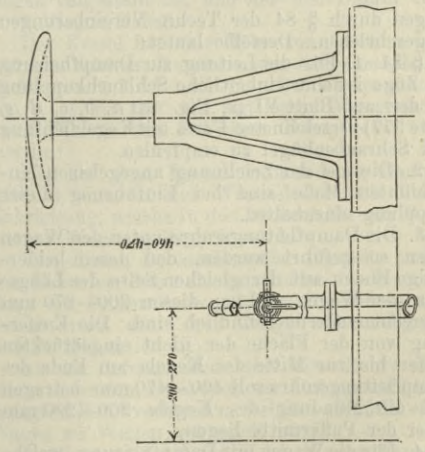


Fig. 131 *e*.

Sind an den Wärmkastenböden keine Luftfänger, sondern nur Luftlöcher angebracht, so müssen zur Erreichung einer lebhaften Luftcirkulation Deckenventilationen angebracht werden.

Eine weitere Modifikation ist gleichfalls in Fig. 130 *a*, *b*, *c* dargestellt, wobei von jedem Raum zwei in verschiedener Höhe über dem Wagenfußboden von der betreffenden Heizkammer einmündende Luftschläuche vorhanden sind. Durch den höher gelegenen verschließbaren Luftkanal strömt die warme Luft in den Wagen, während die kältere Luft durch den zweiten in der Ebene des Fußbodens ausmündenden Kanal in den Heizraum zurückkehrt. Letztere Anordnung ist nur auf eine zufällige Lufterneuerung beschränkt und hat den Nachteil, daß bei geschlossenem Warmluftkanal dennoch warme Luft in den Wagen einströmt, weshalb die erstgenannten Einrichtungen vorzuziehen sind.

Die Ausströmungsöffnungen der Luftschläuche im Wagen müssen mit Drahtgittern versehen

werden, damit keine fremden Körper in den Luftkanal und in die Wärmekammern gelangen können. Außerdem erhalten diese Öffnungen Schieber oder Abschlußklappen, welche vom Wageninnern aus unmittelbar durch Hebel und Gestänge geöffnet und geschlossen werden können, um hierdurch die Temperatur im Wagen zu regulieren. Die Wärmkasten müssen vollkommen dicht hergestellt sein. Um dies zu erreichen, sowie zur Vermeidung von Feuersgefahr durch Funkenflug werden diese Kasten außen mit Blech verkleidet.

Die Einrichtung eines Wagens mit drei Coupés kostet für Haag'sche Dampfheizung ohne Wärmkasten circa 260 Mk.; für Heizung mit Wärmkasten in den Wagen circa 500 Mk.; für schwedische Heizung mit schmiedeisernen Wärmrohren circa 700 Mk.

Alle die vorgenannten Systeme erhalten die Dampfzuführung von der Lokomotive oder einem Kesselwagen.

Zu diesem Zweck müssen die Wagen unter sich und mit der Lokomotive mittels Kupplungsschläuchen verbunden werden.

Für die Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen sind diese Wagenkupplungen durch § 84 der Techn. Vereinbarungen vorgeschrieben. Derselbe lautet:

§ 84. 1. Für die Leitung zur Dampfheizung der Züge ist eine einheitliche Schlauchkupplung in der auf Blatt VI (s. Fig. 131 *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, Seite 377) verzeichneten Form mit Kegeldichtung und Schraubenbügel zu empfehlen.

2. Die auf der Zeichnung angegebenen eingerahmten Maße sind bei Einführung dieser Kupplung einzuhalten.

3. Die Dampfleitungsrohre unter den Wagen sollen so geführt werden, daß deren beiderseitige Enden auf der gleichen Seite der Längsachse der Wagen und von diesen 200—270 mm wagrecht entfernt befindlich sind. Die Entfernung von der Fläche der nicht eingedrückten Puffer bis zur Mitte des Kegels am Ende des Dampfleitungsrohrs soll 460—470 mm betragen und die Mündung des Kegels 260—290 mm unter der Puffermitte liegen.

4. Für die Wagen mit Dampfheizung, welche im durchgehenden Verkehr Verwendung finden, muß die vorstehend beschriebene Einrichtung angewendet werden.

Die Schlauchverbindung (Fig. 132 *a*, *b*), welche den vorstehenden Vorschriften entspricht, besteht aus zwei armierten Kautschukschläuchen von 32 mm lichtem Durchmesser und 7—8 mm Wandstärke.

Die Kautschukschläuche werden auf 10 at Dampfspannung erprobt.

Die äußeren Enden der Kautschukschläuche sind an metallenen oder eisernen Kniestücken befestigt, welche in dem normalen Conus mit Bügel enden (s. Normalblatt VI der Techn. Vereinb.). Der Conus paßt in das zugehörige Ende des an dem Fahrzeug befindlichen normalen gußeisernen Kniestücks der Dampfleitung. In der Mitte sind die beiden Kautschukschläuche durch ein metallenes T-Stück verbunden, an dessen tiefster Stelle ein Ventil angebracht ist, das sich bei höherem Dampfdruck schließt und mit einer Feder geöffnet wird, wenn die Dampfspannung hinreichend abnimmt; bei offenem Ventil kann das angesammelte Kondensationswasser abfließen. Die Federn dieser Ventile werden für einen Druck von etwa 0,18 at gespannt.

Eine derartige komplette Schlauchverbindung kostet ca. 30 Mk. Da die Kosten der Auswechslung der Gummischläuche sehr beträchtlich sind und die besten Gummischläuche kaum zwei Heizperioden überdauern, so wurde vielfach versucht, metallene Schlauchverbindungen zu verwenden.

Auf den vereinigten Schweizer Bahnen hat Klose solche ganz aus Metallstücken hergestellte Schlauchverbindungen eingeführt, deren Kosten sich pro Stück auf circa 70 Mk. belaufen.

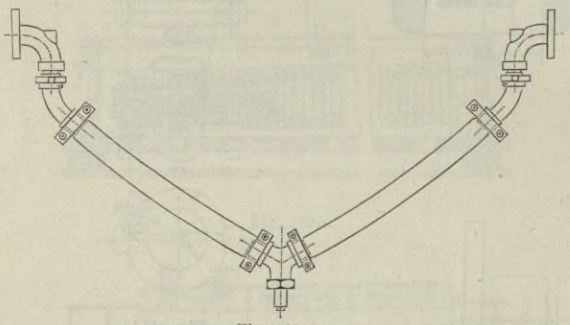


Fig. 132 *a*.

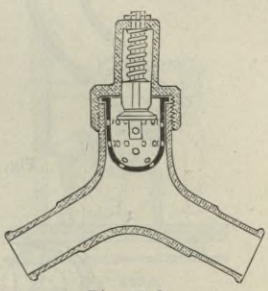


Fig. 132 *b*.

Diese Schlauchverbindungen sind ziemlich schwerfällig, erfordern eine sorgfältige Erhaltung und haben bis nun keine weitere Verbreitung gefunden.

Auf amerikanischen Bahnen ist eine große Anzahl der verschiedensten Schlauchverbindungen für die Dampfheizung in Verwendung, wobei zumeist die Gummischlauchstücke fest an den Leitungsrohrenden der Fahrzeuge angebracht sind.

Die Verbindung der Schläuche erfolgt hierbei durch metallene Kupplungsstücke mit Kondensationswasserablaufvorrichtungen.

Diese Kupplungsstücke sind ähnlich wie bei der Luftdruck- (Vacuum-) Bremse geformt.

Die Kosten einer kompletten Dampfleitung unter einem Wagen samt einem armierten normalen Kupplungsschlauch betragen 90—100 Mk.

Die Einrichtung der Lokomotiven zur Entnahme des Dampfes, welche für die verschiedenen Dampfheizsysteme ganz gleich ausgeführt werden kann, besteht in folgendem:

Am Stehkessel der Lokomotive ist ein Dampfadmissionsventil mit circa 25 mm Durchgangsöffnung angebracht, welches vom Führer- oder Heizerstand aus zu bedienen ist.

Von diesem Ventil führt eine 30 mm weite

Kupferrohrleitung zu einem Reduktionsventil. Das Reduktionsventil besteht entweder in einer Vorrichtung, durch welche die hohe Spannung des Kesseldampfes durch Drosselung des Dampfdurchflußquerschnitts auf circa 3 at automatisch vermindert wird, oder nur in einem Manometer und Sicherheitsventil, welches durch Abblasen den Heizer aufmerksam macht, wann die für die Heizung zulässige Spannung in der Rohrleitung überschritten wird.

Vom Reduktionsventil führt eine Rohrleitung unter die Plattform der Lokomotive, welche in ein gußeisernes Kniestück und in eine metallene Holländerverschraubung mündet.

Die Dampfleitung zum Tender erfolgt durch einen Kupplungsschlauch, welcher entweder beiderseits mit normalem Conus und Bügel für die gußeisernen Kniestücke der Rohrleitungen oder mit entsprechenden Holländerverschraubungen versehen ist. Unter dem Tender wird die Dampfleitung bis zur rückwärtigen Brust geführt und endet dort in einem normalen Kniestück für die Schlauchkupplung, eventuell in dem bei der betreffenden Bahnverwaltung in Verwendung befindlichen Kupplungsteil.

Die Rohrleitungen an der Maschine und unter dem Tender, sowie überhaupt alle Dampfrohrleitungsheizungen müssen derart montiert sein, daß das Kondensationswasser in ununterbrochenem Gefälle zu den Kupplungsschläuchen und zu den unten besonders angebrachten Kondensationswasserablaufventilen abfließt. Für Lokomotiven, welche auch mit Tender voran verkehren sollen, oder bei Tenderlokomotiven muß die Dampfleitung auch zur vorderen Brust der Maschine führen; in diesen Fällen empfiehlt es sich, hinter dem Reduktionsventil einen Dreiweghahn einzuschalten um die Dampfleitung nach Bedarf nach vorne oder nach rückwärts absperren oder öffnen zu können.

Es ist ferner zweckmäßig, alle Dampfleitungen an den Lokomotiven, Tendern und Wagen unmittelbar hinter dem Kupplungskniestück mit Absperrhähnen zu versehen, damit beim Abkuppeln der Fahrzeuge der Dampf abgesperrt werden kann und hierdurch ein Verbrühen der mit dem Kuppeln beschäftigten Arbeiter hintangehalten wird.

Die komplette Einrichtung einer Lokomotive samt Tender für Dampfheizung kostet circa 250—300 Mk.

Kann die Dampfentnahme für die Heizung nicht von der Lokomotive aus erfolgen, wie bei gemischten Zügen, so müssen besonders eingerichtete Wagen mit einem Dampfkessel in den Zug eingestellt werden.

Zumeist wird diese Einrichtung in einer Abteilung der Gepäckwagen untergebracht.

Die Einrichtung besteht in einem stehenden Dampfkessel für 4—5 at Dampfspannung und circa 9 m² Heizfläche, den nötigen Rohrleitungen für die Dampfleitung zu beiden Seiten des Wagens, einem Wasserreservoir für circa 2,5 m³ Inhalt und einer Kohlenkiste. Diese Kesselwagen gewähren wohl den Vorteil, daß die mittels Dampfheizung zu beheizenden Wagen in einem beliebigen Teil des Zugs einrangiert werden können und auch eine größere Zahl Wagen bedient werden kann, wenn der Kesselwagen in der Mitte der Personenwagen eingestellt wird.

Der Kesselwagen erfordert eine besondere Bedienung (geprüfter Heizer), bildet eine Vermehrung der toten Zugslast und betragen die Kosten der Einrichtung eines solchen Wagens circa 2400—2800 Mk.

Bei der Versorgung der Wagen mit Dampf von der Lokomotive wird die Zugslänge in den seltensten Fällen ein Hindernis bilden und kann von der Lokomotive aus die B. auf circa 15 bis 20 Wagenlängen anstandslos erfolgen.

Am Ende der Dampfleitung des geheizten Zugteils wird aus der Rohrleitung an Stelle des Kupplungsschlauchs, ein sogenannter Schlußhahn befestigt, welcher während der Fahrt soweit offen gehalten wird, daß fortwährend Dampf durch die Leitungen strömt. Ein Schlußhahn ist in Fig. 133 dargestellt.

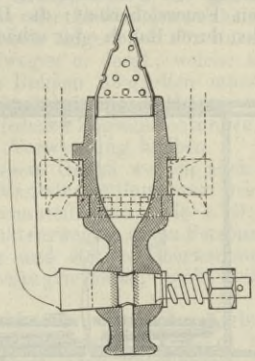


Fig. 133.

C. Heizung von Personenwagen mit Dampfkessel in denselben.

Eine besondere Dampfheizeinrichtung ist die auf russischen Bahnen angewendete Heizung System Baron v. Derschau.

Diese Heizung entnimmt den Dampf aus einem kleinen stehenden Lachapele-Dampfkessel, welcher in einem der zu beheizenden Personenwagen eingestellt ist, und der den Dampf für 1—4 Wagen liefert.

Der Kessel hat eine Höhe von 1,760 m bei 550 mm lichtem Durchmesser, hat eine Heizfläche von 1,7 m² und eine Betriebsspannung von 4 at. Er faßt bei mittlerem Wasserstand 184 l Wasser und hat einen Dampfraum von 108 dm³.

Der aus dem Kessel entnommene Dampf tritt in eine an der Wagendecke befindliche Rohrleitung, welche in der Deckenhöhe von Wagen zu Wagen gekuppelt wird.

Von diesem Deckendampfleitungsrohr zweigen Rohre zu den nahe am Boden des Wagens längs der Seitenwände gelegten Heizrohren ab, welche zwei oder drei Gänge mit mäßigem Gefälle bilden.

An der tiefsten Stelle sind diese Rohre mit einem unter dem Fußboden am Untergestell befestigten Rohr verbunden, welches ebenfalls von Wagen zu Wagen gekuppelt wird.

In diese untere Leitung ist an dem Wagen, in welchem sich der Kessel befindet, ein Kondensationstopf eingeschaltet, in dem sich die Kondensationswässer von sämtlichen Rohrleitungen sammeln und mittels einer Pumpe wieder in den Kessel gespeist werden. Es ist demnach ein ununterbrochener Kreislauf erzielt. Die oberen Dampfleitungen, sowie die unten durchgehenden Kondensationsleitungen

müssen an den Enden durch Blindmuffen geschlossen werden.

Diese Heizung eignet sich besonders zur Gruppenbeheizung für wenige Wagen und für zusammenhängende Luxusgarnituren, bei welchen ein guter und sicherer Heizeffekt ohne Rücksicht auf die Herstellungs- und Betriebskosten zu erzielen ist.

Eine solche Heizung stellen die Fig. 134*a* und *b* dar.

Die Kosten der Einrichtung eines Wagens mit Kessel betragen circa 2400 Mk.; für einen Wagen ohne Kessel circa 400 Mk.

D. Allgemeines über Dampfheizung. Die Dampfheizung gewährt, abgesehen von der Heizvorrichtung von Derschau, den Vorteil der vollständigen Feuersicherheit; die Belästigung der Reisenden durch Rauch oder schädliche Gase ist ganz ausgeschlossen und ist eine besondere Bedienung der einzelnen Wagen nicht erforderlich. Gute Konstruktionen gestatten eine entsprechende Regulierung der Temperatur und genügende Lufterneuerung.

Die Dampfheizung hat nur den Nachteil, daß für die zu beheizenden Wagen eine durchlaufende Dampfleitung erforderlich ist, welche in Verbindung mit der Lokomotive oder dem Kesselwagen gebracht werden muß. Es können demnach solche Wagen nur in Zügen beheizt werden, bei welchen die Lokomotiven die nötigen Einrichtungen besitzen oder Kesselwagen vorhanden sind und die Verbindung der Dampfleitung des Wagens mit der Lokomotive, bezw. mit dem Kesselwagen möglich ist.

Die Derschau'sche Heizung kann zwar unabhängig von den Einrichtungen des übrigen Zugteils erfolgen, sie hat jedoch den Nachteil, daß in dem Personenwagen nicht nur eine Feuerstelle, sondern auch ein Dampfkessel sich befindet, welcher bei Zusammenstößen noch eine Vergrößerung des Schadens veranlassen kann.

Für den Betrieb der Dampfheizung ist zu beobachten, daß mit der Beheizung der Wagen $^1/_2$—1 Stunde vor Abgang des Zugs begonnen wird und hierbei sämtliche Regulierhebel auf „Warm" gestellt sind, und daß alle Kondensationsventile gut funktionieren, und eine Zeitlang alle Fenster geöffnet bleiben, um in den Wagen möglichst reine Luft zu erhalten. Zur Vermeidung von üblem Geruch müssen die Heizkörper außen von Staub und brennbaren Körpern frei gehalten werden.

Bei allen Dampfheizungen, welche außer Betrieb gestellt werden, müssen die Kupplungsschläuche abgenommen und die Regulierhebel derart gestellt werden, daß kein Kondensationswasser in den Heizkörpern oder Rohrleitungen zurückbleiben kann.

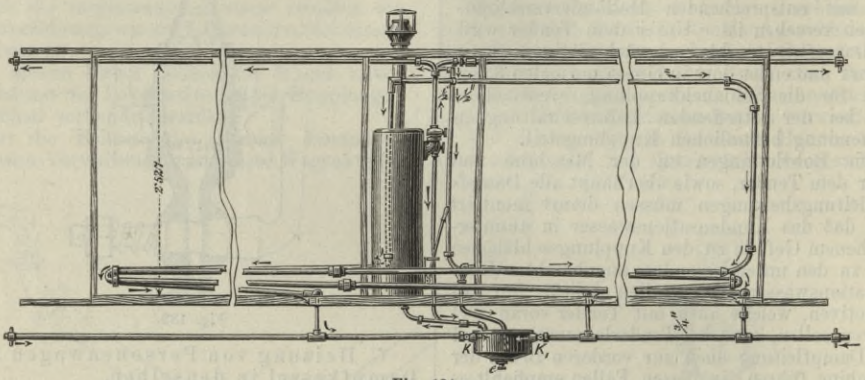


Fig. 134*a*.

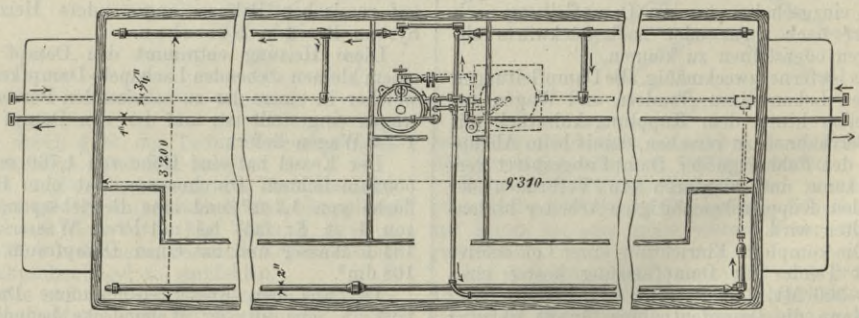


Fig. 134*b*.

Während des Sommers empfiehlt es sich, die Rohrleitungen mit Holzstoppeln zu verschließen. Die Kupplungsschläuche sind zur besseren Erhaltung im Sommer in Kellern oder feuchten Lokalen zu deponieren.

II. Beheizung der Güterwagen.

Ein Bedürfnis, Güterwagen zu beheizen, tritt nur ein, wenn in solchen Wagen Verwundete befördert werden, oder bei Massenbeförderungen von Gütern, welche durch Frost leiden (wie z. B. Südfrüchte, Wein u. dergl.).

Die Beheizung gewöhnlicher gedeckter Güterwagen ist besonders dadurch erschwert, daß diese Wagen fast ausnahmslos schlecht schließende Schiebthüren und meist nur einfache Wände und Deckenverschalung besitzen, infolgedessen

bei Beheizung der Wagen bedeutender Wärmeverlust eintritt.

Bei Transporten von Verwundeten in Güterwagen werden gußeiserne Füllöfen mit Blechmänteln verwendet und die Schubthüren mittels Polsterungen abgedichtet. Das Einstellen der Füllöfen kann in kurzer Zeit erfolgen und sind auch die Herstellungskosten gering. Sanitätswagen, welche als solche gebaut sind, werden dermalen schon für Dampfheizung eingerichtet.

Für die Beförderung von Gütern in geheizten Wagen müssen besondere Wagen gebaut werden, welche Flügelthüren und doppelt verschalte Wände erhalten. Für solche Gütertransporte genügt eine Temperatur von 5—10° Wärme im Innern der Wagen. Bisher wurde die Beheizung der Güterwagen nur versuchsweise ausgeführt, und zwar mit Gasöfen, Luftheizungen, welche von außen zu bedienen sind, und durch Wärmflaschen mit einer Füllung von essigsaurem Natron.

Die Beheizung der Güterwagen mit Dampf kann nur dann in Aussicht genommen werden, wenn deren Beförderung in Personenzügen möglich ist.

Die Erfahrungen über derartige Einrichtungen sind jedoch noch so gering, daß über deren Zweckmäßigkeit heutzutage kein entscheidendes Urteil gefällt werden kann.

III. Vergleich der verschiedenen Heizsysteme. Zum Vergleich der Betriebskosten mögen die von den preußischen Staatsbahnen ermittelten Zahlen dienen.

Hiernach betragen die durchschnittlichen Kosten für eine Coupéheizstunde (der Raum eines Coupés mit circa 10 m³ angenommen):

	Für Heizmaterial	Für Revision und Instandhaltung der Heizung	Für Bedienung	Gesamtkosten
	Pfennige			
a) bei der Ofenheizung	0,88	0,12	0,36	1,36
b) „ der Luftheizung	1,40	0,83	0,85	3,08
c) „ der Preßkohlenheizung	4,82	0,17	0,67	5,66
d) „ der Dampfheizung	2,26	2,73	0,00	4,99

Diese Werte, reduziert auf einen Wagen mit drei Coupés von etwa 6,00 m Länge, geben pro Wagenheizstunde Gesamtbetriebskosten:

für Ofenheizung ..... 4,0 Pf.
„ Luftheizung..... 9,2 „
„ Preßkohlenheizung..... 17,0 „
„ Dampfheizung..... 15,0 „

Die Heizmaterialkosten für Dampfheizung dürften etwas zu hoch angegeben und die Gesamtbetriebskosten für Dampfheizung pro Wagenstunde mit 3,3 Pf. zu bemessen sein.

Aus dem Vorstehenden und dem gegenwärtigen Stand der Wagenbeheizung sind folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Die Verwendung der Wärmflaschen erfolgt nur in Gegenden mit besonders mildem Klima (wie in Frankreich, England und Italien) und muß die Wärmflaschenbeheizung im allgemeinen als eine unzureichende und mangelhafte Heizeinrichtung bezeichnet werden.

2. Die in früherer Zeit in Deutschland, Rußland, Österreich, Schweiz und Amerika weit verbreitete Heizung mit Öfen in den Wagen, sowie überhaupt alle Heizvorrichtungen, welche eine Feuerstelle in Personen führenden Wagen bedingen, wie die Briquetteheizung, die Luftheizung mit Füllöfen oder Pechkohlenkasten und die Warmwasserheizung, werden von der allgemeinen Verwendung durch die vollkommen feuersichere Dampfheizung mehr und mehr verdrängt werden.

Nur die besseren Heizvorrichtungen der vorgenannten Arten, wie z. B. die Luftheizung mit Füllöfen oder die Warmwasserheizung werden vielleicht noch längere Zeit für einzelne Wagen, wie Schlafwagen u. dergl., welche auf die verschiedenen Bahnen übergehen müssen, wegen der Unabhängigkeit dieser Heizvorrichtung von den verschiedenen Zugseinrichtungen der Eisenbahnen in Verwendung bleiben.

Aus diesem Grund werden auch gute Füllöfen mit Mantelumhüllung zur Beheizung der Dienstwagenabteilungen, wie z. B. bei Post- und Kondukteurwagen, deren Personal die nötige Bedienung und stetige Überwachung der Beheizung besorgen kann, noch weiter benutzt werden.

Die zahlreichen Fälle des Verbrennens der Wagen mit Feuerstellen, sei es infolge von Unachtsamkeit oder Entgleisung, Zusammenstößen etc., sowie die Thatsache, daß Wagen, welche in Brand geraten sind, rettungslos in einer unglaublich kurzen Zeit gänzlich bis auf die Eisenteile niederbrennen, dürfte voraussichtlich staatliche Verfügungen herbeiführen, welche die Beheizung von Personenwagen mit Feuerstellen in den Wagen ausschließen. Derartige gesetzliche Vorschriften bestehen in einigen Staaten der amerikanischen Union schon heute.

3. Die Dampfheizung, mit Entnahme des Dampfes aus dem Kessel der Lokomotive und mit solchen Einrichtungen in den Wagen, welche eine Regulierung der Temperatur und eine genügende Zuführung frischer Luft gestatten, entsprechen vollständig allen an die Beheizung der Wagen überhaupt zu stellenden Anforderungen. Es ist zu gewärtigen, daß diese Beheizungsart von allen größeren Eisenbahnverwaltungen in kurzer Zeit als Normalheizung allgemein eingeführt wird. Für gemischte Züge, welche überhaupt nur in geringer Anzahl verkehren, werden kleine Kessel, sogenannte Zwergkessel, für 4 at Dampfspannung mit einer Heizfläche von circa 2,5—3 m² und einem Wasserraum von circa 400—500 l in den Gepäckwagen im Winter aufgestellt, welche für die Beheizung der in diesen Zügen eingestellten Personenwagen (gewöhnlich nur 3—4 Wagen) vollkommen genügen.

Speciell bei den deutschen und österreichischen Bahnen gewinnt die Dampfheizung immer größere Verbreitung; so sind bei den sächsischen Staatsbahnen von 2223 Personenwagen (davon 2181 heizbar) 1508, bei den badischen Staatsbahnen von 1134 Personenwagen (davon 867 heizbar) 581, bei den österreichischen Staatsbahnen von 2840 Personenwagen (davon 1834 heizbar) 1550 Wagen für Dampfheizung eingerichtet. Auch die preußischen Staatsbahnen, bei

welchen bisher die Briquettesheizung vorherrschte, gehen neuester Zeit zur Dampfheizung über und sollen in den nächsten Jahren sämtliche Wagen für diese Heizung umgestaltet werden.

IV. Die Bedienung der Beheizungseinrichtungen obliegt zunächst dem Wagenaufsichts- und Zugspersonal (Wagenmeister, Schaffner, Zugführer), bei der Dampfheizung auch dem Lokomotivführer, und bestehen diesbezüglich bei den einzelnen Bahnverwaltungen je nach dem Heizsystem verschiedene Vorschriften. Dieselben enthalten bei Ofen- und Luftheizung, sowie bei B. mit Preßkohle insbesondere Bestimmungen über das Anheizen und Nachheizen, das Verschließen und Regulieren der Heizvorrichtungen, das Ablöschen und Ausreißen des Feuers, die Entfernung etwaiger Rückstände, die Reinigung der Öfen oder Heizkasten, den Vorgang bei Konstatierung von Gebrechen und Untauglichwerden der Heizvorrichtungen, die Untersuchung derselben vor Beginn der Beheizungsperioden, und endlich über die Beschaffenheit und Behandlung des zu verwendenden Heizmaterials; bei Dampfheizung hauptsächlich über die Verbindung der Leitungsrohre und Kupplungsschläuche, Abgabe von Dampf von der Lokomotive aus (Vorwärmer), Handhabung der Regulierungsapparate, sowie der Ventile für das Ablassen des Kondensationswassers, über das Ausbinden der Wagen und endlich über den beim Maschinenwechsel einzuhaltenden Vorgang.

Außerdem werden durch die erwähnten Dienstvorschriften im allgemeinen die Jahres-, bezw. Tageszeiten (Heizperioden) festgestellt, in welchen die B. der Wagen stattzufinden hat. Als Heizperiode kann für Mitteleuropa das Halbjahr vom 15. Oktober bis 15. April angenommen werden. In der Zeit vom 1. Dezember bis letzten Februar pflegen sämtliche Personenzüge geheizt zu werden. In der Zeit vom 15. Oktober bis 30. November und vom 1. März bis 15. April werden die Tageszüge in der Regel nur dann geheizt, wenn die Außentemperatur an einem Tag unter $+5^0$ C. sinkt, dagegen Nachtzüge schon dann, wenn die Temperatur während einer Nacht auf 0^0 sich vermindert.

Ist mit dem Heizen begonnen, so wird dasselbe wieder eingestellt: bei den Nachtzügen, wenn die äußere Nachttemperatur drei Tage hintereinander über 0^0 und bei den Tageszügen, wenn die äußere Mittagstemperatur drei Tage hintereinander mindestens $+4^0$ betragen hat.

Die Entscheidung über die Notwendigkeit des Heizens steht gewöhnlich der Zugabgangsstation zu und hat dieselbe auch unter entsprechender Verständigung der Zwischenstationen zu bestimmen, wann auf der ganzen Zugsroute das Heizen beginnen, bezw. aufhören soll.

Litteratur: L. Regray, Le chauffage des voitures de toutes classes sur les chemins de fer, Paris 1876; G. Meyer, Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues, Berlin 1883; Heusinger v. Waldegg, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Leipzig 1878; Belleroche, Chauffage des trains de voyageurs sur les chemins de fer; Derschau N., Etude sur le chauffage et la ventilation de waggons de voyageurs, Paris 1871; Bulletin du congrès international des chemins de fer, Juli 1887; Brosius und Koch, Schule für den äußeren Eisenbahnbetrieb, Wiesbaden 1883 (insbesondere über Bedienung der Heizeinrichtungen), S. 380—388. — Siehe ferner im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, und zwar *a)* Luftheizung: Heizung mit Luftcirkulation (Ranafler), 1881, Bd. 18, S. 136; Heizung von Thamm-Rothmüller, 1873, Bd. 10, S. 142; Luftheizung, Methode von Maey, 1878, Bd. 15, S. 81; Luftheizung von Boye, 1887, Bd. 24, S. 228. *b)* Ofenheizung: Heizöfen (Restaurationswagen der Berlin-Anhalter Bahn) Stöger, 1882, Bd. 19, S. 120; Ofen mit Briquettes zu heizen von Hardy, 1872, Bd. 9, S. 231; Öfen an den Wagen der Warschau-Wiener und Warschau-Bromberger Bahn von Semmelroth, 1872, Bd. 9, S. 243. *c)* Warmwasserheizung: Niederdruckwarmwasser (Cirkulation) von Weibel, Briquet & Co., 1873, Bd. 10, S. 178; Warmwasserheizung mit Wärmflaschen von L. Regray, 1878, Bd. 15, S. 259. *d)* Briquettesheizung: Briquettesheizung von Sürth in Dortmund, 1871, Bd. 8, S. 217; Briquettes aus reiner Holzkohle in Brennkasten von Reichert, 1874, Bd. 11, S. 11; Briquettes aus präparierter Kohle von A. Woytt, 1874, Bd. 11, S. 109. *e)* Dampfheizung: Dampfheizung von E. Gold in New-York, 1883, Bd. 20, S. 151; Dampfheizung von Grund, 1872, Bd. 9, S. 25; Schwedisches System Lilliehöök, 1880, Bd. 17, S. 96; Mit Sand umgebene Dampfröhren unter den Sitzen, 1878, Bd. 15, S. 260. *f)* Heizung mit speciellen Materialien: Heizung mit geschmolzenem essigsauren Natron, 1881, Bd. 18, S. 119; Gasheizung und luftgeheizte Wärmschemel von Chaumont & Belleroche, 1877, Bd. 14, S. 84. Resumés über Waggonheizungen, 1870, Bd. 7, S. 86; 1870, Bd. 7, S. 127; 1871, Bd. 8, S. 197. *g)* Allgemeine Bemerkungen über Heizungen: von Grund in Breslau, 1870, Bd. 7, S. 105; von Edmund Heusinger v. Waldegg, 1873, Bd. 10, S. 9; Über den Umfang und die Art der Heizung der Personenwagen, 1879, Bd. 16, S. 151; Durch welche Mittel werden Personenwagen am zweckmäßigsten erwärmt? 1866, Supplmtbd. I, S. 164; Über die Mittel zur Erwärmung der Personenwagen, 1869, Supplementband III, S. 177. Schützenhofer.

Beheizung von Gebäuden für Eisenbahnzwecke erfolgt insbesondere in den für das Publikum bestimmten Warteräumen, Restaurations-, Amtslokalitäten, Arbeitsräumen der Werkstätten, Wasserstationsanlagen u. dgl.

Das Beheizen gründet sich auf die Thatsache, daß sich bei dem Verbrennen gewisser Körper (Brennmaterialien) Wärme entwickelt, und daß ein Teil dieser Wärme entweder direkt in die Luft übertragen wird (alte Kaminheizung, direkte Strahlung) oder daß erst durch Benutzung von einem oder mehreren Zwischenmedien (Stubenöfen, Luft-, Warmwasser- und Dampfheizung) die Wärmeabgabe an den zu beheizenden Luftraum stattfindet.

Die Höhe der Temperatur, welche in einem Raum herrschen soll, ist von sehr verschiedenen Momenten, so von der kräftigeren oder schwächeren Konstitution, von Gewohnheit, Lebensweise, Beschäftigung, Kleidung des Menschen u. s. w. abhängig, so daß sich hierfür nur ganz allgemeine Ziffern aufstellen lassen.

Im allgemeinen erfordern Arbeitsräume, je nachdem die Arbeit mehr oder weniger mit Bewegung oder physischer Anstrengung des Arbeitenden verbunden ist, Temperaturen von 15—18° C.

Beim Eisenbahnwesen werden in Kanzleien, Wohnräumen u. dergl. Temperaturen von 17 bis 20° C.,
in Wartesälen Temperaturen von 15—18° C.,
in Restaurationen Temperaturen bis 20° C.,
in den Werkstätten solche von 15—18° C. erforderlich;
bei Güterschuppen wird selten auf eine höhere Temperatur als jene der Außenluft reflektiert;
Lokomotivschuppen und Reservoirräume der Wasserstationsanlagen müssen im Winter soweit erwärmt sein, daß die Temperatur nicht unter 0° zu sinken vermag.

Wenn nun die in einem Raum vorhandene Temperatur niedriger ist als diejenige, welche nach der Bestimmung des Raums in demselben vorhanden sein soll, so muß diesem Raum Wärme zugeführt werden, um die notwendige höhere Temperatur zu erhalten. Diese Wärmezuführung geschieht durch das Beheizen des Raums.

Von der Temperatur, die ein Raum haben soll, um in demselben zu bestimmtem Zweck längere Zeit verweilen zu können, ist wohl zu unterscheiden die Wärmemenge, welche diesem Raum zugeführt werden muß, um die Luft in demselben auf die verlangte Temperatur zu bringen. Während die Temperatur nach dem Maß der Ausdehnung des Quecksilbers mit dem Thermometer gemessen und in Graden ausgedrückt wird, dient zur Messung oder Angabe der Wärmemenge die Kalorie, d. i. jene Quantität Wärme, welche notwendig ist, um die Temperatur von 1 kg Wasser von 0° C. auf 1° C. zu erhöhen, als Einheit.

In den für die Beheizung wichtigen Beziehungen zeigen verschiedene Körper ein wesentlich verschiedenes Verhalten zur Wärme, und zwar:

1. In Bezug auf Wärmebildung entwickeln durchschnittlich bei der Verbrennung:

1 kg	trockenes Holz	4000 Wärmeeinheiten
1 „	Holzkohle	7000 „
1 „	Torf	3500—4500 „
	im Maximum	5000 „
1 „	Braunkohle	4000—6000 „
1 „	Steinkohle	6000—7000 „
	im Maximum	7500—8000 „
1 „	Coaks	7000—7800 „
1 „	Rohpetroleum	10 000—11 000 Wärmeeinheiten,
1 „	Leuchtgas	10 000—11 000 Wärmeeinheiten
1 m³	„	5000—6000 „

2. In Bezug auf die Fähigkeit zur Wärmeaufnahme; es sind zur Erhöhung der Temperatur eines Kubikdecimeters des betreffenden Körpers von 0° C. auf 1° C. folgende Wärmemengen (Wärmekapacität) notwendig:

beim	Stahl	0,9223 Wärmeeinheiten
„	Schmiedeisen	0,8762 „
„	Gußeisen	0,9478 „
„	Glas	0,5219 „
„	gebrannten Thon	0,4338 „
„	Ziegel	0,3402 „
„	Wasser	1,0000 „
bei	atmosph. Luft	0,000 308 „
„	Wasserdampf	0,000 382 „

Wenn also z. B. in einem Raum von 9 m Länge, 5 m Breite und 4 m Höhe, d. i. von 180 m³ = 180 000 dm³ Inhalt die Luft mit einer Temperatur von 5° C. auf 15° C. gebracht werden sollte, so wären hierfür 180 000 × 0,000 308 × 10 = 554 Wärmeeinheiten notwendig.

Die in einem Raum vorhandene Temperatur ist nicht in allen Teilen desselben den gleichen fortwährenden Veränderungen unterworfen.

Die Luftschichten zunächst des Fußbodens haben eine geringere Temperatur, als die Luftschichten zunächst der Decke; die ersteren sind specifisch schwerer, die letzteren specifisch leichter; die Luftschichten zunächst der äußeren Umfangswände sind im allgemeinen kühler als die inneren, zunächst den Heizstellen oder zunächst den Einschließungswänden, welche nicht an die äußere Luft angrenzen; je nachdem sich mehr oder weniger Menschen in einem Raum aufhalten, je nach den Einrichtungen, welche für die Zufuhr frischer Luft von außen und für die Abfuhr verdorbener Luft aus dem Innern getroffen sind, wird sich die Temperatur mehr oder weniger rasch ändern. Auf die Größe dieser Änderung ist ferner von wesentlichem Einfluß, ob die umgebenden Räume beheizt oder unbeheizt sind; ob die in Betracht stehende Lokalität direkt über dem Erdboden oder über einem Kellergeschoß oder über einem beheizten Raum liegt; ob über der betreffenden Lokalität direkt der Dachraum oder ein beheiztes Zwischengeschoß sich befindet; diese Änderung hängt ferner von dem Material ab, aus welchem die Fußböden, Decken und Umfangswände bestehen, und in welchen Dimensionen sie ausgeführt sind; ob die Fenster einfach oder doppelt sind, ob die Thüren selten oder häufig geöffnet werden, ob Fenster und Thüren gut oder schlecht schließen.

Alle diese Einflüsse und das Maß ihrer Einwirkung wurden auf Grund sorgfältiger Beobachtungen und Experimente zu bestimmen gesucht, und ist man heute in der Lage, rechnerisch anzugeben, welche Verluste an Wärme (Wärmeeinheiten) in den einzelnen Fällen eintreten.

Nach Paul, Lehrbuch der Heizlüftungstechnik, vermögen durch eine Wand von 1 m Dicke während einer Stunde, bei einer Differenz der Temperaturen von 1° C. auf beiden Seiten der Wand, zu transmittieren, wenn die Wand besteht aus:

Kalkstein	1,70—2,08	Wärmeeinheiten
Baustein	1,27—1,32	„
Thon, gebrannt	0,63—0,51	„
Glas	0,75—0,88	„
stehendem Wasser	0,425	„
Fichtenholz	0,093—0,170	„
Kork	0,143	„
Holzkohlen, geplv.	0,097—0,081	„
Sägespäne	0,065	„
Holzasche	0,065	„
Leinwand	0,043—0,052	„
Schreibpapier	0,043	„
Baumwolle	0,040	„
Druckpapier	0,034	„

Ist die Wandstärke geringer wie 1 m, so ist die Transmittierung während einer Stunde im umgekehrten Verhältniß größer; bei Wänden, die dem Windanfall ausgesetzt sind, erhöht sich die Transmittierung ebenfalls.

Ist nun die Lage eines Raums, das Material, die Beschaffenheit und Konstruktion der Umfangswände, der Fußböden und Decken bekannt, ist ferner bestimmt, welche Temperatur in dem betreffenden Raum vorhanden sein soll, wieviel Luft und von welcher Tem-

peratur in einer Stunde durch eine Ventilationsanlage dem betreffenden Raum zugeführt wird, so läßt sich mit Hilfe dieser Angaben annähernd berechnen, welches Quantum Wärme dem betreffenden Raum zugeführt werden soll.

Dermalen werden folgende Heizarten unterschieden:

I. Einzelfeuerungen, bei denen jeder einzelne zu erwärmende Raum mindestens eine Feuerstelle hat; hierher gehören:
a) die Kaminheizung,
b) die Ofenheizung.

II. Centralheizungen, von denen von einer Feuerstelle aus mehrere Räume erwärmt werden können, hierher zählen:
a) die Kanalheizung,
b) die Luftheizung,
c) die Heißwasserheizung,
d) die Warmwasserheizung,
e) die Dampfheizung,
f) die Gasheizung.

Ad I. *a*) Kaminheizung; dieselbe ist die älteste und einfachste Heizeinrichtung. Bei der ursprünglichen Konstruktion der Kamine wurde der bei der Verbrennung entstehende Rauch direkt in den Schornstein abgeführt. Solche Kamine geben an den zu beheizenden Raum nur 12—20% jener Wärme ab, welche das Brennmaterial bei seiner Verbrennung entwickelt, so daß 88—80% der entwickelten Wärme mit dem Rauch durch den Schornstein abzieht.

Diese geringe Ausnutzung des Brennmaterials, sowie der Umstand, daß wegen des großen Luftzugs, der sich von den Fenstern und Thüren zur Feuerstelle und von da in den Rauchschlott bildet, der Aufenthalt in der Nähe des Kamins den Menschen schädlich wird, führte zu wesentlichen Verbesserungen an den Kaminen, welche naturgemäß zum Zweck haben, die bei Verbrennung von Holz, Kohle etc. entstehende Wärme besser nutzbar zu machen und den schädlichen Luftzug aufzuheben. Zu diesem Behuf wurde entweder die Luft zur Verbrennung von außen zugeführt, in einem den eisernen Rauchschlott umgebenden Kanal von den abziehenden Gasen erwärmt und dann nahe der Decke in den zu beheizenden Raum abgeleitet, oder es wurde die Feuerstelle mit einem eisernen Feuerkasten umgeben und darüber der durchbrochene eigentliche Zierkamin angebracht; in den Raum zwischen Feuerkasten und Zierkamin trat die Luft von unten ein, wurde an den Wänden des Feuerkastens erwärmt und trat durch die oberen Öffnungen des Zierkamins wieder in den zu erwärmenden Raum aus.

Oft wird auch auf den Kamin ein Ofen aufgesetzt und so die Kamin- und Ofenheizung kombiniert. Bei Kaminen, welche auf Luftcirkulation eingerichtet sind, werden von der bei der Verbrennung entstehenden Wärmemenge 33—35% ausgenutzt.

Ad I. *b*) Ofenheizung.

Die Öfen werden aus Blech, aus Gußeisen, aus gebranntem Thon, aus Mauerwerk, aus Kieselsteinen etc. in den mannigfachsten Formen und Einrichtungen, für die verschiedenen Brennmaterialien, von der einfachsten bis zur reichsten Ausstattung ausgeführt. Immer wird beim Stubenofen die Feuerstelle von einem Mantel umgeben, und werden die Verbrennungsgase genötigt, möglichst viel der in ihnen enthaltenen Wärme an die Umfangswände des Ofens und vermittels dieser an die Zimmerluft abzugeben. Bei allen diesen Öfen unterscheidet man den Feuerherd, den Aschenfall, den Aufsatz, in welchem die Verbrennungsgase cirkulieren und den Rauchabzug. Die Beschickung eines Ofens mit Brennmaterial erfolgt entweder von dem zu beheizenden Raum aus oder von außen; im ersteren Fall kann die zur Verbrennung des Heizmaterials notwendige Luft entweder direkt aus dem zu beheizenden Raum oder von außen zugeführt werden.

Bei den Säulen- und Kanonenöfen werden die Feuergase gewöhnlich am kürzesten Weg dem Rauchschlott zugeführt und wird hierbei der Wärmegehalt der Gase nicht sehr günstig ausgenutzt.

Bei den Cirkular- oder Etagenöfen wird der Weg der Feuergase durch Einschaltung von kastenartigen Feuerzügen verlängert und dadurch eine größere Wärmeabgabe herbeigeführt.

Bei den eisernen Öfen wirkt bei zu großer Erhitzung die von den Umfangswänden ausstrahlende Wärme meist belästigend auf die Umgebung; um dies zu vermeiden, wurde der den Feuerherd enthaltende meist gußeiserne Heizkasten noch mit einem oder zwei Mänteln umgeben; die in dem Zwischenraum zwischen Heizkasten und Mantel aufsteigende Luft erwärmt sich an den Wandungen des ersteren und strömt so mit höherer Temperatur in den zu beheizenden Raum. Die so konstruierten Öfen heißen Mantelöfen; wird die Luft dem zu beheizenden Raum selbst entnommen, so heißt die Heizung überdies eine „Cirkulationsheizung"; wird von außen frische Luft zur Erwärmung zugeführt, so heißt sie „Ventilationsheizung".

Zu den Zimmeröfen gehören ferner die sogenannten Füllöfen (Meidinger-, Geburth'sche Öfen). Der Hauptsache nach bestehen diese Öfen aus einem gußeisernen, mit Rippen versehenen Füllcylinder, welcher mit einem oder zwei Blechmänteln, in neuerer Zeit auch mit Verkachelung umgeben wird. In dem Raum zwischen dem Füllcylinder und dem Mantel cirkuliert die Luft, so daß diese Öfen auch als Cirkulations- oder Ventilationsöfen wirken. Der Füllcylinder, der auch oft transportabel ist und separat eingesetzt wird, wird von oben oder durch eine seitliche Öffnung mit Brennmaterial gefüllt; hierzu sollen von Kohle und Coaks keine größeren Stücke als von 4 cm und keine kleineren als von 2—1 cm verwendet werden. Auf die Kohlenfüllung wird Holz gegeben und entzündet. Je nachdem der Luftzutritt beim Aschfallthürchen durch Öffnen oder Schließen reguliert wird, verbrennt die Füllung mit größerer oder geringerer Schnelligkeit, d. h. sie giebt in derselben Zeit mehr oder weniger Wärme an die Umgebung ab. Bei sorgfältiger Behandlung bewähren sich diese Füllöfen vorzüglich und soll der Nutzeffekt derselben bis 94% der bei der Verbrennung der Kohle überhaupt entstehenden Wärme gesteigert werden können.

Kachelöfen werden nach den verschiedensten Konstruktionen und in mehr oder minder reicher Ausstattung ausgeführt; alle streben an, die bei der Verbrennung des Holzes, der Kohle etc. sich bildende Wärme durch lange Führung innerhalb der Wandungen des Ofens möglichst vollkommen auszunutzen und durch reiche Pro-

filierungen und Zierate thunlichst die Wärmeabgabe an die Zimmerluft zu fördern.

Ad II. *a*) Kanalheizung.

Bei dieser Art der Heizung wird in einem meist tiefer als der zu beheizende Raum liegenden Heizapparate das Heizmaterial zur Verbrennung gebracht und werden die Verbrennungsgase in Kanälen, die gewöhnlich in den Fußboden gelegt sind, zum Schornstein geführt. Auf dem Weg vom Feuerherd zum Schornstein geben die Rauchgase einen Teil der Wärme an die Wandungen des Kanals und durch diese an den Fußboden ab. Dieses Wesen der Kanalheizung bedingt, daß sie nur in solchen Räumen angewendet werden kann, welche einen feuersicheren Fußboden besitzen, beispielsweise in Werkstätten, nicht aber in Wohngebäuden mit hölzernen Deckenkonstruktionen.

Oft wird das System der Kanalheizung dadurch variiert, daß die Rauchgase in einem eisernen Rohr von der Feuerstelle zum Schornstein geleitet werden, welches Rohr in einen Kanal unterhalb des Fußbodens verlegt ist; der Kanal wird mit durchbrochenen Eisenplatten abgedeckt, durch deren Öffnungen die erwärmte Luft in den zu beheizenden Raum ausströmt.

Ad II. *b*) Luftheizung.

Das Princip der Luftheizung ist folgendes: in einem Raum, der tiefer liegt als die zu beheizenden Lokalitäten, also meist im Kellergeschoß, wird ein gußeiserner Ofen aufgestellt; die Rauchgase werden durch ein System von horizontalen oder beliebig geneigten, blechernen, besser gußeisernen Rohren geleitet. In den ganz abgeschlossenen Raum, in dem sich entweder der Ofen und das Rohrsystem oder letzteres allein befindet, tritt frische kalte Luft mittels eines eigenen Kaltluftkanals von unten ein, erwärmt sich aufsteigend an den Wandungen des Ofens und Rohrsystems, tritt von da aus in vertikale oder geneigte Schläuche, aus welchen sie in die zu beheizenden Räume ausströmt. Dem Feuerherd wird die zur Verbrennung notwendige Luft separat zugeführt. Zur Erwärmung kann anstatt frischer Luft von außen warme Luft aus dem zu beheizenden Raum selbst zugeführt werden.

Dem Vorstehenden nach sind die Hauptbestandteile einer Luftheizanlage:

1. Die Luftkammer, ein abgemauerter Raum im Kellergeschoß, welcher durch Öffnungen mit der Außenluft kommuniziert und von welchem aus die frische Luft den Kaloriferen zugeführt wird. Diese Luftkammern sollen so angelegt sein, daß auf kürzestem Weg möglichst reine und staubfreie Luft in den Heizapparat und in die zu beheizenden Räume eingeleitet wird. Die Luftkammern müssen gereinigt werden können und daher Einsteigöffnungen oder Thüren erhalten. Der Eintritt der frischen Luft in die Heizkammer muß regulierbar eingerichtet werden.

2. Der eigentliche Heizapparat oder Kalorifer, welcher in verschiedenartiger Weise konstruiert wird.

3. Luftmischvorrichtungen werden in dem Sammelraum der erwärmten Luft zu dem Zweck eingerichtet, um Luft bestimmter Temperatur in die zu beheizenden Räume einzuleiten.

Je nach der äußeren Temperatur, je nach der Zahl der sich in einem Lokal aufhaltenden Personen, darf das in einer bestimmten Zeit zuzuführende Luftquantum nur eine bestimmte Temperatur besitzen; die Regulierung dieser Temperatur bloß durch die Beschickung des Heizapparats ist unthunlich, weil sich die Temperatur des Heizapparats nicht so rasch ändert als es die Bedürfnisse der Heizung erfordern. Es wird deshalb frische Luft direkt in den Sammelraum für erwärmte Luft eingeleitet, und diese Zufuhr durch Schieber nach Bedarf geregelt.

4. In dem Mischraum befindet sich meist auch die Verdunstungsvorrichtung. Diese Vorrichtungen gründen sich auf die Thatsache, daß jede Luft, welche dem Organismus zugeführt wird, eine gewisse Menge Feuchtigkeit enthalten soll, damit sie dem Körper zuträglich ist. Allerdings gehen die Angaben über diese Menge bedeutend auseinander. Nach H. Fischer würden pro Kubikmeter Luft

von Temperatur	notwendig sein an Wasserdampf
—20° C.	0,26—0,77 g
—10° „	0,57—1,725 „
0° „	1,22—3,66 „
+10° „	2,35—7,03 „
+20° „	4,31—12,97 „

Wenn nun die zur Beheizung verwendete Luft die angegebene Feuchtigkeitsmenge nicht enthält, so muß derselben die erforderliche Feuchtigkeit zugeführt werden. Hierfür ist in der Heizkammer ein meist flaches, mit Wasser gefülltes Gefäß aufgestellt; die über die Oberfläche des Wassers streichende Luft nimmt je nach Geschwindigkeit und Temperatur das verdunstende Wasser in sich auf und erhöht auf diese Weise ihren Feuchtigkeitsgehalt.

Auch durch Ausströmen von Dampf aus Dampfbrausen oder aus fein durchlöcherten Dampfrohren innerhalb der Heizkammern kann die Luftfeuchtigkeit beliebig geregelt werden; allerdings erfordert letztere Einrichtung eine sehr vorsichtige Handhabung, damit nicht Dampf in die zu beheizenden Räume selbst gelangt.

5. Die Warm- und Kaltluftkanäle. Am zweckmäßigsten ist die Einrichtung, wenn für jedes Lokal ein eigener Warmschlauch angeordnet wird, der über Kopfhöhe in das zu beheizende Lokal mündet. Diese Einmündungsöffnung ist entweder durch Schieber, Jalousien oder Klappen beliebig verstellbar. Die eingeströmte warme Luft geht sofort zur Decke, breitet sich aus und sinkt, insbesondere längs den abgekühlten Wänden zum Fußboden herab. Wird die Luft, wie bei der Cirkulationsheizung, nicht neuerdings zur Erwärmung in die Heizkammer geleitet, so muß dieselbe, nachdem sie ihren Wärmegehalt abgegeben hat und durch die Produkte der Ausdünstung der im Lokal Anwesenden verschlechtert worden ist, abgeleitet werden, zu welchem Zweck Kaltluftkanäle anzuordnen sind. Diese Kaltluftschläuche beginnen in Fußbodenhöhe und werden entweder bis in den Dachbodenraum oder bis über Dach geführt.

Um diese Warm- und Kaltluftschläuche während des Sommers und zwar zur Ventilation benutzen zu können, empfiehlt es sich, in dem Warmluftschlauch auch eine Abzugsöffnung nahe dem Fußboden anzubringen, durch welche frische Luft aus der Frischluftkammer in die betreffende Lokalität einströmen kann; zum Abzug der erwärmten Luft dient eine unter der Decke im Kaltluftschlauch hergestellte Abzugsöffnung.

Auch alle diese Öffnungen müssen durch

Schieber, Jalousien etc. entsprechend verstellbar sein. Die Abzugsöffnungen der Kaltluftschläuche über Dach müssen derart konstruiert sein, daß durch Windstöße keine nachteilige Rückwirkung auf die abziehende Luftsäule entstehen kann, und Regen, sowie größere Staubpartikel, Aschteilchen etc. von den Luftschläuchen abgehalten werden. Dies geschieht meist durch jalousienartige Verschlüsse der seitlich angebrachten Einströmungsöffnungen.

Wesentlich billiger werden die Anlagen von Luftheizungen, wenn mittels eines Warmschlauches mehrere übereinander befindliche Lokale zugleich geheizt werden; mit solchen Einrichtungen sind gute Erfolge erzielt worden.

6. Nachdem der Heizer jederzeit in der Lage sein soll, die in einem Raum herrschende Temperatur zu beurteilen, um darnach die Temperatur der zuströmenden Luft, die Wärmeabgabe regulieren zu können, so sind entweder im Warmluftschacht oder in einem besonderen Schlauch Thermometer angebracht, welche mittels einer Einrichtung als Seil ohne Ende zu dem Heizer herabgelassen und dort abgelesen werden können; oder es werden Thermometer in die ganzseitige Wand des Lokals eingelassen und so eingerichtet, daß es möglich ist, vom Korridor den jeweiligen Stand des Thermometers abzulesen.

Sehr oft, insbesondere bei Lokalitäten von größerer Bodenfläche werden nebst den Warmluftschläuchen in den Umfassungswänden auch Warmluftkanäle im oder unter dem Fußboden angelegt, aus welchen die warme Luft durch einzelne Öffnungen in den zu beheizenden Raum ausströmt. Zur Herstellung solcher horizontaler Warmluftleitungen werden am besten Thonschläuche benutzt, welche so wie andere Leitungsrohre mit Falz oder Muffen ineinander geschoben und dann oft noch mit schlechten Wärmleitern umgeben werden, um die Wärmeverluste zu vermindern.

Bei der Luftheizung werden nach Versuchen von Morin von der durch Verbrennung des Brennmaterials erzeugten Wärmemenge circa 57% ausgenutzt. Selbstverständlich ist der Ausnutzungskoefficient je nach der Einrichtung des Kalorifers und der mehr oder minder sorgfältigen Ausführung der ganzen Anlage.

Ad II. *c*) Heißwasserheizung.

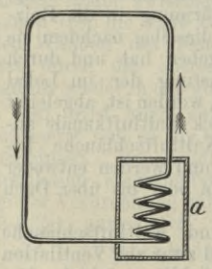


Fig. 135.

Wenn eine geschlossene Rohrleitung, welche ganz mit Wasser gefüllt ist, an einer Stelle, z. B. bei *a* (Fig. 135), in einem Ofen erwärmt wird, so werden die zunächst von der Wärme bestrichenen Wasserteilchen specifisch leichter, haben das Bestreben aufzusteigen, während die kältere Wassersäule zur Herstellung des Gleichgewichtszustands nach abwärts sinkt und sich gegen die Wärmequelle hinbewegt. Hierdurch wird das Wasser in einen Kreislauf versetzt, in welchem es mit zunehmender Entfernung von der Wärmequelle Wärme an die umgebenden Luftschichten abgiebt.

Auf dieser Thatsache beruht die Heißwasserheizung, auch Mitteldruckheizung genannt.

Die Anfangstemperatur ist meist 200° C., die Spannung hiebei 15,4 at; die Rückkehrtemperatur beträgt 90° C. bei großen, und 40 bis 50° C. bei kleineren Steigungen (von 3—5 m). Es werden aber auch Heißwasserheizungen mit 125—150° C. Anfangstemperatur (2,3—4,7 at Spannung) und 60—80° C. Rückkehrtemperatur konstruiert.

Die Hauptbestandteile einer solchen Heißwasserheizung sind daher:

1. ein Ofen zum Wärmen des Wassers;
2. jener Teil der Rohrleitung, welcher die Wärme, die bei Verbrennung des Brennmaterials im Ofen entsteht, direkt aufnimmt;
3. der Teil der Rohrleitung, in welcher die Wärme zur Heizung abgegeben wird;
4. verschiedene Teile zum Füllen der Rohrleitung mit Wasser, zur Sicherung des Betriebs etc.

Ad 1. Der Ofen wird meist in Mauerwerk ausgeführt; vertikale oder horizontale Zungen unterteilen den Feuerraum in zwei oder mehrere Teile, in welche die Heizrohre spiralförmig eingebettet sind; das Brennmaterial wird auf einem Rost zur Verbrennung gebracht und indem die Verbrennungsgase die Rohrschlangen umstreichen, geben sie an diese und somit auch an deren Füllung die Wärme ab.

Durch Schuber, Drosselklappen u. dergl. kann der Zug der Wärmegase entsprechend reguliert werden.

Ad 2. und 3. Rohrleitungen. Zu den Leitungen werden gezogene Rohre aus bestem Schmiedeisen verwendet. Diese Rohre müssen vor ihrer Verwendung mittels hydraulischer Pumpen sorgfältig auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen die vorkommenden Spannungen geprüft werden. Die Verbindung der Rohre, deren Enden je mit rechten und linken Schraubengewinden versehen sind, erfolgt mit Überschraubmuffen. Die Wärmeabgabe wird meistens in den abwärts gehenden Wasserstrom eingeschaltet, und werden dabei naturgemäß zuerst die oberen und dann die unteren Geschosse geheizt. Hierbei wird die Rohrleitung meistens im Fußboden, am Umfang des zu beheizenden Raums verlegt, oder es werden die Rohre zu Schlangen gewunden, in den Fensterbrüstungen oder an den Wänden, in Nischen hinter Gittern oder durchbrochenen Schirmen aufgestellt. Im letzteren Fall kann durch Zuführung von frischer Luft eine sogenannte Ventilationsheizung eingerichtet werden.

Um das Wasser aus der Rohrleitung ablassen zu können, werden an den tiefsten Stellen der Rohrsysteme Auslässe angebracht, welche während des Heizbetriebs mittels eigens konstruierter und vergossener Schlußmuttern geschlossen gehalten werden.

Bei einer Überheizung des Rohrsystems oder wenn an irgend einer Stelle das Rohr eingefroren wäre, kann eine so bedeutende Spannung in den Wandungen entstehen, daß die Rohre bersten; um dies zu verhindern, werden am obersten Punkt des Rohrsystems Expansionsreservoirs oder Expansionsrohre angebracht, in welche das zu stark gespannte Wasser nach Heben eines Ventils austreten, oder wie in den Ausgleichungsraum eines Windkessels eintreten kann.

Ad. 4. Zur Füllung der Rohrsysteme mit Wasser müssen dieselben mit Pumpen ausgestattet werden.

Die Rohrsysteme geben bei Längen von 150—200 m eine sehr günstige Cirkulation und leichtes Anheizen; auch bei 500 m Rohrlänge kann die Rohrleitung noch gut funktionieren, wenn der Heizapparat mindestens um ein Geschoß tiefer steht als die zu beheizenden Räume.

Der Betrieb einer Heißwasserheizung erfordert besondere Vorsichten. Das gefüllte Rohrsystem soll nie soweit erkalten, daß es stellenweise einfrieren kann, indem sonst beim Anheizen sehr gefährliche Spannungen und Erscheinungen auftreten können.

Wenn in den Expansionsgefäßen nicht Wasser rechtzeitig nachgefüllt wird, so kann Luft in die Leitung eindringen und zu Stößen und Erschütterungen Anlaß geben; erfolgt eine solche Luftansammlung in der Feuerschlange, so wird der nicht vom Wasser benetzte Teil glühend, und es kann im weiteren Vorrücken der Wassersäule an der betreffenden Stelle plötzlich eine bedeutende Dampfentwicklung stattfinden und diese selbst zum Bersten des Rohrs, zum Ausströmen des hocherhitzten Wassers und zur Zerstörung des Ofens führen.

Wenn das Anheizen zu schnell erfolgt, kann es auch vorkommen, daß die von der Feuerschlange ausgehenden beiden Wassersäulen sich gleichmäßig erwärmen und keine oder gar eine verkehrte Cirkulation entsteht; in diesem Fall muß entweder das Feuer entsprechend reguliert oder das System mit frischem Wasser versehen werden.

Ad II. *d*) Warmwasserheizung, Niederdruckheizung. (Eine Art derselben ist auch die bei französischen Bahnen vereinzelt angewendete Heizung mit Thermosyphons, s. d.).

In Fig. 136 ist die allgemeine Anordnung der Warmwasserheizung dargestellt. Im Keller

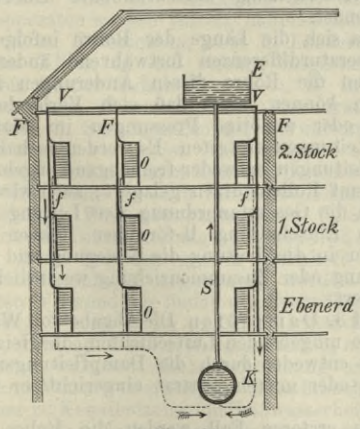


Fig. 136.

befindet sich ein Kessel *K*, der wie das anschließende Rohrsystem mit Wasser gefüllt wird. Bei Erhitzung steigt das Wasser im Steigrohr *S* bis in das am Dachboden befindliche Expansionsgefäß *E* auf. Vom Steigrohr gehen die Verteilungsrohre *V* aus, von diesen zweigen die Fallrohre *F* ab, aus welchen mittels kleiner Röhren das Wasser in die Wasseröfen *O* am oberen Ende eingeleitet wird; an den unteren Enden dieser Öfen tritt das Wasser wieder in die Fallröhren *f*, und fließt von da aus dem unteren Ende des Kessels zu.

Die Temperatur des aufsteigenden Wassers ist 80—90° C., jene des zurückkehrenden Wassers 60—90° C.

Die Hauptbestandteile einer solchen Warmwasserheizanlage sind daher:

1. der Wasserheizkessel,
2. die Rohrleitungen,
3. das Expansionsgefäß,
4. die Warmwasseröfen.

Ad 1. Der Wasserheizkessel besteht entweder aus einem oder aus zwei gekuppelten Kesseln, deren Wandungen von den auf einem Rost durch Verbrennung entwickelten Heizgasen umstrichen werden. Die Kessel sind entweder horizontal oder geneigt eingemauert; am höchsten Teil des Kessels beginnt das Steigrohr, während das Abfallrohr an dem tiefsten Teil des Kessels in diesen einmündet.

Holdorff & Brückner in Wien haben für die Warmwasserheizung auch Röhrenkessel konstruiert, welche sich sehr gut bewährten.

Ad 2. Die Rohrleitungen werden bei kleinem Durchmesser aus Gasrohren, bei größerem Durchmesser aus geschweißten Siederohren hergestellt. Die Verbindungen der einzelnen Rohrstücke werden entweder so wie bei der Heißwasserheizung mit überschraubten Muffen oder mit aufgeschweißten, aufgelöteten oder aufgenieteten Flanschen, Schraubenverbindungen, Gummi- oder Papierdichtungen bewerkstelligt. Horizontale Rohrleitungen werden auf Rollen gelegt, um der Dilatation folgen zu können.

In längere Rohrstränge werden abgebogene Rohrstücke eingeschaltet, um die Beweglichkeit derselben zu erleichtern.

Ad 3. Das im höchsten Punkt der Anlage, somit meist am Dachboden untergebrachte Expansionsreservoir soll es dem Wasser ermöglichen, der Ausdehnung bei höherer Temperatur zu folgen und die Druckverhältnisse in der ganzen Anlage zu regulieren.

Ad 4. Die Warmwasseröfen sind entweder mit cylindrischem oder quadratischem Querschnitt konstruiert; die Röhren, in welchen das Wasser von oben nach unten fließt, sind entweder vertikal gestellt oder in Fensternischen horizontal gelegt. Die Zuleitung der zu erwärmenden Luft geschieht entweder von dem zu beheizenden Raum aus oder von außen. Die Zuleitung des warmen Wassers zur Heizung, sowie die Ableitung des ausgenutzten Wassers wird mittels Hähnen reguliert. Die Regulierung des Luftzutritts zu dem Ofen erfolgt mittels beweglicher Schieber oder Jalousien. Die Mäntel der Öfen sind aus Blech, die Böden aus Blech oder Gußeisen konstruiert und letztere mit den Rohren fest verschraubt.

Bei den in Fensternischen oder sonst horizontal angelegten Warmwasseröfen werden zur Wärmeabgabe auch Rippenheizkörper, Rippenregister verwendet.

Bei der Warmwasserheizung sind infolge der niederen Temperatur des Wassers und infolge der Anwendung eines offenen Expansionsreservoirs große Heizflächen, die Bewegung einer großen Wassermasse, somit auch große Heizkörper und weite Rohre notwendig. Dadurch entstehen größere Anlagekosten als bei der

Heißwasserheizung. Dagegen ist die Gefahr der Berstung in der Rohrleitung viel geringer und liegt in der bedeutenden Wärmereservation die nicht zu unterschätzende Annehmlichkeit der längeren Wärmeabgabe, auch wenn die Feuerung nicht im Gang erhalten ist.

Ad II. *e*) Dampfheizung.

Denkt man sich in Kessel, Rohrleitungen und Öfen einer Warmwasserheizung anstatt des Wassers Dampf cirkulierend, so ergiebt sich das ungefähre Bild einer „Dampfheizung". Als Hauptbestandteile einer Dampfheizung erscheinen somit:

1. der Kessel, welcher zur Dampfentwicklung (Dampfkessel) eingerichtet sein muß,
2. die Leitung,
3. die Dampföfen

und verschiedene Teile zur Sicherung des Betriebs, Ableitung des Kondensationswassers etc.

Ad 1. Auf die Dampfkesselanlage (s. Dampfkessel) soll hier nicht weiter eingegangen und nur folgendes bemerkt werden: bei der Verwendung des Dampfes zur Heizung ist der Wärmeverbrauch ein sehr ungleichmäßiger, zur Zeit des Anheizens größer als während der Betriebsstunden. Die Wärmeabgabe des Dampfes ist ferner um so größer, je trockener der Dampf ist; aus diesen Gründen empfiehlt es sich, Kessel mit größerer Wassermenge und größerer Verdampfungsoberfläche zu verwenden. Nachdem bei solchen Kesseln jedoch die Explosionsgefahr mit der Dampfspannung und der Größe des Wasser- und Dampfraums rapid wächst, so soll bei derlei Kesseln nur eine mäßige Spannung von 4—6 at angewendet werden.

In Werkstätten oder ähnlichen Anlagen, wo zur Gewinnung motorischer Kraft ohnehin Kessel vorhanden sind, ist es nicht immer notwendig für die Heizung separate Kessel aufzustellen; in solchen Fällen wird der zur Heizung notwendige Dampf den für den sonstigen Betrieb erforderlichen Kesseln entnommen. Bei geringer Ausdehnung der zu beheizenden Räume wird auch der zur Krafterzeugung bereits ausgenutzte Dampf, der Abdampf, zur Heizung verwendet. Auch kann ein gemischter Betrieb insofern eingerichtet werden, daß zum Teil mit direktem Dampf von den Kesseln, zum Teil mit Abdampf geheizt wird.

Reduzierventile. Da in den Leitungen nur Dampf von geringerer Spannung (von 4 bis 6 at) cirkulieren, und dieser Dampfdruck gleichmäßig erhalten werden soll, so muß, wenn der Kessel höher gespannten Dampf ergiebt, oder wenn infolge Wärmeabgabe eine Verminderung der Spannung in den Rohrleitungen stattfindet, soviel Dampf in die Leitungen eingelassen werden, damit die gleiche Spannung jederzeit stattfindet. Die Apparate, welche nun zwischen Kessel und Leitung eingeschaltet werden, um diese gleiche Spannung zu jeder Zeit, und zwar automatisch zu erhalten, heißen Reduzierventile, und werden für die einzelnen Heizanlagen auch verschieden konstruiert.

Dampfverteiler. Die dem Dampf innewohnende Spannung und seine hierdurch bedingte leichte Beweglichkeit bringt es mit sich, daß von einer Dampfkesselanlage aus verschieden geschaltete Systeme von Heizkörpern mit Dampf versehen werden können. In diesem Fall steigt der Dampf vom Kessel direkt im Steigrohr auf den Dachboden, wo er mittels des sogenannten „Dampfverteilers" den verschiedenen abzweigenden Rohrsträngen zugeführt wird.

Der Verteiler besteht aus einem horizontal liegenden meist gußeisernen rohrförmigen Körper, an welchen Stutzen zum Anschlusse des Zuleitungsrohrs und der Ableitungsrohre angegossen sind.

Sowohl die Dampfeinströmung in den Verteiler, als auch die Dampfableitung bei jedem einzelnen Rohr kann mittels Ventilen reguliert werden.

Für die Ableitung des im Verteiler sich bildenden Kondensationswassers muß ebenfalls vorgesorgt sein.

Ad 2. Die Rohrleitungen. Kurze und vielfach gebogene Dampfleitungen werden aus Kupfer, gerade Leitungsrohre von kleinerem Durchmesser aus Schmiedeisen (Gasrohre), von größerem Durchmesser aus Gußeisen, und bei mehr als 20 cm Durchmesser aus Eisenblech hergestellt.

Das Steigrohr wird stets direkt vom Kessel bis zum Verteiler in die Höhe geführt, so daß das Kondensationswasser direkt in den Kessel zurückfließen kann. Die vom Verteiler abzweigenden Rohre haben einen Fall in der Richtung der Dampfleitung zu erhalten, damit sich Dampf und Kondensationswasser in gleicher Richtung bewegen, und daher schädliche Stöße und Erschütterungen in den Rohrleitungen vermieden werden.

Wassersäcke in den Verteilungsleitungen geben ebenfalls zu Erschütterungen Anlaß und müssen daher auch vermieden oder es muß das Kondensationswasser direkt abgeleitet werden.

Die Verbindung der einzelnen Rohrstücke erfolgt bei gußeisernen Rohren in der Regel mittels Flanschen, zwischen welche ein Ring von weichem Kupferdraht eingelegt wird. Schmiedeiserne Rohre bis 5 cm Durchmesser werden mittels Muffen verbunden; bei größerem Durchmesser werden wie bei den Rohren der Heißwasserheizung aufschraubbare Überwürfe verwendet.

Da sich die Länge der Rohre infolge der Temperaturdifferenzen fortwährend ändert, so müssen die Rohre diesen Änderungen leicht folgen können, ohne daß sich Verbindungen lösen oder unnötige Pressungen im Material der Leitungen eintreten. Es werden deshalb die Rohrleitungen entweder freihängend angebracht oder auf Rollenstützen gelagert; auch wird oft durch die Gesamtanordnung der Leitung oder durch Einschaltung **U**-förmiger Röhren aus Kupfer in die Leitung die Bewegung und Ausdehnung oder Zusammenziehung wesentlich erleichtert.

Ad 3. Dampföfen. Die Abgabe von Wärme an die umgebenden Luftschichten, die Heizung, findet entweder durch die Dampfleitungsrohre selbst oder mittels separat eingerichteter Öfen statt.

Im ersteren Fall werden die Rohre mit größerem Durchmesser ausgeführt, oft auch mit Rippen versehen, entweder in Kanälen im Fußboden verlegt oder an den Umfassungswänden herumgeführt oder auch im Raum in Menschenhöhe frei aufgehängt.

Die Dampföfen werden durch Schlangenwindungen des Heizrohrs gebildet; oder es werden Rippenheizkörper zu Registern zusammengesetzt und in dieselben der Dampf ge-

leitet; in diesen Fällen wird der Ofen mit einem durchbrochenen Schutzmantel umgeben und kann mit Cirkulations- oder Ventilationsheizung eingerichtet werden.

Auch kann der Dampf bei der Heizung dazu verwendet werden, seine Wärme zunächst an einen Warmwasserofen abzugeben, dessen Wärmereservation große Vorteile bietet. Fast jede Fabrik, die sich mit Heizeinrichtungen beschäftigt, hat eigene Dampföfen konstruiert; hierdurch sind hochinteressante Konstruktionen entstanden, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Ad II. *f*) Gasheizung.

Zur Beheizung kann auch gewöhnliches Leuchtgas oder Wassergas verwendet werden.

Es sind verschiedene Ofenkonstruktionen ausgeführt worden, um diese Gasarten zur Verbrennung zu bringen und die dabei sich entwickelnde Wärme zur Heizung auszunützen, ohne daß hierbei für die Umgebung eine Gefahr entsteht. Bei den hohen Gaspreisen, hat jedoch diese Art der Verwendung des Leuchtgases noch keine ausgedehntere Anwendung gefunden.

Ebenso ist die Verwendung des Wassergases zur Heizung über den Versuch nicht hinausgekommen.

Ad I. und II. Was die Anwendung der verschiedenen Heizsysteme betrifft, so stehen in den Bahngebäuden, und zwar hauptsächlich in jenen der kleineren Stationen und in Verwaltungsgebäuden, Einzelfeuerungen in Gebrauch, während auf größeren Bahnhöfen, in Gebäuden der Centralverwaltungen, in großen Werkstätten u. s. w. zumeist eine Centralheizungsanlage besteht.

Von den Einzelfeuerungen findet der Kamin wegen seiner geringen Wärmeabgabe die geringste Anwendung und bestehen Kaminfeuer allein z. B. in Frankreich, Italien und Spanien; Kamine unterstützt oder in Verbindung mit anderen Heizapparaten werden jedoch, hauptsächlich aus dekorativen Rücksichten, auch in Ländern mit rauhem Klima in den reicher ausgestatteten Räumen großer Bahnhöfe, wie z. B. in den Hofwartesälen, Wartesälen und Restaurationen I. Klasse, in Sitzungssälen der Verwaltungsgebäude u. s. w. verwendet. Am häufigsten stehen Öfen der verschiedensten Konstruktionen sowohl für Warteräume als auch für Bureaulokalitäten und kleinere Werkstättenanlagen in Gebrauch.

Von den Centralheizungssystemen sind sämtliche Arten bei den großen Bahnhofs- und Werkstättenanlagen angewendet worden. Am meisten Verwendung findet die Dampfheizung, und zwar besonders bei großen Werkstättenanlagen, sowie auch in Empfangsgebäuden, obwohl für letztere auch vielfach Luftheizung und in England Warmwasserheizung in Gebrauch ist; seltener ist Kanalheizung und Heißwasserheizung, am wenigsten Gasheizung angewendet worden. Der Hauptgrund, warum der Dampfheizung der Vorzug gegeben wird, liegt wohl darin, daß einerseits auf größeren Bahnhöfen Kesselanlagen, bezw. Dampfmotoren zumeist vorhanden sind, und somit die B. vorzugsweise mit Benutzung des von den Dampfmaschinen verbrauchten Dampfes erfolgen kann, und weil andererseits mit der Dampfheizung keine Feuersgefahr verbunden ist, vielmehr bei Feuersgefahr der Wasserdampf selbst zu Löschzwecken benutzt werden kann. In Rücksicht hierauf wurden bei einigen Werkstättenanlagen in die am meisten bedrohten Räume besondere, und von der Heizeinrichtung unabhängige Dampfleitungen eingeführt. Zu ähnlichen Resultaten kamen auch die verschiedenen Techniker-Versammlungen des V. D. E.-V. S. auch Schmitt, Bahnhöfe und Hochbauten auf Lokomotiv-Eisenbahnen, Leipzig 1882; Heusinger, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Bd. IV, Leipzig 1876. v. Eysank.

Beiladung, s. Zuladung.

Beiwagen (Gepäck- und Postbeiwagen), jeder außer dem regelmäßig verkehrenden Gepäck- oder Postwagen für Gepäck- oder Postzwecke nach Erfordernis einem Zug beigegebene Wagen.

Beiwärter, Aushilfswärter, jene Personen, welche bei den mit nur je einem stabilen Bahnwärter besetzten Wächterposten den Wärterdienst während der systemisierten Ruhepausen (Ablösewärter) oder im Fall der Erkrankung des eigentlichen Wärters besorgen.

Bekanntmachungen, bahnämtliche, erfolgen teils auf den Stationen durch Anschlag an einer dem Publikum leicht zugänglichen Stelle, teils durch die öffentlichen Blätter.

B. sind vielfach obligatorisch, beispielsweise jene über Fahrpläne, Tarife, Transportbedingungen, Betriebseröffnungen, Errichtung neuer Stationen oder Haltestellen, Betriebsstörungen, Zugsverspätungen u. dgl. Auch sonst erfolgen vielfach B. seitens der Bahnen, so beispielsweise über den Verkehr von Separatzügen, über Lieferfristzuschläge, über Beschränkung und Aufhebung der lagerzinsfreien Zeit, Sistierung der Güteraufnahme, über die Vergebung von Bauten und Lieferungen, den Verkauf von Altmaterial etc. (S. Ankündigungen und Aushang.)

Dr. Röll.

Békés-Földvár-Eisenbahn (Békéser Lokalbahn) (7,27 km), schmalspurige, im östlichen Ungarn gelegene Privatbahn, welche Eigentum der Stadt Békés ist, diese mit Békés-Földvár verbindet und im Betrieb der kgl. ungarischen Staatseisenbahnen steht, wurde am 24. März 1883 auf 90 Jahre konzessioniert und am 17. November desselben Jahrs eröffnet. Anlagekapital 210 875 fl.

Beklebezettel (Anklebezettel), im engeren Sinn die sogenannten Stationszettel, d. i. Zettel, welche die Versandstation mit der Bezeichnung der Bahnverwaltungsfirma und die Bestimmungsstation (vorgedruckt, stampigliert oder vorgeschrieben), vielfach auch das Auflieferungsdatum, für Gepäckstücke überdies auch eine mit der Nummer des Gepäckscheins korrespondierende Nummer enthalten. Derartige B. werden von der Versandexpedition mit haltbaren Klebestoffen auf jedes Gepäckskollo und Stückgut befestigt; ebenso werden solche B. bei der Verladung an sämtlichen beladenen Güterwagen eines Güter- oder gemischten Zugs, dann an den mit Vieh, Equipagen und Fahrzeugen beladenen Wagen eines Personenzugs auf dem hierfür bestimmten Feld an den Längsseiten zu dem Ende angebracht, um bei dem Rangieren, der Zugsformation u. s. w. sofort und ohne Zurückgreifen auf die Begleitdokumente die Bestimmung des Wagens zu erkennen.

Zu den B. im weiteren Sinn gehören auch alle anderen Zettel, welche bahnseitig auf Gepäckskolli, Stückgüter und Wagen befestigt

werden (so z. B. Routenzettel, dann Zettel mit der Bezeichnung „Wertstück“, „Lieferfrist versichert“, „feuergefährlich“, „Eilgut“, „Zollgut“ u. dgl.).

Ältere B. müssen entfernt werden, um Verwechslungen und Verschleppungen vorzubeugen; bezüglich des Reisegepäcks ist dies durch § 25 des Betriebsreglements vorgeschrieben.

Zu den B. gehören ferner die Adreßzettel (s. d.), zu deren Anbringung bei Expreßgütern, sowie außerhalb Deutschlands und Österreichs vielfach auch bei gewöhnlichen (Fracht-) Stückgütern die Parteien von den Eisenbahnen verhalten werden.

Private B. werden auch zu Reklamezwecken an Gepäck- und Frachtstücken, sowie an Wagen angebracht, so werden insbesondere Gepäckstücke mit Gasthofzeichen und Frachtstücke, sowie Eisenbahnwagen mit Plakaten industrieller Unternehmungen versehen. Die Anbringung derartiger privater B. kann leicht zu Anständen führen. Was speciell die fremden B. auf Wagen betrifft, so haben die Eisenbahnen, wenn auch große industrielle Unternehmungen, die waggonweise verladen, eine eigene Beklebung oder Bezeichnung der Wagen, während sie noch innerhalb der Etablissements oder der Anschlußgleise sich befinden, nicht gut entbehren können, vielfach derlei Beklebungen mit Rücksicht auf den Umstand untersagt, als die Privatbezettlung oft den ganzen für die Beklebungen vorgesehenen Raum in Anspruch nimmt und dadurch die nicht zu entbehrende Eisenbahnbezettlung illusorisch macht. In jüngster Zeit ist von den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen eine bestimmte Form für die Beklebung der Wagen durch Private vorgeschrieben worden, welche den Zweck verfolgen soll, die Eisenbahnbezettlung zu ersetzen. Dr. Röll.

Beladefrist, s. Ladefrist.

Beladen der Wagen, s. Auf- und Abladen, dann Gütertransport und Ladedienst.

Belanger, Jean Baptiste Charles Josèphe, geb. Valenciennes 4. April 1789, gest. 1874. In Gemeinschaft mit Polonceau publizierte er im Jahr 1836 das vollständige Projekt der Eisenbahn von Paris-Rouen nach Dieppe und nach Hâvre durch das Seinethal. Er war Professor der Mechanik an der Polytechnischen Schule und an der École des ponts et chaussées. B. veröffentlichte eine hervorragende Schrift über die Festigkeit der Baumaterialien.

Belastung der Wagen. Sowohl die Ökonomie als auch die Sicherheit des Betriebs verlangt, daß jeder einzelne Wagen, der überhaupt eine Ladung trägt, in allen Teilen möglichst gleichmäßig und niemals über seine ermittelte und an geeigneter Stelle ersichtlich gemachte Tragfähigkeit belastet werde. Die gleichmäßige B. bietet so lange, als bei einer Ladung nur ein einzelner Wagen in Frage steht, im allgemeinen keine wesentlichen Schwierigkeiten; immerhin bedarf es aber auch bei solcher Ladung der ganzen Aufmerksamkeit des aufnehmenden Beamten, damit die Anordnung der Güter in den Wagen unter Berücksichtigung der Größe, Schwere, Beschaffenheit der Güter, der Reihenfolge der Stationen, nach welchen auszuladen ist, der Lage dieser Stationen u. dgl. erfolge, dabei aber gleichwohl das Gewicht über die einzelnen Achsen gehörig verteilt werde. Schwierig wird die gleichmäßige Belastung bei Transporten solcher Gegenstände, welche wegen ihres Gewichts oder Umfangs nicht auf einem einzigen, sondern nur auf mehreren Wagen verladen werden können (Langholz, Lang- und Blockeisen, Maschinen, Schiffe, schwere Geschütze etc.). Für solche Artikel bestehen teils besondere Ladevorschriften, teils ist ihre Annahme überhaupt nach besonderen Bestimmungen ausgeschlossen oder von der Entscheidung der vorgesetzten Dienststelle abhängig. Ist das Gewicht der Sendung dergestalt, daß dieselbe zwei Wagen beansprucht, so muß dafür gesorgt werden, daß die Last mit entsprechenden Unterlagen auf die Achsen gleichmäßig verteilt werde. Bei gewissen Langgütern wird die Einstellung von besonderen Schutzwagen (s. d.) vor und hinter dem tragenden Wagen nötig. Langtransporte, die auf zwei Wagen verladen werden, liegen auf den über den Wagen stehenden, mit Seitenrungen versehenen Drehschemeln. Hierbei sind Hölzer, welche nicht durchgehends gleiche Dicke haben, sondern sich nach einem Ende zu verjüngen (Schiffsmasten, Holz zu Baugerüsten etc.) so zu lagern, daß die dünneren und die dickeren Enden abwechseln. Dies dient zur gleichmäßigen Gewichtsverteilung und zu möglichster Vermeidung von Durchbiegungen. Es kann auch nötig werden, Schutzwagen zwischen die tragenden Wagen einzustellen oder die Wagen unter sich, sowie mit den Schutzwagen durch Kuppelstangen zu verbinden. Jedenfalls muß die Ladung gegen Verschieben gesichert sein und sollte die Außenfläche der Wagenkopfschwelle nur soweit überragen, daß zwischen den Enden der Puffer und jenen der Ladung mindestens 40 cm Raum bleibt. Außerdem sollen die Achsen möglichst gleichmäßig belastet, und bei der Einstellung der Schutzwagen namentlich auf die Sicherung derselben beim Passieren von Kurven Bedacht genommen werden. Für die Verladung von Langtransporten sind übrigens besondere Bestimmungen durch Vereinbarungen der Eisenbahnverwaltungen (Verbände) getroffen worden und bestehen solche Vereinbarungen insbesondere für den Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Bei Langholzladungen ist die Ladung so zu stauen, daß möglichst nur gleichlange Hölzer zusammen geladen werden, daß die Ladungen unbeweglich und fest aufliegen, daß die am meisten hierzu geeigneten Bohlen zur Schaffung von Wänden für die übrigen verwendet werden. Bei Brettertransporten sollen die Bretter so gelagert werden, daß niemals Fuge auf Fuge liegt. Die Wagenrungen werden oben mit starken Ketten verbunden; auch die Langholzladungen selbst mit Ketten umschlungen. Andere, über die Wagenwände stehende Ladungen (Heu, Stroh etc.) müssen so verschnürt werden, daß sie unverrückbar bleiben. Wird die Verladung nicht durch die Bahn, sondern durch den Absender bewirkt, so muß sie jedenfalls durch die Stationsverwaltung beaufsichtigt werden.

Zur Vermeidung einer Überlastung der Wagen werden dieselben, wo dies angeht, mit der Ladung gewogen. Gefahr der Überlastung ist jedoch vorhanden, wenn *a*) eine Verwiegung mit Rücksicht auf die Unzulänglichkeit der Wägemittel oder mit Rücksicht auf die Dimensionen des Transportgegenstands gar nicht vorgenommen werden kann und das Gewicht nur schätzungsweise nach dem Kubikmaß oder auf

Grund sonstiger Anhaltspunkte taxiert wird; *b*) wenn bei Aufgabe einer größeren Anzahl von gleichartigen und gleichförmigen Gegenständen oder bei Aufgabe größerer Mengen von Gütern in ledigem Zustand nur Probeverwiegung eines Teils der Sendung stattfindet; *c*) bei Gütern, welche auf mehr als einem Wagen verladen werden und deren verläßliche Abwage nur selten durchführbar ist; *d*) wenn die Partei selbst verladet. Zur Verhütung einer Überlastung in diesem Fall ist im Betriebsreglement eine Konventionalstrafe vorgesehen, welche die Bahn dem Versender bei Überlastung auferlegen kann (§ 52, Abs. 7); diese Konventionalstrafe wird teils für jede Überlastung, teils nur für solche, welche einen gewissen Prozentsatz (5—10%) übersteigt, eingehoben, und zwar beträgt diese in Deutschland bei größerem Übergewicht als 5% der angeschriebenen Tragfähigkeit das Vierfache der von dem Übergewicht zu berechnenden Fracht für die im Frachtbrief angegebene Beförderungsstrecke, in Österreich das Dreifache der Frachtgebühr von der Aufgabs- bis zur Bestimmungsstation für das ganze die Tragkraftziffer des Wagens übersteigende Gewicht, mindestens aber drei Gulden Noten (s. Überlastung und Konventionalstrafen). Die Überlast wird abgeworfen und dem Versender zur Verfügung gestellt. (S. insbesondere Rohr, Handbuch des praktischen Eisenbahndienstes, Stuttgart 1877.)

Haushofer.

Belastung der Züge, das Verhältnis zwischen der Bruttolast (Eigengewicht der Wagen und Gewicht der Sendung) zu der Leistungsfähigkeit der Traktionskraft. Eine rationelle B., bezw. eine möglichst vollkommene Ausnutzung der Traktionskraft ist mit Rücksicht auf die Kosten derselben von hoher ökonomischer Bedeutung für die Bahnen; andererseits ist die Frage der B. auch vom Standpunkt der Betriebssicherheit von großem Belang und werden seitens der Bahnverwaltungen zur Wahrung der Sicherheit, für die einzelnen Strecken und Zugsarten die Belastungsgrenzen ermittelt (Belastungstabellen). Die zulässige und rationelle B. hängt von den verschiedensten Momenten ab, so von den Neigungs- und Richtungsverhältnissen, der Gleislänge und Gleisanzahl in den Stationen, der Tragfähigkeit der Brücken, Konstruktion der Fahrbetriebsmittel, den jeweiligen Witterungsverhältnissen, den kommerziellen Verhältnissen, der Dichtigkeit des Verkehrs, von den hauptsächlichst zu befördernden Frachtarten u. s. w.

I. Personen führende Züge.

Bei Schnell- und sonstigen Personenzügen ist die B. zunächst begrenzt durch die zu erreichende Geschwindigkeit, die Leistungsfähigkeit der verfügbaren Lokomotiven und auch dadurch, daß stark belastete und somit lange Schnell- oder Personenzüge mit Rücksicht auf die häufige Unzulänglichkeit der Stationsanlagen zumeist Unbequemlichkeiten für das ein- und aussteigende Publikum im Gefolge haben; schnellfahrende Züge werden übrigens auch aus Gründen der Sicherheit kürzer gehalten, weil kürzere Züge vollkommener in der Hand des Maschinführers liegen. Aus diesem Grund wird auch seitens der Aufsichtsbehörden für Personenzüge gewöhnlich eine geringere B. gestattet als bei Güterzügen (über zulässige Achszahl s. d.).

Steigungs- und Witterungsverhältnisse üben insoferne seltener einen bedeutenden Einfluß auf schnellfahrende Züge aus, da in der Regel diese Zugsgattung nicht so stark belastet ist, als daß nicht eine normale Personen- oder Eilzugslokomotive (Thalmaschine) im stande wäre, die Widerstände zu überwinden. Wenn jedoch die Verkehrsverhältnisse dennoch stärker belastete Züge bedingen, so ist in erster Linie dahin zu trachten, durch örtliche Verminderung der Zugsgeschwindigkeit in den betreffenden Strecken und Verwendung stärkerer Maschinen den Einfluß etwa im Zug der Strecke befindlicher stärkeren Steigungen zu überwinden oder allenfalls eine Zugteilung vorzunehmen, ehe zur Verwendung von zwei Maschinen für längere Strecken geschritten wird, weil einerseits hierdurch der Oberbau sehr leidet und weil andererseits ein rationelles Zusammenwirken zweier Maschinen eine sehr sorgfältige und gewissenhafte Bedienung derselben verlangt. Zu diesem Auskunftsmittel wird ausnahmsweise bei eingleisigen Bahnen geschritten werden müssen, wenn dichter Zugverkehr das Durchbringen geteilter Züge allzusehr erschwert.

Bei mehrgleisigen Bahnen und wenn Konkurrenz und lebhafter Handel zu zahlreichen und raschen Zugsverbindungen zwingen, ergiebt sich von selbst die Notwendigkeit vieler gering belasteter, somit kurzer Personenzüge. Ein derartiger Verkehr zwingt auch zur Verringerung der Aufenthalte sowohl hinsichtlich Zahl als auch Zeitdauer, somit zur Einleitung möglichst direkter Züge, welche zum Aufsaugen und Wiederverteilen des Zwischenverkehrs das Einlegen zahlreicher Lokalzüge, im ganzen also ein System vieler leicht belasteter Personen- und Schnellzüge bedingen (s. Betriebssystem).

II. Güterzüge.

Beim Frachtenverkehr, als dem für die Rentabilität einer Eisenbahn maßgebendsten Teil des Gesamtverkehrs, muß das Hauptbestreben im allgemeinen darauf gerichtet werden, denselben mit langsamer fahrenden und möglichst stark belasteten Zügen zu bewältigen, wobei nur die Dichtigkeit des Verkehrs, die einzuhaltende Lieferfrist und der raschere Wagenumsatz als Richtschnur zu dienen hat.

Diesen Grundsätzen kann jedoch in der Praxis bei Durchführung des Güterzugverkehrs gleichwohl in vielen Fällen nicht entsprochen werden. So bedingt beispielsweise ein dichter Personenverkehr mit Rücksicht auf die zwischen den einzelnen Zügen sich ergebenden geringen Zeitabstände die Einleitung rasch verkehrender und demnach gering belasteter Güterzüge. Sorgfältige Rangierung nach Fracht mit einheitlicher oder doch nicht zu vielfacher Bestimmung wird die sich hieraus ergebenden Nachteile möglichst ausgleichen müssen.

Ähnlich stellen sich die Anforderungen bei Konkurrenzgütern, bei lebenden oder dem Verderben leicht ausgesetzten Frachten, welche ebenfalls eine ununterbrochene rasche Beförderung verlangen. Hierbei wird sich die B. im allgemeinen nach den längs der zu durchfahrenden Strecke zu überwindenden ungünstigsten Neigungs- und Richtungsverhältnissen richten und der Nachteil nicht vollkommener Ausnutzung der Züge in den günstigeren Strecken in Kauf genommen werden müssen.

Ebenso wird unter Umständen die Rücksicht auf Lieferzeit, Produktions-, Handelsver-

hältnisse u. s. w. selbst beim Vorhandensein sehr geringer, kaum einen Zug innerhalb 24 Stunden voll belastender Frachtmengen zum Verkehr mehrerer schlecht belasteter Züge zwingen können.

Um den Verkehr auf einer bestimmten Bahnstrecke vom Standpunkt der B. in rationeller Weise durchführen zu können, wird selber nach den konstruktiven Verhältnissen der Bahn (Thalstrecken, Steilrampen), nach den einmündenden Zweigbahnen und deren Verkehrsverhältnissen, sowie nach den kommerziellen Bedürfnissen verschiedener Teile der Bahn zu gliedern, und das in jeder Strecke innerhalb 24 Stunden zu befördernde Brutto an der Hand einer entsprechend anzulegenden Statistik festzustellen sein. Eine derartige Statistik wird ein genaues Bild des streckenweisen Zuwachses und Abfalls der Güter, sowie des die ganze Strecke transitierenden Bruttos liefern. Hieraus läßt sich vor allem die Anzahl der für die einzelnen Strecken erforderlichen Züge bestimmen und ergeben sich weiters genaue Anhaltspunkte für den Bedarf und die richtige Verteilung der Lokomotiven längs der Linie nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeiten.

Bei längeren Linien, Verschiedenartigkeit der kommerziellen Verhältnisse in den einzelnen Strecken, starkem Wechsel in den Neigungsverhältnissen (öftere Kontratendenzen) wird sich für die einzelnen Strecken nicht immer die gleiche Anzahl der Güterzüge ergeben und wird daher für die Bestimmung der Anzahl der direkten durchlaufenden Züge nur die Anzahl der allen Strecken gemeinsamen Züge (Minimalanzahl) maßgebend sein.

Für diese Güterzüge wird man dem Ideal ökonomischer und rationeller Belastung nur dann nahe kommen, wenn einerseits die Fahrgeschwindigkeit unter Bedachtnahme auf die Niveauverhältnisse der Bahn und die Zugkraft der verfügbaren Maschinen gewählt, und andererseits aber auch auf den streckenweisen Zuwachs, bezw. Abfall von Gütern gebührend Rücksicht genommen wird. Unter diesen Verhältnissen wird die volle, durch die zulässige Inanspruchnahme der Kupplungen begrenzte Ausnutzung der Zugkraft gewährleistet, und der Zug, unterstützt durch entsprechende Vorspann- oder Schiebemaschinen, in möglichst raschem Lauf die ganze Bahnlinie durcheilen.

Jene Transporte, welche der Hauptlinie durch Nebenlinien zugeführt werden oder jenes Brutto der Hauptlinie, welches in den durchlaufenden Zügen nicht mehr aufgenommen werden kann, muß mit separaten Zügen jenen Verkehrsknotenpunkten zugeführt werden, wo entweder die Aufnahme in einen durchlaufenden Zug oder die Einleitung eines weiteren direkten Zugs möglich ist, während umgekehrt die auf die Nebenlinien und die einzelnen Strecken abfallenden Transporte von jenen Verkehrscentren aus durch Verteilungszüge nach den verschiedenen Bestimmungsstationen zu befördern sind.

Insoweit aber die Verteilungs-, bezw. Sammelzüge zur Ausnutzung auf ihre volle Belastung durch Transitsendungen komplettiert werden müssen, oder infolge ungünstiger Neigungs- oder Witterungsverhältnisse das Abstellen von Fracht notwendig würde, ist ein sehr gewissenhafter Kalkul erforderlich, um eine vollkommene ökonomische Ausnutzung der Zugkraft, sowie der einzelnen Wagen zu erzielen.

Da derlei Züge langsam verkehren, so ist es im Interesse der Einhaltung der Lieferfrist und rascherer Wagencirkulation erforderlich, den Zugverkehr derart einzurichten, daß die Sammelzüge in gewissen größeren Knotenpunkten von schneller fahrenden (direkten) Zügen überholt werden, an welche sie ihre Fracht abgeben und eventuell hierfür neue eintauschen. Sammelzüge verkehren nämlich durchschnittlich nur mit 10 km, hingegen direkte Güterzüge (hauptsächlich auf zweigleisigen Bahnen) mit 15—20 km Geschwindigkeit; es ergiebt sich daher für die letzteren gegenüber den ersteren z. B. bei einer Streckenlänge von 200 km bereits ein Vorsprung von mindestens 7 Stunden, bei 600 km ein solcher von 20 Stunden. Es wird somit unter Voraussetzung einer sorgfältig konstruierten Fahrordnung selbst bei Auflösung eines Sammelzugs und zeitweiliger Deponierung der Fracht behufs Vollbelastung eines nachfolgenden direkten Zugs noch eine genügend rasche Beförderung der Frachten ermöglicht werden können. Immerhin ist es aber zur Vermeidung unnützer Manipulationen und zur Einschränkung der Aufenthalte notwendig, dafür zu sorgen, daß die direkten Züge möglichst nur für eine Richtung bestimmtes Transitbrutto, ergänzt durch unterwegs abfallende Lokalfracht, führen, und daß dieser Abfall wieder durch Transitbrutto ersetzt wird. Ein derartiger Zugverkehr setzt selbstverständlich voraus, daß sich an entsprechenden Punkten der Linie gut ausgestattete Rangierstationen befinden, in welchen die Auflösung, Teilung, Ordnung und Wiederzusammenstellung der Züge mit möglichst geringem Zeitverlust durchgeführt werden kann.

Bei Aufstellung der Fahrordnung für die Güterzüge ist ferner wesentlich zu berücksichtigen, daß in fremden Anschluß- oder Übergabsstationen zwischen 10 Uhr abends und 6 Uhr früh gewöhnlich keine Übernahme stattfindet und daß während dieser Zeit auch in der Regel in den Gütermagazinen nicht manipuliert werden darf. Es bleibt daher mit Rücksicht auf die Lieferfrist und die Wagenausnutzung (Zeiten großen Wagenmangels, die außerordentliche Maßnahmen im Gefolge haben, ausgenommen) ziemlich belanglos, ob ein Gut in die Übergangsstation nach 10 Uhr abends, bezw. vor 6 Uhr früh oder in die Bestimmungsstation (bei Annahme eines Erfordernisses von drei Stunden für die Zustellung zum Magazin) nach 6 Uhr abends oder vor 3 Uhr früh gelangt. Es ergiebt sich somit in solchen Fällen gleichsam eine neutrale Zeit von 8—9 Stunden, innerhalb welcher anstandslos Züge aufgelassen oder Güter zum Stilllager gebracht werden können. Nimmt daher der Fahrplan auch auf diese neutrale Zone entsprechend Rücksicht, so wird ein vollständiges Ineinandergreifen der Züge und eine rationelle Ausnutzung der Zugkraft und Wagen auf die weitesten Strecken anstandslos zu erreichen sein.

Auch vom Standpunkt der Lieferfrist ist es in der Regel von keinem großen Belang, zu welcher Stunde des in Betracht kommenden Tags der Wagen einlangt, da bei Ermittlung der Lieferfrist von Mitternacht zu Mitternacht gerechnet wird.

Das frühere Einlangen des Wagens, bezw. die Einleitung eines besonderen nicht genügend

ausgenutzten Zugs kann jedoch in dem Fall von besonderem Wert sein, wenn sich hierdurch zur Zeit eines größeren Wagenbedarfs die Möglichkeit einer gesteigerten Ausnutzung des Wagens darbietet. Dies gilt mit der Einschränkung, daß ein früheres Ankommen des Wagens während der Nachtstunden nur in den Endstationen, und dort auch nur dann von Nutzen sein wird, wenn die Lokalverhältnisse ein Entladen oder Beladen der Wagen in dieser Zeit zulassen.

Im allgemeinen werden besondere, das frühere Einlangen der Sendungen bezweckende Vorkehrungen nur in jenen Fällen zu treffen sein, in welchen der aus einer vermehrten Wagenausnutzung resultierende Gewinn die Kosten dieser Vorkehrungen überwiegt.

Zur annäherungsweisen Beurteilung dieser Verhältnisse läßt sich der folgende Kalkul aufstellen.

Man berechnet unter der Annahme günstiger Umstände, d. i. unter Voraussetzung einer vorteilhaften Wagenausnutzung den mittleren Reingewinn eines Wagens pro Stunde $= g$.

Würde man durch Einleitung eines besonderen Zugs eine gegebene Anzahl Wagen $= w$, um eine gewisse Anzahl Stunden $= s$ früher an den Bestimmungsort transportieren können, als es mit dem regelmäßig verkehrenden Zug thunlich wäre, so stellt das Produkt

$$g \times w \times s$$

den Totalgewinn vor, welcher durch den Separattransport und somit durch bessere Wagenausnutzung zu erreichen wäre.

Ist dieser Gewinn größer als die Kosten des nicht vollständig ausgenutzten Separatzugs, so erscheint es zweckmäßig, den Zug einzuleiten.

Werden die durchschnittlichen Kosten des Separatzugs pro Kilometer mit K und die Länge der in Betracht kommenden Strecke mit l (in km) bezeichnet, so ist die Bedingung für die Zweckmäßigkeit der Einleitung eines besonderen Zugs

$$g + w \times s = Kl.$$

Hieraus findet man

$$w = \frac{Kl}{g \times s}. \text{ d. h.}$$

die Anzahl der Wagen, für welche es — ausschließlich nur den Gewinn einer besseren Wagenausnutzung und die Kosten des Separattransports in Betracht gezogen — gleichgültig erscheint, ob der Transport mit einem besonderen oder mit dem regelmäßigen Zug erfolgt.

Für eine größere Wagenzahl als

$$w = \frac{Kl}{g \times s}$$

entscheidet der Kalkul zu Gunsten der separaten Beförderung.

Bei einer Exportbahn mit überwiegend einseitigem Verkehr ergiebt sich für einen gedeckten Güterwagen je nach der Exportrichtung ein Reingewinn von rund 1 Mark pro Stunde. Die Kosten eines Separatzugs können durchschnittlich ebenfalls mit 1 Mark pro Kilometer veranschlagt werden. Sonach ist $K = g$ und erhält man aus

$$w = \frac{K \times l}{g \times s}$$

$$w = \frac{l}{s}.$$

Für eine Weglänge von $l = 60$ km und eine Zeitersparnis von $s = 5$ Stunden hat man $w = \frac{60}{5} = 12$ Wagen. Hiernach würde sich bei der Anzahl von zwölf und mehr Wagen unter diesen Verhältnissen die Einleitung eines Separatzugs als vorteilhaft erweisen. In dem vorstehenden Beispiel ist angenommen, daß die Lokomotive auch Rückfracht erhält; im andern Fall wären der Rechnung entsprechend modifizierte Ziffern zu Grunde zu legen und ergiebt sich dann an Stelle der zwölf Wagen ein Erfordernis von 15 Wagen.

Besondere Verhältnisse ergeben sich dann, wenn im Zug einer Bahn lange Steilrampen vorkommen. Die Fortschaffung von stark belasteten Zügen, bei welchen die Kraft der Zugslokomotive im Verein mit der lebendigen Kraft des Zugs zur Bewältigung längerer und steilerer Rampen nicht mehr ausreicht, bedingt die Anwendung von Vorspann- oder Schiebelokomotiven, wenn die Teilung des Zugs vermieden werden soll. Würde keine Vorspann- oder Schiebemaschine beigegeben, weil etwa die Überlastung des Zugs hinsichtlich der fraglichen Rampe nicht genügend groß ist, um diese Maßregel zu rechtfertigen und die Abstellung des betreffenden Teils der Fracht, beziehungsweise die hieraus resultierende Transportverzögerung keine weiteren Nachteile verursacht, so muß das von der Zugslokomotive nicht zu bewältigende Brutto in einer vor der Rampe liegenden Station abgestellt werden.

Der Weitertransport der abgestellten Wagen kann unter verschiedenen Bedingungen geschehen; möglicherweise durch den nächsten regelmäßigen Zug, wenn derselbe entweder verhältnismäßig so gering belastet ist, daß noch Wagen angehängt werden können, oder wenn dieser Zug gleichfalls überlastet ist und durch das Mitnehmen der früher abgestellten Wagen nunmehr die Verwendung einer Vorspann- oder einer Schiebemaschine rationell erscheint.

Es kann aber auch vorkommen, daß die nach und nach abgestellten Wagen mittels eines separaten Zugs bis in die nächste Maschinenwechselstation weiterbefördert werden müssen.

Der Fall, daß das vor der Rampe abzustellende Brutto so groß wäre, um entweder die Verwendung einer Vorspannmaschine oder die Einleitung eines separaten Zugs zu begründen, soll näher untersucht werden.

Es sei die Länge der ganzen Strecke von der vor der Rampe liegenden Abstellstation bis zur nächsten Maschinenwechselstation $= a$ Kilometer und die Länge der Rampe $= b$ Kilometer, so ergiebt sich bei Anwendung einer Vorspannlokomotive nur eine Mehrleistung von b Lokomotivkilometern, wogegen ein separater Zug eine Mehrleistung von a Lokomotivkilometern bedingt.

Wäre beispielsweise $a = 3b$, so würde die Separatbeförderung der Überlast die dreifache Leistung an Lokomotivkilometern erfordern als der Transport mit Hilfe einer Vorspannlokomotive, oder die Überlast von drei gleich schweren Zügen würde sich bei Anwendung einer Vorspann- oder Schiebelokomotive mit demselben Aufwande an Lokomotivkilometern fortschaffen lassen als durch die separate Beförderung der Überlast eines dieser Züge bedingt ist.

Durch den Quotienten $\frac{a}{b}$ ist somit die Anzahl gleich überlasteter Züge gegeben, deren gesamte Überlast, bei Verwendung von Vorspann- oder von Schiebelokomotiven transportiert, die gleiche Anzahl Lokomotivkilometer erfordert, wie der Separattransport der Überlast von nur einem dieser Züge. Je größer der Quotient $\frac{a}{b}$ wird, um so rationeller erscheint die Anwendung von Vorspann- oder Schiebelokomotiven gegenüber der Einleitung von Sonderzügen.

Es sind übrigens im einzelnen Fall bei Entscheidung der Frage, ob auf Rampenstrecken eine Teilung von Zügen oder die Anwendung von Vorspann- oder Schiebelokomotiven erfolgen soll, noch viele andere Momente in Betracht zu ziehen, welche geeignet sind, auf die Art der Durchführung des Transports Einfluß zu nehmen, u. zw. der Standort der Vorspann- (Schiebe-) Maschine, die Verwendung derselben bei ihrer Rückfahrt, das Verhältnis der kombinierten Maschinenleistungen über die Rampe gegen die einfache Maschinenleistung der folgenden Strecke, der etwaige Bruttoabfall oder -Zuwachs im Bereich der Steigung, je nach Wagenmangel oder Wagenüberschuß, endlich die größere oder geringere Entfernung der Bestimmungsstation.

Alle diese Umstände müssen entsprechend berücksichtigt werden, wenn entschieden werden soll, ob eine Last mit einem separaten Zug oder durch Beigabe einer zweiten Maschine fortgeschafft werden soll. (S. Belastung der Züge und Belastungstabellen.) Gerstel.

Belastungsprobe einer Brücke, s. Brückenproben.

Belastungstabellen (Zugsbelastungstabellen) sind in der Form von Zahlentafeln gegebene Bestimmungen, aus welchen jene Zugsgewichte (in der Regel ausschließlich des Lokomotiv- und Tendergewichts) zu entnehmen sind, welche, je nach der Zugsgattung und der Kategorie der Lokomotive auf den einzelnen Bahnstrecken befördert werden können oder dürfen. Die Zugsgewichte sind in den B. entweder in Tonnen oder in Wagenachsen (unter Annahme eines bestimmten Gewichts pro Achse) oder in anderer Weise zweckentsprechend angesetzt.

Die B. enthalten gewöhnlich eine dreifache Gewichtsangabe, nämlich:

a) Maximalbelastungen für sehr günstige Verhältnisse (vorzüglicher Zustand der Lokomotive, trockenes, ruhiges Wetter, Lufttemperaturen über + 5° R.);

b) Normalbelastungen für mittlere Verhältnisse (guter Lokomotivzustand, Temperaturen von etwa + 5° R. bis — 10° R.);

c) reduzierte Belastungen, welche bei ungünstigen Verhältnissen (Regen, beeisten Schienen, Schneewehen, Sturm etc.) einzuhalten sind

Wo die Angabe der Belastungen nicht in dieser Weise erfolgt, werden in der Regel in einem den B. beigegebenen Anhang Bestimmungen aufgenommen, nach welchen die angesetzten Normalbelastungen entsprechend den jeweiligen Witterungs- und anderen Verhältnissen um eine vorgeschriebene Anzahl von Prozenten zu vergrößern, beziehungsweise zu vermindern sind.

Um die verschiedenen Einrichtungen der B. besser zu veranschaulichen, sind nachstehend einige Beispiele der B. einiger Bahnen angeführt.

1. Belastungstabelle der k. k. österr. Staatsbahnen.

Belastung der Züge (exklusive Lokomotive und Tender).

Strecke Wien-St. Pölten.

Strecke	Größte Steigung	Größtes Gefälle	Kleinster Radius	Abstufungen der Belastungen	Kourier- und Schnellzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 1, 21, 22	Kourier- und Schnellzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 2, 3, 4, 7, 29	Kourier- und Schnellzüge: Belastung für Züge mit zwei Maschinen an der Spitze des Zugs im Maximum	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 10, 11, 12	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 1, 21, 22, 23	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 2, 3, 4, 7, 29	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 31, 33, 34	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 9, 47, 51, 52	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 48, 56	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 88	Personen-, Lokal- und Sekundärzüge: Belastung für Züge mit zwei Maschinen an der Spitze des Zugs im Maximum
	‰	‰	m		Tonnen			Tonnen							
Wien-Purkersdorf	5,9	1,6	450	maximal .	180	200		220	240	260	280	300	330	100	
				normal ..	160	180	260	200	220	230	250	270	300	90	400
				reduziert	130	140		150	170	180	200	210	230	70	
Purkersdorf-Rekawinkl	10,5	—	380	maximal .	160	180		140	160	180	200	220	240	70	
				normal ..	140	160	260	130	140	160	180	200	200	60	400
				reduziert	110	130		100	110	130	140	150	170	50	
Rekawinkl-Neulengbach	3,1	10,8	285	maximal .	200	220		260	280	300	320	340	360	120	
				normal ..	180	200	—	230	250	270	290	310	320	110	—
				reduziert	140	150		180	200	210	220	240	250	80	
Neulengbach-St. Pölten	4,8	4,0	570	maximal .	180	200		220	240	260	280	300	330	100	
				normal ..	160	180	260	200	220	230	250	270	300	90	400
				reduziert	130	140		150	170	180	200	210	230	70	

Strecke	Größte Steigung	Größtes Gefälle	Kleinster Radius	Abstufungen der Belastungen	Gütereilzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 9, 47, 51, 52	Gütereilzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 48, 56, 70	Gütereilzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 73, 76, 78, 79	Gütereilzüge: Belastung für Züge mit zwei Maschinen an der Spitze des Zugs im Maximum	Güterzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 11, 12	Güterzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 1, 21, 22, 23, 2, 3, 4, 17	Güterzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 31, 33, 34, 35, 62, 63, 29	Güterzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 9, 47, 51, 52	Güterzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 48, 56, 70	Güterzüge: Belastung für Züge mit einer Lokomotive, Serie 73, 76, 78, 79	Güterzüge: Belastung für Züge mit zwei Maschinen an der Spitze des Zugs im Maximum
	‰	‰	m		Tonnen				Tonnen						
Wien-Purkersdorf	5,9	1,6	450	maximal .	450	550	630		340	400	480	540	620	700	
				normal ..	410	500	570	700	310	360	430	490	560	630	800
				reduziert	320	390	440		240	280	340	380	430	490	
Purkersdorf-Rekawinkl	10,5	—	380	maximal .	300	360	420		240	260	330	360	460	550	
				normal ..	270	320	380	550	220	230	300	320	410	500	600
				reduziert	210	250	290		170	180	230	250	320	390	
Rekawinkl-Neulengbach	3,1	10,8	285	maximal .	500	560	650		460	480	600	640	700	800	
				normal ..	450	500	590	—	410	430	540	580	630	720	—
				reduziert	350	390	460		320	340	420	450	490	560	
Neulengbach-St. Pölten	4,8	4,0	570	maximal .	450	550	630		360	420	500	600	700	780	
				normal ..	410	500	570	750	320	380	450	540	630	700	850
				reduziert	320	390	440		250	290	350	420	490	550	

2. Belastungstabelle der k. sächsischen Staatseisenbahnen.

Gattung und Nummern der Lokomotiven	Geschwindigkeit in der Stunde	Das Gewicht des Zugs (ohne Lokomotive und Tender) nach Tonnen à 1000 kg gleich 20 Centner oder die Stärke desselben nach Achsen, 1 Achse gleich rund 6 Tonnen, darf bei Anwendung von nur einer Lokomotive betragen bei längeren Steigungen von 1 : 100 Tonnen	1 : 100 Achsen	1 : 140 Tonnen	1 : 140 Achsen	1 : 150 Tonnen	1 : 150 Achsen	1 : 200 Tonnen	1 : 200 Achsen	horizontal Tonnen	horizontal Achsen
	km										
Ungekuppelte Lokomotiven H. VIa Nr. 249, 250, 257, 562 — 566, 568, 569, 571 B. VIa Nr. 544, 550, 551, 553—561	80	—	—	—	—	—	—	—	—	60	10
	70	—	—	—	—	—	—	—	—	95	16
	60	30	5	50	8	55	9	70	12	145	24
	50	50	8	70	12	80	13	110	18	215	36
	40	70	12	110	18	115	19	160	27	335	56
	30	110	18	155	26	160	27	215	36	480	80

3. Belastungstabelle der k. bayrischen Staatseisenbahnen.
Strecke München-Treuchtlingen-Bamberg-Hof und zurück.

Strecke	Eilzüge	Postzüge	Güterzüge					
	Lokomotive							
	B	B	B		C			
	V. VI VIII. IX.	III. V. VI. VIII. IX.	III. V. VI. VIII.		II.		III. u. IV.	
	Anzahl der Wagen		Belastung	Bruttolast	Belastung	Bruttolast	Belastung	Bruttolast
				Centner		Centner		Centner
München-CB.-Dachau	15	21	32	10 880	50	17 000	50	17 000
Dachau-Reichertshausen	15	21	23	7 820	37	12 580	42	14 280
Reichertshausen-Ingolstadt-CB.	15	21	27	9 180	44	14 960	48	16 320
Ingolstadt-CB.-Adelschlag	13	20	22	7 480	35	11 900	40	13 600
Adelschlag-Pleinfeld.....	13	20	30	10 200	48	16 320	50	17 000
Pleinfeld-Roth.....	15	20	40	13 600	50	17 000	50	17 000
Roth-Schwabach	13	19	22	7 480	35	11 900	40	13 600
Schwabach-Bamberg.....	14	19	40	13 600	50	17 000	50	17 000
Bamberg-Neuenmarkt	12	19	22	7 480	35	11 900	40	13 600
Neuenmarkt-Marktschorgast...	9	14	7	2 380	12	4 080	14	4 760
Marktschorgast-Münchberg....	9	14	14	4 760	24	8 160	28	9 520
Münchberg-Oberkotzau	15	14	40	13 600	50	17 000	50	17 000
Oberkotzau-Hof.....	9	16	18	6 120	30	10 200	35	11 000
Hof-Stammbach	9	14	14	4 760	24	8 160	28	9 520
Stammbach-Marktschorgast ...	17	14	22	7 480	35	11 900	40	13 600
Marktschorgast-Neuenmarkt ..	17	39	40	13 600	50	17 000	50	17 000

Ad 3. Bei Berechnung der Zugsbelastung wird bei Eil- und Postzügen jeder mitrollende Personen-, Gepäck- oder Postwagen, einerlei ob leer oder besetzt, als ein Wagen gezählt.

Wagen mit einem Eigengewicht von mehr als 15 000 kg werden bis zu einem Eigengewicht von 22 500 kg eineinhalbfach, von über 22 500 kg bis 30 000 kg doppelt, von über 30 000 kg zweieinhalbfach gerechnet.

Bei Beförderung von Güterwagen mit Eil- und Personenzügen wird jeder leer oder bis zu 5000 kg geladene Güterwagen als ein, jeder über 5000 kg geladene Güterwagen als zwei Wagen gerechnet.

Bei den Güterzügen zählt jeder mit mehr als 2500 kg beladene Güterwagen als eine Belastung.

Von den in diesen Zügen etwa laufenden leeren oder besetzten Personenwagen, sowie von den leeren oder mit weniger als 2500 kg beladenen Güterwagen werden je ein Wagen als eine halbe, zwei Wagen somit als eine ganze Belastung gerechnet.

Für eine auf eigenen Rädern laufende Lokomotive werden vier Belastungen gerechnet, für einen auf eigenen Rädern laufenden Tender, gleichviel ob derselbe leer oder mit Maschinenteilen beladen ist, zwei Belastungen.

Für eine Maschine oder einen Tender oder einen sonstigen außergewöhnlichen Transportgegenstand, welche auf besonderen Wagen verladen sind, wird die auf den letzteren angegebene Tragkraft berechnet, wobei 10 000 kg eine, 10 000—20 000 kg zwei, mehr als 20 000 kg drei Belastungen bilden.

Wenn auf den fraglichen Wagen die Tragkraftziffer nicht vorgemerkt ist, hat das im Frachtbrief angeführte Gewicht die Grundlage zur Berechnung der Belastung zu bilden, wobei für je, wenn auch nur angefangene, 10 000 kg eine Belastung zu rechnen ist.

Für leere Wagen von größerer Tragfähigkeit als 11 500 kg ist eine Belastung zu rechnen.

Beladene Wagen dieser Gattung sind nach der Bruttolast zu berechnen (je 340 Ctr. = 17 000 kg = 1 Belastung).

4. Bei den Vereinigten Schweizerbahnen sind nicht eigentliche B. eingeführt, sondern die Zugsbelastung wird in folgender Weise bestimmt.

Die Zugsbelastung wird nach Achsen (à 5 t Gewicht) angegeben und ist stets im Fahrdienstbuch den Fahrplänen der Züge beigefügt.

Die zwischen je zwei Stationen beigesetzten Achsenzahlen bedeuten das Maximum der Belastung des betreffenden Zugs, und gelten für trockene Schienen und bis zu einer Temperatur auf 0° R. herab.

Diese Belastungen dürfen nicht überschritten werden, ohne daß sich der Führer ausdrücklich verpflichtet, die Fahrzeit einzuhalten; im gleichen Fall kann auch die Reduktion wegen Witterungsverhältnissen nur teilweise stattfinden.

Werden die Züge mit Maschinen, deren Leistung geringer ist, als die der normierten Lokomotiven, befördert, so sind die angegebenen Belastungen um einen entsprechenden Prozentsatz zu reduzieren.

Die Ermittlung der Achszahl der Züge geschieht nach folgenden Regeln:

Das Gewicht einer Achse ist zu 50 Metercentner = 5 Tonnen normiert.

Für die Berechnung der Zugsbelastungen gelten folgende Ansätze:

	Achsen
Ein vierachsiger Personenwagen, leer	= 2
„ „ „ besetzt	= 3
„ zweiachsiger „ (besetzt oder unbesetzt)	= 2
„ zweiachsiger Gepäckwagen, leer	= 2
„ „ „ beladen	= 3
„ vierachsiger Güterwagen, Tara	= 2
„ zweiachsiger „ „	= 1
Die Ladung derselben: *a*) wenn leer	= 0
b) für $2^1/_2$—7 Tonnen	= 1
c) „ 7—12 „	= 2
d) „ darüber	= 3

Bei besonders schweren Wagen sind, wenn deren Tara über 7 Tonnen oder 70 Metercentner beträgt, für die Tara zwei Achsen in Rechnung zu bringen.

Plombierte Ladungen, deren Gewicht nicht bekannt ist, können bei zweiachsigen Wagen für eine Achse gerechnet werden.

Die übrigen Ladungen sind im gleichen Fall gewissenhaft zu schätzen. —

Die in den verschiedenen B. angesetzten Zugsbelastungen sind abhängig

I. von der Unterteilung der Bahn in die einzelnen Belastungsstrecken, bezw. von den Neigungs- und Richtungsverhältnissen der betreffenden Strecken;

II. von der Leistungsfähigkeit der Lokomotive;

III. von der zulässigen Länge des Zugs;

IV. von der gestatteten Beanspruchung der Zug- (Kupplungs-) Vorrichtung;

V. von der für Gefällsstrecken aufgestellten Norm.

Ad I. Die Unterteilung in Belastungsstrecken hätte, um die Leistungsfähigkeit der Lokomotive möglichst ausnutzen zu können, in der Weise zu geschehen, daß die von den Steigungen und Bahnkrümmungen verursachten Zugswiderstände innerhalb einer jeden Belastungsstrecke thunlichst wenig voneinander verschieden sind. Diesem Grundsatz kann wohl nicht immer voll entsprochen werden, da unter Umständen auch andere Momente (als: Abzweigungen von der Bahn, Lage der Maschinenstationen, örtliche Steigungen, Stationen mit regelmäßig größerer Frachtenaufnahme etc.) berücksichtigt werden müssen und eine Teilung in sehr kleine Belastungsstrecken selten praktisch durchführbar sein würde.

Ad II. Die Leistungsfähigkeit der Lokomotive, bezw. die Belastungen, welche auf gegebenen Steigungen mit bestimmten Geschwindigkeiten von der Lokomotive fortgeschafft werden können, lassen sich durch Probefahrten oder durch Rechnung feststellen.

Da die Geschwindigkeit der Lastzüge im allgemeinen nicht groß ist, so können für dieselben verhältnismäßig hohe Belastungen angesetzt werden, während sich für Schnell- und Personenzüge relativ geringe Belastungen ergeben (s. Fahrzeitbestimmung, Lokomotivleistungen).

Ad III. Die Länge, bezw. die Achsenzahl der Wagenzüge (selbstverständlich ist hier die faktische Achsenzahl gemeint, ohne Rücksicht auf das Gewicht derselben) darf aus Rücksichten für die Sicherheit des Verkehrs und wegen der gegebenen Längen der Stationsgleise ein gewisses Maß nicht überschreiten.

§ 25 der österreichischen Eisenbahnbetriebsordnung läßt für Züge mit Lastzugsgeschwindigkeit nicht mehr als 200, für jene mit Personenzugsgeschwindigkeit nicht über 100 Achsen zu.

§ 23 des deutschen Eisenbahnpolizeireglements bestimmt als Maximum für alle Züge 150 Wagenachsen, für Züge mit Personenbeförderung jedoch nur 100 Achsen.

Nach § 145 der Techn. Vereinbarungen soll die Zahl der Achsen in einem Zug in der Regel nicht größer als 150 sein, keinesfalls aber 200 überschreiten.

Ad IV. Die gestattete Inanspruchnahme der Zugs- (Kupplungs-) Vorrichtung wird dann auf die Größe der zulässigen Zugsbelastung Einfluß nehmen können, wenn die verfügbare Zugkraft — abzüglich jenes Teils derselben, welcher zur Fortbewegung des Tenders und der Lokomotive selbst verbraucht wird — größer ist als die zulässige Spannung der Zugvorrichtung. Es könnte demnach in einem solchen Fall eine größere Belastung fortgeschafft werden, wenn das Vorhandensein einer stärkeren Zugvorrichtung die Möglichkeit einer vollständigeren Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive bieten würde. Diese Einschränkung der Zugslast wird hauptsächlich zur Geltung gelangen, wenn die Last durch zwei Lokomotiven an der Spitze des Zugs befördert wird, wenn die Anwendung geringer Zugsgeschwindigkeiten die Ausübung größerer Zugkräfte möglich macht und das Bewältigen stärkerer Steigungen größere Zugkräfte bedingt. Es läßt sich für jede Steigung jene größte Belastung ermitteln, durch welche die Zugvorrichtung bis zur gestatteten Grenze beansprucht wird. Am bequemsten kann dies mit Hilfe eines Grafikons geschehen, zu dessen Herstellung man auf folgende Weise gelangt.

Wenn die Zug- (Kupplungs-) Vorrichtung mit einer Zugkraft von Z kg gespannt werden darf, so ist es zulässig, eine dieser Zugkraft entsprechende Wagenlast W in Tonnen auf einer Steigung von ε ‰ fortzuschaffen. Wird der Widerstand der rollenden Reibung pro Tonne Zugsbelastung mit ω kg bezeichnet, so besteht die Gleichung

$$Z = (\omega + \varepsilon)\, W \ldots\ldots\ldots\ldots 1)$$

Auf einer horizontalen Strecke, also für $\varepsilon = 0$, würde durch die Zugkraft Z eine größere Zugslast W_0 befördert werden können, welche sich ergiebt aus der Relation

$$Z = \omega \,.\, W_0 \ldots\ldots\ldots\ldots 1a)$$

Aus der Verbindung der Gleichungen 1) und 1 a) resultiert

$$(\omega + \varepsilon) \,.\, W = \omega \,.\, W_0$$

und hieraus

$$W = \frac{\omega}{\omega + \varepsilon} \,.\, W_0 \ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

Ist die Zugsbelastung W_0 bekannt, so läßt sich mittels der Gleichung 2) die einer beliebigen Steigung entsprechende Belastung finden. Der Koefficient ω ist variabel; er nimmt mit wachsender Zugsgeschwindigkeit zu. Für den vorliegenden Zweck kann die Veränderlichkeit von ω außer acht gelassen werden und genügt es, im Mittel $\omega = 3{,}57$ kg anzunehmen.

Substituiert man in Gleichung 2) für

$$\frac{\omega}{\omega + \varepsilon} = x \ldots\ldots\ldots\ldots 3)$$

so erhält man

$$W_2 = W_0 \,.\, x \ldots\ldots\ldots\ldots 2a)$$

Gleichung 2 a) stellt eine gerade, durch den Ursprung gehende Linie OL vor, wenn x als Abscisse und W als Ordinate, bezogen auf ein rechtwinkliges Koordinatensystem gedacht wird (s. Fig. 137).

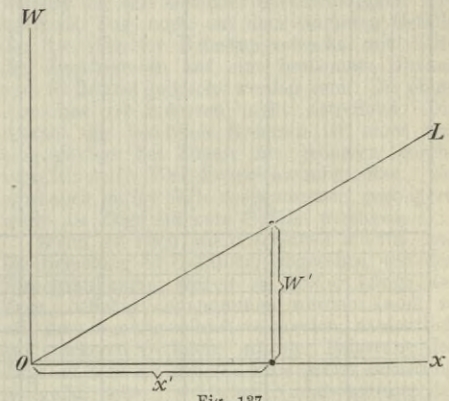


Fig. 137.

Setzt man in Gleichung 3) nacheinander für ε die Werte 1, 2, 3.... bis 50, so rechnet sich für jedes ε ein specieller Wert von x. Die Ergebnisse dieser Substitutionen sind in der unten stehenden Tabelle verzeichnet.

Steigung ε in ‰	Abscisse x	Steigung ε in ‰	Abscisse x
1	0,7812	26	0,1208
2	0,6410	27	0,1168
3	0,5435	28	0,1131
4	0,4717	29	0,1096
5	0,4167	30	0,1064
6	0,3731	31	0,1033
7	0,3378	32	0,1004
8	0,3086	33	0,0976
9	0,2841	34	0,0951
10	0,2632	35	0,0926
11	0,2451	36	0,0903
12	0,2294	37	0,0880
13	0,2155	38	0,0859
14	0,2033	39	0,0839
15	0,1923	40	0,0820
16	0,1825	41	0,0801
17	0,1736	42	0,0784
18	0,1656	43	0,0767
19	0,1582	44	0,0751
20	0,1515	45	0,0735
21	0,1453	46	0,0721
22	0,1397	47	0,0706
23	0,1344	48	0,0693
24	0,1295	49	0,0679
25	0,1250	50	0,0667

Die Linie OL als gegeben vorausgesetzt, kann eine beliebige der vorstehenden Abscissen, z. B. x^1, aufgetragen werden (s. Fig. 137). Die zugehörige Ordinate W^1 der Linie OL stellt dann die Belastung vor, welche jener Steigung ε^1 entspricht, deren Substitution in Gleichung 3) die specielle Abscisse x^1 ergab. In gleicher Weise können die sämtlichen oben verzeichneten Abscissen aufgetragen werden.

Damit ist eigentlich das Wesentliche des Grafikons (Fig. 138) gegeben. Es ist nur noch zu bemerken, daß, um die Benutzung des Grafikons bequemer zu machen, zu den Enden der Abscissen, bezw. zu den Fußpunkten der zugehörigen Ordinaten nicht die einzelnen Abscissenwerte, sondern die Werte der entsprechenden Steigungen geschrieben wurden. Um nicht jede Ordinate messen zu müssen, ist durch Anwendung einer Teilung mittels durchlaufender horizontalen Linien das Ablesen der Ordinatengrößen erleichtert. Sowohl der Maßstab der Abscissen als jener der Ordinaten ist willkürlich.

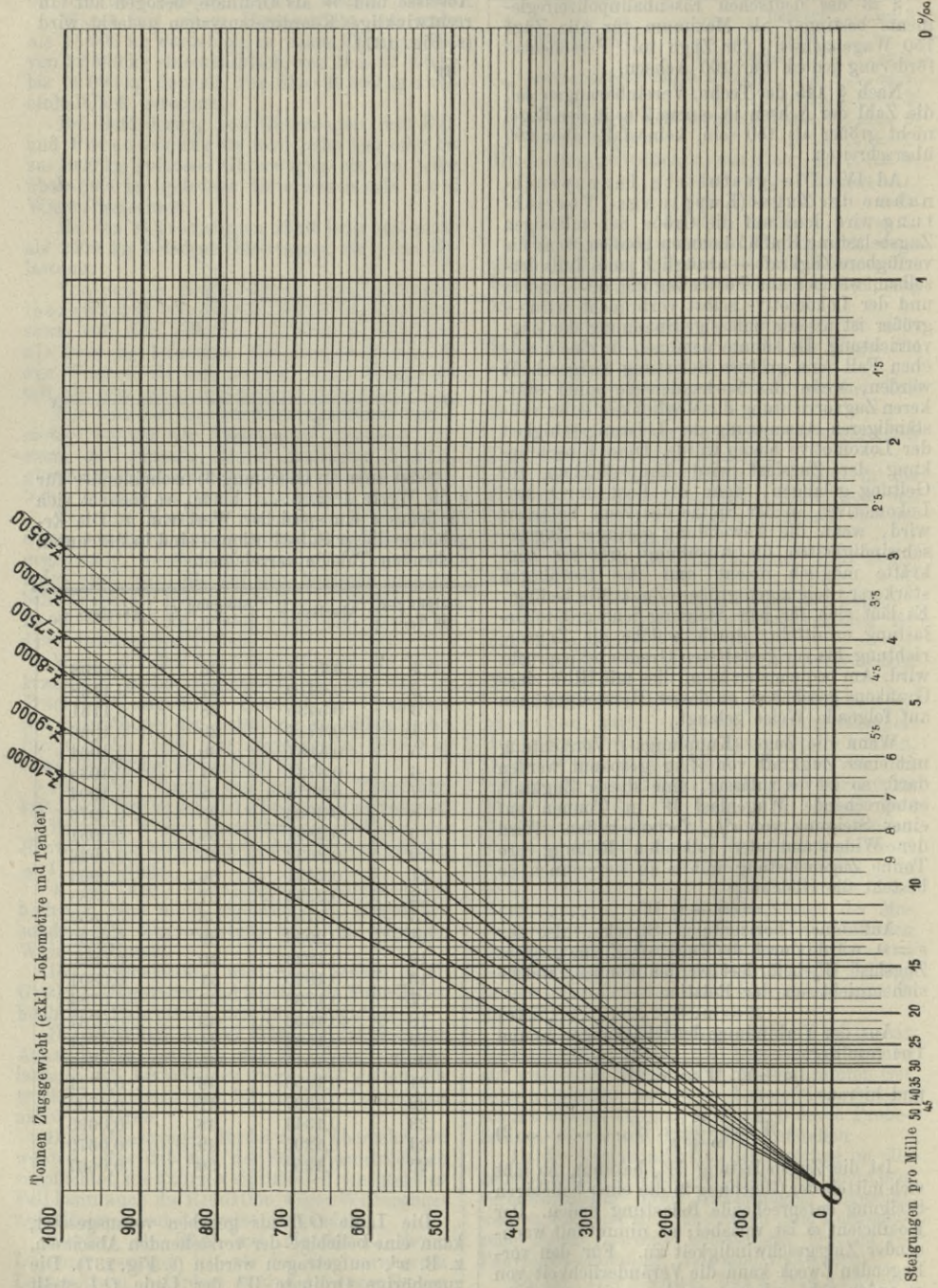


Fig. 138.

In ein und dasselbe Grafikon können beliebig viele Belastungslinien OL eingezeichnet, bezw. ein Grafikon kann zur Ermittlung der einer beliebigen Zugsspannung entsprechenden Belastungen verwendet werden, da die Abscissen-

werte x nur von den Werten der Neigungen ε abhängig sind.

Um eine Belastungslinie OL zeichnen zu können, ist, da ein Punkt derselben der Koordinatenursprung ist, nur die Ermittlung noch eines Punkts erforderlich, was mit Hilfe der Gleichung 1) erfolgen kann.

Bögen in Steigungen werden durch Einführung einer idealen Steigung, deren Widerstand gleich ist der Summe aus dem Neigungs- und Bogenwiderstand der gegebenen Strecke, berücksichtigt.

In dem Grafikon (Fig. 138), welches auch für Bestimmung der Lokomotivleistungen (s. d.) zweckmäßige Verwendung findet, sind die Linien der zulässigen Belastungen für eine Spannung der Zugvorrichtung von 6500, 7000, 7500, 8000, 9000 und 10 000 kg eingetragen.

Bei einer Zugkraft von 6500 kg wird die Schraubenkuppel nach dem Normale des V. D. E.-V. mit circa 750 kg pro 1 cm² (gerechnet für den Kerndurchmesser der Schraubenspindel) in Anspruch genommen.

Bei Schnell- und Personenzügen wird man aus Sicherheitsgründen in der Regel keine größeren Belastungen zulassen als solche, welche einer Zugkraft von 7500 kg, bezw. einer Inanspruchnahme der Zugvorrichtung von circa 880 kg pro 1 cm² entsprechen. Nur in den zwingendsten Fällen wird man für Personenzüge noch Zugkräfte von circa 8000 kg, d. i. eine Inanspruchnahme der Zugvorrichtung von etwa 940 kg pro 1 cm² gestatten. Dagegen verkehren auf verschiedenen Bahnen Lastzüge, bei welchen die Zugvorrichtung durch Zugkräfte bis zu 10 000 kg gespannt wird und die Inanspruchnahme der Schraubenkuppel nahezu 1200 kg pro 1 cm² Kerndurchmesser beträgt.

Bei Anwendung von Nachschiebemaschinen werden sich so beträchtliche Spannungen der Zugvorrichtung vermeiden lassen und wird dann in der Regel eine wegen zu großer Beanspruchung der Kupplung erforderliche Beschränkung der Zugsbelastung nicht einzutreten haben.

Ad V. Für Gefällsstrecken sind die zulässigen Zugsbelastungen nicht in allgemein anwendbare Formeln gebracht. Der Grund hiervon ist, daß für Gefällsstrecken mit hinreichend großem Gefälle ein notwendiger Zusammenhang zwischen der Leistungsfähigkeit der Lokomotive oder der Festigkeit der Zugvorrichtung und der beförderten Last nicht besteht.

Die zur Ermittlung der Zugsbelastungen auf Gefällen vielfach aufgestellten Regeln sind mehr oder weniger willkürlich. Häufig erfolgt daher die Festsetzung der Belastungen für die Gefällsstrecken lediglich nach dem jeweiligen Verkehrsbedürfnis.

Vielfach wurden für Gefälle dieselben Belastungen vorgeschrieben, wie für die gleich großen Steigungen. Einige Bahnverwaltungen gestatten für das Gefälle diejenige Belastung, welche die Zugslokomotive auf der gleichen Strecke bergauf mit einer geringeren Geschwindigkeit oder überhaupt noch zurückschieben kann.

Bei anderen Bahnen sind noch größere Belastungen für Gefälle zulässig und ist als Maximum das Zugsgewicht normiert, welches von zwei Lokomotiven die gleiche Strecke zurückgeschoben werden kann.

Endlich giebt es Bahnen, bei welchen für die Belastung der Personenzüge in Gefällen eine um 30—50% und für Lastzüge eine bis um 100% größere Belastung gestattet ist, als auf den gleichen Strecken bei der Bergfahrt.

Wäre auf allen Gefällen immer die gleiche Anzahl Bremsen bei einem Zug besetzt, so ließe sich aus diesem Umstand eine Regel für die Zugsbelastung ableiten. Als zulässige größte Belastung wäre dann diejenige festzusetzen, bei welcher der mit normaler Geschwindigkeit verkehrende Zug noch auf dem stärksten Gefälle der betreffenden Belastungsstrecke mit Hilfe der Zugsbremsen auf eine bestimmte Distanz zum Stillstand gebracht werden kann. Die obige Annahme ist indessen nicht zutreffend. Die Anzahl der besetzten Bremsen ist nicht nur eine größere bei Zügen mit größeren durchschnittlichen Verkehrsgeschwindigkeiten, sie wird auch, einige Fälle ausgenommen, gesteigert, wenn die Züge stärkere Gefälle passieren.

Wenn es nach allem scheinen möchte, daß die Belastung in Gefällen, abgesehen von den Einschränkungen wegen zu großer Länge des Zugs, beliebig angenommen werden kann, so soll man demungeachtet vermeiden, namentlich auf stärkeren Gefällen, mit der Belastung des Zugs zu weit zu gehen. Eine große Belastung ist gefährlicher, weil bei Nichtbeachtung der nötigen Vorsichten, d. i. bei einer mangelhaften Bedienung der Zugsbremsen, die Zugsgeschwindigkeit sehr leicht eine Steigerung über das zulässige Maß erfährt. Bei kürzeren Zügen ist gegen diese Eventualität genügend Deckung in dem Widerstand vorhanden, welchen das Maschinenpersonal mit Hilfe der Lokomotive und des Tenders der Fortbewegung des Zugs entgegenzusetzen im stande ist. Bei längeren, stark belasteten Zügen kann sich dieses Hilfsmittel, da das Gewicht von Lokomotive und Tender einen zu geringen Teil des Zugsgewichts ausmacht, als unzureichend, sogar als ganz wirkungslos erweisen. Schützenhofer.

Belegfläche der Wagen, s. Bodenfläche.

Belegraum der Wagen, s. Laderaum.

Beleuchtung (*Lighting; Eclairage,* m.), Beschaffung von künstlichem Licht. Nachstehend sollen die chemisch-physikalischen Grundsätze der Beleuchtung mit Rücksicht auf deren Bedeutung für das Eisenbahnwesen in Kürze besprochen werden. (Über Beleuchtung der Eisenbahnwagen, der Gebäude, die Beleuchtungsapparate und Beleuchtungsmaterialien s. d. Einzelartikel).

1. Flammenbildung. Jede Flamme (galvanisches Licht etwa ausgenommen) ist ein in Verbrennung begriffener Strom von Gas, und zerfällt demnach der Beleuchtungsprozeß in zwei Teile, und zwar in die Verwandlung des Leuchtstoffs in Gas und in die Verbrennung des gebildeten Gases zum Zweck der Lichtentwicklung.

Unter Verbrennung im weitesten Sinn des Worts versteht man den Prozeß der Verbindung irgend eines Körpers mit dem Sauerstoff, im engeren Sinn diejenigen Verbindungsprozesse obiger Art, bei denen eine Feuererscheinung, d. h. gleichzeitig Entwicklung von Licht und Wärme auftritt.

Diese letztere Bedingung ist von dem Temperaturgrad abhängig, unter welchem die Verbindung vor sich geht. Bei der Verbindung eines Körpers mit Sauerstoff wird Wärme frei, die entwickelte Temperatur ist aber nicht immer hoch genug, um den sich verbindenden Körper zum Glühen zu bringen, d. h. zu entzünden,

und in diesem Fall tritt keine Lichtentwicklung ein. Steigert sich aber die hierbei entwickelte Temperatur so hoch, daß gleichzeitig mit der Wärmeentwicklung auch eine Lichterscheinung eintritt, so beginnt die Verbrennung im engeren Sinn des Worts.

Bei der Verbrennung der Gase scheidet sich Kohlenstoff als fester Körper ab und wird durch die bedeutende Verbrennungstemperatur der übrigen Masse zum Weißglühen gebracht. Kohlenstoff, an und für sich selbst ein fester Körper, ist nur in seinen Verbindungen gasförmig und dessen Verbindung mit Wasserstoff bildet das Gas, welches in geeigneter Weise alle Eigenschaften vereinigt, die zu einer selbständigen Lichtentwicklung erforderlich sind.

Dieser Prozeß bildet sich, ob das aus Steinkohlen, Holz, Torf oder fetten Ölen erzeugte Gas zur Verbrennung gelangt, oder ob die kohlenwasserstoffreichen, tierischen, vegetabilischen Öle und Fette oder Mineralöle, sei es in fester oder flüssiger Form, direkt zum Speisen der Flamme benutzt werden.

2. Lichteinheiten. Will man die Intensität einer Lichtquelle bestimmen, so bedarf man einer Einheit; über die Wahl dieser Einheit bestehen leider bis heute noch keine internationalen Vereinbarungen und können daher bloß die gebräuchlichsten Einheiten angeführt werden.

a) Carcel-Lampe. Dumas und Regnault haben in Frankreich die Lichtintensität einer Carcel-Lampe von bestimmten Dimensionen und bestimmtem Ölverbrauch als Einheit eingeführt.

Für die Lampe selbst wurden folgende Ausmaße festgesetzt:

	mm
innerer Durchmesser des Brenners	23,5
„ „ „ Luftzugs	17,0
„ „ „ äußeren Luftzugs	45,5
Höhe des Glascylinders	290
Höhe der Einschnürung über den unteren Rand.....	61
innerer Durchmesser des Glascylinders oben	34
„ „ „ „ unten	47
mittlere Dicke des Glases	2

Der Docht wurde aus 75 Strängen verfertigt, von denen ein Stück von 0,1 m Länge ein Gewicht von 3,6 g besitzt. Der Konsum der Lampe pro Stunde wurde mit 42 g Colzaöl (gereinigtes Rüböl) festgesetzt und wurde die Verbrennung dieser Quantität durch eine Wage genau kontrolliert, auf welcher die Carcel-Lampe während der Verwendung postiert war.

b) Englische Normalkerze. Die London Standard Spermaceti candle ist eine Walratkerze, welche bei einer Flammenhöhe von 44,5 mm und einem Verbrauch von 7,77 g pro Stunde in England als Lichteinheit festgesetzt wurde.

c) Deutsche Normalkerze. In Deutschland sind zwei Normalkerzen in allgemeine Verwendung gekommen, nämlich die deutsche Vereinskerze, eine Paraffinkerze von 20 mm Durchmesser, wobei 12 Stück auf 1 kg entfallen und die Flammenhöhe 50 mm betragen soll, und die Münchener Normalkerze, welche aus Stearin verfertigt bei einer Flammenhöhe von 52 mm und einem Verbrauch von 10,4 g pro Stunde die Lichteinheit liefert.

d) Girond-Brenner. Diese von Girond vorgeschlagene Einheit wird von einem Gasbrenner, und zwar einem Einlochbrenner mit einer Lochöffnung von 1 mm Durchmesser erzielt, d. h. wenn die Höhe der Gasflamme hierbei 67,5 mm beträgt.

e) Hefner-Lampe. In einem Neusilberröhrchen von 8 mm innerem und 8,3 mm äußerem Durchmesser und einer freien Länge von 25 mm befindet sich ein massiver Docht, welcher das zur Speisung der Flamme verwendete Amylacetat aufsaugt und bei einer Flammenhöhe von 40 mm ein Licht giebt, welches als deutsche Normaleinheit vorgeschlagen wurde.

f) Internationale Platineinheit. Bei dem internationalen Kongreß zu Paris wurde als Lichteinheit diejenige Lichtmenge angenommen, welche in Normalrichtung von 1 cm^2 Oberfläche geschmolzenen Platins bei der Erstarrungstemperatur ausgestrahlt wird.

Von diesen angeführten Lichteinheiten hat sich die Carcel-Lampe beim Gebrauch nicht als genau bewiesen, es sind dabei zu viele Bedingungen gleichzeitig in bestimmter Weise zu erfüllen, Bedingungen, die eben nicht leicht erreicht werden können.

Fast nur noch ältere Angaben beziehen sich auf die Carcel-Einheit und ist man hiervon in letzter Zeit auch in Frankreich abgegangen. Die Normalkerzen geben viel genauere Resultate, wenn nur stets die richtige Höhe der Flamme beibehalten wird.

Unter den Normalkerzen findet die englische Spermacetikerze den meisten Anklang. Der Girond-Brenner wird gewöhnlich nur als Zwischenlichtquelle verwendet, man bestimmt die Lichtintensität desselben meist mit einer Normalkerze, und kann nun, da die Intensität des Girond-Brenners lange konstant zu halten ist, weitere Vergleiche mit diesem Brenner vornehmen. Bisher hat sich die Hefner-Lampe am besten bewährt, jedoch ist selbe als noch zu kurze Zeit bestehend noch selten bei den bisherigen Bestimmungen der Lichtintensitäten zu Grunde gelegt worden. Die Herstellung der internationalen Platineinheit ist derart schwierig, daß eine ausgedehnte Verwendung derselben wohl nicht platzgreifen dürfte.

Als Verhältniszahlen der verschiedenen Einheiten können folgende Werte angesehen werden:

	Platineinheit	Hefner-Lampe	Girond-Brenner	Carcel-Brenner	Franz. Normalkerze	Engl. Normalkerze	Deutsche Normalkerze	Münchener Normalkerze
Internationale Platineinheit	**1,000**	21,64	20,83	2,08	16,11	18,52	16,39	16,99
Hefner-Amylacetat-Lampe	0,046	**1,00**	0,95	0,10	0,74	0,85	0,75	0,78
Girond-Brenner	0,048	1,04	**1,00**	0,10	0,77	0,89	0,78	0,81
Carcel-Brenner.....	0,481	10,40	10,02	**1,00**	7,75	8,89	7,88	8,15
Französische Stearinkerze.....	0,062	1,29	1,29	0,13	**1,00**	1,15	1,01	1,05
Englische Walratkerze.....	0,054	1,17	1,12	0,11	0,87	**1,00**	0,88	0,90
Deutsche Vereinsparaffinkerze	0,061	1,29	1,27	0,13	0,99	1,13	**1,00**	1,03
Münchener Stearinkerze.....	0,059	1,23	1,23	0,12	0,96	1,09	0,96	**1,00**

3. Leuchtkraft verschiedener Lichtquellen. Unter Zugrundelegung der oben angeführten Lichteinheiten kann die Intensität irgend einer Lichtquelle in Zahlen angegeben werden; dabei bietet sich jedoch für einige Lichtquellen noch die weitere Schwierigkeit, daß sie nicht nach allen Richtungen eine gleich große Lichtstärke ausstrahlen. Bildet die Flamme einer Kerze die Lichtquelle, so wird dabei das Licht von gasförmigen oder von so fein verteilten starren und glühenden Körpern ausgesendet, daß man die Flamme als vollkommen durchsichtig betrachten kann, und deshalb ist auch die Ausstrahlung des Lichts nach allen Richtungen eine nahezu gleichförmige, ebenso ist beispielsweise bei einem Schnittbrenner der Unterschied der Lichtausstrahlung, ob nun derselbe von der schmalen oder breiten Seite aus betrachtet wird, ein kaum merklicher. Für solche Lichtquellen ist es daher ganz zulässig, von der Lichtintensität derselben zu sprechen.

Bei starren glühenden Körpern, wie z. B. bei elektrischen Bogen- oder Glühlampen, kann die nach verschiedenen Richtungen ausgestrahlte Lichtintensität eine stark verschiedene sein.

Will man bei derlei Lichtquellen einen Vergleich der Lichtintensität mit anderen Lichtquellen durchführen, so muß man entweder die von beiden Quellen ausgehende Lichtmenge, oder die sogenannte räumliche Lichtintensität dem Vergleich zu Grunde legen. Unter mittlerer räumlicher Intensität versteht man diejenige Lichtstärke, welche die Lichtquelle dann besitzen würde, wenn sie zwar die gleiche totale Lichtmenge, aber dabei nach allen Richtungen eine gleich große Intensität ausstrahlen würde.

Um die räumliche Lichtintensität durch Beobachtungen zu finden, muß man die nach den verschiedenen Richtungen des Raums ausgestrahlten Lichtstärken ausmitteln und aus diesen den Mittelwert suchen. Elektrische Bogenlampen, welche mittels Gleichstrom gespeist werden und deren positive Elektrode oben, die negative sich unten befinden, ergeben nach verschiedenen Richtungen in einer durch die Elektroden gelegt gedachten Vertikalebene auch stark

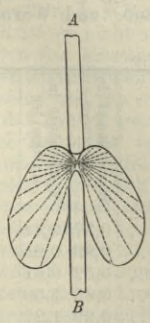


Fig. 139.

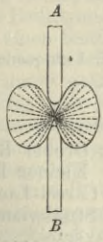


Fig. 140.

abweichende Lichtintensitäten, Fig. 139 (durch punktierte Linien angedeutet). Man ersieht daraus, daß bei dieser Anordnung die größte Lichtintensität unter einem Winkel von 60—70° gegen den Horizont ausgestrahlt wird. Für eine Bogenlampe, welche mit Wechselstrom betrieben wird, sind die Lichtintensitäten in Fig. 140 dargestellt. Es sei noch bemerkt, daß die Verteilung des Lichts um die vertikale Achse (AB) vollkommen symmetrisch ist.

Bei den Glühlampen System Edison ist die Lichtverteiluug in horizontaler Ebene durch Fig. 141 und in vertikaler Ebene durch Fig. 142 dargestellt; hierbei liegen die beiden breiten Seiten des Kohlenbügels in der Richtung AB und die Schmalseite derselben in der Richtung CD.

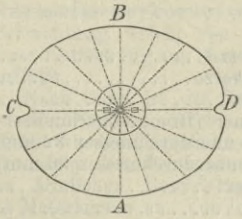


Fig. 141.

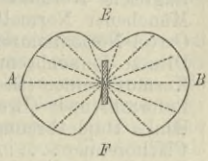


Fig. 142.

Es ist nicht schwer nachzuweisen, warum die Lichtverteilung bei Bogen- und Glühlampen eine so ungleichmäßige ist, es haben nämlich die das Licht ausstrahlenden glühenden Flächen von den verschiedenen Seiten aus betrachtet verschiedene Größen, und bei der nahezu gewissen Voraussetzung, daß die positive Elektrode der Bogenlampe fast ausschließlich Licht ausstrahlt und daß bei Glühlampen jede Flächeneinheit des Kohlenbügels eine gleiche Intensität besitze, müssen sich dann die Projektionen der glühenden Flächen — in verschiedenen Richtungen betrachtet — wie die in diesen Richtungen ausgestrahlten Lichtintensitäten verhalten, was auch thatsächlich zutrifft.

Bezeichnet man bei Glühlampen die Richtung AB, welche senkrecht auf der Ebene des Kohlenbügels gelegen ist, als Normalstellung der Lampe, so ist bei der Edisonlampe die mittlere räumliche Lichtstärke gleich 0,97 der Intensität in der Normalstellung, und für Bogenlampen ist die mittlere räumliche Lichtstärke etwa 2,0 der in horizontaler Richtung ausgestrahlten Lichtintensität.

Im vorausgehenden ist angegeben, in welcher Weise sich die Lichtstärke einer Lichtquelle, somit auch die Leuchtkraft derselben, d. h. die Lichtintensität für einen bestimmten Verbrauch berechnen läßt.

Bei Kerzen, sowie bei Lampen für flüssige Brennmaterialien wird der Verbrauch in Gramm, bei Gasbrennern in 100 l, bei elektrischen Lampen in aufzuwendender elektrischer Arbeit (Voltampère) angegeben.

Bei einigen Lichtquellen ist über den leuchtenden Teil ein Glascylinder oder eine Glasglocke gestülpt. Bei den Öl- und Petroleumlampen sind die Glascylinder nicht zu entfernen, ohne das richtige Brennen zu stören, ebenso sind die Kohlenbügel der Glühlampen immer in eine Glaskuppel eingeschlossen. Aus diesem Grund beziehen sich die Angaben der Intensität dieser oben genannten Lichtquellen immer für den Fall, daß sie mit Cylindern oder Glasglocken verwendet sind. Dagegen werden, um den Glanz bestimmter Lichtquellen zu dämpfen, Glasglocken von Milchglas über dieselben gesetzt. Die Angaben für solche Lichtquellen, z. B. für Bogenlampen, beziehen sich aber darauf,

daß dieselben ohne Glasglocken leuchten; wird nun eine Glasglocke verwendet, so nimmt dieselbe eine Lichtmenge durch Absorption weg. Die Unterschiede in dem Glas sind jedoch so verschieden, daß man eine allgemein gültige Zahl nicht anführen kann; es absorbieren diese Glocken zwischen 10 und 60% des von der Lichtquelle ausgesendeten Lichts.

In der folgenden Tabelle sind für verschiedene Lichtquellen die gefundenen Werte zusamengestellt, wobei als Lichteinheit die englische Normalkerze angenommen ist.

Lichtquelle	Lichtintensität der Normalkerzen	Verbrauch pro Stunde	Leuchtkraft
		Gramm	Für 1 g
Englische Normalkerze	1,00	7,77	0,13
Münchener Normalkerze	1,09	10,40	0,10
Carcel-Normallampe	8,89	42,00	0,21
Ditmar-Sonnenbrenner (Brennerdurchmesser 34 mm)	14,0	57,4	2,4
Kosmosbrenner (Brennerdurchmesser 32 mm)	7,0	41,5	1,7
Reformbrenner (Brennerdurchmesser 36 mm)	11,2	57,9	1,9
Hinks Duplexbrenner	11,8	64,8	1,8
Flachbrenner	3,7	23,4	1,6
Französischer Lichtturmbrenner	13,5	63,4	2,1
		In Liter	Für 100 l
Gewöhnlicher Lochbrenner Nr. 4	3,4	120	2,8
Gewöhnlicher Schnittbrenner Nr. 4	3,7	108	3,4
Hohlkopfschnittbrenner	12,0	150	8,0
Gewöhnlicher Zweilochbrenner	9,0	150	6,0
Argand-Brenner	15,0	150	10,0
Muchal-Lampe	16,0	130	12,3
Girond-Brenner	88,0	700	12,6
Sugg-Brenner Nr. 2	63,0	480	13,1
Sugg-Laterne	95,0	750	12,7
Schülke-Brenner Nr. 10	1120,0	4000	28,0
Siemens-Regenerativbrenner, Rundbrenner Nr. 4	50,0	300	16,7
„ „ „ Nr. 0000	2000,0	7000	28,6
„ „ Flachbrenner Nr. 1	50,0	160	31,2
„ „ „ Nr. 4	400,0	1000	40,0
„ „ Strahlenbrenner Nr. B	65,0	170	13,5
„ „ „ Nr. E	23,0	130	12,3
		Voltampère	Für 1 Voltampère
Elektrische Glühlampe Edison	16,0	50	0,32
	50,0	150	0,33
Elektrische Bogenlampe	600,0	240	2,50

4. Hygienischer Wert der Lichtquellen. Die verschiedenen Lichtquellen entwickeln während der Lichterzeugung meist bedeutende Mengen von Wasserdampf, sowie von Kohlensäure und erzeugen außerdem große Wärmemengen. In Räumen, in welchen viele Lichtquellen sich befinden, können dadurch sehr bedeutende Übelstände eintreten. In der folgenden Tabelle sind für die verschiedenen Lichtquellen die pro Lichteinheit entwickelten Mengen von Wasserdampf, Kohlensäure und Wärmemenge zusammengestellt.

Lichtquelle	Wasserdampf in Kilogramm	Kohlensäure in Kubikmeter	Wärmemenge in Wärmeeinheiten (Kalorien)	Lichtquelle	Wasserdampf in Kilogramm	Kohlensäure in Kubikmeter	Wärmemenge in Wärmeeinheiten (Kalorien)
Elektrische Bogenlampe	0	0	57—158	Solaröl: Großer Brenner	0,37	0,44	3360
Elektrische Glühlampe	0	0	290—536	Kleiner Brenner	0,80	0,95	7200
Petroleumrundbrenner	0,37	0,84	2360	Rüböl: Carcel-Lampe	0,52	0,61	4200
Petroleumflachbrenner	0,80	0,95	7200	Studierlampe	0,85	1,00	6800
Leuchtgas:				Paraffinkerze	0,99	1,22	9200
Siemens-Regenerativbrenner	—	—	1500	Walratkerze	0,89	1,17	7960
Argand-Brenner	0,86	0,44	4860	Wachskerze	0,88	1,18	7960
Zweilochbrenner	2,14	1,14	12150	Stearinkerze	1,04	1,30	8940
				Talgkerze	1,05	1,45	9700

Aus dieser Tabelle ersieht man sofort den Vorteil, den die elektrische Beleuchtung hinsichtlich der geringen Abgabe von Wasser, Kohlensäure und Wärme besitzt, und wie auch in dieser Beziehung alle Lichtquellen mit hoher Temperatur sich günstiger gestalten.

5. Farbe des Lichts der verschiedenen Lichtquellen. Durch eine Reihe von Untersuchungen sind für verschiedene Lichtquellen die Lichtintensitäten der einzelnen Farben festgestellt und fand man die Intensität der Lichtquellen mit der eines Carcel-Brenners verglichen für die verschiedenen Farben:

	Rot	Gelb	Grün	Blau
Kerze	0,73	1,0	1,04	1,34
Gaslampe	0,74	1,0	1,03	1,25
Glühlicht	0,30	1,0	1,40	1,00
Bogenlicht	0,52	1,0	2,10	5,30

Man erkennt aus dieser Tabelle, daß Kerzen und Gasbrenner relativ rotes Licht, Glühlampen und insbesondere Bogenlampen dagegen blaues Licht liefern; im Vergleich mit Sonnenlicht ist der Farbenunterschied geringer für elektrische Beleuchtung als für Kerzen- und Gaslicht. Es werden deshalb im Verhältnis zum Sonnenlicht farbige Gegenstände bei Kerzen- oder Gaslicht größere Unterschiede im Farbeneffekt aufweisen, als dies bei elektrischer Beleuchtung der Fall ist.

6. Glanz. Unter Glanz einer Lichtquelle versteht man diejenige Lichtintensität, welche von der Flächeneinheit (1 m²) derselben ausgeht. Nach den bisherigen Untersuchungen ist es nur möglich, eine rohe Schätzung über den Glanz der verschiedenen Lichtquellen zu machen. Man fand pro 1 m² Oberfläche die Lichtstärke in Normalkerzen:

Einlochgasbrenner	0,06
Argand-Brenner	0,30
Kleiner Siemens-Brenner	0,38
Großer Siemens-Regenerativbrenner	0,60
Glühlampe	40
Bogenlampe	484
Sonnenlicht	108 900

Es ist klar, daß bei den Lichtquellen von hohem Glanz die Gefahr des Blendens für die Augen eine erhöhte ist, weshalb man sich dagegen schützen muß, daß das Auge nicht direkt durch ein stark glänzendes Licht getroffen werden kann. Man muß die elektrischen Lichtquellen in eine solche Höhe bringen, daß man nicht direkt hineinblicken kann, oder man muß sie durch Milchglasglocken schützen, welche aber, wie schon erwähnt, eine nicht unbedeutende Lichtmenge absorbieren.

7. Kosten der Beleuchtung. Selbstverständlich ist es nicht möglich, im allgemeinen die Kosten der einzelnen Beleuchtungsarten in feststehenden Zahlen anzugeben. Es sind dieselben so wechselnd und von so vielen Bedingungen abhängig, daß Zahlen, welche für einen bestimmten Fall und Zeitpunkt vollkommen zutreffen, in einem andern Zeitpunkt und unter geänderten Verhältnissen gänzlich unrichtig sein können. Es sei nur darauf aufmerksam gemacht, daß der Kostenpunkt bei der Einrichtung einer Beleuchtung nicht so ausschlaggebend ist, als man gewöhnlich annimmt. So kann z. B. die Gasbeleuchtung als eine Luxusbeleuchtung gegenüber der Petroleumbeleuchtung bezeichnet werden, weil unter den gewöhnlichen Verhältnissen Petroleumbeleuchtung wohlfeiler als eine gleichwertige Gasbeleuchtung ist; gleichwohl wird man häufig die letztere vorziehen, da sie bedeutende Bequemlichkeiten mit sich bringt. In gleicher Weise wird eine elektrische Beleuchtung selbst dann, wenn sie gegenüber der Gasbeleuchtung kostspieliger wäre, jene in manchen Fällen zu verdrängen im Stande sein.

8. Beleuchtungseffekt. Es ist zu unterscheiden zwischen der Intensität des von einer Lichtquelle ausgehenden Lichts und der Beleuchtungsstärke, welche auf einen von der Lichtquelle beleuchteten Gegenstand auffällt. Die erstere Größe wird, wie schon angegeben, durch die Lichteinheit, die Intensität der Lichtstärke einer Normallichtquelle gemessen, während für die Beleuchtungsstärke eine andere Einheit gewählt werden muß, es ist dies die Normalmeterkerze, d. h. die Stärke der Beleuchtung, welche von einer Normalkerze in einer Entfernung von 1 m auf einen Gegenstand auffällt.

Nach Cohn ist die Beleuchtungsstärke von 50 Meterkerzen ausreichend, um in gleicher Weise wie bei Tageslicht lesen zu können. Als Minimum der Beleuchtung beim Lesen oder bei ähnlichen Beschäftigungen nimmt man 10 Meterkerzen an. Von Interesse für die Praxis sind folgende Fälle des Beleuchtungseffekts:

a) Die Beleuchtung einer Horizontalebene durch eine Lichtquelle;

b) die Beleuchtung einer Straße und eines Platzes durch verschiedene Lichtquellen und endlich

c) die Beleuchtung eines geschlossenen Raums.

Ad *a*) Die Beleuchtung einer Horizontalebene durch eine einzige Lichtquelle; es sei diese Horizontalebene z. B. ein Schreib- oder Zeichentisch, eine Werkbank u. dgl. Ist die Höhe der Lampe über der Horizontalebene gleich h, die Entfernung des zu beleuchtenden Punkts von dem Fußpunkt der Lampe gleich b, so kann man die Beleuchtung der Horizontalebene durch eine einfache Formel bestimmen. Nimmt man an, daß die Lichtquelle nach allen Richtungen gleiche Intensität I besitzt, wie wir dies für Kerzen, Lampen und Gaslicht als vollkommen zutreffend, für Glühlicht, ohne damit einen bedeutenden Fehler zu machen, als annähernd richtig annehmen dürfen, so ergiebt sich für die Beleuchtung einer Horizontalebene folgende Relation:

$$B = \frac{I}{h^2} \frac{1}{\left(1 + \frac{b^2}{h^2}\right)^{3/2}}.$$

Aus dieser Formel ist nachzuweisen, daß für einen bestimmten Abstand b die Beleuchtung einen Maximalwert erreicht, wenn $h = 0{,}7\ b$ ist. Wenn wir z. B. an einem runden Tisch in einem Umkreis von 1,4 m lesen wollen, muß die Lampe $0{,}7 \times 0{,}7 = 0{,}49$ m über der Tischfläche angebracht werden, damit die Lesenden die günstigste Beleuchtung haben; soll die Beleuchtung 10 Meterkerzen sein, so rechnet man nach der gegebenen Formel, daß die Lichtquelle 31,7 Normalkerzen haben müßte. Bei elektrischen Bogenlampen ist die Lichtverteilung eine sehr ungleichmäßige, worauf entsprechend Rücksicht zu nehmen ist. Nimmt man an, daß die Lichtauspressung der Bogenlampe durch die Formel

$$I = 2\ I_0 \sin 2\,\alpha$$

ausgedrückt werden könne, indem I_0 die in horizontaler Richtung ausgestrahlte Lichtintensität und α den Winkel gegen die Horizontale bedeutet, so läßt sich ebenfalls für einen bestimmten Wert von b diejenige Höhe h rechnen, für welche die Beleuchtung einen Maximalwert erreicht.

Ad *b*) Bei Straßenbeleuchtungen sind die Lichtquellen in zwei Reihen gestellt. Will man eine möglichst gleichmäßige Beleuchtung der horizontalen Straßenfläche erzielen, so wird man die Lampen der einen Reihe, gegen die der andern, entsprechend versetzen. Unter Vernachlässigung der Lichtreflexion an den Häusern kann man die Rechnung nach der oben angegebenen Formel für jeden speciellen Fall durchführen.

Man kann aus der Formel

$$B = \frac{2I}{h^2} \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{b}{2h}\right)^2\right)^{3/2}}$$

für eine bestimmt angenommene Höhe der Lichtquelle über der Horizontalen eine bestimmte Lichtstärke derselben und ein bestimmtes Minimum der Beleuchtung auf der horizontalen Fläche, und zwar in Mitte je zweier Lampen die Entfernung vom Fußpunkt der Lampe finden, in welcher noch die geforderte Beleuchtung stattfindet.

Beleuchtung freier Plätze. Die Lampen werden zur Beleuchtung freier Plätze in den Ecken von gleichseitigen Dreiecken aufgestellt, um eine möglichst gleichmäßige Beleuchtung der Bodenfläche zu gewinnen. Bezeichnet man die Seite der gleichseitigen Dreiecke mit a, so kann man den Wert von a aus der Gleichung

$$B = 3\frac{I}{h^2} \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{a}{3h}\right)^2\right)^{3/2}}$$

bestimmen, wenn die Größen B, I und h gegeben sind.

Es sollen nur die folgenden Resultate angegeben werden, welche für die gewöhnlich vorkommenden Fälle genügen.

Minimum der Beleuchtung in Meterkerzen 1:

$I = 10$ Normalkerzen
$h = 3$ m
$a = 10$ m
$I = 500$ Normalkerzen
$h = 10$ m
$a = 68$ m
$I = 1000$ Normalkerzen
$h = 14$ m
$a = 79$ m.

Minimum der Beleuchtung einer horizontalen Fläche in Meter Kerzen	$I = 10$			$I = 20$			$I = 40$			$I = 500$			$I = 600$			$I = 700$			$I = 800$			$I = 900$			$I = 1000$		
	$h =$			$h =$			$h =$			$h =$			$h =$			$h =$			$h =$			$h =$			$h =$		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4	14	10	6	14	10	6	14	10	6	14	10	6	14	10	6	14	10	6
	b in Meter			*b* in Meter			*b* in Meter			*b* in Meter			*b* in Meter			*b* in Meter			*b* in Meter			*b* in Meter			*b* in Meter		
$^1/_2$	7,6	7,8	7,4	10,0	10,9	11,1	13,1	14,5	15,3	44	50	54	47	54	58	50	57	62	52	60	67	54	64	68	56	65	71
1	5,5	5,0	3,2	7,6	7,8	7,4	10,0	10,9	11,1	34	38	39	37	41	43	39	44	46	41	46	49	43	48	52	44	50	54
2	3,7	1,6	—	5,5	5,0	3,2	7,6	7,8	7,4	26	28	26	28	30	30	30	33	32	32	35	35	31	36	37	34	38	39

Ad *c*) Beleuchtung von geschlossenen Räumen. In geschlossenen Räumen ist die Vorausberechnung eine schwierigere, weil hierbei die Reflexe an den Wänden bedeutenden Einfluß ausüben und die Berücksichtigung dieser reflektierten Lichtmenge durch die Rechnung — der fehlenden Konstanten wegen — nur zu ungenauen Resultaten führen könnte. Man begnügt sich deshalb, die Rechnung ohne Beachtung der Reflexion durchzuführen und dann zu berücksichtigen, daß die Reflexion die Beleuchtung beträchtlich und zwar bis zu $^1/_4$ der ganzen Größe steigern kann.

In den meisten Fällen bedient man sich zu einem ungefähren Überschlag einiger Erfahrungszahlen, auf die jedoch ein großer Wert nicht gelegt werden darf. Bei Bogenlicht rechnet man für die Beleuchtung

	m² pro Lampe
eines Hofs	2000
„ Bahnhofs	1400
einer Gießerei (allgem. Beleuchtung)	500—600
„ „ (specielle „)	200—250
„ Maschinenfabrik	200

Voit.

Beleuchtung der Bahnhöfe umfaßt nicht nur die Beleuchtung der Empfangsgebäude, Hallen, Vestibule, Restaurationen, Warteräume, Diensträume, Güterhallen, Werkstättenräume u. s. w., (innere Beleuchtung), sondern auch die Beleuchtung der Vorplätze, Gleisstraßen, Weichen, Signale, (äußere Beleuchtung).

Bezüglich der inneren Beleuchtung ist zu unterscheiden zwischen der Erhellung durch das Einfallenlassen des Tageslichts (Tagbeleuchtung) und zwischen der künstlichen Beleuchtung (Nachtbeleuchtung), und soll im nachstehenden nur die letztere behandelt werden.

Die Beleuchtung der Bahnhofsanlagen ist aus Verkehrs- und Sicherheitsrücksichten nicht bloß bei Bahnen mit Nachtverkehr, sondern auch bei solchen mit Tagverkehr erforderlich, nachdem auch bei diesen fast immer die Verkehrsabwicklung bis in die Nachtstunden reicht. Es ist daher in den meisten Staaten im Verordnungsweg den Bahnen die Verpflichtung auferlegt, für die entsprechende innere und äußere Beleuchtung der Bahnhofsanlagen Sorge zu tragen.

a) Für die Wahl und Einrichtung der Beleuchtung lassen sich einheitliche Normen nicht aufstellen. Was zunächst die dem Publikum zugänglichen Räume betrifft, wird mit Rücksicht auf die Ansprüche desselben in den Hauptstationen vielfach eine luxuriöse Beleuchtung platzgreifen müssen und bilden hier in den diversen Empfangs- und Repräsentationsräumen, Vestibulen etc. die Beleuchtungsobjekte eine Ergänzung der dekorativen Ausstattung der Räume; so finden wir in den Hauptstationen Luster, Konsolen, Ampeln in reich gegliederten Formen und mit einer großen Anzahl von Flammen, die weit über das gewöhnliche Bedürfnis hinausreicht. Im Gegensatz hierzu wird man sich in mittleren und kleineren Stationen mit einer einfachen und mit Rücksicht auf die lokalen Verhältnisse gerade ausreichenden

Beleuchtung der Warteräume, Perrons etc. begnügen.

Wesentlich verschieden von den Grundsätzen, nach welchen die Beleuchtung von Personenbahnhöfen eingerichtet wird, sind jene, welche für die Beleuchtung von Rangier- und Frachtenstationen, sowie von Gleisstraßen etc. maßgebend sind.

Hieraus erhellt, daß die Beleuchtung jedes Bahnhofs ein Problem für sich selbst bildet, dessen Lösung unter Berücksichtigung des thatsächlichen Bedürfnisses, der sonstigen einschlägigen Verhältnisse, sowie der Kostenfrage zu erfolgen haben wird.

Ehe an die Feststellung des Programms für die Einrichtung der Beleuchtung in einer Station geschritten werden kann, muß zunächst mit Rücksichtnahme auf die Zahl und Austeilung der Beleuchtungsobjekte die Entscheidung über die rationellste Beleuchtungsart getroffen werden, wobei wohl nur die Wahl zwischen Petroleum, Gas- und elektrischer Beleuchtung in Betracht kommen kann.

Kleinere Stationen werden bislang trotz einer Reihe von mehr oder weniger praktischen Erfindungen doch nur mit Petroleum beleuchtet.

Wenn immer möglich, sollen hierbei für jede Bahnverwaltung einheitliche Typen, Dochte und Cylinder zur Beschaffung gelangen, und die Beleuchtungsobjekte nur in solche geschieden werden, welche für die Beleuchtung von Außen- oder Innenräumen dienen, oder bestenfalls in solche, welche je nach dem Zweck reicheres oder geringeres Licht zu geben haben.

Bei Stationen mittleren Rangs ist es bereits Sache des Kalkuls, wann und ob die Gasbeleuchtung mit der Petroleumbeleuchtung oder irgend einem Surrogat derselben in Konkurrenz treten kann, ein Kalkul, welches dann um so einfacher ist, wenn für besagte Station das Kohlengas oder Fettgas von irgend einer nahegelegenen fremden Gasanstalt bezogen werden kann.

Bei großen und wichtigen Stationen kommt jedoch nur die Gas- oder elektrische Beleuchtung in Frage, und da ist die Wahl für letztere Beleuchtungsart immer dann zu treffen, wenn entweder der Gaspreis ein zu hoher ist oder wenn aus Gründen der Repräsentation oder der Utilität eine bedeutende Lichtstärke erforderlich ist.

In dem Moment, wo durch die Erbauung von elektrischen Centralstationen die Möglichkeit vorhanden ist, elektrisches Licht von Centralstationen zu relativ billigen Preisen beziehen zu können, wird das elektrische Licht unter allen Umständen das Gaslicht von den Hauptstationen verdrängen, und dürfte dieser Zeitpunkt immer näher rücken.

Es ist einleuchtend, daß bei einer gegebenen größeren Anzahl von Flammen es rationell erscheinen kann, das Steinkohlen- oder Fettgas in eigenen, der Bahnverwaltung gehörigen Anstalten zu erzeugen, oder auch für die Erzeugung des elektrischen Lichts eigene Betriebsanlagen zu schaffen, und sich solcherweise von der Privatindustrie unabhängig zu machen.

Bei einem Jahreskonsum von circa 20 000 m³ Fettgas oder einem solchen von circa 120 000 m³ Steinkohlengas wird es bei einer 15—20jährigen Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals, zumal für Stationen mittleren Rangs, immer ökonomischer erscheinen, das Gas in eigener Regie zu erzeugen, als von fremden Gesellschaften zu beziehen. Bezüglich des elektrischen Lichts sind wohl bislang von den Bahnverwaltungen zumeist eigene Betriebsanlagen zur Erzeugung des Lichts geschaffen worden; wenn in diesem Fall die durchschnittliche Brenndauer der Bogen- und Glühlampen 5—6 Stunden täglich beträgt, so sind im allgemeinen die Betriebskosten, abgesehen von dem ungleich höheren Effekt des elektrischen Lichts, billiger wie die Kosten der Gasbeleuchtung.

b) Hinsichtlich des Kostenvergleichs zwischen dem elektrischen Licht und der Gasbeleuchtung im besondern sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Wenn vorhandene Motoren zum Antrieb der Dynamos benuzt werden können, oder eine bereits nutzbar gemachte Wasserkraft vorhanden ist, oder der Bau eines speciellen Betriebsgebäudes entfällt, so werden sich die Anlagekosten wesentlich billiger stellen, als wenn neue Motoren beschafft und eigene Betriebsgebäude errichtet werden müssen.

Dann ist aber auch die Amortisations- und Verzinsungsquote des Anlagekapitals eine verschiedene und da selbe der Natur der Sache nach auf die Anzahl der jährlichen Flammenstunden verteilt wird, so erklärt es sich, daß der benannte Umstand so bedeutende Schwankungen in den Grundpreisen bedingt.

Bei einem Vergleich der verschiedenen Kosten gelangt Ferd. Decker (Centralblatt für Elektrotechnik 1883, S. 522 ff.; Schellen, Die magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen, 1884) zu folgendem Resultat:

„In der Praxis kann eine Gasflamme von 150 Liter stündlichem Gasverbrauch durch eine Glühlampe Edison *A*, von denen sieben auf eine Pferdekraft gehen, ersetzt werden. Ferner können 15 Gasflammen bei Beleuchtung von Fabriken und geschlossenen Räumen durchschnittlich durch eine Bogenlampe, welche eine Pferdekraft absorbiert, ersetzt werden. Eine solche Lampe liefert etwa 800 Kerzen Licht, also mehr als das Dreifache wie die 15 Gasflammen, welche nur $15 \times 16 = 240$ Kerzen liefern; doch lehrt die Erfahrung, daß für eine gute Bogenlichtbeleuchtung ein solcher Mehraufwand von Licht erforderlich ist“.

Die Kosten der elektrischen Beleuchtung gestalten sich verhältnismäßig um so vorteilhafter, je besser die Anlage ausgenutzt, d. h. je größer die jährliche Zahl von Brennstunden ist, da die Amortisation der Beleuchtungsanlage einen sehr wesentlichen Faktor bei der Betriebsrechnung darstellt.

Im ferneren sind die Betriebskosten wesentlich beeinflußt durch den Preis der Kraft, und sind in der folgenden Tabelle die drei Fälle berücksichtigt, wo die Kraft geliefert wird von einem Gasmotor (Preis des Gases 20 Pfennig pro 1 Kubikmeter), von einer eigens zur Beleuchtung gestellten Dampfmaschine oder wo endlich die Kraft einer schon bestehenden größeren Dampfmaschine entnommen werden kann, so daß wesentlich nur die Kosten für Mehrverbrauch an Kohlen zu berechnen sind.

Die nachfolgende Tabelle enthält den Preis der Beleuchtung, welche einer Gasflamme entspricht, pro Stunde unter der Voraussetzung 1 Gasflamme = 1 Glühlampe = $^1/_{15}$ Bogenlampe, und zwar wenn die Anlage pro Jahr

benutzt wird durch 500, 800, 1200 und 3600 Stunden.

Brennstunden pro Jahr	Gas	Glühlicht			Bogenlampen		
		Große Dampfmaschine	Besondere Dampfmaschine	Gasmaschine	Große Dampfmaschine	Besondere Dampfmaschine	Gasmaschine
	Pf.	Pfennige			Pfennige		
500	2,90	3,25	7,12	8,25	2,36	4,71	5,18
800	2,75	2,51	5,27	6,81	1,80	3,41	4,18
1200	2,67	2,09	4,10	5,88	1,49	2,71	3,42
3600	2,55	1,48	2,38	4,59	0,98	1,62	2,53

Beispielsweise sei angeführt, daß sich bei einer durchschnittlich sechsstündigen täglichen Brenndauer in den elektrischen Beleuchtungsanlagen der österreichischen Staatsbahnen zu Wien und Feldkirch die reinen Betriebskosten auf 0,65 Kreuzer pro Glühlicht und 9,5 Kreuzer pro Bogenflammenstunde stellten. Die Leuchtkraft der Glühlampen beträgt 16 und jene der Bogenlampen 1200 Normalkerzen. Nachdem in genannten Orten der Gaspreis 9,5, bezw. 15 Kreuzer pro Kubikmeter beträgt, so ist bei Berücksichtigung der Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals das elektrische Licht in diesem Fall billiger wie das Gaslicht.

Die Verwaltung der Grand Central belge hat für die Station Lodelinsart durch eine Reihe von Jahren die Kosten der früheren Gasbeleuchtung gegenüber der nunmehrigen elektrischen Beleuchtung zusammengestellt und sind bei dem Grundpreise von 20—15 Cts. pro Kubikmeter Gas die Beleuchtungskosten von 16 400 Frs. nach Einführung des elektrischen Lichts auf 13 500 Frs. pro Jahr gefallen.

In Montigny (Grand Central belge) stellten sich für die ersten 3000 garantierten Brennstunden die Kosten der Bogenlampen verschiedenen Systems und von 95—300 Carcel-Leuchtkraft einschließlich Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals auf 0,51—1,12 Frs. pro Flammenstunde.

Die Betriebskosten der elektrischen Beleuchtung des Bahnhofs Straßburg stellen sich pro Bogenlampe und Carcel-Stunde auf 0,317 Cts. und pro Glühlampe und Carcel-Stunde auf 1,553 Cts.; in Hannover pro Bogenlampe und Carcel-Stunde auf 0,193 Cts., in Budapest pro Bogenlampe und Carcel-Stunde auf 0,229 Cts. pro Glühlicht und Carcel-Stunde auf 0,900 Cts.

Bei dem raschen Fortschritt der Elektrotechnik werden sich die Betriebskosten der elektrischen Beleuchtung voraussichtlich immer mehr reduzieren und wird dann diese Beleuchtungsart, welche gegenüber dem Gaslicht schon den Vorteil eines größeren Lichteffekts bietet, sich schließlich auch als die ökonomischere darstellen.

Bis letzterer Umstand aber unter allen Verhältnissen zutrifft, dürfte bei dem gleichfalls bedeutenden Fortschritt der Gastechnik immerhin noch eine längere Reihe von Jahren vorübergehen.

c) Was die Gasbeleuchtung betrifft, so empfiehlt es sich, bei der Austeilung der Beleuchtungsobjekte neben der in den Vestibulen, Warte- und Restaurationssälen unvermeidlichen Verwendung von Lustern und der dadurch bewirkten Konzentration des Lichts eine weitgehende Verteilung von Beleuchtungsobjekten an den Wänden vorzunehmen.

Die Perrons und Bahnhofvorplätze müssen aus polizeilichen und sonstigen Gründen ebenfalls sehr ausgiebig beleuchtet sein.

Die Billetschalter, Gepäcks-Auf- und -Abgabsräume sind durch möglichst viele und praktisch verteilte Flammen zu erhellen und empfiehlt es sich, durch Verwendung von Regenerativbrennern der lästigen Wärmeausstrahlung des Gaslichts zu begegnen.

In Frachtenmagazinen dürfen die Gasflammen niemals offen brennen, sondern sind in gut verschließbaren Laternen unterzubringen. Im übrigen müssen sowohl in Werkstättenräumen als Frachtenmagazinen die Gaswechsel außerhalb der Gebäude angebracht sein, damit bei Feuersgefahr die Gasleitungen sofort teilweise abgesperrt werden können.

Für Werkstättenräume eignet sich die Gasbeleuchtung besonders gut, zumal selbe nur in den Wintermonaten Verwendung findet und einerseits die den Gasflammen entströmende Wärmemenge die Räume etwas erwärmt, andererseits die kurze Beleuchtungsdauer in den Werkstätten die Anwendung der elektrischen Beleuchtung wohl nur in ganz vereinzelten Fällen zweckmäßig erscheinen läßt.

Die Werkstättenlampen sind am besten mit Gasschläuchen zu versehen, indem fixe Beleuchtungsobjekte sich nicht als geeignet erweisen und oft zur Untersuchung der Kessel, Maschinenbestandteile, Transmissionen etc. verstellbare Beleuchtungsobjekte unbedingt notwendig sind.

Bezüglich der Beleuchtung der Gleisanlagen und des äußeren Bahnhofvorplatzes mit Gas ist besonders auf die ausreichende Erhellung der Wechsel, Weichenstraßen, sowie der Rangierköpfe, Muttergleise, Drehscheiben etc. Bedacht zu nehmen, da jede unnötige Sparsamkeit in der Zahl der Beleuchtungsobjekte für die sichere Abwicklung des Verkehrs unberechenbaren Schaden bringen kann.

d) Bei der elektrischen Beleuchtung dient als Grundsatz, daß — von sehr hohen Vestibulen abgesehen — das Bogenlicht bloß für die Außenräume des Bahnhofs und die Einsteighallen und Perrons, das Glühlicht hingegen für die Innenräume des Bahnhofs Verwendung finden soll.

Bezüglich der elektrischen Bogenlampen ist die Anordnung in den Bahnhofshallen durch die Zahl und die Anlage der Perrons (Längs- oder Zwischenperrons, Quer- und Inselperrons) bestimmt, und wäre noch zu erwähnen, daß die Höhe des Lichtpunkts am besten 6,5—7,0 m über Schienenoberkante zu wählen ist, doch ist hierfür auch die Wahl des Lampensystems, die Art der Speisung derselben (mit Wechselstrom oder Gleichstrom) und die Anzahl der Ampères maßgebend. Jedenfalls sind die Bogenlampen so in die Leitungen einzubinden, daß die zusammengehörigen Gruppen, welche je einen Perron oder Vorplatz zu beleuchten haben, auf einmal ein- und ausgeschaltet werden können, und daß bei

Zugs- oder Verkehrspausen überhaupt nur eine geringe Anzahl von Lampen in Funktion bleibt.

Für die Beleuchtung der Außenräume des Bahnhofs ist das Bogenlicht auf 8—10 m hohen Masten anzubringen und für die leichte Zugänglichkeit der Lampe Sorge zu tragen; übrigens ist zu erwähnen, daß über die vorteilhafteste Höhe des Lichtpunkts der Bogenlampe in technischen Kreisen sehr geteilte Ansichten bestehen, und schwanken die Höhen der Maste meist zwischen 8 und 10 m.

Die Zahl der Bogenlampen ist durch die Anlage der Vorplätze, der Gleisstraßen etc. bedingt, immer ist es aber angezeigt, durch Wechselständigkeit der Lampen das Licht auf eine möglichst große Fläche zu verbreiten. Bogenlampen von 10—12 Ampères Stromstärke, in Distanzen von 60—70 m aufgestellt und wechselständig angeordnet, dürften selbst weitgehenden Anforderungen (und diese sind bei elektrischer Beleuchtung in geradezu überreichem Maß vorhanden) vollauf genügen.

Wenn nicht Accumulatoren als Reserve vorhanden, so dient sowohl für die Bogenlicht- als Glühlichtbeleuchtung als Grundsatz, jedes zweite Beleuchtungsobjekt in einer von der anderen vollständig unabhängigen Leitung einzuschalten. Nachdem auf diese Weise nur je die Hälfte der Flammen durch einen Zufall verlöschen kann, so entfällt die Notwendigkeit, für irgend einen Zwischenfall eine Notbeleuchtung in Reserve zu halten.

In diesem Fall müssen zwei voneinander unabhängige Motoren und Dynamos vorhanden sein, wodurch die Kosten der Anlage wesentlich verteuert werden, andernfalls muß wohl für eine Notbeleuchtung (mittels Gas, Petroleum oder Kerzen) vorgesorgt werden.

Für die Anordnung der Glühlichtbeleuchtung in den Innenräumen gelten so ziemlich dieselben Grundsätze wie bei der Austeilung der Gasbeleuchtungsobjekte.

Die gruppenweise Ein- und Ausschaltung der Flammen soll nicht auf einmal erfolgen und sind zum Schutz der Glühlampen selbst, sowie zur Vermeidung der aus der übermäßigen Erwärmung der Leitungen etwa entstehenden Gefahren möglichst viele Bleisicherungen anzubringen.

Für jeden Luster sind überdies die Flammen gruppenweise für je eine Bleisicherung zusammenzufassen, damit beim Abschmelzen des Bleikontakts nur eine beschränkte Anzahl von Flammen verlösche.

Die Einführung des elektrischen Glühlichts in älteren Bahnhöfen hat es mit sich gebracht, daß die früher bestandenen, meist kostspieligen Gasbeleuchtungsobjekte sehr zweckmäßig, unter Beibehaltung einiger Gasflammen für die Notbeleuchtung behufs Anbringung von Glühlampen umgestaltet wurden.

Zumeist gelangen Glühlampen von 16 und 25 Kerzen Leuchtkraft zur Verwendung und werden im Inneren der Gebäude zur Vermeidung jeder Gefahr nur gut isolierte Leitungen, sowie zur Hintanhaltung jedes unbefugten Eingriffs alle Ausschalter und Bleikontakte in einer dem Publikum schwer zugänglichen Weise anzuordnen sein.

In der ersten Zeit hat man oft und gern Gaskraftmaschinen als Motoren für die elektrische Beleuchtung benutzt und ist eine derartige Anlage am Centralbahnhof in München durchgeführt, wo jedoch nur die Bahnhofshallen mit elektrischem Bogenlicht beleuchtet sind. Nachdem diese Bogenlampen nur während des Zugverkehrs funktionieren und bei längeren Zugspausen zumeist ausgeschaltet bleiben, so dürften die Betriebskosten bei diesem sogenannten intermittierenden Betrieb bei Gaskraftmaschinen sich rationeller stellen wie Dampfbetrieb, abgesehen davon, daß man Gaskraftmaschinen leicht und ohne größere Kosten in kleinen Räumen, selbst in Kellerlokalitäten des Gebäudes unterbringen kann.

Sonst sind aber für Bahnhofsbeleuchtungen größerer Ausdehnung immer Dampfmaschinen als billigere Motoren für den Antrieb von Dynamos zu benutzen, zumal dann, wenn noch andere örtliche Verhältnisse auf die Verwendung von Dampfmaschinen hinweisen. Am Westbahnhof der österreichischen Staatsbahnen in Wien ist beispielsweise die Dampfkesselanlage für den Betrieb der Werkstätte und der Dynamomaschinen gemeinschaftlich, indem der Raum hierfür einfach an das bereits vorhandene Maschinenhaus der Werkstätte angebaut wurde. Wenn auch in diesem Fall ein eigener Motor beschafft wurde, so konnte doch der Bau einer speciellen Dampfkesselanlage und eines Schlots erspart werden; abgesehen davon werden sich für analoge Fälle die Betriebskosten überhaupt reduzieren, wenn nicht jedesmal für Zwecke der elektrischen Beleuchtung die Dampfkessel speciell angeheizt werden müssen.

Seit Erfindung der Transformatoren, welche bei Anwendung hochgespannter Ströme lange Leitungen bei sehr geringem Kupferquerschnitt, also auch geringen Leitungskosten gestatten, kann jeder verfügbare Raum, wenn selber auch 2—3 km von der Verbrauchsstelle des Lichts entfernt ist, für die Aufstellung der Dynamos und der Motoren benutzt, und somit der kostspielige und eigentlich auch ziemlich zwecklose Bau eigener Betriebsgebäude erspart werden.

Es ist nicht selten, daß neben der elektrischen Beleuchtung, zumal auf älteren Bahnhöfen, eine andere Beleuchtungsart gleichzeitig in Verwendung steht. So z. B. wird am Westbahnhof der österreichischen Staatsbahnen in Wien eine Kohlengasanstalt in eigener Regie betrieben und bei einer jährlichen Produktion von 600 000 m³ die Beleuchtung der Werkstätte, der Heizhäuser, Bureaux etc. und eines Teils der Bahnhofgleise mittels des in dieser Anstalt gewonnenen Gases sehr billig versorgt.

Nachdem die maximale Leistungsfähigkeit der Steinkohlengasanstalt erreicht war, wurde eine elektrische Installation gebaut, welche 36 Bogenlampen von $9^1/_2$ Ampères und 440 Glühlampen $\left(\text{sekundär } \frac{100 \text{ Volts}}{0{,}5 \text{ Ampères}}\right)$ umfaßt; selbe dient zur Beleuchtung der Bahnhofshalle, Vestibule, Restaurations- und Wartesäle, sonstigen Repräsentationsräume und der Bahnhofvorplätze.

Im allgemeinen macht die Einführung des elektrischen Lichts für die Beleuchtung der großen Bahnhöfe sehr bedeutende Fortschritte, besonders bei Neubauten.

Die von den einzelnen Bahnverwaltungen gewonnenen Erfahrungen über die Art und

Weise der elektrischen Installationen, der rationellsten Aufstellung und Verteilung der Bogen- und Glühlampen, sowie über die Betriebsmodalitäten sind sehr umfassend und geeignet, die weitere Einführung elektrischer Beleuchtungsanlagen auf Bahnhöfen zu begünstigen.

Die Verwaltung der österreichischen Staatsbahnen beleuchtet die Station Feldkirch in Vorarlberg ausschließlich mit elektrischem Licht (10 Bogenlampen, 250 Glühlampen) und hat sich dasselbe nicht nur vom ökonomischen, sondern auch vom Standpunkt der Verkehrssicherheit vollkommen bewährt.

Die Verwaltung der ungarischen Staatsbahnen hat für die Beleuchtung des Centralbahnhofs in Budapest eine sehr bedeutende, wohl bislang eine der größten elektrischen Installationen gebaut und stehen dort 70 Bogenlampen und circa 1000 Glühlampen mit bestem Erfolg im Betrieb; trotzdem der Bahnverwaltung eine Reduktion des Gaspreises von 25 Pf. auf circa 15 Pf. pro Kubikmeter offeriert wurde, hat man sich für das elektrische Licht, und wie die Betriebsresultate ergeben, mit sehr gutem finanziellen Erfolg entschieden.

Eine wahre Musteranlage wurde von Seite der Verwaltung der elsaß-lothringischen Reichseisenbahnen am neuen Bahnhof in Straßburg geschaffen, welcher Bahnhof ebenfalls ausschließlich elektrisch, und zwar mit 60 Bogenlampen und circa 400 Glühlampen beleuchtet ist; auch dortselbst wurden bei dem obwaltenden Gaspreis nach Einführung des elektrischen Lichts bedeutende Ersparnisse erzielt, und läßt die Sicherheit des Betriebs nichts zu wünschen übrig.

Der Centralbahnhof in Frankfurt a. M. ist fast in allen seinen Teilen elektrisch beleuchtet und besteht außerdem nur eine Notbeleuchtung mit Öllampen.

Die Verwaltung der Grand Central belge hat die bedeutende Rangier- und Maschinenstation Lodelinsart, welche besonders zur Nachtzeit einen großartigen Verkehrs- und Rangierdienst zu bewältigen hat, früher mit Gas beleuchtet und war der erzielte Leuchteffekt vollständig ungenügend; nach Einführung der elektrischen Beleuchtung (10 Bogenlampen) war die Abwicklung des Verkehrsdienstes eine viel sicherere und leichtere und wurden auch dank mehrerer günstigen Umstände die Kosten der Beleuchtung bedeutend herabgesetzt.

Von den nordamerikanischen Bahnhöfen sind vorzüglich zu nennen die East-Boston und andere Stationen der Boston und Albany-Eisenbahn, deren elektrische Installation allen Bedürfnissen vollkommen entspricht.

e) Außergewöhnliche Beleuchtung. Es kann der Fall eintreten, daß einzelne Stationen, sei es aus Betriebs- oder militärischen Gründen, vorübergehend reichlicher als dies mit den vorhandenen stabilen Beleuchtungskörpern möglich ist, beleuchtet werden müssen, oder aber daß zur Behebung von größeren Bahnunfällen, bei nächtlichen Bauten rasch große Lichtquellen herbeigeschafft werden müssen.

In allen diesen Fällen bedient man sich am besten der besonders in den letzten Jahren vielfach in Verwendung genommenen mobilen elektrischen Beleuchtungsgarnituren, deren Aufstellung je nach Geschicklichkeit und Übung der manipulierenden Organe in 4 bis 6 Stunden erfolgen kann, so zwar, daß, wenn nicht besondere Schwierigkeiten vorliegen, in dieser Zeit 8—12 elektrische Bogenlampen in Thätigkeit gesetzt werden können.

Es wurde aber auch in der allerletzten Zeit durch Erfindung der Lucigene- und Oleovapor-Beleuchtung, bei welcher niedrige Petroleumderivate oder sonstige billige schwere Kohlenwasserstoffe bei Zuführung von komprimierter Luft zur Verbrennung gelangen, die Lösung dieser Frage ungemein gefördert.

Es genügt bei der leichten Transportabilität der letztgenannten Apparate ein Zeitraum von wenigen Minuten, um aus sehr billigen Rohstoffen eine Lichtquelle von 2000—3000 Kerzenstärke, und zwar zum Preis von 30—50 Pfennigen pro Stunde zu erzeugen.

Für vorübergehende B. bedient man sich unter Umständen auch der Pechfackeln (s. Beleuchtung im allgemeinen, Beleuchtungsapparate, Beleuchtungsmaterialien).

f) Was die Bedienung der Beleuchtungskörper anbelangt, so sind hierfür in den größeren Stationen zumeist eigene Personen (Lampisten, Beleuchtungsaufseher etc.) bestellt. Denselben obliegt insbesondere das rechtzeitige Anzünden der Flammen, die Reinigung und Instandhaltung der Beleuchtungskörper, sowie andere Geschäfte, welche mit der Beleuchtung im Zusammenhang stehen; dieselben sind hauptsächlich bei der Petroleumbeleuchtung von größerem Umfang, indem hierbei auch noch die Füllung der Lampen, das Einziehen der Dochte, die Ausfassung und Aufbewahrung der Beleuchtungsmaterialien in Frage kommt. Für die Besorgung dieser Obliegenheiten sind den betreffenden Bediensteten in den meisten Stationen eigene Räume (Lampistereien, Beleuchtungskammern) zugewiesen.

Litteratur: Schmitt, Bahnhöfe und Hochbauten auf Lokomotiveisenbahnen, Leipzig 1882, Bd. I u. II; Heusinger v. Waldegg, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Leipzig 1876; Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Bd. XII, S. 40; Bd. XIII, S. 165, 251; Bd. XVII, S. 61, 125; Bd. XVIII, S. 82; Bd. XIX, S. 146, 188; Bd. XX, S. 149; Crompton, Die elektrische Beleuchtung für industrielle Zwecke, München 1881; Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer, Brüssel, August und September 1887; Sartiaux und Weißenbruch (Referat für den dritten internationalen Eisenbahnkongreß in Paris 1889), L'eclairage électrique des trains et des gares. Karplus.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen behufs Erhellung des Innenraums derselben. Die Beleuchtung erstreckt sich auf sämtliche Personen führende Wagen, somit nicht bloß auf eigentliche Passagierwagen, sondern auch auf Postwagen und solche Güterwagen, in denen während der Fahrt manipuliert wird oder eine Beförderung von Personen (Militär etc.) stattfindet.

Abgesehen von der inneren Beleuchtung werden auch an den Außenseiten der Eisenbahnwagen Beleuchtungskörper angebracht, welche Signalisierungszwecken dienen (s. Signalisierung).

I. Beleuchtung der Personenwagen. Die innere Beleuchtung ist für Personen führende Wagen ein Bedürfnis, welchem schon in der ersten Zeit des Eisenbahnbetriebs aller-

dings in ziemlich unvollkommener Weise Rechnung getragen wurde.

Die Beleuchtung der Eisenbahnwagen ist aus bahnpolizeilichen Rücksichten in fast allen Ländern vorgeschrieben; so bestimmt § 14, Abs. 3, des deutschen Bahnpolizeireglements: „Das Innere der Personenwagen ist während der Fahrt in der Dunkelheit und in Tunnels, zu deren Durchfahrung mehr als zwei Minuten gebraucht werden, angemessen zu erleuchten.“

Nach § 22 der österreichischen Eisenbahnbetriebsordnung ist bei Nacht- oder anderen Fahrten in der Dunkelheit das Innere sämtlicher Personenwaggons angemessen zu erleuchten.

In den Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. ist unter § 152 folgende Vorschrift gegeben:

„Erleuchtung der Personenwagen. Die Personenwagen sind während der Fahrt im Dunkeln angemessen zu erleuchten. Diese Anordnung findet auch auf Tunnels, zu deren Durchfahrt mehr als drei Minuten gebraucht werden, Anwendung.“

Für die Beleuchtung der Personenwagen sind nachstehende vier Beleuchtungssysteme hauptsächlich in Betracht zu ziehen:

1. die Kerzenbeleuchtung,
2. die Ölbeleuchtung,
3. die Gasbeleuchtung,
4. die elektrische Beleuchtung.

Ad 1. Die Kerzenbeleuchtung wird dermalen fast nur mehr auf Nebenbahnen, bei Hauptbahnen nur als Notbeleuchtung und in Salonwagen verwendet. Die Ursache dieser beschränkten Anwendung der Kerzen liegt wohl in der Unzulänglichkeit der Leuchtkraft der Kerzen, in der Umständlichkeit der Bedienung und in den hohen Kosten. 1886 waren in Deutschland (ausschließlich Bayerns) von 19 663 Wagen 2420 (12,3%) mit Stearinkerzen beleuchtet; ein großer Teil dieses Prozentsatzes fällt auf die württembergischen Bahnen.

Die Kerzen sind in Blechhülsen eingesetzt, deren oberes Ende eine kegelförmige Kappe bildet, in welcher eine kleine Öffnung für den Kerzendocht angebracht ist. Der Boden der Blechhülse ist mit einem bajonettartigen Verschluß befestigt.

Zwischen Boden und Kerze befindet sich eine Spiralfeder aus Messingdraht, welche die Kerze fortwährend an das obere, kegelförmige Ende der Blechhülse andrückt, so daß die Flamme stets in gleicher Höhe erhalten bleibt.

Die Blechhülse ist entweder mittels eines Arms an der Seitenwand des Wagens befestigt oder dieselbe ist, ähnlich wie bei Kutschenlaternen, mit einem Laternengehäuse und Reflektorspiegel verbunden. Das Laternengehäuse ist in passender Weise an der Seitenwand oder an der Wagendecke befestigt.

Die Beleuchtungskosten betragen pro Flamme und Stunde circa 3—4 Pfennige.

Ad 2. Ölbeleuchtung.

a) Beleuchtung mit vegetabilischen Ölen. Die Beleuchtung mit Rüböl oder Rapsöl war durch Jahrzehnte hindurch außer der Kerzenbeleuchtung die allgemein übliche Wagenbeleuchtung.

Für diese Beleuchtungsart werden zumeist Deckenlampen (Kuppellampen) verwendet. Die Laternengehäuse sind in der Regel in der Coupémitte oder bei Wagen niederer Klassen in einem Ausschnitt der Scheidewand zweier Abteilungen, bei Interkommunikationswagen zum Teil auch in den Stirnwänden angebracht.

Die Flamme soll bei Deckenlampen möglichst tief unter der Decke im Wagen situiert sein, um einen thunlichst großen Leuchtkegel zu erzielen.

Die Öllampen der Wagen bestehen aus zwei wesentlichen Teilen:

1. dem Lampengehäuse (Lampenkörper), welches in einer mit Blech verkleideten cylindrischen Öffnung des Wagendachs eingesetzt ist, und
2. der eigentlichen Lampe (Lampeneinsatz, Öleinsatz) samt Strahlenspiegel (Reflektorspiegel), welche in das Lampengehäuse eingeschoben wird.

Das Lampengehäuse besteht aus einem Blechcylinder von 200—300 mm Durchmesser, dessen unteres Ende mit einer Glasglocke von circa 100—150 mm Tiefe abgeschlossen ist.

Den oberen Abschluß bildet ein in Scharnieren umlegbarer Deckel (Kappe) mit dem Rauchhut (Schornstein), an dessen Ende ein Handgriff angebracht ist, um die komplette Lampe aus dem Dachausschnitt bequem herausheben zu können.

An dem mittleren, cylindrischen Teil des Lampengehäuses ist ein kappenförmiger Ring befestigt, welcher über einen außen am Wagendach wasserdicht anschließenden Winkelring greift und die Auflage des Lampengehäuses am Dach, sowie den Abschluß des Dachausschnitts bildet.

Die Konstruktion der Deckenkappen und Schornsteine ist derart, daß durch die mit Blechnasen überdeckten Luftspalten sowohl Luft in die Glocke eintreten, als auch die Verbrennungsgase austreten können, jedoch kein Regenwasser in den Lampenkörper eindringen kann.

Die Luftspalten sollen nur so groß sein, daß eine genügende Luftcirkulation für die Verbrennung stattfinden kann, dieselben müssen jedoch derart überdeckt sein, daß ein zu lebhafter Luftzug, welcher ein Flackern oder Verlöschen der Flammen bewirken könnte, auch bei stürmischem Wetter vermieden wird. Es wird dies dadurch erreicht, daß der Luftzutritt nicht geradlinig, sondern durch mehrere Unterbrechungen erfolgt, so daß wohl ein Durchströmen der Luft, aber kein heftiges Durchblasen möglich ist.

Die Glasglocken sind entweder nur in einem Falz des Lampengehäuses eingelegt, oder die Fassung der Glocke ist in einem Scharniere drehbar nach Innen zu öffnen.

Im ersten Fall kann die Bedienung der Lampe nur von außen geschehen. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Reisenden anläßlich der Bedienung der Lampen nicht belästigt werden und das Innere des Wagens durch Tropföl nicht verunreinigt wird, dagegen ist bei der zweiten Anordnung das Regulieren und Bedienen der Lampen auch während der Fahrt möglich.

Die Lampen (Öleinsätze) teilen sich nach der Art der Brenner hauptsächlich in Flachbrennerlampen mit Flachdocht und in Rundbrennerlampen (Argand-Lampen) mit cylindrischem Docht.

Die einfachste und am meisten verbreitete Öllampe ist die sogenannte Kranzlampe mit

Flachdocht. Dieselbe besteht aus einem allseitig abgeschlossenen ringförmigen Ölgefäß aus Blech, von welchem gewöhnlich nur ein Kommunikationsrohr zu der circa 80—120 mm unter dem Ölgefäß angebrachten Brennerkapsel führt. Die Brennerkapsel ist ein kleines Blechgefäß, welches circa 30 mm lang, 10 mm breit, 50 mm hoch und oben offen ist. Das erwähnte Kommunikationsrohr mündet etwa 30 mm unter der Oberkante in die Seitenwand der Brennerkapsel.

Der Flachdocht ist mittels eines Dochthalters aus Blech in die Brennerkapsel eingelegt.

Die Füllung des Ölgefäßes erfolgt bei aufrecht gestellter Lampe durch eine an der höchsten Stelle angebrachte Öffnung, welche mit einer Schraube (Füllschraube) vollkommen luftdicht verschlossen werden kann.

Zuweilen ist die Füllschraube am unteren Boden der Brennerkapsel angebracht. In diesem Fall ist symmetrisch zu dem schon erwähnten Kommunikationsrohr ein zweites Rohr zwischen Ölgefäß und Brennerkapsel eingeschaltet, welches als Füllrohr dient. Der innere Raum der

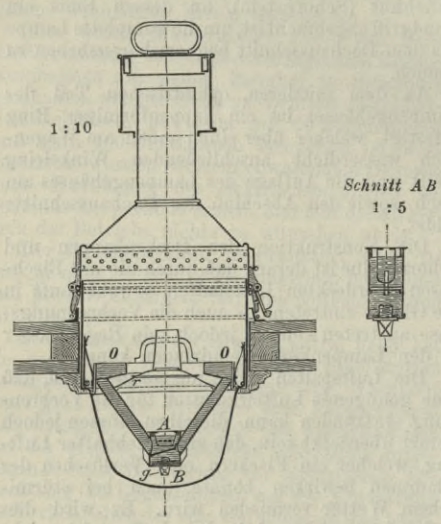


Fig. 143.

Brennerkapsel ist deshalb durch einen Querboden abgeteilt und kommuniziert das Füllrohr nur mit diesem unteren Raum der Brennerkapsel und mit dem Ölgefäß behufs Füllung der Lampe.

Der untere Teil des Ölbehälters ist entweder unmittelbar als Reflektor gebildet, oder es ist unter demselben ein Reflektor aus Alpaka angebracht.

In Fig. 143 ist eine Waggonlampe mit unten angebrachter Füllschraube *g* und Flachdocht dargestellt.

Die Wirkungsweise dieser Lampen ist folgende: Ist die Lampe vollständig gefüllt und eingelegt, so ist im Ölgefäß *o* im Kommunikationsrohr und in der Kapsel (bis über die Mündung des Rohrs) Öl enthalten. Ein Ausfließen des Öls aus der Kapsel durch Nachfließen aus dem vollkommen luftdichten Ölgefäß wird durch den Luftdruck verhindert.

Nach Anzünden des in die Kapsel eingezogenen Dochts wird vorerst das über der Rohrmündung in der Kapsel befindliche Öl verzehrt. Wenn der Ölstand durch die andauernde Verbrennung bis zur Rohrmündung gesunken ist, steigt eine Luftblase durch das Rohr in das Ölgefäß und eine entsprechende Menge Öl fließt in die Kapsel ab.

Dieser Vorgang wiederholt sich stets in gleicher Weise, so daß der Ölstand in der Kapsel immer konstant bleibt, bis endlich alles Öl abgeflossen und das Ölgefäß mit Luft gefüllt ist.

Diese Lampen benötigen keinen Cylinder und brennen ziemlich gut und gleichmäßig, wenn das Ölgefäß vollkommen luftdicht ist.

Wenn der Ölbehälter nicht voll mit Öl gefüllt war, so findet ein Überfließen des Öls statt. Es wird die in demselben befindliche Luft durch die Flamme erwärmt und dadurch mehr Öl herausgedrängt, als vom Docht durch die Verbrennung verzehrt werden kann.

Es ist daher vorteilhaft, das Ölgefäß derart durch einen Reflektor zu decken, daß zwischen Reflektor und Ölgefäß frische Luft durchströmen kann, wodurch eine namhafte Erwärmung des Ölgefäßes, bezw. der darin befindlichen Luft vermieden wird. Der für solche Lampen verwendete Flachdocht ist 20—30 mm breit.

Eine Kranzlampe faßt gewöhnlich 0,26—0,3 kg Öl, welche Menge einer Brenndauer von 24—25 Stunden entspricht. Es ergiebt sich somit pro Flamme und Stunde ein Ölverbrauch von circa 0,01 kg.

Der Anschaffungspreis des Lampengehäuses beträgt circa 24 Mk. und der Preis eines Öleinsatzes 8 Mk.

Derartige Kranzlampen werden auch vielfach als Notlampen für Wagen mit Gasbeleuchtung verwendet, wenn letztere untauglich wird, oder solche Wagen auf Linien gelangen, welche keine Gasfüllungseinrichtungen besitzen.

Eine bedeutend bessere Beleuchtung gewähren die Argand-Brennerlampen mit Runddocht und Glascylinder. Diese Lampen erfordern jedoch eine aufmerksamere und sorgfältigere Bedienung, sowie auch ein besseres Brennöl, als die Flachdochtlampen.

Es sind dies, sowie die höheren Anschaffungskosten, die Hauptgründe, warum die Rundbrennerlampen weniger verbreitet sind.

In Fig. 144 ist eine Argand-Brennerlampe mit nach innen zu öffnender Glasglocke dargestellt. Lampengehäuse und Lampe sind, abgesehen von dem Brenner für Runddocht, ganz ähnlich konstruiert wie bei der vorher besprochenen Lampe Fig. 143.

Das Regulieren der Flamme geschieht bei dieser Lampe mit einer gewöhnlichen Dochtwinde mit Griffscheibchen. Soll die Flamme vom Dach aus reguliert werden können, so muß noch ein Gestänge zur Dochtwinde eingeschaltet werden, dessen Griffrädchen bis nahe unter den Rauchhut reicht. Bei einigen Lampenkonstruktionen kann die Regulierung des Dochtstands auch durch Drehen der Glascylinderfassung erfolgen.

Die in Fig. 144 dargestellte Lampe zeigt um die Glasglocke herum einen großen Strahlenspiegel, einen sogenannten Réverbère aus Alpaka, welcher in Luxuswagen angebracht wird, um eine bessere Lichtverteilung zu erreichen.

Diese Lampe faßt circa 0,6 kg Öl, welche Menge für eine Brenndauer von 16 Stunden genügt.

Der Ölverbrauch beträgt pro Flamme und

Stunde circa 0,037 kg. Der Docht hat einen Durchmesser von 33 mm.

Der Anschaffungspreis der kompletten Lampe samt Lampengehäuse ist circa 70 Mark. Ein Réverbère samt Verzierung kostet ungefähr 40 Mark.

Auf französischen Bahnen sind seit dem Jahr 1887 Öllampen, Patent Lafaurie & Potel, mit Rundbrennern ohne Glascylinder (Fig. 145) in Verwendung.

Diese Lampen unterscheiden sich von den gewöhnlichen Lampen mit Argand-Brennern durch ein eigentümlich konstruiertes Rauchabzugsrohr, durch die Zuführung von Luft außerhalb und innerhalb des Dochts und durch den Mangel eines Glascylinders.

Über dem Brenner ist ein Reflektor angebracht, in dessen Mitte sich eine kreisrunde Öffnung befindet, deren Durchmesser gleich ist

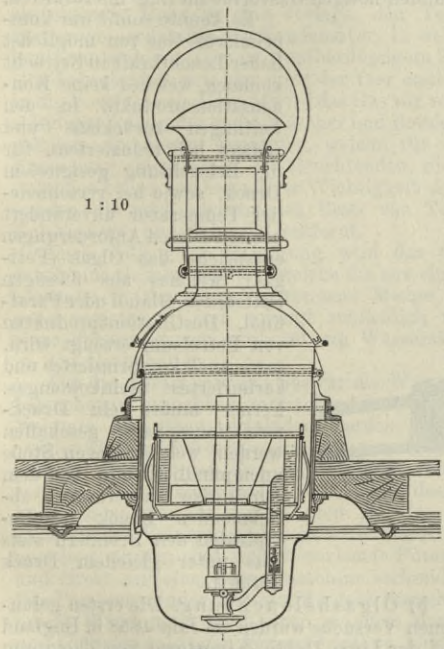


Fig. 144.

der Weite des Brenners. Diese Öffnung bildet die untere Mündung des Rauchabzugsrohrs, das sich anfänglich konisch erweitert, dann aber cylindrisch nach aufwärts geführt ist und nahe unter dem Rauchhut ausmündet. Das Rauchabzugsrohr ist von einem weiteren Rohr umgeben, um das Gefäß möglichst der Wärmeeinwirkung zu entziehen.

Durch ein Rohr, welches neben dem Ölzuflußrohr von dem oberen Teil des Lampengehäuses bis zu dem unteren Teil des Brenners führt, gelangt Luft zu dem Inneren des Brenners (der Dochthülse).

Die Luft, welche der Flamme von außen zugeführt wird, strömt am unteren Rand des Reflektors in den Raum des Kuppelglases.

Die Konstruktion dieser Lampe macht einen Glascylinder überflüssig; die Flamme brennt weiß und giebt ein schönes, ruhiges Licht.

Eine Füllung der Lampe reicht für 16 Brennstunden aus, wobei der Ölkonsum 25—30 g pro Stunde beträgt.

Die französische Westbahn hat diese Lampen derzeit bei 108 Wagen I. Klasse mit bestem Erfolg in Verwendung.

Um nach Bedarf das Licht der Öllampen abblenden zu können (beziehungsweise die Coupés zur Nachtzeit verdunkeln zu können), werden neben oder um die Glasglocken Vorhänge, Blendklappen oder Lampenschleier angebracht, mit welchen die Glasglocken verhüllt werden.

b) Beleuchtung mit Mineralölen. Dieselbe ist trotz ihrer verhältnismäßig geringen Kosten wegen der Gefahr der Explosion der Lampen und der Feuersgefahr des Petroleums im Fall der Zertrümmerung der Lampe nur in beschränktem Maß in Verwendung.

In Deutschland, Österreich und einzelnen anderen Staaten dürfen Mineralöle und sonstige flüchtige Öle aus Sicherheitsrücksichten in Personenwagen überhaupt nicht zur inneren Beleuchtung verwendet werden.

Dagegen kommt diese Beleuchtungsart in Amerika, England, Frankreich, Belgien und der Schweiz vor und zwar wird zu derselben vorzugsweise gereinigtes Petroleum, dessen Ent-

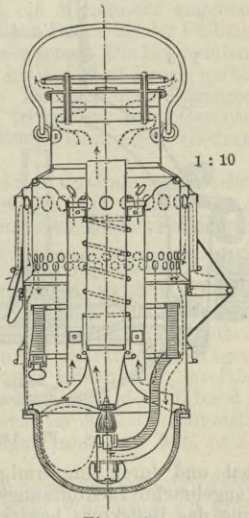


Fig. 145.

zündungstemperatur über 70—100° C. liegt, benutzt.

Die Lampenkonstruktion soll derart sein, daß das Ölgefäß möglichst wenig erhitzt wird, und die Flamme ruhig und ohne Rauchentwicklung brennt.

In England wurde zuerst bei der Great Northern Railway die Petroleumlampe von Shallis & Thomas eingeführt.

Die Konstruktion dieser Lampe ist jedoch sehr kompliziert; das Petroleum wird in dem Ölgefäß über 50—60° C. erwärmt, wodurch eine Verdampfung des Petroleums und ein Rußen der Flamme eintritt. Die Bedienung und Erhaltung der Lampe erfordert große Aufmerksamkeit.

Eine etwas veränderte Lampenkonstruktion (von Silber & Flenning) hat die Compagnie d'Orleans und die französische Westbahn in Verwendung genommen. Der Ölbehälter ist mit

Sicherheitsröhrchen für den Abzug der sich entwickelnden Petroleumdämpfe versehen und findet in dieser Lampe eine geringere Erwärmung des Ölgefäßes statt.

Bei der französischen Westbahn wurde diese Lampe wegen der komplizierten Konstruktion und der umständlichen Bedienung und Überwachung wieder außer Gebrauch gesetzt.

Bei der belgischen Staatsbahn sind 400 Stück der in Fig. 146 dargestellten Petroleumlampe, und zwar zumeist in Lokalzugswagen im Betrieb.

Von den ringförmigen Ölgefäßen *a* dieser Lampe führen zwei Rohre *d* zu dem Rundbrenner, welcher mit einem Glascylinder versehen ist. Das Regulieren und Bedienen der Lampe erfolgt vom Coupé aus. Der Abstand zwischen Brenner und Ölgefäß ist genügend groß, um eine schädliche Erwärmung des Petroleums zu vermeiden, überdies ist auf dem Petroleumgefäß ein Sicherheitsröhrchen *i* angebracht. Die Luftzuführung erfolgt durch Öffnungen in der Blechfassung

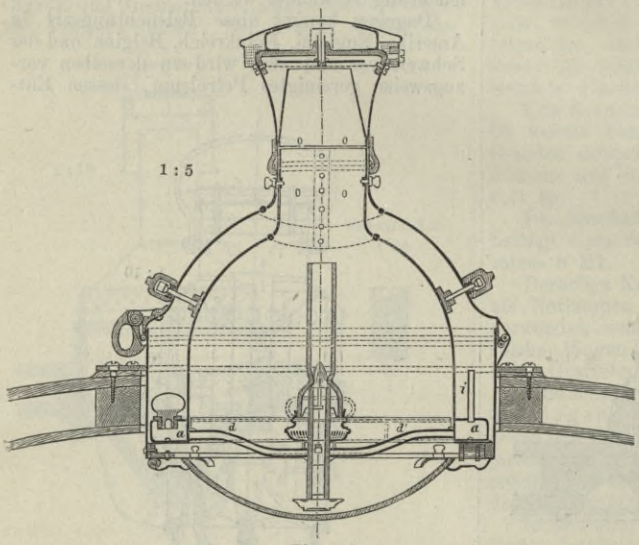


Fig. 146.

der Glasschale und durch ringförmig am Deckel der Lampe angebrachte Lichtöffnungen, wodurch eine Kühlung des Reflektors bewirkt wird.

Die Lampe verbraucht 35 g Petroleum pro Stunde bei einer Lichtstärke von 1 Carcel = 8 Normalkerzen. Die Flamme brennt weiß, ruhig und rauchlos. Dieselbe gestattet selbst die Verwendung von minderem Petroleum mit einer Entzündungstemperatur von 30°.

Die belgische Staatsbahn hat nach mehrjähriger Verwendung diese Lampen als vollkommen gefahrlos bezeichnet. Bei Zusammenstößen tritt nur ein Verlöschen der Flammen ohne weitere Folgen ein.

In der Schweiz ist die Petroleumbeleuchtung in ausgedehntem Maß in Anwendung und ist nahezu die Hälfte aller Personenwagen (circa 900 Stück) für diese Beleuchtung eingerichtet. Die Lampen sind in den Stirnwänden der Interkommunikationswagen angebracht und von ganz ähnlicher Konstruktion wie die Lampen der Tramwaywagen.

Im allgemeinen läßt sich wohl behaupten, daß die Beleuchtung der Wagen mit Petroleum trotz der Einfachheit der Einrichtung und der verhältnismäßig billigen Kosten derselben in Abnahme begriffen ist und durch die Gasbeleuchtung verdrängt wird.

Die Anbringung der Petroleumlampen in den Wagen erfolgt in gleicher Weise wie jene der Rüböllampen.

Ad 3. Gasbeleuchtung der Personenwagen.

a) Allgemeines. Obwohl bei den vielen Vorzügen des Gaslichts gegenüber Ölbeleuchtung oder Kerzenlicht die Idee nahelag, die Gasbeleuchtung auch für Eisenbahnwagen anzuwenden, so waren doch erst mehrfache Schwierigkeiten zu überwinden, ehe Gas für die Wagenbeleuchtung verwendbar wurde.

Ein wesentliches Hindernis bildete das große Volumen, welches bei Verwendung von gewöhnlichem Steinkohlengas erforderlich ist, um den selbst nur für wenige Flammen und Brennstunden nötigen Gasvorrat im Zug mitzuführen. Es konnte somit nur komprimiertes Gas von möglichst hoher Leuchtkraft in Betracht kommen, welches keine Kondensationsprodukte in den Leitungen zurückläßt und sodann bei reduziertem, für die Beleuchtung geeignetem Druck, sowie bei verschiedener Temperatur unverändert brennt. Diesen Anforderungen entspricht das Ölgas (Fettgas), welches aus flüssigen Fettstoffen, Blauöl oder Paraffinöl, Destillationsprodukten von Petroleum erzeugt wird, sowie auch komprimiertes und karburiertes Steinkohlengas. Ferner mußte ein Druckreduktionsapparat geschaffen werden, welcher gegen Stöße unempfindlich und bei dem durch den Gasverbrauch abnehmenden Druck im Recipienten den Brennern stets Gas unter gleichem Druck zuführt.

b) Ölgasbeleuchtung. Die ersten gelungenen Versuche wurden im Jahr 1858 in England auf der Linie Dublin-Kingstown von Thompson und in Frankreich von der Société du gaze portatif in Paris ausgeführt, welche einen Zug zwischen Straßburg und Paris mit komprimiertem Fettgas beleuchtete, wobei der von Boquillon konstruierte Reduktionsregulator die besten Erfolge erzielte.

Im Jahr 1863 stellte Camberlaine in Belgien erfolgreiche Versuche mit Fettgas an und wurde dessen System, wobei ein großer Gasrecipient, sowie ein Druckregulator im Gepäckwagen angebracht ist, und die Gasleitung durch Schlauchverbindungen zu den einzelnen Wagen erfolgt, für die Züge der Mont Cenis-Bahn angenommen.

In Deutschland versuchte Riedinger in Augsburg im Jahr 1863 die Wagenbeleuchtung mit komprimiertem Fettgas einzuführen, jedoch anfänglich ohne Erfolg. Erst die im Jahr 1867 von Pintsch in Berlin bei den Zügen der damaligen kgl. niederschlesisch-märkischen Eisenbahn angestellten Versuche mit einem aus der Destillation von Petroleum, Paraffin, Teer und Braun-

kohle unter dem Druck von 6 at hergestellten Ölgas führten zu der heute in Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich und anderen Staaten verbreiteten Ölgasbeleuchtung.

Die Ölgaserzeugung geschieht in folgender Weise: In einer Gruppe von Öfen liegen je zwei gußeiserne Retorten übereinander. Über den Öfen ist ein Reservoir angebracht, in welches die flüssigen Fettstoffe mittels eigener Ölpumpen gelangen, um von diesem Reservoir durch eine Rohrleitung in die oberen Retorten eingeführt zu werden. In die Rohrleitung ist ein Ventil mit Mikrometerschraube eingeschaltet, mit welchem der Ölzufluß zu den Retorten je nach der Temperatur desselben reguliert wird.

Die in der oberen Retorte erzeugten und teilweise vergasten Öldämpfe gelangen durch ein Verbindungsstück in die untere gleichgeformte Retorte, in welcher die vollständige Zersetzung stattfindet. Das mit Teerdämpfen noch verunreinigte Gas gelangt von hier durch ein absteigendes Rohr in eine Vorlage, den Teerkasten und sodann in den Kondensator, in welch letzterem sich der Teer in tropfbarflüssigem Zustand abscheidet; von hier fließt der Teer endlich in die Teergrube ab. Hierauf wird das Gas zur vollständigen Reinigung in die Wäscher und Reiniger geleitet. In diesen Apparaten, welche für die Erzeugung eines reinen, weißleuchtenden, nicht rußenden Gases von besonderer Wichtigkeit sind, werden die noch vorhandenen Reste von Teer, Kohlensäure und Schwefel entfernt.

Nach vollzogener Reinigung wird das Gas durch eine Gasuhr geleitet, welche die aus einem bestimmten Ölquantum gewonnene Menge Ölgases registriert, und gelangt schließlich mit einer Spannung von circa 30 mm Wassersäule in den Gasbehälter.

Um das derart erzeugte Gas für die Waggonbeleuchtung brauchbar zu machen, muß dessen Volumen bedeutend vermindert werden.

Dies wird durch Kompressionspumpen erreicht, mittels welcher das Gas unter einem Druck von circa 10 at komprimiert und somit dessen Volumen nahezu auf den zehnten Teil des ursprünglichen Volumens gebracht wird. Die Kompressionspumpen sind doppelt wirkende Pumpen und direkt mit einer Dampfmaschine verbunden. Die Pumpencylinder sind mit Mänteln umgeben, um die Wandungen durch einen zwischen Mantel und Cylinder geleiteten Wasserstrahl zu kühlen. An den Kompressionspumpen sind Sammelgefäße zur Aufnahme der sich bildenden flüssigen Kohlenwasserstoffe angebracht, welche zeitweilig entleert werden müssen. Zur Sicherung des Betriebs werden diese Sammelgefäße mit Rückschlagventilen versehen, um ein Rückströmen des komprimierten Gases nach den Pumpen zu verhindern.

Von der Pumpe gelangt das Gas durch eine Rohrleitung zunächst in das obere, dann in das untere Sammelrohr und von diesen in die Sammelcylinder (Sammelrecipienten). Die Sammelrohre, welche mit den nötigen Ventilen und Manometern ausgestattet sind, dienen als Reguliervorrichtung, um den Gang der Kompressionspumpen zu überwachen und die Abgabe des Gases nach und von dem Sammelrecipienten zur Füllrohrleitung zu kontrollieren.

Die Abzweigungen von den Sammelrohren zu dem Sammelrecipienten münden an diesen letzteren in die sogenannten Sammelköpfe.

Jeder Sammelkopf besteht aus einem circa 80 mm weiten Rohr, an dessen einem Ende ein Rückschlagventil, ein Erdleitungsventil und ein Kohlenwasserstoffablaßventil sich befindet. Die Erdleitungsventile sind mit der Abzweigung des unteren Sammelrohrs der Reguliervorrichtung verbunden.

Auf jeder Seite dieses Rohrs befindet sich ein Erdleitungsventil, welches nur dann geöffnet wird, wenn die Recipienten der Wagen gefüllt werden sollen.

Von diesen Erdleitungsventilen führen unterirdische Rohrleitungen zu jenen Gleisen, auf welchen die für Gasbeleuchtung eingerichteten Wagen zu füllen sind. Die Erdleitungen enden in Füllständern, welche entweder unter dem Bahnplanum versenkt oder über dasselbe hinausragend angebracht sind.

Zum Füllen der Wagenrecipienten werden 10—20 m lange Kautschukschläuche verwendet, welche an einem Ende mit der Verschraubung zu den Füllständern, am andern Ende mit dem Ventil des Wagenrecipienten verbunden werden. Nach Öffnen der Ventile strömt das Gas unter einem Druck von 8—10 at aus dem Sammelrecipienten in den Wagenrecipienten.

An dem vorderen Mundstück der Kautschukleitung ist ein Manometer angebracht, welches den jeweiligen Druck bei der Füllung im Wagenrecipienten anzeigt. Die Recipienten werden gewöhnlich bis auf 6 at Druck gefüllt.

Behufs Füllung der Wagenrecipienten in Stationen, in welchen keine Gasanstalten erbaut sind, verwendet man eigene Gastransportkesselwagen.

Ein solcher Gastransportkesselwagen ist ein Plattformwagen, auf welchem ein cylindrischer Kessel von circa 20 m^3 Fassungsraum festgelagert ist.

Der Kessel wird, wie der stationäre Sammelrecipient, mit Gas, welches auf 10—12 at komprimiert ist, gefüllt. Der Kesselwagen wird in die betreffende Füllstation überführt, in welcher das Gas in die zu füllenden Wagen abgelassen werden kann, jedoch nur insolange, als der Überdruck im Kessel nicht unter 6 at gesunken ist. Das sich im Kessel ansammelnde Kohlenwasserstoffgas muß von Zeit zu Zeit entfernt werden.

Für die Ölgasbeleuchtung wurde ursprünglich bei jedem Wagenzug ein großer Sammelrecipient auf einem besonderen Wagen mitgeführt, von welchem das Ölgas mittels einer durchgehenden Leitung für die einzelnen Wagen entnommen wurde. Diese Methode wurde jedoch verlassen, weil die Erhaltung und Bedienung der Leitungskupplungen zwischen den einzelnen Wagen umständlich und kostspielig ist und weil bei dieser Anordnung doch für jeden Wagen ein kleines Gasreservoir vorhanden sein muß, damit bei Teilung des Zugs oder Ausrangieren einzelner Wagen im abgetrennten Zugteil nicht alle Flammen verlöschen.

Es wird jetzt allgemein jeder Wagen mit seiner besonderen Einrichtung ausgerüstet, wobei sämtliche Leitungen außen am Wagen angebracht sind, damit bei etwa vorhandener Undichtigkeit der Leitung in das Innere des Wagens kein Gas eindringen kann.

Die Einrichtung eines Personenwagens für Ölgasbeleuchtung besteht der Hauptsache nach aus folgenden Teilen:

1. dem Gasbehälter (Gasrecipienten) mit den Füllhähnen;
2. der Hochdruckleitung mit einem Absperrhahn;
3. dem Druckregulator (Reduktionsapparat);
4. der Niederdruckleitung mit dem Haupthahn;
5. den Lampen, welche mittels Zweigleitungen mit der Niederdruckleitung in Verbindung sind.

Die Gasbehälter sind cylindrische Kessel aus Eisen- oder Stahlblechen von 0,4—0,5 m Durchmesser und 1,5—3,0 m Länge. Die Längsnähte dieser Cylinder sind entweder doppelt genietet und geschweißt, die Böden sind verschraubt oder gleichfalls geschweißt.

Die genieteten und verschraubten Cylinder müssen an den Dichtungsfugen hart verlötet sein.

Die Anzahl und Größe der Recipienten richtet sich nach der Anzahl der im Wagen vorhandenen Flammen, nach der erforderlichen Lichtstärke und Brenndauer.

Gewöhnlich giebt man den Flammen eine Lichtstärke von je 5—7 Normalkerzen oder circa 15—22 l Gaskonsum pro Stunde (und zwar 22 l für eine Coupéflamme und circa 15 l für je eine Flamme in untergeordneten Räumen, wie Korridor, Aborte etc.). Der Inhalt der Recipienten wird für 16—40 Brennstunden bemessen.

Der Gesamtrauminhalt für den Gasrecipienten eines Wagens kann aus der Relation

$$J = \frac{n c t}{p_1}$$

ermittelt werden, wobei J den Inhalt in Liter, n die Anzahl der Flammen, c den Konsum einer Flamme in Liter pro Stunde, t die Brenndauer in Stunden und p_1 den nutzbaren Gasdruck bedeutet, welcher bei 6 at Füllung mit 5,7 at angenommen werden kann.

Wird $n = 1$, $c = 21$, $t = 35$, $p_1 = 5{,}7$ für 6 at maximaler Füllungsspannung im Recipienten angenommen, so ergiebt sich der nötige Inhalt J für eine Flamme mit circa 130 l.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen kann man demnach den Inhalt der Gasrecipienten

für einen Wagen mit	2	Flammen mit	260	l
„ „ „ „	3	„ „	390	„
„ „ „ „	4	„ „	520	„
„ „ „ „	5	„ „	650	„

annehmen.

Die Recipienten werden für eine effektive Betriebsspannung von 6 at gewöhnlich mit einem Druck von 11 at erprobt.

Die erforderliche Blechstärke des cylindrischen Teils ergiebt sich aus der Gleichung

$$d = \frac{D}{800}(0{,}75\,p + 1) + 0{,}2 \text{ in Centimeter,}$$

wobei D den lichten Durchmesser in Meter, p die effektive Betriebsspannung in Atmosphären und d die Wandstärke in Centimeter bedeutet. Hierbei ist eine Materialinanspruchnahme von 800 kg pro Quadratcentimeter, ferner eine Zugabe von 2 mm für Korosion angenommen und endlich vorausgesetzt, daß die Erprobung auf die ein- und einhalbfache Betriebsspannung mehr 2 at erfolgte.

Die Bodenbleche werden ungefähr $1{,}5\,d$ bis $1{,}8\,d$ stark ausgeführt.

Die Recipienten sind gewöhnlich am Untergestell des Wagens mit eisernen an die Recipienten angenieteten Bügeln aufgehängt und liegen je nach der Konstruktion des Untergestells oder der Disposition der Bremse entweder parallel oder senkrecht zur Gleisrichtung. Seltener werden die Recipienten über dem Wagendach angebracht, und zwar zumeist nur dann, wenn am Untergestell kein geeigneter Raum vorhanden ist. Unterhalb der Langträgerflansche ist entweder nur an einer oder an beiden Seiten des Wagens ein Füllkopf unmittelbar an einem der Recipienten oder durch ein Rohr mit demselben verbunden, angebracht. Der Füllkopf ist mit einer Schlauchverschraubung versehen.

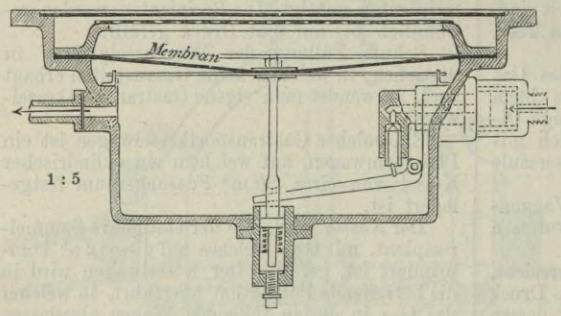


Fig. 147.

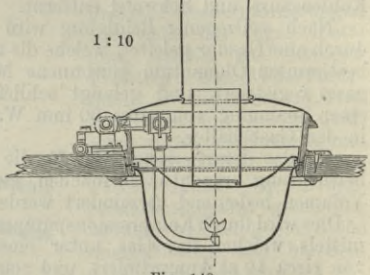


Fig. 148.

Sind mehrere Recipienten an einem Wagen angebracht, so werden diese, wenn nicht besondere Gründe für eine Sonderung einzelner Flammenpartien vorhanden sind, miteinander durch Kupferrohre, welche jedoch keinen Wassersack bilden dürfen, verbunden.

Die sogenannte Hochdruckleitung, aus einem 4 cm weiten Kupferrohr bestehend, führt von dem Gasbehälter, bezw. von den miteinander verbundenen Behältern zu dem am Untergestell befestigten Druckregulator (Druckreduktionsapparat). In die Hochdruckleitung ist ein Hahn eingeschaltet, um den Gaszufluß zum Regulator absperren zu können.

Der Gasdruckregulator (Fig. 147) bezweckt die Erhaltung eines konstanten Drucks in der Niederdruckleitung, welcher trotz dem in den Recipienten proportional mit dem Gasverbrauch abnehmenden Druck bei der Brennerausströmung stets gleich bleiben muß. Er besteht aus einem gußeisernen Gefäß von circa 250 mm Durchmesser und 160 mm Höhe, dessen obere kreisrunde Fläche mit einer luftdichten Membrane lose überspannt ist.

In der Mitte dieser Membrane ist eine Zugstange mittels einer Schraube befestigt. Die Zugstange ist mit einem auf dem Ventilsitz gelagerten Hebel verbunden, auf welchem sich das eigentliche Abschlußventil durch die Kupplung stützt. Das Gas strömt aus dem Recipienten solange in den Regulator, bis die Membrane so stark gespannt ist, daß der vorgenannte, mit der Membrane verbundene Hebel das Ventil gegen den Sitz desselben drückt und die weitere Gaszuströmung nur in dem Maß gestattet, als der Verbrauch des Gases durch die Brenner erfolgt. Dieser Vorgang wiederholt sich bei der Abströmung des Gases durch die vom Regulator zu den Flammen führende Leitung beständig. Bei dem geringen Gewicht der Membrane, sowie infolge des ausbalancierten Ventilhebels ist die Wirkung des Regulators sehr verläßlich; selbst bei den größten Schwankungen der Wagen brennen die Flammen ruhig und gleichmäßig. Die Wirkungsweise des Regulators ist durch Stellschrauben regulierbar, so daß nach Bedarf ein beliebiger, konstanter Druck in der Leitung hervorgerufen werden kann. Für die Wagenbeleuchtung genügt ein Überdruck von 25 cm Wassersäule.

Vom Regulator führt die Niederdruckleitung längs des Untergestells und der Stirnwand auf das Dach und von hier aus mittels Abzweigungen zu den einzelnen Lampen. In dieser Leitung, welche gewöhnlich aus einem 7 mm weiten Gasrohr besteht, ist außen an der Stirnwand an leicht zugänglicher Stelle der Haupthahn eingeschaltet, durch welchen sämtliche Flammen gemeinsam abgesperrt werden können. Wenn die Gasflammen nicht brennen, muß dieser Hahn stets geschlossen sein. Das zur Lampe führende Abzweigungsrohr ist meist in einem Scharnier drehbar, so daß der Gasarm aus der Glasglocke herausgenommen, auf das Wagendach umgelegt, gereinigt und im Bedarfsfall der Öleinsatz einer Kranzlampe eingeschoben werden kann.

Außerdem ist jeder Gasarm mit einem Absperrhahn und einer Vorrichtung zum Regulieren des Gaskonsums jeder einzelnen Flamme versehen.

Die Gaslampen bestehen aus dem Lampengehäuse mit Reflektor und dem Brenner.

Die Lampengehäuse sind zumeist aus Gußeisen hergestellt und am Dach befestigt.

Den unteren Abschluß bildet eine Glasglocke, das obere Ende ist die in einem Scharnier drehbare Kappe samt Rauchhut (s. Fig. 148). Der Brenner reicht bis nahe an den Boden der Glasglocke. Es werden gewöhnlich Zweilochbrenner aus Speckstein verwendet. Die Verbrennungsprodukte werden mittels eines ovalen oder kreisförmigen Rohrs, welches in der Mitte des über der Flamme eingesetzten emaillierten Reflektors angebracht ist, durch den Schornstein des Lampengehäuses abgeleitet.

Die Luftzuführung geschieht durch den Deckel der Lampe. Ist die Glasglocke in den Falz des Gehäuses fest eingelegt, so kann die Bedienung der Lampe nur von außen erfolgen; ist aber die Glasglockenfassung im Scharnier drehbar, so kann das Anzünden der Lampen auch vom Coupé aus geschehen.

Bei den meisten Wagen ist für jede Gasflamme eine Dunkelstellvorrichtung angebracht, welche vom Coupé aus gehandhabt werden kann.

Dieselbe besteht aus einem in die Rohrabzweigung eingeschalteten, metallenen Hahngehäuse mit einer kleineren und einer größeren Bohrung, durch welche das Gas, je nach der Stellung des Hahns, zu dem Brenner strömt.

Wird der Hahn auf Dunkel gestellt, so strömt das Gas durch die kleine Bohrung in geringerer Menge zur Flamme, infolgedessen dieselbe auch mit geringerer Leuchtkraft brennt. Ein vollkommener Abschluß des Gaszuflusses kann durch die Dunkelstellvorrichtung nicht bewerkstelligt werden.

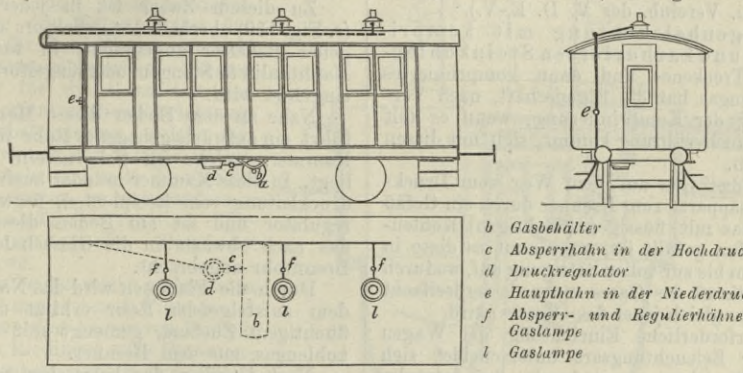


Fig. 149.

In neuerer Zeit wird auch vielfach (so z. B. in Österreich und in Frankreich) eine automatische Dunkelstellvorrichtung verwendet, die derart eingerichtet ist, daß beim Herabziehen der Lampenschleier, gleichzeitig die Flamme verkleinert wird.

In Fig. 149 ist die Anordnung der Gasbeleuchtungseinrichtung eines Wagens dargestellt.

Die Anlagekosten einer kompletten Ölgasanstalt und Füllstation mit drei Retorten, für eine tägliche Leistung von 8 m³ auf 10 at komprimierten Gases bei zehnstündigem Betrieb beziffern sich mit circa 40 000 Mark. Die Erzeugungskosten pro 0,1 m³ komprimierten Gases betragen circa 10 Mark.

Die Kosten einer Gasflamme pro Brennstunde, inklusive Kapitalsverzinsung und 5% Amortisation, betragen circa 1,2—2 Pfennig.

Die Einrichtungskosten eines Wagens richten sich nach der Ausstattung und können unter gewöhnlichen Verhältnissen mit 220 Mark pro Flamme angenommen werden.

Rücksichtlich der Gasbeleuchtung für Personenwagen enthalten die Techn. Vereinb. des V. D. E.-V. im § 132 folgende, auch für karburiertes Gas anwendbare Bestimmungen:

„Die Beleuchtung der Personen-, Post- und Gepäckwagen mit Gas hat sich bewährt. Bei den zur Gasbeleuchtung eingerichteten Wagen ist folgendes zu beachten:

a) Der Dorn des Haupthahns der Gasleitung muß die in der Zeichnung 4, der Schlüssel die in der Zeichnung 5, Blatt XVI, dargestellte Form erhalten.

b) Der Haupthahn muß bei Neubeschaffungen an einer Stirnseite des Wagens in bequemer Höhe über den Schienen, bezw. der Plattform bei Wagen mit Stirneingang angebracht werden.

c) Der Schlüssel für den Füllhahn der Gasbehälter, sowie der zugehörige Dorn ist nach der Zeichnung 2, Blatt XVI, auszuführen.

d) Die Verschraubung für die Anbringung des Füllschlauchs, sowie der Dichtungskegel sind nach den Zeichnungen 1 und 3 herzustellen.

e) Die Glasglocke, welche auf Blatt XVII dargestellt ist, erhält am Rand einen äußeren Durchmesser von 215 mm und eine Tiefe von mindestens 117 mm (s. Zeichnungsbeilagen zu den Techn. Vereinb. des V. D. E.-V.).“

c) Wagenbeleuchtung mit komprimierten und karburierten Steinkohlengasen. Trockenes und dann komprimiertes Steinkohlengas hat die Eigenschaft, nach Verminderung der Komprimierung, wenn es mit Dämpfen in Berührung kommt, sich mit diesen zu sättigen.

Wird das Gas auf dem Weg vom Druckreduktionsapparat zum Brenner durch ein Gefäß geleitet, das mit flüssigen (flüchtigen) Kohlenwasserstoffen gefüllt ist, so nimmt es diese in Dampfform bis zur vollen Sättigung auf, wodurch die Leuchtkraft des Gases mehr als verdreifacht und nahezu gleich jener des Ölgases wird.

Die erforderliche Einrichtung der Wagen zu dieser Beleuchtungsart unterscheidet sich von der für Ölgas nur dadurch, daß entweder in der Niederdruckleitung zwischen Druckreduktionsapparat und Brenner ein Karburierungstopf eingeschaltet ist, oder jede Gaslampe mit einem Karburierapparat versehen ist.

Der in der Niederdruckleitung eingeschaltete Karburierungstopf besteht aus einem oben geschlossenen cylindrischen, gußeisernen Oberteil, welches durch eine senkrechte Wand in zwei Kammern geteilt ist und aus einem mittels Flanschenschrauben am Oberteil befestigten schalenartigen Unterteil. Zwischen beiden und nahe der Decke des Oberteils ist eine gelochte Blechscheibe (Diaphragma) eingeschaltet; durch die Öffnungen der genannten Scheiben sind Wolldochte gezogen, deren Enden bis auf den Boden des Unterteils reichen.

Der Unterteil ist mit der Karburierungsflüssigkeit gefüllt, welche durch die Dochte aufgesaugt wird.

Das trockene Gas strömt unmittelbar unter der oberen Diaphragmascheibe in die erste Kammer und durch eine Öffnung am unteren Rand der Querwand in die zweite Kammer, nimmt auf diesem Weg die flüchtigen Kohlenwasserstoffe in sich auf und gelangt durch eine gegenüber der Einströmung am Gefäßoberteil angebrachte Ventilöffnung in die Leitungsrohre zu den Brennern.

Als Karburierungsmittel werden das bei der Gaskomprimierung gewonnene Kondensationsöl, sowie Benzin oder andere flüchtige Kohlenwasserstoffe verwendet. Um hierbei die gleiche Lichtstärke, wie bei Flammen mit einem Konsum von 22 l Ölgas pro Stunde zu erzielen, werden circa 30 l karburiertes Steinkohlengas benötigt.

Pro Flammenstunde werden circa 5 g Karburierungsflüssigkeit verbraucht, so daß ein Karburierungsgefäß mit 1 l = 900 g Flüssigkeitsinhalt für 180 Flammenstunden ausreicht.

Die Firma Riedinger hat im Jahr 1880 eine Füllstation für derartiges Gas in Würzburg eingerichtet und diese Beleuchtung bei einer Anzahl Wagen der kgl. bayrischen Staatsbahn eingeführt.

Die Füllung der Karburierungstöpfe mit den flüssigen Kohlenwasserstoffen muß jedoch bei dieser Einrichtung mit großer Vorsicht und mittels eigener Füllgefäße erfolgen. Die Gefahr bei dieser Manipulation, sowie der Umstand, daß flüssige Kohlenwasserstoffe bei verschiedenen Temperaturen nicht gleichmäßig verdunsten, führte in neuerer Zeit in Frankreich und Belgien zur Verwendung von Naphthalin als Karburierungsmittel, welches erst bei 79° C. schmilzt.

Zu diesem Zweck ist in jeder Gaslampe (s. Fig. 150) oberhalb des Reflektors ein messingener Behälter angebracht, in welchem das Naphthalin in Stangen- oder Kugelform gegossen, eingelegt wird.

Nahe an dem Boden dieses Messinggefäßes führt ein aufwärts gebogenes Rohr in eine kleine Kammer, welche im Schornstein der Lampe liegt. In diese Kammer mündet auch die Niederdruckleitung vom Recipienten, bezw. Gasdruckregulator und ist am Boden dieser Kammer das nach abwärts in die Glasschale reichende Brennrohr angebracht.

Durch die Flammen wird das Naphthalin in dem aufsteigenden Rohr erhitzt und tritt in flüchtigem Zustand, gemengt mit dem Steinkohlengas, aus dem Brenner.

Nach Angaben der belgischen Staatsbahnen (s. Bulletin du Congrès des chemins de fer, Vol. I, Nr. 7 vom Jahr 1887) wird mit obiger Lampe bei einem mittleren Verbrauch von 45 l Steinkohlengas, welches mit 2 g Naphthalin karburiert ist, eine Leuchtkraft von ca. 0,8 Carcel = 6,3 Normalkerzen oder bei 55 l Gasverbrauch pro Stunde eine Leuchtkraft von 1,1 Carcel = 8,7 Normalkerzen erzielt.

Der Fassungsraum des Messingbehälters bei den Lampen der belgischen Staatsbahnen ist für 400 g Naphthalin bemessen und reicht diese Füllung für circa 200 Brennstunden aus. Die Kosten dieser Beleuchtung ergeben sich folgendermaßen:

	pro 1 m³
Grundpreis des gewöhnlichen unkomprimierten Leuchtgases	0,115 Frs.
Kompressionskosten inklusive Amortisation	0,065 „
Zusammen...	0,180 Frs.
Wert der Nebenprodukte (Benzin) 0,08 kg à 0,50 Frs.....	0,040 „
Netto Gestehungskosten...	0,140 Frs.

Die stündlichen Kosten sind demnach:

55 l Gas à 0,14 Frs. pro Kubikmeter	0,0077 Frs.
2 g Naphthalin à 0,25 Frs. pro Kilogramm.....	0,0005 „
Zusammen...	0,0082 Frs.

Mit Rücksicht auf die größere Beleuchtungsdauer des gleichen Volumens Ölgases und die einfachere Manipulation beim Füllen, ist im allgemeinen die Ölgasbeleuchtung vorzuziehen. Die Beleuchtung mit karburiertem Steinkohlengas gewährt jedoch den Vorteil, daß die Errichtung einer besonderen Fettgasanstalt entfällt, wenn Steinkohlengas ohnedies zur Verfügung ist, und wird in manchen Fällen die zuletzt beschriebene Beleuchtung mit durch Naphthalin karburiertem Steinkohlengas insbesondere auch wegen der geringen Betriebskosten vorteilhaft zu verwenden sein.

Es unterliegt übrigens keinem Anstand, Wagen, welche für Beleuchtung mit karburiertem Steinkohlengas eingerichtet sind, mit Ölgas zu beleuchten.

Ad *a*) und *b*).

Die Erfahrungen, welche bereits über Gasbeleuchtung der Wagen vorliegen, bestätigen, daß dieselbe verläßlich und gefahrlos ist und nicht nur ein schöneres und helleres Licht liefert, wie die Ölbeleuchtung, sondern auch die Unannehmlichkeiten der letzteren ausschließt. Nachteile der Gasbeleuchtung sind: die Abhängigkeit von Füllstationen, die relativ große Gewichtsvermehrung des Wagens (circa 300 bis 400 kg für einen Wagen mit zwei bis drei Flammen), sowie die höheren Kosten der für die Gasanstalt und die Wagen erforderlichen Einrichtung.

Die Gasbeleuchtung, welche fast ausschließlich nur mit Fettgas erfolgt, verdrängt mehr und mehr die übrigen Beleuchtungsarten, so insbesondere in Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich, England und Italien.

Von den beiden meist verbreiteten Gasbeleuchtungssystemen Pintsch und Riedinger wurden bisher von Pintsch 30 411, von Riedinger 3039 Personenwagen für Gasbeleuchtung eingerichtet.

Von den nach diesen Systemen beleuchteten Wagen entfallen auf Deutschland 21 557, Österreich-Ungarn 1420, Frankreich 2 491, Holland 763, Schweiz 303, Italien 948, England 4 380, Rußland und Serbien 734, Schweden und Dänemark 261, Amerika 593.

Nach der deutschen Statistik waren im Jahr 1886 in Deutschland (Bayern ausgenommen) von 19 663 Personenwagen 11 983, d. i. 60,7% mit Gas und von dem Rest 27% mit Öl und 12,3% mit Stearinkerzen beleuchtet, und ist hierzu zu bemerken, daß insbesondere die preußischen Staatsbahnen bereits den allergrößten Teil ihres Wagenparks mit Gasbeleuchtung eingerichtet haben und für die vollständige Durchführung dieser Beleuchtungsart bedeutende Summen verwendeten.

In Frankreich macht die Einführung der Gasbeleuchtung ebenfalls große Fortschritte, insbesondere auf der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, Westbahn und den Staatsbahnen, und sind bei der erstgenannten Bahn mehr als 6000 Wagen für Gasbeleuchtung eingerichtet.

In Belgien waren bei den Staatsbahnen 1887 143 Züge mit Gas beleuchtet.

In England ist außer dem System Pintsch ein ähnliches System von Pape in Verwendung.

Verhältnismäßig gering ist die Anwendung der Gasbeleuchtung für Eisenbahnwagen in der Schweiz, woselbst die Petroleumbeleuchtung noch weitaus überwiegt.

4. Elektrische Beleuchtung.

Die elektrische Waggonbeleuchtung ist noch nicht aus dem Stadium der Versuche getreten; immerhin sind jedoch besonders in England, Amerika, Deutschland, Frankreich und der Schweiz solche Versuche in bedeutendem Umfang, und zwar mit größerem oder geringerem Erfolg unternommen worden.

Die ersten Versuche wurden mit einfachen Batterien (*piles primaires*), und zwar von einigen englischen Bahnen, sowie der Compagnie des Wagons lits gemacht; dieselben scheiterten jedoch hauptsächlich an der Anzahl der Elemente, welche in jedem Wagen mitgeführt werden mußten, und wurden von keiner Seite mehr wiederholt.

Aber auch die Beleuchtung nach Art der stationären Anlagen, wobei die einzelnen Beleuchtungskörper direkt von der Dynamomaschine gespeist werden, führte zu keinen befriedigenden Resultaten, wohl hauptsächlich deshalb, weil die hierbei erforderliche gleichmäßige Bewegung des Motors mit Rücksicht auf die wechselnden Fahrgeschwindigkeiten der Züge und die Erschütterungen während der Fahrt nicht erreichbar ist, und weil weiters bei Trennung der Wagen in den Stationen eine Störung in der Beleuchtung eintritt.

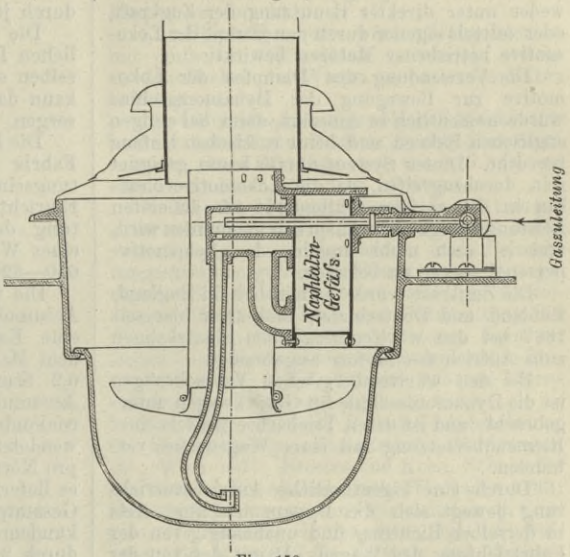


Fig. 150.

Das Ziel der weiteren Versuche mit der elektrischen Beleuchtung ging demnach dahin, den von der Dynamomaschine erzeugten Strom in den einzelnen Wagen mittels Accumulatoren aufzuspeichern und somit mehrere Lichtquellen zu schaffen, und zwar wurden anfänglich die Accumulatoren von einer stationären Anlage gespeist und in geladenem Zustand den Wagen beigegeben.

Neuester Zeit haben solche Versuche elektrischer Zugsbeleuchtung mittels Speicherbatterien der Firma J. Blanc & Comp. in Marly le Grand auf der schweizerischen West-

und Simplonbahn stattgefunden. Die verwendete Speicherbatterie, welche sich in einem Schubfach unter dem Wagen befindet, wiegt einschließlich Schubkasten und Säure, also dienstfertig, 110 kg und besteht aus drei Stück dreizelligen Accumulatoren von 120 Ampèrestunden Leistungsvermögen. In dem Wagen sind sieben Glühlampen angebracht (3 zu 10, 2 zu 8 und 2 zu 6 Normalkerzen Leuchtkraft), welche $7^1/_2$—8 Ampère benötigen.

Aber auch diese Beleuchtungsart, welche außerdem bei der Pennsylvania Railroad, der Boston and Albany Railroad und der französischen Nordbahn versucht wurde, hat den Nachteil, daß bei ihr, ähnlich wie bei der Beleuchtung mit Batterien, eine große Anzahl von Accumulatoren und somit immerhin eine nicht unbedeutende tote Last mitgeführt werden muß.

Diesen Übelstand beseitigte man durch Ladung der Accumulatoren mittels Dynamomaschinen, welche im Zug selbst mitgeführt werden; die Bewegung der letzteren wird entweder unter direkter Benutzung der Zugkraft, oder mittels eigener durch den Dampf der Lokomotive betriebener Motoren bewirkt.

Die Verwendung des Dampfes der Lokomotive zur Bewegung der Dynamomaschine wurde namentlich in Amerika, dann bei einigen englischen Bahnen und beim russischen Hofzug versucht. Dieses System dürfte kaum geeignet sein durchzugreifen, da die Lokomotive ohnehin in den meisten Fällen bis zur äußersten Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen wird, und es auch nicht angeht, das Lokomotivpersonal weiter zu belasten.

Die Zugkraft wurde namentlich in England, Rußland und Deutschland, und zwar hier seit 1887 bei den württembergischen Staatsbahnen zum Antrieb des Motors angewendet.

Bei den württembergischen Versuchszügen ist die Dynamomaschine im Gepäckwagen untergebracht, und ist deren Triebachse mittels einer Riemenübersetzung mit einer Wagenachse verbunden.

Durch eine eigentümliche Antriebsvorrichtung bewegt sich die Dynamomaschine stets in derselben Richtung und unabhängig von der Fahrtrichtung des Wagens. Damit der von der Dynamomaschine gelieferte Strom in der entsprechenden Stärke erhalten wird, sind elektrische Reguliervorrichtungen angebracht. In dem Hauptstromkreis ist eine Spule eingeschaltet, in welche ein Eisenkern je nach der Stärke des Stroms mehr oder weniger hineingezogen wird. Durch die Bewegung dieses Eisenkerns werden nach und nach einzelne Quecksilberkontakte in Thätigkeit gesetzt und dadurch eine größere oder geringere Anzahl Widerstandsspiralen in den Stromkreis der Elektromagnete der als Nebenschlußmaschine gewickelten Dynamomaschine eingeschaltet. Durch Verstellbarkeit der Übersetzung vom Eisenkern zu den Kontakten ist es möglich, die Regulierung für beliebige Stromstärken einzurichten.

Eine ähnliche Einrichtung ermöglicht die vollständige Ausschaltung des Stroms bei zu geringen Geschwindigkeiten. Ein in den Magnetstromkreis eingeschalteter Eisenkern schaltet bei einer bestimmten Stromstärke den Kontakt im Hauptstromkreis ein; der Eisenkern ist durch ein Gegengewicht derart ausbalanciert, daß der Kontakt bei zu geringer Stromstärke, also bei zu geringer Anziehungskraft des Eisenkerns, durch die Wirkung des Gegengewichts ausgeschaltet wird.

Beide Reguliervorrichtungen entsprechen erfahrungsgemäß dem Zweck und sind in ihrer Wirkungsweise verläßlich.

In jedem Wagen sind zwei Accumulatorbatterien angebracht, von welchen jede geeignet ist, die im Wagen befindlichen Glühlampen durch fünf Stunden zu versorgen. Abwechselnd wird eine Batterie mit der Hauptstromleitung verbunden und bei Zugsgeschwindigkeiten von über 30 km pro Stunde geladen, während die zweite Batterie aus dieser Leitung ausgeschaltet und mit der Glühlichtleitung in Verbindung ist.

Die jeweilig zu ladenden Batterien sind parallel geschaltet, die einzelnen Wagen durch entsprechende Kabelkupplungen verbunden. Die sich entladenden Batterien sind von einander unabhängig. Durch eine dieselben verbindende Leitung können sie jedoch gemeinsam funktionieren und sich gegenseitig ergänzen, wodurch jedoch die Anlage komplizierter wird.

Die Auswechslung der in Thätigkeit befindlichen Batterien, welche nach der Stärke derselben etwa alle 4—5 Stunden zu erfolgen hat, kann das Zugspersonal durch Drehschieber besorgen.

Die Kosten dieser von der elektrotechnischen Fabrik in Cannstadt gelieferten Zugsbeleuchtungseinrichtung betragen für die maschinelle Einrichtung des Gepäckwagens ohne Beleuchtung desselben 3000—4000 Mk., Einrichtung eines Wagens mit zwei Serien Accumulatoren 650—820 Mk.

Die von Khotinsky in Rotterdam gelieferten Accumulatoren haben ein Gewicht von 77 kg, eine Kapacität von 300 Ampèrestunden, mit dem Maximalladestrom von 48 Ampère, daher 6,2 Stunden Entladungsdauer. Ein derartiger Accumulator kann eine Arbeit von 29,430 Voltcoulomb pro Kilogramm abgeben. Die angewendeten Lampen System Bernstein verbrauchen pro Normalkerze und Sekunde 3,7 Voltcoulomb, es liefert also der Accumulator pro Kilogramm Gesamtgewicht eine Lichtstärke von 7954 Sekundennormalkerzen oder einer Normalkerze durch 2,2 Stunden.

Auf ganz eigentümliche Weise werden bei Tage die Wagen auf der Untergrundbahn in London während des Durchfahrens der Tunnels beleuchtet. In diesen Tunnels ist zwischen den Gleisschienen eine etwas erhöhte isolierte Flachschiene angebracht, auf welche kleine, am Wagen befestigte Rollen auflaufen. Durch die Berührung der Rollen mit den Flachschienen werden die Glühlichtlampen des Wagens mit der im Bahnhof Queenstreet aufgestellten Dynamomaschine in elektrische Verbindung gebracht, wodurch die elektrische Beleuchtung der Wagen erfolgt. Sobald die Wagen die Tunnels verlassen, erlischt das elektrische Licht in den Wagen. Während der Nachtzeit dient die elektrische Anlage in Queenstreet zur Beleuchtung der Bahnhofsanlagen und werden die Wagen mit Gas beleuchtet. (Engineering 1887, II, S. 33).

Die Kosten der elektrischen Beleuchtung sind dermalen noch unbedingt höher als jene der Ölgasbeleuchtung, und dürfte deshalb wenigstens in nächster Zeit eine allgemeinere Anwendung der elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnwagen kaum platzgreifen.

II. Beleuchtung der Kondukteur- und Gepäckwagen.

Die innere Beleuchtung dieser Wagen erfolgt in gleicher Weise wie bei den Personenwagen.

In dem Kondukteurcoupé und in dem Gepäckraum ist gewöhnlich je eine Deckenlampe (Öllampe oder Gaslampe) angebracht.

Häufig ist im Kondukteurcoupé außerdem noch eine Wandöllampe oder ein Gasarm in der Nähe des Schreibtisches vorhanden. Für diese Wandlampen werden besondere Rauchabzugsrohre durch das Dach hergestellt.

III. Beleuchtung der Postwagen.

Die innere Beleuchtung der Postwagen ist gleichfalls in ähnlicher Weise wie bei den Personenwagen ausgeführt, nur werden die Bureauxräume mit einer größeren Anzahl Lampen versehen, damit die Beamten ihre Arbeiten bei

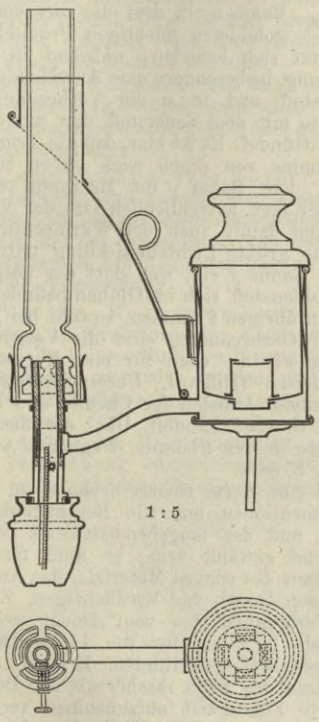


Fig. 151.

entsprechender Beleuchtung verrichten können. Bei Verwendung von Ölbeleuchtung sind in einem Bureaucoupé von etwa 3 m Länge meist zwei Deckenlampen angebracht. Dieselben haben Argand-Brenner und ist die Glasglocke von Innen zu öffnen, damit die Lampen während der Fahrt von den Coupés aus bedient werden können.

Außerdem sind in der Nähe der Schreibtische und der Regale 2—3 Wandlampen, sogenannte Korrespondenzlampen, mit Argand-Brennern und Reflektorschirmen vorhanden.

Eine Korrespondenzlampe für Ölbeleuchtung ist in Fig. 151 dargestellt. Zum Schutz der Wagendecken sind Rauchabzugsrohre über diesen Lampen angebracht.

Sind solche Wagen für Ölgasbeleuchtung eingerichtet, so erhalten die Wandlampen Glaskugeln und überdies Drahtnetze, letztere namentlich um zu vermeiden, daß Briefe, Pakete etc. in die Flammen fallen können.

Die Deckenlampen für Ölgas besitzen gleichfalls nach innen zu öffnende Glasglocken und ist der Haupthahn zumeist im Inneren der Wagen angebracht, um die komplette Bedienung der Beleuchtung von innen bewerkstelligen zu können.

Die Flammen im Bureauraum sind gewöhnlich für einen Gaskonsum von 22—25 l Gas pro Stunde und die Recipienten für eine Brenndauer von 40—48 Stunden bemessen.

Besteht der Postwagen aus einem Manipulations- und einem Gepäckwagen, so erhält jeder Wagen eine von dem andern Wagen unabhängige Gasbeleuchtungseinrichtung.

IV. Beleuchtung der Güterwagen.

Eine innere Beleuchtung der Güterwagen erfolgt nur in Luxuspferdewagen und in gewöhnlichen Kastenwagen, für den Fall als dieselben für Personentransport oder für Militär- oder Pferdetransporte verwendet werden.

In Luxuspferdewagen sind gewöhnlich Deckenlampen angebracht.

Für Militärtransporte werden Hängelaternen mit einfachen Öleinsätzen verwendet, welche an den Decken der Wagen an passenden Haken befestigt werden.

Die Öleinsätze haben gewöhnlich Flachdochtbrenner mit 17 mm breitem Docht, ohne Glascylinder, einen Fassungsraum von 0,25 l Öl und eine Brenndauer von circa 16 Stunden.

V. Die Bedienung der Beleuchtungseinrichtungen wird bei den einzelnen Bahnverwaltungen durch besondere, nach Beleuchtungssystemen getrennte Dienstvorschriften geregelt. (Siehe den Wortlaut derartiger Anweisungen für Behandlung und Unterhaltung der Coupélaternen für Rüböl beleuchtung, dann zur Behandlung der Gasbeleuchtungsapparate in Brosius und Koch, Schule für den äußeren Eisenbahnbetrieb, Wiesbaden 1883, S. 988.)

Litteratur: Pintsch, Patent-Gasbeleuchtung für Eisenbahnwagen, Dampfschiffe, Pferdewagen etc., Wien 1877; Brosius und Koch, Schule für den äußeren Eisenbahnbetrieb, Wiesbaden 1883; Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer, 1887, Bd. I, S. 286; 1888, Bd. II, S. 285 ff.; Sartieux und Weißenbruch (Referat für den dritten internationalen Eisenbahnkongreß in Paris 1889), L'eclairage électrique des trains et des gares; ferner siehe Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, und zwar: *a*) Allgemeines: Referate über die Fragen: Welche Art der Beleuchtung der Personenwagen (ob Öl-, Kerzen- oder Gaslicht) verdient den Vorzug? Supplmtbd. I, S. 161; Welche Einrichtungen sind zur inneren und äußeren Beleuchtung der Personenwagen mit Gas und Petroleum getroffen worden und welche Erfahrungen sind dabei gewonnen? Bd. VI, S. 25, und Supplmtbd. III, S. 186, dann Bd. VII, S. 86 u. 129; Über Beleuchtung von Personenwagen, Bd. VII, S. 8; Einige Bemerkungen über Coupélampen, Bd. X, S. 116. *b*) Kerzen: Beleuchtung der Personenwagen I. und II. Klasse der preußischen Ostbahn mittels Wachs- und Stearinkerzen, Bd. II, S. 248. *c*) Petroleum: Beleuchtung von Eisenbahnwagen mittels Petroleumgas, Bd. III, S. 131. *d*) Gas: Liegen neuere Erfahrungen über die Beleuchtung der Personenwagen mit Gas und dergleichen vor? Bd. VIII, S. 123 u. 197; Über

Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen, Bd. II, S. 37; Gasbeleuchtung der Eisenbahnwagen, Bd. II, S. 224; Über die Beleuchtung der Eisenbahnwagen in England mit Gas, Bd. III, S. 131 u. 246; Gasbeleuchtung in Eisenbahnwagen, Bd. IV, S. 85; Beleuchtung durch Gas von Personenwagen auf der Lancashire-Yorkshire- und der Metropolitan-Eisenbahn, Bd. IV, S. 217; Sugg's Gaslampe für Eisenbahnwagen, Bd. VI, S. 235; Gasbeleuchtung der Wagen der Metropolitanbahn, Bd. VII, S. 124; Gasbeleuchtung der Personenzüge der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn, Bd. VIII, S. 153, Bd. X, S. 1; Über Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit komprimiertem Gas (System Georg Brock), Bd. XIII, S. 102—103; Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Leuchtgas, Bd. XIII, S. 194 bis 196; Tafehrns Eisenbahncoupé-Petroleumlampe, Bd. XV, S. 173—174; Waggonbeleuchtung nach System Pintsch, Bd. XVII, S. 127; Neue Gasbeleuchtung für Waggons (Barlund'sches System), Bd. XVIII, S. 207; Gasbeleuchtung für Eisenbahnwagen nach Berlands System, Bd. XIX, S. 107; Beleuchtung der Eisenbahnwagen nach System Pintsch, Bd. XIX, S. 154; Gasbeleuchtung der Eisenbahnzüge nach System Pintsch, Bd. XXI, S. 32; Verbesserte Gaslampen für Eisenbahnwagen, Bd. XXII, S. 103—104; Liegen neuere Erfahrungen über die Gasbeleuchtung der Personenwagen vor? Supplmtbd. V, S. 119. *e*) Elektricität: Beleuchtung der Eisenbahnzüge mit elektrischem Glühlicht, Bd. XXI, S. 154; Beleuchtung der Eisenbahnzüge mit elektrischem Glühlicht nach System de Calo, Bd. XXI, S. 15 bis 16; Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge, Bd. XXII, S. 104—105; Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen, Bd. XXIV, S. 215, Bd. XXV, S. 170. Schützenhofer.

Beleuchtung der Lokomotiven und Tender; bei derselben kommt — wenn man von der äußeren Beleuchtung der Lokomotiven für Zwecke der Signalisierung (s. d.) absieht — nur die Beleuchtung der Manometer, der Wasserstandszeiger, des Führerstands und des Kohlenraums in Betracht. Bei den mit Gasbeleuchtung versehenen Personenzugslokomotiven (s. z. B. bei den preußischen Staatsbahnen) ist vielfach eine Führerstandsdeckenlampe angebracht, welche auch für die Beleuchtung des Manometers ausreicht, so daß die Handlaterne des Heizers (Öllampe), welche während der Fahrt ihren Platz gewöhnlich in der Nähe des Wasserstandsglases findet, während der Aufenthalte nur zur Besichtigung und beim Schmieren der Lokomotive verwendet wird (s. Lokomotive).

Beleuchtung der Signale, s. Signalisierung.

Beleuchtung der Züge, s. Beleuchtung der Eisenbahnwagen, Signalisierung und Zugsbeleuchtung.

Beleuchtungsapparate, Vorrichtungen, in welchen durch Verbrennen des Beleuchtungsmaterials oder durch Glühen desselben mit Hilfe eines elektrischen Stroms Licht entwickelt wird; die B. werden sich darnach richten, ob die Lichtentwicklung in der einen oder der anderen dieser beiden Grundformen erfolgt, ob ferner zur Erzeugung des Lichts Materialien in starrem, flüssigem oder gasförmigem Zustand verwendet werden.

Demgemäß werden unterschieden: Kerzen, Fackeln, Lampen für starre Beleuchtungsmaterialien, Lampen für flüssige, und zwar sowohl schwer- als leichtflüssige Materialien, ferner Brenner für gasförmige Materialien und endlich elektrische Bogen- und Glühlampen.

1. Kerzen. Beleuchtungsmaterialien werden, wenn sie bei gewöhnlicher Temperatur starr sind, im allgemeinen in eine cylindrische Form mit achsialem Docht gebracht, eine Form, die man als Kerze bezeichnet. In Fig. 152 ist ein lotrechter Schnitt durch eine brennende Kerze gegeben. Es bedeutet in derselben *a* das starre Fett, *b* den achsialen Docht, *c* eine napfartige Höhlung, welche durch Schmelzen des Fetts gebildet wird und mit flüssigem Fett sich anfüllt, *d* die Flamme.

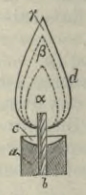


Fig. 152.

An der Flamme sind drei Hauptteile zu unterscheiden, nämlich der Raum α, in dem die aus dem Fett gebildeten flüchtigen Produkte noch unzersetzt sich befinden, während in β eine Zersetzung, insbesondere eine Ausscheidung von Kohlenstoff und in γ die Verbrennung der Produkte mit dem Sauerstoff der umgebenden Luft stattfindet. Es ist klar, daß die Temperatur der Flamme von innen nach außen zunimmt und in dem Raum γ ihr Maximum erreicht, da dieser fast ausschließlich Ort der Verbrennung und damit auch der Wärmeentwicklung ist. Die größte Lichtentwicklung tritt jedoch in dem Raum β ein, weil dort der ausgeschiedene Kohlenstoff sich im Glühen befindet. Auch bei allen übrigen Flammen, sowohl bei Lampen wie bei Gasbrennern, sind die Vorgänge die gleichen wie die eben für eine Kerzenflamme geschilderten (Hilgard, Untersuchungen über die Flamme, Annalen der Chemie und Pharm., Bd. 92, S. 129; Landolt, Über die chemischen Vorgänge in der Flamme, Paggend. Annalen., Bd. 99, S. 389).

Soll eine Kerze richtig brennen, so müssen die Dimensionen und die Beschaffenheit des Dochts und des umgebenden Fetts zweckentsprechend gewählt sein; es muß ferner das Schmelzen des starren Materials, das Aufsaugen durch den Docht, das Verflüchtigen, Zersetzen und Verbrennen des vom Docht gehobenen Materials in einer für die Lichtentwicklung günstigen Weise stattfinden. Erfolgt z. B. das Schmelzen des Fetts rascher als der Docht die gebildete Flüssigkeit aufzunehmen vermag, so läuft die Kerze ab; ist die Verzehrung des Leuchtmaterials rascher als seine Verbrennung, so tritt ein Qualmen ein.

Das Schmelzen des Fetts wird sowohl durch einen niedrigen Schmelzpunkt des starren Materials, als auch durch eine sich nur wenig über den Kerzenrand erhebende Flamme vermehrt. Leuchtmaterial von niedrigem Schmelzpunkt erhält deshalb einen dicken Docht, der sich mit dem flüssigen Fett bis hoch hinauf tränkt und dadurch die Flamme weit über den Kerzenrand hebt, während bei hohem Schmelzpunkt des Leuchtmaterials ein weniger dicker Docht Verwendung finden muß. In der Neuzeit war man bestrebt, für Kerzen Leuchtmaterialien zu verwenden, welche bei großer Homogenität einen hohen, etwa 50° C. betragenden Schmelzpunkt besitzen. Bei der Fabrikation der Kerzen wird darauf gesehen, daß letztere eine vollkommen cylindrische Gestalt mit ganz in der Achse liegendem Docht erhalten, und endlich wird

durch Behandlung mit einer Beize (z. B. Salmiaklösung) eine langsame Verbrennung des Dochts bewirkt. Die dünnen Dochte, insbesondere die geflochtenen, haben den Vorteil, daß sie sich aus der Flamme abbiegen und so mit der äußeren Luft in Berührung kommen und verbrennen. Es bildet sich bei diesen Dochten nicht wie bei dicken ungeflochtenen eine Kohlenablagerung, welche jedes weitere Aufsaugen verhindert; solche geflochtene Dochte brauchen deshalb nicht abgeschnitten zu werden.

2. Fackeln, welche häufig als Beleuchtungsmaterial bei nächtlichen Arbeiten im Freien verwendet werden. Die Pechfackeln bestehen aus vier je 1 m langen mit Pech und Kolophonium oder Terpentin getränkten, lose gedrehten Wergstricken, deren Verbindung zu einer geraden Stange durch Eintauchen in die Brandmasse herbeigeführt wird. Diese Fackeln brennen mit roter, stark rußender und im Verhältnis zur Größe wenig leuchtender Flamme.

Sogenannte Petroleum- und auch die Zinkfackeln konnten sich wegen verschiedener Mängel beim Eisenbahndienst noch wenig oder gar keinen Eingang verschaffen.

3. Lampen für starre Körper. Unter diesen Lampen sind nur die Magnesiumlampe, sowie die Kalklichtlampe von einiger Bedeutung; sie finden bei der Beleuchtung von Baustellen, bei geodätischen Arbeiten unter Tag, zu Projektionen etc. Verwendung.

a) Bei der Magnesiumlampe kommt Magnesium in Drahtform zur Verwendung; es kann dasselbe bei gewöhnlicher Temperatur durch ein Zündholz entzündet werden und brennt dann in atmosphärischer Luft unter Bildung von Magnesia fort. Die Aufgabe der Lampe besteht darin, den Magnesiumdraht mit einer seiner Verbrennung entsprechenden Geschwindigkeit nachzuschieben. Zu diesem Behuf werden

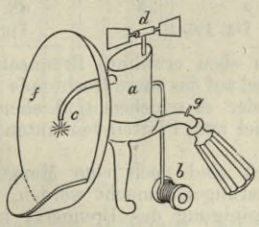


Fig. 153.

durch ein Uhrwerk *a* (Fig. 153) zwei Walzen, zwischen denen sich der Magnesiumdraht befindet, in Umdrehung versetzt, wodurch der Draht von einer Rolle *b* abgewickelt und durch eine Hülse *c* dem Verbrennungsraum zugeschoben wird. Verstellbare Windflügel *d* an dem Uhrwerk bezwecken den Vorschub des Magnesiumdrahts, entsprechend der Verbrennungsgeschwindigkeit desselben zu regeln. Zur Ingangsetzung oder zum Abstellen des Uhrwerks dient eine Ein- und Auslösevorrichtung *g*. Schließlich mag noch bemerkt werden, daß die Lampe in den meisten Fällen nur zur Beleuchtung nach einer Richtung verwendet wird und deshalb gewöhnlich mit einem Reflektor *f* versehen ist.

Bei neueren Magnesiumlampen werden die beim Verbrennen von Magnesium sich bildenden Nebel durch mechanische Aufsaugung der Luft entfernt und außerdem die Magnesiarückstände durch einen Abstreifer weggenommen (Dinglers Journ. 1886, Bd. 259, S. 360—361).

b) Bei der Kalklichtlampe wird ein starrer Körper dadurch zum Glühen gebracht und zur Lichtausstrahlung veranlaßt, daß man ihn in einen Raum von sehr hoher Temperatur bringt. Als Glühkörper benutzt man einen Cylinder von Kalk oder Magnesia und die hohe Temperatur wird durch Verbrennen von Knallgas (2 Volumen Wasserstoffgas auf 1 Volumen Sauerstoffgas) erzielt.

4. Lampen für flüssige Beleuchtungsmaterialien. Die einfachste, schon in den frühesten Zeiten benutzte Lampe besteht aus einem Behälter zur Aufnahme des Beleuchtungsmaterials und einem in dasselbe hineinragenden, von einem schnabelförmigen Ansatz des Behälters gehaltenen Docht, welcher die Verbrennung des Leuchtmaterials vermitteln soll. Es ist klar, daß bei dieser einfachen Vorrichtung eine zweckmäßige Beleuchtung nicht möglich war und daß eine Verbesserung der Lampe nach verschiedenen Richtungen hin angestrebt werden mußte. Die Lampen für die anfänglich allein benutzten wenig flüchtigen Leuchtmaterialien, als deren Repräsentant das Rüböl anzusehen ist, sollen

a) einen gleichmäßigen Zufluß des Beleuchtungsmaterials zu dem Verbrennungsraum,

b) eine Regelung der Leuchtkraft der Lampe innerhalb gewisser Grenzen,

c) eine möglichst hohe Leuchtkraft des jeweils verwendeten Beleuchtungsmaterials zulassen und

d) thunlichst einfach zu handhaben sein.

Über die Mittel, welche bei den verschiedenen Lampen angewendet werden, um die vorerwähnten Bedingungen zu erfüllen, sei folgendes bemerkt:

Ad *a*) Ein gleichmäßiges Zubringen des flüssigen Leuchtmaterials zu dem Verbrennungsraum wird bei allen Lampen durch die Kapillarwirkung eines Dochts vermittelt; es muß die Wirkung aber häufig noch durch andere Mittel unterstützt werden. Bei längerem Brennen der Lampe sinkt das Ölniveau, und es muß der Docht, der anfänglich das Öl nur wenig zu heben hatte, später dasselbe aus immer größerer Tiefe emporbringen, so daß dem Verbrennungsraum eine immer geringere Ölmenge zugeleitet wird. Um diesem Übelstand zu begegnen, muß die Konstruktion der Lampe derart eingerichtet werden, daß sich der Abstand des oberen Dochtendes von dem Ölniveau nur wenig ändert.

Man erreicht dies am einfachsten (wie z. B. bei den gewöhnlichen Ölnachtlichtern) durch Verbindung des Dochts mit einem Schwimmer, wodurch das obere Dochtende bei herabsinkendem Ölniveau mit nach abwärts geht. Bei der sogenannten Studierlampe ist eine Sturzflasche dazu verwendet, das Ölniveau immer in gleicher Höhe, und zwar möglichst übereinstimmend mit der Höhe des Dochtendes zu erhalten.

In ganz anderer Weise wird das Ölniveau bei der Uhrlampe (auch Carcel-Lampe oder Moderateur genannt) konstant gehalten. Der Ölbehälter ist bei diesen Lampen senkrecht unter dem Docht und wird durch eine Pumpvorrichtung, die zuerst von Carcel bei Lampen verwendet wurde, in die Dochtröhre getrieben.

Ad *b*) Die Regelung der Leuchtkraft einer Lampe ist nur innerhalb sehr geringer Grenzen

möglich, und erfolgt dieselbe im allgemeinen nur durch mehr oder weniger starkes Heben des Dochts über das Ende der Dochtröhre.

Ad *c*) Zur Erzielung einer möglichst hohen Leuchtkraft muß bei den Öllampen in entsprechender Weise Luft zugeführt werden. Es geschieht dies teils durch Erhöhung der Geschwindigkeit der zuströmenden Luft, teils durch innige Mengung der Luft mit den Verbrennungsgasen. Durch einen über den Brenner gestülpten Glascylinder wird wie durch einen Schornstein Luft in erhöhtem Maß dem Verbrennungsraum zugeleitet, während durch eine Ablenkung der Luft gegen die Verbrennungsgase eine innige Mischung erzielt wird. Es erhält entweder der Brenner nahe über dem Dochtende eine Einengung oder an dem Luftzuführungsrohr ist eine Abschrägung vorhanden, welche den Luftstrom gegen die Flamme leitet; unterstützt wird die Mengung durch eine sogenannte Brennscheibe, eine tellerförmige Messingplatte, welche den von innen kommenden Luftstrom ebenfalls den Verbrennungsgasen zuführt.

Ad *d*) Zur Erzielung einer möglichst bequemen Beleuchtung und einer thunlichst einfachen Handhabung der Lampen sind an denselben verschiedenfache Anordnungen in den Details getroffen worden; diesbezüglich ist folgendes zu bemerken. Damit die Ölbehälter der

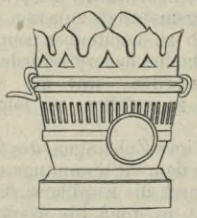


Fig. 154.

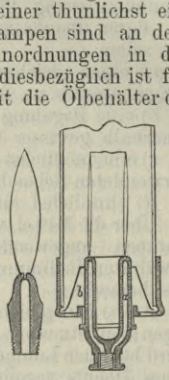


Fig. 155.

Lampen auf die zu beleuchtende Fläche, z. B. einen Schreibtisch, keinen störenden Schatten werfen, werden dieselben bei Hängelampen hoch über dem Brenner und bei Stehlampen im Lampenfuß untergebracht. Im Fall die Lampe nur nach einer Richtung Licht spenden soll, muß dasselbe mittels eines Reflektors möglichst nach dem zu beleuchtenden Gegenstand geleitet werden. Als Reflektoren verwendet man sphärische oder konische Metallscheiben, auch Glasschirme; die ersteren sind an der Vorderfläche blank oder weiß angestrichen, die letzteren aus Milchglas. Eine gleichmäßige Beleuchtung einer ausgedehnteren Fläche läßt sich durch entsprechende Änderungen in der Form des reflektierenden Schirms wenigstens teilweise erreichen.

In neuerer Zeit werden als Beleuchtungsmaterial die flüchtigen Stoffe verwendet, als deren Repräsentant das Petroleum zu bezeichnen ist. Da Petroleum von einem Docht in genügender Menge durch Kapillarwirkung höher gehoben wird als dies bei Öl der Fall ist, so kommen die für Öl notwendigen Einrichtungen zur Konstanthaltung des Niveaus, bei dem Petroleum vollkommen in Wegfall. Das Gefäß zur Aufnahme des Petroleums, auf welches der Brennerkopf aufgekittet wird, ist fast ausschließlich aus Glas.

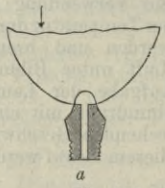
Die bei uns anfänglich benutzten Petroleumlampen hatten nach amerikanischem Muster Flachbrenner. Von den Verbesserungen, welche an den Petroleumlampen im Lauf der Zeit vorgenommen wurden, seien folgende erwähnt:

Eine wesentliche Verbesserung der Lampen besteht darin, daß die Oberfläche des Dochts vergrößert und der Flachbrenner durch einen Rundbrenner (Fig. 154) ersetzt wurde, wobei die Luft nicht allein von außen, sondern auch von innen der Flamme zugeleitet wird; zur Erzielung eines noch größeren Lichteffekts verwendet man doppelte Flachdochte oder auch doppelte Runddochte. Ebenso wurde versucht, eine größere Brennfläche dadurch zu erzielen, daß man den Docht von oben mit einer Haube bedeckte und an der äußeren oder inneren Seite desselben ein größeres Stück freiließ.

Die Dochtbewegung mit einfachem Trieb ist nicht ganz zweckmäßig, indem der Docht nur einseitig verschoben wird; besser wirkt ein Doppeltrieb, der den Docht gleichmäßig von beiden Seiten umfaßt.

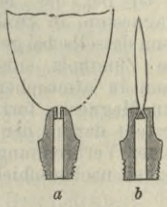
Der nahe unter dem Brenner sich befindende Ölbehälter kann von ersterem so stark erwärmt werden, daß eine Explosionsgefahr vorhanden ist. Bei manchen Konstruktionen wird deshalb der Ölbehälter gekühlt, indem man die Verbrennungsluft durch Rohre leitet, welche den Ölbehälter durchsetzen.

Zum Löschen des Lampenlichts dienen eine Reihe von Vorrichtungen; es kann z. B.



a *b*

Fig. 156.



a *b*

Fig. 157.

die schon oben erwähnte Brennscheibe durch einen Hebel auf das obere Dochtende aufgedrückt werden oder es schieben sich ebenfalls durch einen Hebel zwei Platten von unten her an den Docht an.

Endlich sind noch eine Menge konstruktiver Änderungen gemacht worden, welche eine leichte Reinigung des Brenners, insbesondere der die Luft zuführenden Seiher und Spalten ermöglichen sollen.

5. Brenner für gasförmige Körper. Soll ein Gasbrenner nur für geringe Lichtmengen dienen, so verwendet man die sogenannten Einloch-, die Schnittbrenner oder die Zweilochbrenner. Alle diese Brenner werden aus Metall, Porzellan oder insbesondere aus Speckstein hergestellt; in dem oberen Kopf derselben ist bei dem Einlochbrenner eine runde Öffnung (Fig. 155), bei dem Schnittbrenner ein länglicher Schnitt (Fig. 156 *a* und *b*) und bei dem Zweilochbrenner zwei schief gegeneinander gestellte Löcher (Fig. 157 *a* und *b*) vorhanden. Die Flamme des Einlochbrenners hat einen kreisförmigen Querschnitt, die des Schnittbrenners ist flach in der Richtung des Schnitts, und wird dieser Brenner wegen der Form seiner Flamme auch Fledermausbrenner genannt; endlich ist die Flamme des Zweilochbrenners ebenfalls flach in der Ebene, welche symmetrisch gegen die

beiden Bohrungen gelegen ist, und wird der Brenner auch entsprechend der Gestalt der Flamme als Fischschwanzbrenner bezeichnet. Die beiden zuletzt erwähnten Brenner haben Flammen von bedeutenderer Oberfläche, es können deshalb durch dieselben größere Mengen Gas vollständig verbrannt werden als durch Einlochbrenner.

Die flachen Flammen, welche durch Schnitt- oder Zweilochbrenner gewonnen werden, müssen, wenn man die Lichtmenge noch weiter steigern will, durch eine Rundflamme, wie bei dem Argand-Brenner (Fig. 158) ersetzt werden. Das Gas wird einem ringförmigen Raum zugeleitet und tritt dann durch zahlreiche, am oberen Ende befindliche Löcher aus, wobei die einzelnen Gasströme eine geschlossene röhrenförmige Flamme bilden. Die Verbrennungsluft umspült von innen und von außen die Flamme, ein Metallkegel bewirkt dabei eine innige Mengung der Luft mit den Verbrennungsgasen. Endlich ist über den Brenner ein Glascylinder gestülpt, welcher eine kräftige Luftzuführung zur Flamme bewirkt und überdies den schädlichen Einfluß von zufälligen Luftströmungen verhindert.

Will man eine noch größere Lichtmenge in einer Lampe erzielen als durch die erwähnten Konstruktionen erreichbar ist, so vereinigt man mehrere Schnitt- oder Argand-Brenner zu einem Sonnen- oder Doppel-Argand-Brenner.

Nur bei einem bestimmten Druck des ausströmenden Gases kann für jeden Brenner eine möglichst gute Ausnutzung erzielt werden, weshalb man mit den Brennern Druckregulatoren verbindet, welche den für das Brennen günstigsten Druck fortwährend erhalten, oder man bringt an dem Brenner ein durch Hand einstellbares Stück an, welches durch Höher- oder Tieferstellen einer kegelförmigen Spitze den Gaszufluß zu dem Brenner vermehrt oder vermindert.

Infolge der bedeutenden Fortschritte bei der elektrischen Beleuchtung waren die Gastechniker bestrebt, ähnliche Effekte auch mit Gaslampen zu erzielen, und gleichzeitig, um die Konkurrenz mit der elektrischen Beleuchtung aufnehmen zu können, auch den Nutzeffekt der Gasbeleuchtung zu erhöhen. Fr. Siemens in Dresden war der erste, welcher auf den Nutzen der Vorwärmung der Verbrennungsluft und darauf aufmerksam machte, daß je höher die Temperatur der Flamme steigt, ein desto größerer Bruchteil der Wärme in Licht verwandelt wird. Nach diesem Grundsatz konstruierte er seinen Regenerativgasbrenner (Fig. 159). Dieser Brenner trägt über dem Brennkopf *a* eine Lockesse *b*, welche durch die heißen abziehenden Verbrennungsgase so erwärmt wird, daß sie einen Luftstrom hervorruft, der die Flamme durch das Innere des Brenners in die Esse leitet; solcherart dienen die heißen Verbrennungsgase zur Erwärmung der in entgegengesetzter Richtung strömenden Verbrennungsluft. Da diese Regenerativbrenner nach unten hin einen Schatten werfen, wurden Konstruktionen ausgedacht, bei welchen dieser Übelstand vermieden ist; es wird die ganze Lampe gleichsam in umgekehrter Richtung verwendet, nur muß die Lockesse dann auch in anderer Weise angeordnet werden. Solche Lampen sind außer von Siemens auch von Bower, Sugg, O'Neill u. a. zur Ausführung gebracht worden.

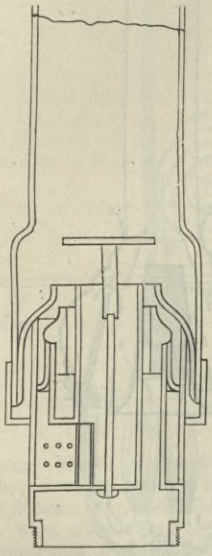


Fig. 158.

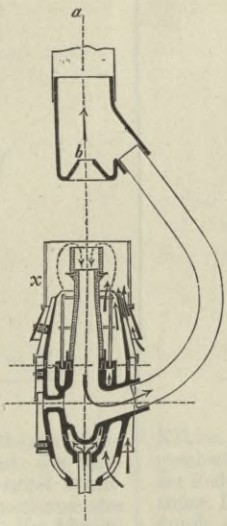


Fig. 159.

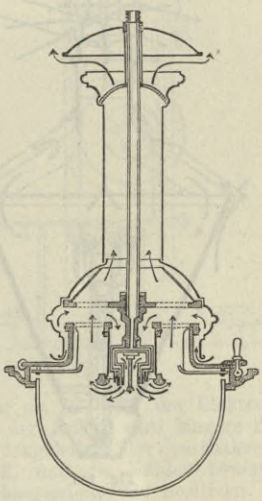


Fig. 160.

Bei der nach diesem Prinzip konstruierten Lampe von Wenham (Fig. 160) bildet die Gasflamme nach unten einen Rotationskörper, so daß die Hauptmasse des Lichts durch die Glasglocke nach unten hin ausstrahlt. Die Verbrennungsgase ziehen durch den Schornstein nach oben, während die Verbrennungsluft seitlich in die Lampe tritt, sich durch die Verbrennungsgase vorwärmt und dann in den Verbrennungsraum gelangt.

Auch für Straßenlaternen ist das Regenerativsystem verwertet. Bei den Intensivlaternen von Krauße (Fig. 161) wird die zur Verbrennung dienende Luft in eine durch ein Doppeldach gebildete Kammer geleitet, erwärmt sich dort und tritt nun zu den vier Gasflammen; die Verbrennungsprodukte entweichen durch den oben liegenden Schornstein. In der Zeichnung

dieser Laterne ist auch eine Zündflamme angedeutet; es soll diese Flamme, welche nur einen geringen Gasverbrauch hat und fortwährend im Brand ist, die Manipulation beim Anzünden erleichtern.

Der Regenerativgasfreibrenner von Siemens unterscheidet sich von der vorher erwähnten Laterne hauptsächlich dadurch, daß die Flammen vollkommen frei brennen, also keine Bedeckung mit Glas notwendig ist. Die Verbrennungsluft wird dadurch, daß sie hinter dem Metallkegel vorbeistreicht, der durch die Flammen erhitzt wird, vorgewärmt, die Verbrennungsprodukte haben den durch die Doppelschirme gebildeten Kanal zu durchlaufen, während sie beim Anzünden anfänglich, ehe der Schornstein angewärmt ist, durch eine Öffnung direkt in denselben entweichen.

Auch bei einem Argand-Brenner kann man das Regenerativprincip verwenden, indem man an demselben zwei Cylinder anbringt, von denen der eine zur Vorwärmung der Verbrennungsluft benutzt werden kann. Eine solche Konstruktion

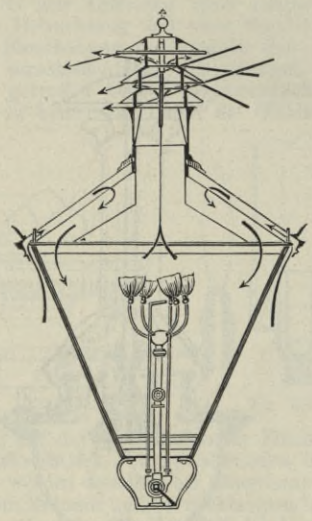


Fig. 161.

rührt von Mouchat her; geringe Abweichungen weist die Lampe von Schülke in Berlin, Fig. 162, auf, bei welcher der Vorwärmer über den Brenner gesetzt ist. Die Wirkungsweise dieser Lampe ist aus der Zeichnung ersichtlich, und ist dort die Strömung der Verbrennungsluft und der Verbrennungsprodukte durch verschiedenartige Pfeile angedeutet.

6. Gasglühlicht. Ebenso wie durch die Einführung der elektrischen Beleuchtung das System der Regenerativbrenner hervorgerufen wurde, gab dieselbe auch Anlaß zu einer weiteren Erfindung, jener des Gasglühlichts. Das Gasglühlicht von Auer von Welsbach ist ein Bunsen-Brenner, über dessen Flamme ein schwach kegelförmiger Mantel als Glühkörper gehängt ist. Der Glühkörper besteht aus einem unverbrennlichen Gewebe, das mit Nitraten oder Sulfaten, der sogenannten helleren Erde getränkt wird. Lewis verwendet als Glühkörper eine Mischung aus Platin und Iridium. O. Fahneljem macht das bei seiner Verbrennung nur wenig leuchtende Wassergas zur Beleuchtung verwendbar, indem er Glühkörper in die Flamme desselben einhängt. Über der Flamme ist ein Nadelträger mit einer Reihe von Löchern; in diese können die Magnesiaglühnadeln eingehängt werden, die am oberen Ende mit Köpfen versehen sind, so daß sie von dem Nadelträger getragen werden. Diese eben angeführten Gasglühlichter haben bisher keine größere praktische Verwertung gefunden.

7. Lampen für elektrische Beleuchtung.

a) Bogenlampen. Nachdem Davy im Jahr 1821 durch eine 2000paarige Säule einen Lichtbogen zwischen den aus Kohlen bestehenden Elektroden der Säule erhalten hatte, war man bestrebt, denselben zur Beleuchtung zu verwerten. Anfänglich blieb freilich die Anwendung auf Laboratoriumsversuche beschränkt, bis Fou-

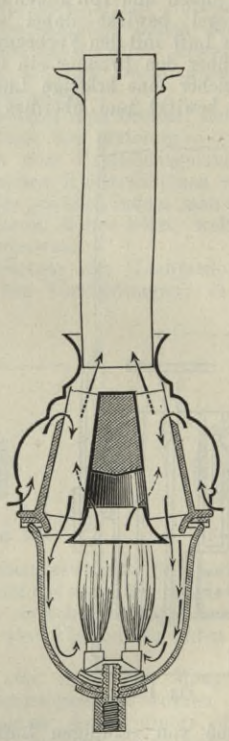


Fig. 162.

cault im Jahr 1844 die Gaskohle als zweckmäßig für Elektroden nachwies und 1848 eine gut funktionierende Lampe konstruierte. In größerem Maßstab kamen die Bogenlampen erst in Verwendung, als die Erzeugung des elektrischen Stroms durch Dynamomaschinen bequemer und weniger kostspielig wurde.

Die Konstruktion der Bogenlampen ist verschieden, je nachdem sie durch einen gleichgerichteten oder einen in seiner Richtung wechselnden Strom bedient werden. Sowohl bei einem Gleichstrom wie bei einem Wechselstrom werden die Kohlenelektroden verbrennen, und müssen deshalb immer wieder einander genähert werden, wenn die Länge des Lichtbogens unverändert bleiben soll. Bei einem Gleichstrom wird jedoch die positive Elektrode fast doppelt so rasch verbraucht als die negative und muß deshalb, wenn der Lichtbogen zwischen den Kohlen

immer an gleicher Stelle bleiben soll, die positive Kohle doppelt so rasch als die negative bewegt werden. Bei einem Wechselstrom werden beide Kohlenelektroden in gleicher Weise angegriffen, so daß auch die Bewegungsgeschwindigkeit beider Kohlen gleich groß sein muß. Nachstehend sollen die wichtigsten Bogenlampen hinsichtlich ihrer Konstruktion besprochen werden.

Foucault'sche Projektionslampe. In Fig. 163 ist diese Lampe schematisch dargestellt. Die Kohlenelektroden berühren sich anfänglich, während ein elektrischer Strom durch die Lampe geht; man kann nun durch den Handgriff *a* die positive Kohle etwas von der negativen entfernen, ohne dadurch den Strom zu unterbrechen, während sich der Lichtbogen zwischen den beiden Kohlenelektroden bildet. Brennen die Kohlen allmählich ab, so bietet

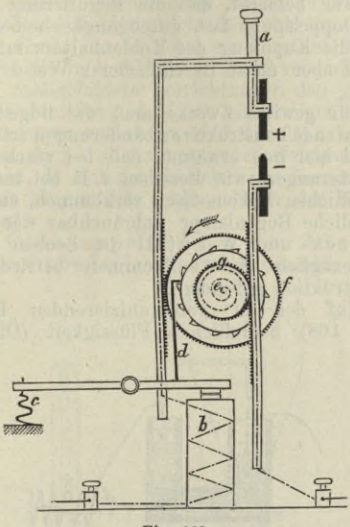


Fig. 163.

der immer länger werdende Lichtbogen einen fortwährend wachsenden Widerstand; der elektrische Strom, der den Elektromagnet *b* umkreist, wird schwächer, der Magnetismus des Elektromagnets geringer, so daß die Abreißfeder *c* den Anker des Elektromagneten von diesem entfernt und damit die Hemmung *d* aus dem Uhrwerk auslöst. Die Uhrfeder *e* kann nun die auf gleicher Achse befindlichen Zahnräder *f* und *g* in Umdrehung versetzen, wodurch dann die mit Zahnstangen in die beiden Zahnräder eingreifenden Kohlenhalter gegeneinander bewegt werden, bis der richtige Abstand der Kohlen wieder hergestellt ist. In diesem Moment wird der elektrische Strom und damit auch der Magnetismus des Elelektromagnets wieder genügend stark, um den Anker soweit anzuziehen, daß er den Hemmkasten einlöst. Die beiden Zahnräder *f* und *g* haben verschiedene Durchmesser (sie verhalten sich nämlich wie 2 : 1) und werden deshalb die Kohlenhalter mit verschiedener Geschwindigkeit, und zwar der positive mit doppelter wie der negative bewegt.

In etwas abgeänderter Form sind die den Foucault'schen nachgebildeten Lampen von Duboucque, sowie von Serrin, welche sich hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß auch die Bildung des Lichtbogens automatisch erfolgt, also nicht durch Hand erzielt werden muß, und daß die Uhrfeder dadurch entbehrlich gemacht ist, daß dem positiven Kohlenhalter ein viel größeres Gewicht als dem negativen Kohlenhalter gegeben wird.

In Deutschland sind als Projektionslampen häufig die Konstruktionen der Firma Siemens & Halske in Verwendung. In Fig. 164 ist schematisch die Kontaktlampe dieser Firma dargestellt. Wenn anfänglich die Kohlen sich berühren und der Strom in diese Lampe gesendet wird, kommt der Elektromagnet *a* zu voller Wirkung, zieht den Anker an und bringt den Kontakt *b* auf seinen Anschlag; hierdurch wird der Elektromagnet aus dem Stromkreis ausgeschlossen und nun der Anker durch die Feder *c* wieder abgerissen. Diese hin- und hergehende Bewegung des Ankers überträgt sich durch den Sperrkegel *d* auf das Räderwerk, welches die beiden Kohlenhalter etwas voneinander entfernt und so den Lichtbogen bildet. Brennen die

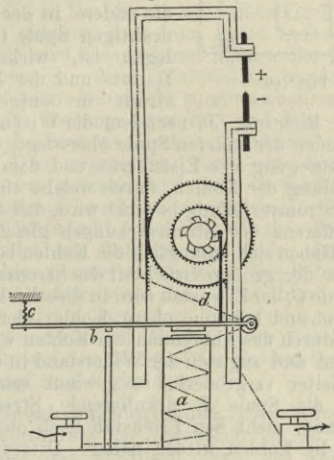


Fig. 164.

Kohlen weiter ab, so wird der Elektromagnet geschwächt, der Anker wird längere Zeit von der Feder zurückgehalten, der Sperrhaken kommt außer Eingriff, und die Kohlen bewegen sich durch das Übergewicht des positiven Kohlenhalters gegeneinander.

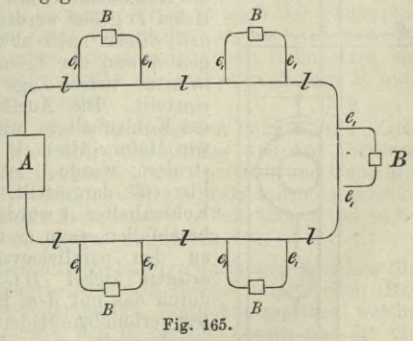


Fig. 165.

Die bisher angegebenen Lampenkonstruktionen können nur als Einzellicht benutzt werden; denn wären mehrere Lampen in dem gleichen Stromkreis, so würden alle übrigen Lampen ebenfalls verlöschen, wenn eine derselben auslöscht. Um dies zu verhüten, müssen die

Lampen in einen Nebenschluß gelegt werden, damit der Hauptstromkreis fortwährend ohne Unterbrechung bleibt, wenn eine der Lampen oder auch alle auslöschen. In Fig. 165 ist dies schematisch angedeutet. *A* bezeichnet die stromerzeugende Dynamomaschine, *l* den Leitungsdraht des Hauptstromkreises, e_1 die Nebenschlußleitungen und *B* die Lampen. Die Regulierung der Lampe kann hierbei nicht in gleicher Weise erfolgen wie bei der Einzellampe, weil die Schaltung eine verschiedene ist.

Die Differentiallampe von Hefner-Alteneck (im Jahr 1880 konstruiert) löste zuerst die Aufgabe, eine Reihe von Lampen in einem Stromkreis brennen zu lassen. Fig. 166 giebt eine schematische Zeichnung dieser Lampe. Auf den weichen Eisenkern (*A*), dessen eine Seite in der dünndrahtigen (*B*), die andere in der starkdrahtigen Spule (*C*) gelegen ist, wirken der Haupt- und der Nebenstrom in entgegengesetzter Richtung. Je nachdem die Wirkung der einen oder der anderen Spule überwiegt, erfolgt eine Bewegung des Eisenkerns und damit eine Verstellung der Kohlen, durch welche eine derartige Stromverteilung bewirkt wird, daß endlich die Differenz der Stromwirkungen gleich Null wird. Haben sich anfänglich die Kohlen berührt, so geht der größere Bruchteil des Stroms durch die Spule *C*, der Eisenstab wird in dieselbe hineingezogen und hebt die obere Kohle; hierdurch, sowie durch das Abbrennen der Kohlen wird ihr Abstand und zugleich der Widerstand in diesem Stromleiter vergrößert, es gewinnt somit der durch die Spule *B* cirkulierende Strom die Oberhand, zieht den Eisenstab nach oben und rückt die Kohlen wieder näher. Diesem Spiel wird nur dadurch ein Ziel gesetzt, daß beim Abbrennen der Kohlen der Eisenstab in immer höhere Lagen kommt, wodurch einerseits die Regulierung eine ungleiche und andererseits der Stab an das Ende der Spule gelangen würde. Es muß nun die Verbindung des Kohlenhalters mit dem Hebel *D* gelöst werden, so daß dieser nach abwärts gleitet und der Eisenstab in seine tiefste Lage sich einstellt. Die Auslösung des Kohlenhalters, wie sie von Hefner-Alteneck konstruiert wurde, ist in Fig. 167 dargestellt. Der Kohlenhalter *A* würde frei herabfallen, wenn er nicht an den parallelogrammartigen Hebel *BCDE* durch das mit dem Hebel fest verbundene Räderwerk angekuppelt wäre. Diese Kupplung wird einerseits durch den Ansatz *F* vermittelt, welcher das obere Ende der Pendelstange derart fängt, daß die Zahnräder sich nicht bewegen können, anderseits dadurch, daß das Räderwerk in eine an dem Kohlenhalter angebrachte Zahnstange eingreift. Erreicht der Hebel seine untere Grenzlage, so legt sich der Ansatz *F* auf den Anschlag *G*, die Pendelstange wird frei und der schwere Kohlenhalter fällt, während er das Zahnräderwerk bewegt, nach abwärts.

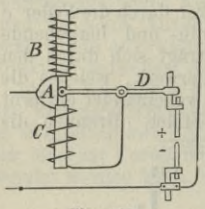


Fig. 166.

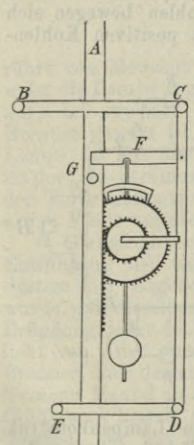


Fig. 167.

Dem Princip nach sind alle jetzt in Gebrauch stehenden Bogenlampen, soferne mehrere Lampen in einen Stromkreis kommen, ganz ähnlich wie die Hefner-Alteneck'sche Differentiallampe konstruiert; in den Einzelheiten unterscheiden sich dieselben allerdings mehr oder weniger voneinander. Jede Fabrik für elektrische Beleuchtungsanlagen besitzt ihr eigenes System für Bogenlampen, und würde es daher zu weit führen, auf die Behandlung dieser verschiedenen Konstruktionen einzugehen; es sei nur bemerkt, daß die Regulierung durch die Doppelspule fast durchgängig beibehalten ist, die Kupplung des Kohlenhalters mit dem Hebel aber meist in einfacherer Weise erzielt wird.

Für gewisse Zwecke muß die Bogenlampe bedeutende konstruktive Abänderungen erfahren; es sei hier nur erwähnt, daß bei starken Erschütterungen, wie dieselben z. B. bei im Gang befindlichen Lokomotiven vorkommen, eine gewöhnliche Bogenlampe unbrauchbar wäre. Sedlaczek und Wikutill in Leoben haben diesbezüglich eine vollkommen befriedigende Konstruktion gefunden.

Auf der in kommunizierenden Röhren (Fig. 168) befindlichen Flüssigkeit (Öl oder Glycerin) liegen dicht schließende Kolben, deren Durchmesser so gewählt sind, daß bei einer Verschiebung der Kolben die positive Kohle den doppelten Weg zurücklegt, wie die negative. Der Kolben *a* von kleinem Durchmesser ist mit der positiven Kohle verbunden und so stark belastet, daß er den Kolben *b* von großem Durchmesser, der die negative Kohle trägt, soweit emporhebt, bis die beiden Kohlen sich berühren. Geht ein Strom durch die Lampe, so zieht der Elektromagnet *c* den Cylinder *d* in sich hinein, drückt damit den Kolben *e* nach rechts und sperrt die kommunizierenden Röhren gegeneinander ab; die Flüssigkeit muß also dem Kolben nachrücken, *b* senkt sich und der Lichtbogen wird gebildet. Beim Abbrennen der Kohlen wächst der Widerstand gegen den elektrischen Strom, der Magnetismus des Elektromagneten wird schwächer und die Spiralfeder vermag den Cylinder *d* etwas nach links zu pressen, wodurch dann die kommunizierenden Röhren, da die Bohrung im Kolben *e* den Weg freimacht, miteinander verbunden werden und die Kohlen wieder gegeneinander rücken.

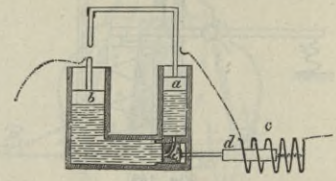


Fig. 168.

b) Elektrische Kerzen. Vor Herstellung der Differentiallampe durch Hefner-Alteneck, hatte Jablochkoff auf einem andern Weg

das gleiche Ziel wie Hefner, nämlich das Hintereinanderschalten mehrerer elektrischer Lichtquellen in einem Stromkreis durch Konstruktion der sogenannten Jablochkoff-Kerze erreicht. Diese Kerze (Fig. 169) besteht aus zwei parallel nebeneinander liegenden Kohlenstiften, der Zwischenraum ist mit einer isolierenden Substanz (z. B. Kaolin, Gips) ausgefüllt, welche bei Weißglut leitend wird und sich verflüchtigt. Um anfänglich einen leitenden Kontakt zwischen den Kohlenstiften herzustellen, ist oben ein dünnes Kohlenstückchen festgebunden; geht nun ein Strom durch die Kerze, so kommt das eben erwähnte Zwischenstück ins Glühen, verbrennt und es wird dann der Lichtbogen gebildet, die Kohlenstifte brennen ab, die brennende Substanz schmilzt und verdampft. Selbstverständlich muß die Kerze durch einen Wechselstrom betrieben werden, damit beide Kohlen gleichmäßig abbrennen und so die Größe des Lichtbogens konstant bleibt. Obwohl die Jablochkoff-Kerze und verschiedene, dieser nachgebildete Vorrichtungen den großen Vorteil besitzen, daß sie eines eigentlichen Mechanismus entbehren, sind dieselben in der Neuzeit doch vollkommen außer Gebrauch gekommen, da sich der Betrieb dieser Kerzen weit weniger ökonomisch erwies, als der der Bogenlampen.

c) Glühlampen. Schon vom Jahr 1838 an waren verschiedene Forscher bemüht, Glühlampen herzustellen, so insbesondere Jobard (La lumière electr., Bd. IV, S. 580), Ch. de Chanzy (Elektrotechn. Zeitschr., Bd. III, S. 343), Stwor & King (Fontaine, Die elektr. Beleuchtung, deutsch von Z. Roß, S. 241), später auch die russischen Gelehrten Buligin (Fontaine, S. 251), Khotinsky, Florensoff, Lodiguin (Fontaine, S. 242). Obwohl diese Lampen nicht unbrauchbar waren, konnte an eine weitergehende Verwendung derselben nicht gedacht werden, weil damals die Erzeugung des elektrischen Stroms nur mittels Batterien erfolgte. Erst im Jahr 1878 gelang es Edison, die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf die Glühlampen zu lenken, und Edison war es auch, der fast gleichzeitig mit Swan die Lampe in einer den praktischen Bedürfnissen entsprechenden Weise herstellte. Die Form der Edison-Glühlampe ist aus Fig. 170 ersichtlich. Ein aus Kohle bestehender Bügel ist an seinen unteren Enden durch einen galvanoplastischen Kupferniederschlag mit Platindrähten verbunden. Diese Platindrähte sind in eine Glasmasse eingeschmolzen, welche ihrerseits mit dem unteren Teil der den Kohlenbügel einhüllenden Glaskugel verschmolzen ist.

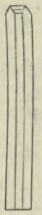


Fig. 169.

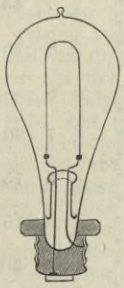


Fig. 170.

Die Glaskugel wird luftleer gemacht, sodann zugeschmolzen und ist zu diesem Behuf am oberen Ende derselben ein Ansatz angebracht.

Die Schwierigkeiten bei der Herstellung der Glühlampen bestehen in folgendem: 1. Das Material zur Bildung des Kohlenbügels muß möglichst homogen sein und behufs leichter Herstellung entsprechende Konsistenz besitzen. 2. Der Raum, in welchem der Kohlenbügel sich befindet, muß vollkommen luftleer und insbesondere auch die Luft aus dem Kohlenbügel entfernt sein. 3. Das Einschmelzen der als Elektroden dienenden Platindrähte muß vollkommen luftdicht und sorgfältig ausgeführt sein.

Derzeit beschäftigen sich die meisten Fabrikanten für elektrische Beleuchtungsanlagen auch mit der Anfertigung von Glühlampen, welche sich im allgemeinen nur durch das Material des Kohlenbügels und die Fassung der Glaskugel unterscheiden. So verwendet Edison z. B. Bambusrohr, das in Drahtform mit rechteckigem Querschnitt gebildet und dann unter Luftabschluß verkohlt wird. Swan nimmt Baumwolle, Maseim Kartonpapier; diese Materialien werden mit Schwefelsäure behandelt, ausgewaschen und dann verkohlt. Gemenge von Ruß und Teer werden von Gebr. Siemens, Greiner, Friedrichs u. a. zu einem Teig angemacht, durch eine Spritze in Drahtform gebracht und dann verkohlt. Cruto scheidet aus Leuchtgas an glühenden Körpern, z. B. Platindraht, Kohlenstoff ab. Bernstein verwendet ein Geflecht von Seide, das einer Verkohlung unterworfen wird. Die Befestigung des Kohlenbügels an dem Platindraht erfolgt durch galvanoplastischen Niederschlag, durch Vernieten (wie bei Maxim) oder durch Umwickeln mit dem Material des Kohlenbügels und nachträgliches Verkohlen. Voit.

Beleuchtungskalender, Beleuchtungsplan, jene Tabelle, aus der ersichtlich ist, zu welcher Tageszeit das Anzünden, bezw. das Ablöschen der verschiedenen Beleuchtungskörper (in den Zügen, bezw. in Gebäuden etc.) zu erfolgen hat; in dem B. ist Anfang und Ende der Nachtzeit (häufig im Monatsdurchschnitt) mit Berücksichtigung des thatsächlichen Sonnenauf- und Untergangs angegeben.

Wenn auch der Sonnenauf- und Untergang in den einzelnen Orten je nach der geographischen Lage verschieden ist, so wird zumeist, und selbst bei ausgedehnteren Bahnnetzen ein einheitlicher, für alle Stationen gültiger B. aufgestellt werden.

Bei den schweizerischen Bahnen sind „Zeittabellen“ über den Anfang und das Aufhören der Nachtsignale, bezw. Anzünden und Ablöschen der Beleuchtungsobjekte in Gebrauch, in welchen die Beleuchtungsdauer in Zeiträumen von sechs zu sechs Tagen angegeben ist.

Bei einigen Bahnverwaltungen bestehen für die Zugsbeleuchtung Beleuchtungstabellen (Beleuchtungstableaux, Beleuchtungspläne), welche auf Grund des B. verfaßt werden und für die einzelnen Züge diejenigen Stationen bezeichnen, in welchen in den verschiedenen Monaten das Anzünden, bezw. Ablöschen der Coupélampen und Zugsignallichter zu erfolgen hat.

Das Schema eines Beleuchtungsplans für die Zugsbeleuchtung giebt nachfolgende Tabelle:

Beleuchtungstabellen für die Züge der Strecke ....

Zug Nr.	Oktober		November		Dezember	
	Anzünden	Ablöschen	Anzünden	Ablöschen	Anzünden	Ablöschen
	in den Stationen					
4	Valentin	—	Wels	—	Lambach	—
9	—	Simbach	—	Simbach	—	Simbach
12	Salzburg	—	Salzburg	—	Salzburg	—

Den Beleuchtungstabellen werden ähnliche Bemerkungen angeschlossen wie dem B., wonach in Verspätungsfällen und bei abnormalen Witterungsverhältnissen das Anzünden und Ablöschen der Beleuchtungsmittel früher, bezw. später, und zwar in solchen Stationen zu erfolgen hat, die mit dem erforderlichen Personal, sowie den nötigen Requisiten ausgerüstet sind und wo der Zugsaufenthalt ausreichend ist.

In den Beleuchtungstabellen werden auch jene Stationen angeführt, in welchen bei Tag die Züge vor Eintritt in längere Tunnels beleuchtet werden müssen.

Die B. und Beleuchtungstabellen sind zumeist in den Fahrordnungsheften oder in besonderen Dienstvorschriften über die Beleuchtung der Bahnhöfe und Eisenbahnwagen enthalten.

Beispiele von B. giebt die nachfolgende Tabelle:

Monat	Tag	K. bayrische Staatsbahnen: Beginn der Nacht (Beleuchtung)	K. bayrische Staatsbahnen: Ende der Nacht (Beleuchtung)	K. k. österreichische Staatsbahnen: Beginn der Nacht (Beleuchtung)	K. k. österreichische Staatsbahnen: Ende der Nacht (Beleuchtung)
		St. Min.	St. Min.	St. Min.	St. Min.
Januar	1.—15.	4 30 Nachm.	7 40 Vorm.	4 15 Nachm.	7 15 Vorm.
	16.—31.	4 45 „	7 30 „		
Februar	1.—15.	5 15 „	7 15 „	5 — „	6 45 „
	16.—28. (29.)	5 40 „	6 50 „		
März	1.—15.	6 30 „	6 15 „	6 — „	6 — „
	16.—31.	6 40 „	5 40 „		
April	1.—15.	7 — „	5 10 „	7 — „	5 — „
	16.—30.	7 20 „	4 40 „		
Mai.....	1.—15.	7 40 „	4 10 „	7 45 „	4 15 „
	16.—31.	8 — „	3 50 „		
Juni	1.—15.	8 10 „	3 30 „	8 15 „	3 45 „
	16.—30	8 30 „	3 30 „		
Juli	1.—15.	8 30 „	3 40 „	8 — „	4 — „
	16.—31.	8 20 „	3 50 „		
August.....	1.—15.	8 — „	4 10 „	7 30 „	4 45 „
	16.—31.	7 30 „	4 40 „		
September..	1.—15.	6 50 „	5 — „	6 15 „	5 30 „
	16.—30.	6 20 „	5 20 „		
Oktober	1.—15.	5 50 „	5 40 „	5 15 „	6 15 „
	16.—31.	5 20 „	6 10 „		
November ..	1.—15.	4 40 „	6 50 „	4 30 „	7 — „
	16.—30.	4 20 „	7 10 „		
Dezember ..	1.—15.	4 10 „	7 30 „	4 — „	7 15 „
	16.—31.	4 10 „	7 50 „		

Bemerkungen. Die Beleuchtungsdauer ist für mittlere Witterungsverhältnisse bemessen. Bei sehr trübem Wetter hat die Beleuchtung früher zu beginnen, bezw. später zu enden. Bei Zügen, welche zur Normalbeleuchtungszeit fahrplanmäßig zwischen zwei Stationen rollen, hat die Beleuchtung auf der nächstanliegenden Haltestation zu beginnen, bezw. auf der nächstfolgenden zu enden. Schützenhofer.

Beleuchtungsmaterialien (*Matters for lighting; Matières*, f. pl., *à l'éclairage*), jene Materialien, welche entweder durch Verbrennung oder durch einen sie durchfließenden elektrischen Strom so bedeutend erwärmt werden, daß sie Licht entwickeln.

Unter den Stoffen, welche man behufs Lichtentwicklung einer Verbrennung unterwirft, giebt es solche, die bei gewöhnlicher Temperatur sich im starren Zustand befinden, und auch solche, die flüssig oder gasförmig sind.

1. Starre Beleuchtungsmaterialien:

a) Tierische Fette (Talg),

b) Pflanzenfette (Palmöl, Pflanzenwachs),

c) Produkte aus Pflanzen- und Tierfetten (Stearin),

d) Mineralstoffe (Magnesium).

2. Flüssige Beleuchtungsmaterialien:

a) Tierische Fette (Thran),

b) Pflanzliche (vegetabilische) Fette (Rapsöl, Rüböl, Olivenöl),

c) flüchtige Stoffe nämlich: flüchtige Öle Kamphin, Pinolin, Teerprodukte, Photogen, Solaröl, Petroleum, Paraffin.

3. Gasförmige Beleuchtungsmaterialien.

Steinkohlengas, Wassergas, Öl- oder Fettgas (*Rich oil gas*), Schieferölgas, Harzgas, Holzgas, Torfgas.

4. Kohlenkerzen (elektrisches Bogenlicht); Glühlampen (Kohle im geschlossenen Stromkreis).

Im nachstehenden sollen, abgesehen von den gasförmigen Beleuchtungsmaterialien, sowie von den Kohlenkerzen und Glühlampen, welche unter den betreffenden Schlagworten besondere Erörterung finden, nur die sonstigen hauptsächlich für Eisenbahnzwecke in Betracht kommenden Beleuchtungsmaterialien behandelt werden.

I. Materialien für Kerzenfabrikation.

1. Talg (*Tallow, suet; Suif*, m.). Talg, Unschlitt oder Inselt ist im engeren Sinn des Worts jenes animalische Fett, welches von geschlachteten Rindern und Schafen gewonnen wird und sich bekanntlich je nach der Fütterung und der Race der Tiere, in mehr oder minderem Maß um die Nieren und Gedärme derselben ansetzt.

Der Talg besteht aus Glycerinäther, Ölsäure, Palmitin- und Stearinsäure und schmilzt bei 37°. C.

Bei Behandlung des Talgs mit Kalk oder konzentrierter Schwefelsäure scheidet man daraus die Fettsäuren und das Glycerin ab und findet das Gemisch der Palmitin- und Stearinsäure bei der Stearinkerzenfabrikation Anwendung.

Talgkerzen werden nur noch in geringem Maß und bei Eisenbahnen wohl gar nicht mehr verwendet, zumal die Leuchtkraft derselben eine geringe und die nicht mit verbrennenden dicken Dochte ein stetes Abschneiden und Putzen erfordern.

Hier sei noch das Vorkommen des vegetabilischen Talgs erwähnt, welcher von manchen Pflanzen als stäbchen- und schuppenförmiges Gebilde ausgeschieden oder aus den Früchten des in Asien vorkommenden Talgbaums gewonnen wird und eine fette, den Wachsarten naheliegende Masse bildet, welche erst bei ziemlich hoher Temperatur schmilzt und auch zur Kerzenfabrikation Anwendung findet.

2. Walrat (*Spermaceti*, f.). Das Walrat ist eine fettartige Substanz, welche sich in der Schädelhöhle und sonstigen Gefäßen sowie in den Körperhöhlungen des Pottfisches oder Pottwals in großen Mengen vorfindet.

Das Walrat ist ein ausgezeichnetes Kerzenmaterial und brennt mit weißer heller Farbe; die Kerzen, welche ein schönes alabasterähnliches Aussehen haben, sind sehr teuer und werden fast nur in England benutzt. Das frische Walrat hat ein specifisches Gewicht von 0,94, schmilzt bei 45° und besteht aus dem Cetyläther der Palmitinsäure.

Außer vorbenannten tierischen Fetten wird zur Kerzenfabrikation das Wachs und das Paraffin verwendet.

3. Wachs (*Wax; Cire*, f.). Wachs ist jener Fettstoff, den die Bienen unter den Ringen des Hinterleibs absondern und zum Bau der Honigzellen benutzen, dasselbe ist ein vegetabilisches Fett, welches von den Bienen also nicht bereitet, sondern bloß gesammelt wird. Außer dem Bienenwachs wird ein ähnliches vegetabilisches Fett durch Auskochen der Früchte von Myrica cerifera und aus anderen Pflanzensorten gewonnen.

Das Bienenwachs wird nach Ausscheidung des Honigs gepreßt, im Wasser umgeschmolzen und dann der Erstarrung überlassen.

Das rohe Wachs eignet sich nicht zur Verarbeitung zu Kerzen, weil es mit roter rußender Flamme brennt; wird es aber in dünnen Schichten durch längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt, so wird es weiß, was übrigens auch auf chemischem Weg erzielt werden kann, und verbrennt dann mit hellleuchtender hübscher Flamme. Man setzt dem weißen Wachs etwas Talg zu, damit die Kerzen zäher werden.

Das gelbe Wachs schmilzt zwischen 63° und 64°, hat ein specifisches Gewicht von 0,96, im gebleichten Zustand ein solches von 0,974.

Das Wachs wird häufig mit minderwertigen Produkten, hauptsächlich Harzen verfälscht.

4. Stearin (*Stearine; Stéarine*, f.). Stearin gehört zu den festen Bestandteilen der animalischen und vegetabilischen Fette und Öle. Stearin als solches findet keine Anwendung, sondern nur die Stearinsäure, welche nichts anderes als der Glycerinäther des Stearins ist.

Man gewinnt die Stearinsäure zumeist aus dem Talg und dem Palmöl. Diese Fette werden unter Dampfdruck mit Ätzkalk verseift, wodurch sich nebst einer Lauge, welche zu Glycerin verarbeitet wird, die fetten Säuren in Form unlöslicher Kalkseife abscheiden.

Die Kalkseife wird nun mit Schwefelsäure behandelt, die hierbei gewonnenen fetten Säuren werden nach dem Erstarren durch Pressen von den flüssigen Produkten befreit und als Material zur Fabrikation der Stearinkerzen benutzt, während die flüssigen Fettsäuren, welche fälschlich Stearinöle genannt werden, zur Fabrikation von Seife dienen.

Das Stearin ist eine fast weiße, beinahe geruch- und geschmacklose Masse, welche härter als Wachs ist, bei 68° C. schmilzt und beim Erkalten in weißen glänzenden Nadeln erstarrt. Zur Kerzenbereitung wird dem Stearin etwas Paraffin (Apollokerzen) oder Wachs zugesetzt, um es weniger spröde zu machen.

5. Paraffin (*Paraffine; Paraffine*, m.). Das Paraffin wird aus den Mineralölen, Petroleum, Bitumen (Erdpech) und dem Ozokerit, besonders aus letzterem Körper in bedeutenden Mengen gewonnen, und soll hierüber noch bei der Beschreibung des Petroleums eingehender gesprochen werden.

Paraffin findet sich jedoch auch unter den Produkten der trockenen Destillation des Holzes, Torfs und der Braun-, sowie der Bogheadkohle; in Deutschland wird aus der Verarbeitung des Pyropissits (Braunschwelkohle) Paraffin fabriksmäßig erzeugt.

Das Paraffin gehört zur Gruppe der Methane und bildet ein Gemenge von verschiedenen Kohlenstoffen; die Gewinnung und Rektifizierung des Paraffins ist je nach Vorkommen sehr verschieden.

Paraffin ist im gereinigten Zustand eine weiße, durchscheinende, völlig geruch- und geschmacklose Masse, welche härter als Talg und weicher als Wachs ist.

Der Schmelzpunkt des Paraffins ist je nach dem Ursprung desselben sehr verschieden und liegt zwischen 30° und 65° C. und steigt beim Ozokeritparaffin bis zu 75° C.

Das Paraffin hat ein specifisches Gewicht von 0,869—0,912 und wird mit etwas Stearin gemischt zur Kerzenfabrikation verwendet; im allgemeinen haben härtere und schwer schmelzbare Paraffinsorten ein höheres specifisches Gewicht als jene, welche schon bei 45—50° schmelzen, und eignet sich das Paraffin um so besser zur

Kerzenfabrikation, je höher der Schmelzpunkt desselben liegt.

Die aus den genannten animalischen und vegetabilischen Fetten und den festen Bestandteilen der Mineralöle gefertigten Kerzen (*Taper*; *Cierge*) werden fabriksmäßig in sehr bedeutenden Massen erzeugt und ist für das ruhige Brennen der Kerze die gleichförmige Dicke des Dochts und dessen centrische Lage erforderlich; die gleichmäßige Qualität der Kerze und deren Lichtstärke hängt von der Güte und Reinheit der zur Fabrikation verwendeten Fette ab.

Es giebt zweierlei Erzeugungsarten, das Ziehen und das Gießen der Kerzen. Unter Ziehen der Kerzen versteht man das wiederholte Eintauchen der Dochte in das geschmolzene Fett, und wird diese Erzeugungsart fast nur noch bei den Talgkerzen angewendet.

Beim Gießen der Kerzen werden die geschmolzenen Fette in Metallformen eingeführt, in welchen die Dochte genau centrisch aufgespannt sind.

Mit der Fabrikation der Kerzen ging die Verbesserung der Dochte Hand in Hand und werden — bei Talg ausgenommen — gedrehte oder geflochtene Baumwollfäden mit Borax, Borsäure, Salmiak u. dergl. präpariert, damit die Asche des Dochts mit diesen Stoffen zu einer Glasmasse schmilzt und der Docht sich nicht aufbläht.

II. Öle für Lampenbeleuchtung.

1. Olivenöl, Baumöl oder Provenceröl (*Olive-oil; Huile*, f., *d'olive*), jenes Produkt, welches aus den Früchten des Ölbaums (den Oliven) gewonnen wird, gehört zu den besonders wertvollen Pflanzenfetten.

In Südfrankreich, Süditalien, in der Levante und den Küstenstrichen des mittelländischen und adriatischen Meers wird die Kultur des Ölbaums sorgfältig betrieben.

Als Leuchtöl finden nur die minderwertigen Derivate Verwendung, und zwar gewinnt man, nachdem die feineren Tafelöle aus den Oliven bereits extrahiert wurden, bei der sogenannten zweiten und dritten warmen Pressung ein Produkt, welches sich beim ruhigen Liegen klärt und zum Leuchten Verwendung findet.

Es hat bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 0,918, eine weingelbe Farbe, ist sehr klar und scheidet bei einer Temperatur von 6° Stearin in ziemlich bedeutender Menge ab.

Bei der Erwärmung bis 250° bräunt sich das Brennöl, wird aber nach dem Erkalten wieder gelb und klar, und läßt sich diese Eigenschaft bei Prüfung des Baumöls auf Verfälschung mit Rüb-, Lein- oder sonstigen Ölsurrogaten verwerten.

Durch Raffinieren mit Kohlenpulver kann das ordinäre Baumöl gereinigt und ranzig gewordenes wieder verbessert werden.

Das Baumöl, dessen Leuchtwert so ziemlich jenem des guten Rüböls entspricht, wird nur im südlichen Europa als Brennöl benützt und spielt der Verbrauch bei den Eisenbahnen überhaupt eine sehr untergeordnete Rolle.

2. Rüböl (*Rape seed oil; Huile*, f., *de colza*). Das Rüböl gehört zu den Pflanzenfetten und wird aus dem Samen des Rapses bereitet.

Das Öl wird durch Auspressen des Samens oder durch Ausziehen desselben mittels Schwefelkohlenstoffs oder Petroleumäther gewonnen.

Man versteht unter Rüböl gewöhnlich die sämtlichen aus Raps gewonnenen Ölsorten, richtiger aber nur das Rübsenöl, welches aus Brassica campestris rapa gewonnen wird, während jenes, welches aus Brassica campestris oleïfera gewonnen wird, Kohlsaatöl, und schließlich jenes, welches aus Brassica campestris napus gewonnen wird, Rapsöl genannt wird.

Je nachdem der Raps im Herbst oder Winter ausgesät wird, ergeben sich auch verschiedene Qualitäten des Produkts. Im Handel werden die verschiedenen Sorten selten getrennt, sondern wird vielmehr meist ein Gemisch dieser Öle verkauft.

Im rohen Zustand enthält das Rüböl viel Pflanzenschleim, hat eine bräunlich gelbe Farbe, einen rettigartigen Geruch, kratzenden Geschmack und bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 0,912—0,917. In diesem Zustand ist das Rüböl zu Leuchtzwecken schwer verwendbar, weil die in demselben enthaltenen Schleimteile die Dochte verstopfen und diese dann kohlen.

Aus diesem Grund wird das Rohöl gereinigt, indem es mit geringen Mengen englischer Schwefelsäure geschüttelt, filtriert und dann mit warmem Wasser ausgewaschen wird.

Das raffinierte Rüböl hat ein specifisches Gewicht von 0,911—0,913, ist dünnflüssig, von viel hellerer und klarerer Farbe als das Rohöl und besitzt auch nicht mehr den eigentümlichen Geruch und Geschmack des letzteren.

Das zum Leuchten verwendete Öl soll frei von Säure und Bodensatz sein, keine fremden Öle als Beimischungen enthalten und ohne zu rußen mit heller Flamme brennen.

Die Rektifizierung des Rohöls muß derart erfolgen, daß es bei Zusatz von 1% Schwefelsäure keinerlei Trübung und Satz zeigt.

Verfälschungen mit anderen Ölen, welche nur durch chemische Untersuchung ermittelt werden können, haben, da Rüböl das leichteste der fetten Öle ist, auch stets eine Veränderung des specifischen Gewichts zur Folge.

Es finden sich im Handel Beimischungen von Hanf-, Harzöl und Thran, zuweilen auch von Mineralölen.

Raffiniertes Rüböl muß hell, klar und rein sein und darf keine Beimischung von anderen Ölen (Surrogaten) enthalten, Rohöl muß rein abgezogen und satzfrei sein. Gutgewicht bei Gebinden bis 4 metrische Centner $^1/_2$ kg, bei Gebinden von größerem Gewicht 1 kg pro Faß.

Der Verbrauch von Rüböl ist gegen früher erheblich zurückgegangen und durch das viel billigere Petroleum verdrängt worden; jedoch wird es überall dort, wo Petroleum wegen leichter Entzündlichkeit und damit verbundener Gefahr nicht verwendet werden kann, noch heute vielfach, und bei den Eisenbahnen hauptsächlich zur Tunnel- und Waggonbeleuchtung verwendet.

3. Thran (*Train-oil, fish-oil; Huile de poisson*), das flüssige Fett mehrerer Seefische und -Säugetiere wird nur in den nördlichen Gegenden als Leuchtmaterial verwendet und kommt als Brennöl bei den Eisenbahnen gar nicht in Betracht.

4. Petroleum, Steinöl (*Rock-oil; Huile minérale*) findet im Eisenbahnwesen für die Wagen-, Gebäude- und sonstige Beleuchtung in großen Massen Verwendung und bildet trotz der Entwicklung der Gas- und elektrischen Beleuchtung bei den Eisenbahnen noch immer das wichtigste Beleuchtungsmaterial. Das Petroleum, über dessen Entstehungsursache nur Hypothesen

bestehen, wird zunächst in den Schichten der silurischen und devonischen Formation und im Steinkohlengebiet gefunden; jedoch kommt es auch in den Diluvialschichten und jenen der Tertiärperiode vor, und trifft man namentlich in der Braunkohlenformation häufig auf Fundorte des Petroleums.

Dasselbe wird in fast allen Weltteilen, besonders in Westpennsylvanien, Californien, im Distrikt von Baku in Rußland, sowie in den Karpathendistrikten Galiziens in bedeutenden Massen gewonnen.

Das Petroleum ist ein natürlicher, im Inneren der Erde aufgespeicherter, zumeist flüssiger Kohlenwasserstoff, welcher je nach dem Vorkommen in sehr verschiedener und häufig höchst primitiver Weise gewonnen wird.

Behufs Gewinnung des Petroleums werden dort, wo dasselbe in großen unterirdischen Hohlräumen sich vorfindet, Rohrbrunnen angelegt, aus welchen sich durch den Druck der in den Hohlräumen aufgespeicherten Gase das Petroleum eine zeitlang von selbst ergießt, während der Rest mittels Pumpwerken gehoben wird; sonst werden Rohrbrunnen bis zur ölführenden Schichte abgeteuft und das Petroleum herausgepumpt, oder es werden, wenn das Petroleum wie in Galizien als Ozokerit oder Erdwachs in etwas consistenterer Form auftritt, Schachte abgeteuft und wird das Erdwachs mittels Spatens gewonnen. In noch einfacherer Weise geschieht die Rohpetroleumgewinnung in Rußland, zumal dort, wo es (wie in Baku an manchen Stellen) offen zu Tage tritt.

Das gewonnene Rohöl wird in Sammelkästen aufbewahrt und von da ab mitunter in eisernen Rohrleitungen viele hundert Kilometer weitergeleitet, um in großen Eisenbahnstationen oder Hafenplätzen mittels Cysternenwagen oder eigens gebauter Schiffe (Tanks) verfrachtet oder daselbst raffiniert zu werden.

Das rohe Erdöl, welches sehr flüchtig ist, zeigt je nach seinem Vorkommen in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften die größten Verschiedenheiten, ist im allgegemeinen außerordentlich feuergefährlich und daher dessen Verbrennung in Lampen absolut unzulässig; es müssen durch verschiedene chemische Prozesse sowohl die besonders leicht flüchtigen als auch die festen Kohlenwasserstoffe aus demselben ausgeschieden werden, um ein brauchbares Brennmaterial zu bekommen.

Je nach den einzelnen Phasen des Destillationsprozesses und bei der Rektifizierung des Rohpetroleums können gewonnen werden:

als erste Gruppe, leichtflüchtige Öle:

Cymogen, Rhigolen, Gasolin 96—80° B.; gereinigtes Naphtha 80—65° B.; Benzin (Ligroin, Petroleumäther) 65—60° B.;

als zweite Gruppe, mittlere Öle:

Standard-Kerosine, Astralöl, Mineralsperm, Solaröl } Brennpetroleum 50—36° B.;

als dritte Gruppe, schwere Öle:

Paraffinöle 38—25° B.

Diese Produkte werden zumeist aus amerikanischem Petroleum gewonnen, jedoch kann die Mehrzahl derselben aus allen Rohölen hergestellt werden; nur sind je nach den verschiedenen Fundorten wesentliche Unterschiede n qualitativer und quantitativer Hinsicht vorhanden, deren Aufzählung und Erläuterung hier zu weit führen würde, und genügt es noch zu bemerken, daß die Quantität und wohl auch die Qualität der einzelnen Produkte bis zu einem gewissen Grad sich nach der Art und Weise der Destillation und der Zeitdauer der Kühlung der Destillationsprodukte richtet.

Soweit es sich um Beleuchtungsmaterialien im strengen Sinn des Worts handelt, kommen von den Destillationsprodukten des Rohpetroleums zunächst in Betracht die leichtflüchtigsten Öle, als Cymogen, Rhigolen, Gasolin, welche sich leicht in Dampfform verwandeln und zum Teil ohne, zum Teil mit Beimischung durchgeleiteter Luft als Leuchtgas in sehr beschränkter Weise Anwendung finden. Eine gleiche Verwendung zu Beleuchtungszwecken findet auch das Ligroin; in allen diesen Fällen hat die dem Gasbrenner entströmende Luft, welche durch irgend einen Mechanismus durch die vorbezeichneten leicht flüchtigen Öle durchgepreßt wird, sich mit schweren Kohlenwasserstoffen gesättigt (karburiert), und ist es dieses Gemenge, welches dann mit hellleuchtender Flamme brennt.

Hauptsächlich haben wir uns, ohne hier auf den Prozeß der Rektifizierung, Bleichung etc. einzugehen, mit der zweiten Gruppe der Destillationsprodukte des Rohpetroleums, dem eigentlichen Brennpetroleum zu beschäftigen, welches je nach seinem Ursprung, specifischen Gewicht, seiner Entflammungstemperatur etc. unter mannigfachen und wechselnden Namen in den Handel gebracht wird.

Das raffinierte Petroleum ist eine etwas fluorescierende Flüssigkeit, für welche wasserhell (*prim white*), merkantilweiß (*standard white*), gelblich (*straw white*), gelb (*paille*) als Normalfarbequalität für den internationalen Handel gelten. Bei gutem Brennpetroleum ist die Leuchtkraft 180—195, wenn beste Wachskerzen mit einer Leuchtkraft von 100 gerechnet werden.

Als lieferungsfähiges Petroleum gilt nur solches, welches gut raffiniert, rein, der Normalfarbe (*standard white*) oder der Farbenqualität entsprechend gut brennbar und usancegemäß unentzündlich ist, nicht stockt, und während eines Tags in einem offenen, weißen Glas der Luft und dem Licht ausgesetzt, nicht nachdunkelt.

Als raffiniertes, reines Petroleum ist solches zu betrachten, welches den usancegemäßen ätherartigen Geruch (*sweet odor*) besitzt; als gut brennbar dasjenige, welches in einer gut konstruierten Lampe mit gebrauchsmäßigem Docht bei gewöhnlicher Flammenhöhe nach einer Brenndauer von 3—4 Stunden keine wesentliche Veränderung in der Flamme erkennen läßt, nicht raucht oder flammt; als nicht stockend dasjenige, welches bei Abkühlung in der Luft oder im Eis bis — 5° R. nicht gallertartige Konsistenz gewinnt. Amerikanisches Petroleum muß bei einer Temperatur von + 14° R. ein specifisches Gewicht von 0,794—0,807°, nach Beaumé 48° bis mindestens 45°, Petroleum aller anderen Provenienzen ein solches von mindestens 40° nach Beaumé haben. Petroleum aller Provenienzen muß bis zu einem gewissen Erhitzungsgrad (*burning point*) unentzündlich sein.

Als unentzündliches Petroleum gilt zumeist solches, bei welchem unter Erwärmung des Petroleums im Wasserbad auf mindestens 25° R.

die sich über demselben bildenden Dämpfe durch Nähern eines brennenden Zündholzes sofort Feuer fangen und ohne weitere Erwärmung des Petroleums in Brand bleiben.

Außer der Bestimmung des specifischen Gewichts des Petroleums spielt nämlich die Ermittlung des Entflammungs- und Entzündungspunkts des raffinierten Petroleums im Handelsverkehr eine sehr wichtige Rolle.

Nach Burgmann bezeichnet man als Entflammungspunkt denjenigen, bei welchem das untersuchte Petroleum Dämpfe auszugeben anfängt, welche sich beim Nähern einer Flamme entzünden, dagegen wird als Entzündungstemperatur jener Wärmegrad bezeichnet, bei welchem sich das betreffende Petroleum allmählich durch die fortdauernde Wärmezufuhr von selbst entzündet.

Die oberste Sanitätsbehörde (*Board of health*) der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat für den Entflammungspunkt des raffinierten Petroleums 38° C. und für den Entzündungspunkt 43° C. als gesetzliches Minimum festgesetzt.

Nach dem deutschen Reichsgesetz vom 24. Februar 1882 ist Petroleum, dessen Dampf in der Abel'schen Probe bei einem Druck von 760 mm unter 21° C. entzündlich ist, beim Verkauf als feuergefährlich zu betrachten.

In England gilt als Minimalentflammungstemperatur 37,5° und in Schweden 40,0° C. Immer aber steht die Entflammungstemperatur mit dem specifischen Gewicht des Petroleums in engem Zusammenhang.

Bezüglich der Lagerung des Petroleums und der Schutzvorkehrungen gegen dessen Feuergefährlichkeit bestehen in den meisten Staaten sehr strenge gesetzliche Bestimmungen, deren Aufführung und Erläuterung an dieser Stelle zu weit führen würde.

Verfälschungen des Brennpetroleums durch minderwertige Destillationsprodukte von Braunkohlen und Torf werden durch Behandlung dieser Produkte mit Schwefelsäure leicht erkannt; ebenso kann mit eigens dazu konstruierten Apparaten, durch fraktionierende Destillation, leicht bestimmt werden, ob und in welchem Grad das Brennpetroleum mit gereinigtem Naphtha, Ligroin etc. verfälscht wurde. Zur Prüfung des Brennpetroleums auf seine Eigenschaften überhaupt bedient man sich der Naphthameter, welche in verschiedenartiger Konstruktion von Kaufleuten, Zollbehörden und Konsumenten verwendet werden.

Schließlich sollen noch die in die dritte Gruppe der Destillationsprodukte des Rohöls gehörigen Erzeugnisse, nämlich die schweren Paraffinöle behandelt werden.

Diese werden zumeist nach dem sogenannten Oil-cracking-Prozeß in leichtere, zum Brennen geeignete Öle zerlegt, wobei sich im wesentlichen derselbe Prozeß wie beim Destillieren des Rohpetroleums ergiebt, so daß schließlich nur noch pechartige, zur Erzeugung von Briquetts geeignete Rückstände in dem Destilliergefäß zurückbleiben, welche ein gutes Brennmaterial bilden.

Vielfach wird aus den schweren Paraffinölen Maschinenschmieröl (*spindle oil, heavy spindle oil*), und zwar bester Qualität, und allenfalls auch Paraffin gewonnen; auch finden minderwertige Paraffinöle zur Erzeugung des Fettgases (Beleuchtung der Eisenbahnwagen) ausgedehnte und vorteilhafte Verwendung (aus 100 kg Petroleumderivat circa 54—58 kg Fettgas).

Beim Ozokerit (Erdwachs), oder beim Kenderbal, welch letzteres so ziemlich die Mitte zwischen Rohpetroleum und Ozokerit bildet, sind in den Kohlenwasserstoffverbindungen hauptsächlich die festen krystallischen Verbindungen vorwiegend, und wird dieses Produkt insbesondere zu Ceresin (raffiniertes Erdwachs) und Paraffin verarbeitet. Das Ceresin wird immer häufiger als Ersatz des echten Bienenwachses verwendet, wogegen das Paraffin für sich allein oder mit mehr oder weniger Zusatz von Stearin bei der Kerzenfabrikation gebraucht wird.

Als weitere Mineralöle kommen die Destillationsprodukte des Pyropissits (wasserstoffreiche, bituminöse Braunkohle) in Betracht. Die Fundorte dieser Braunkohle liegen in Thüringen, Sachsen und im böhmischen Braunkohlendistrikt.

Bei der trockenen Destillation des Pyropissits erhält man neben Coaks eine bestimmte Menge von Teer, aus welchem Gasöl, Photogen, Solaröl und Paraffin gewonnen werden.

Es hängt selbstredend von der Beschaffenheit des Urprodukts ab, in welcher Weise die Destillation desselben vorgenommen wird, und hängt anderseits von der Art und Weise der Destillation und den einzelnen Phasen des Prozesses ebensowie beim Rohpetroleum Qualität und Quantität des gewonnenen Teers und der daraus erzeugten Derivate ab.

Wie erwähnt, werden die minderwertigen Öle oder Derivate der Destillation zur Erzeugung des Fettgases benutzt, und zwar wird dieses im unkomprimierten Zustand vielfach zur Beleuchtung industrieller Etablissements und im komprimierten Zustand zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen verwendet.

Als erstes und wichtigstes Destillationsprodukt des Pyropissitteers ist jenes Leuchtöl zu betrachten, dessen Dichte zwischen 0,800 und 0,825 und dessen Siedepunkt zwischen 100 und 200° B. liegt, und welches unter dem Namen Photogen im Handel vorkommt.

Das Photogen ist eine wasserhelle oder schwachgelbe Flüssigkeit, welche, wenn nicht besonders sorgfältig rektifiziert, einen äußerst penetranten Geruch entwickelt. Es brennt mit hellleuchtender Flamme in eigens hierfür konstruierten Lampen, jedoch ist der Verbrauch des Photogens ein sehr beschränkter und spielt dieses Derivat im internationalen Handel eine sehr untergeordnete Rolle.

Als zweites wesentlich wertvolleres Produkt der Destillation des Braunkohlenteers ist jenes Derivat zu betrachten, welches nach dem Photogen überdestilliert und unter dem Namen Solaröl im Handel vorkommt.

Die Dichte des Solaröls liegt zwischen 0,825 und 0,836 und siedet dasselbe zwischen 200 und 300° C.; es zeichnet sich vor allen Mineralölen durch seine schwere Entzündlichkeit aus, ist demnach weniger oder gar nicht gefährlich, indem dasselbe erst bei 60—90° C. entzündliche Dämpfe entwickelt. Dasselbe hat eine blaßgelbe Farbe und einen äußerst penetranten Geruch, so zwar, daß eine allgemeine Einführung desselben, trotzdem es in gut konstruierten Lampen mit sehr heller, weißer Farbe brennt, kaum platzgreifen dürfte.

Aus den bei der Destillation des Braunkohlenteers gewonnenen schweren Ölen wird Paraffin und Anthracen gewonnen, jedoch ist die Paraffingewinnung aus dem Braunkohlenteer mit Rücksicht auf das häufige Vorkommen von Ozokerit nicht mehr lohnend. Karplus.

Belfast and County Down-Railway, eine im nordöstlichen Irland gelegene Eisenbahn. Diese Gesellschaft wurde mit Akt vom 20. Juni 1846 für eine Linie von Belfast nach Downpatrick nebst Abzweigung nach Holywood, Donaghadee und Bangor begründet. Der Flügel nach Holywood wurde am 2. August 1848 eröffnet, die Strecke von Belfast nach Newtownards am 6. Mai 1850, von Comber nach Ballynahinch am 10. September 1858, von Ballynahinch Junction nach Downpatrick am 23. März 1859, von Newtownards nach Donaghadee am 3. Juni 1861. Mit Akt vom 25. Juni 1865 wurde der Flügel von Holywood der Belfast-Holywood und Bangor-Railway übertragen, und ist, nachdem mit Akt vom Jahr 1884 die Belfast-Holywood und Bangor-Railway zu bestehen aufgehört hatte, die Linie von Belfast nach Bangor mit einer Länge von $12^1/_4$ englischen Meilen von der Belfast and County Down-Eisenbahngesellschaft erworben worden. Endlich erfolgte auf Grund der Akte vom Jahr 1881 die Erwerbung der Eisenbahn Downpatrick-Dundrum-Newcastle (Länge $11^1/_4$ engl. Meilen) seitens der Belfast and County Down-Eisenbahn.

Die Belfast and County Down-Railway umfaßt gegenwärtig:

	Meilen
1. Hauptlinie Belfast-Newcastle	38
2. Seitenlinien:	
Belfast-Bangor	$12^1/_4$
Comber-Donaghadee	14
Ballynahinch Junction-Ballynahinch	$3^1/_2$
Zusammen	$67^3/_4$

Von diesen 68 Meilen sind 48 Meilen mit Stahlschienen, 20 Meilen mit Eisenschienen belegt. Die Neigungsverhältnisse auf der Hauptlinie nach Newcastle und den Flügeln nach Donaghadee und Ballynahinch sind 1 : 100, auf dem Flügel nach Bangor 1 : 80.

Die Gesamtkosten der Anlage betrugen bis zum 31. Dezember 1888 1 023 293 Pfd. Sterl.

Bemerkenswerte Bauten, wie Tunnels, Brücken, Viadukte u. dergl., hat die genannte Eisenbahn nicht aufzuweisen. Der Fahrpark bestand am 31. Dezember 1887 aus 20 Lokomotiven, 111 Wagen für die Personenbeförderung, 16 anderen Wagen, welche den Personenzügen beigegeben werden, und 386 Güterwagen.

Im Jahr 1887 wurden 1 494 501 Personen, an Gütern 87 113 t Mineralien und 68 268 t andere Waren befördert.

Erträgnis des Personenverkehrs 61 554 Pfd. Sterl., des Güterverkehrs 22 515 Pfd. Sterl., Gesamtausgaben 39 781 Pfd. Sterl., Betriebskoefficient 47%. Dr. Ziffer.

Belfast and Northern Counties, eine im Nordosten Irlands gelegene $217^1/_2$ engl. Meilen lange Eisenbahn (hiervon 61 Meilen betriebene fremde Linien), welche durch Akt vom 21. Juli 1845 unter der Firma Belfast and Ballymena-Eisenbahn-Gesellschaft zunächst für die Strecke von Belfast nach Ballymena nebst Abzweigung nach Carrickfergus und Randalstown begründet wurde. Mit Gesetz vom Jahr 1852 wurde der Gesellschaft die Weiterführung ihrer Linien von Randalstown über Toome, Castle Dawson Magherafelt und Moneymore nach Cookstown bewilligt und gelangte diese Strecke am 10. November 1856 zur Eröffnung. Mit Akt vom 15. Mai 1860 wurde der Name des Unternehmens in Belfast and Northern Counties geändert und die neue Gesellschaft gleichzeitig ermächtigt, die am 7. November 1855 dem Verkehr übergebene Eisenbahn von Ballymena über Ballymoney, Coleraine nach Portrush zu erwerben. 1871 wurde der B. die Eisenbahn Londonderry and Coleraine einverleibt. 1880 schloß die Gesellschaft Betriebsverträge mit der Eisenbahn Carrickfergus and Larne auf zehn Jahre, mit der Derry Centralbahn auf 21 Jahre. 1881 erhielt die B. die Bewilligung zum Bau und Betrieb einer Eisenbahn von Ballylinny nach Rashee. Am 3. Juli 1882 wurde mit dem Bau begonnen und derselbe 1887 vollendet. Juli 1883 übernahm die B. den Betrieb der Bahn Limavady and Dungiven und der Linien der Gesellschaft Draperstown auf zehn Jahre. 1884 wurde ihr die Bahn von Ballymena, Cushendall nach Redbay einverleibt. Außerdem baute 1884 die B. einzelne Trambahnen. Im Jahr 1887 betrugen die Einnahmen 214 175 Pfd. Sterl., die Ausgaben 114 019 Pfd. Sterl., der Betriebsüberschuß 100 156 Pfd. Sterl., Betriebskoefficient 53 %. Das Anlagekapital verzinst sich mit über 4 %. Dr. Ziffer.

Belgische Eisenbahnen. Die ersten Anfänge der Eisenbahnen Belgiens reichen bis in das Jahr 1830 zurück. Im Oktober dieses Jahrs hatte sich ein in Lüttich aus Industriellen und Landwirten gebildetes Komitee an die provisorische Regierung gewendet, um derselben die Notwendigkeit darzuthun, die vor der Revolution zwischen dem Escaut und dem Rhein bestandenen Verkehrswege ehestens durch eine Eisenbahn zu ersetzen. Die Ingenieure Simons und de Ridders wurden nach England gesandt, um daselbst die Konstruktion der Eisenbahnen zu studieren. Im Monat Februar 1832 traten sie mit einem Vorprojekt hervor, welches den Bau einer Eisenbahn zwischen Antwerpen und Köln bezweckte. Mittels königl. Entschließung vom 21. März 1832 erhielt der Minister des Innern die Ermächtigung, die Herstellung einer Eisenbahn zwischen Antwerpen und Lüttich zu vergeben; die Vergebung fand jedoch nicht statt.

Im Jahr 1833 hatte die Oberkommission für Handel und Gewerbe selbständig eine Denkschrift ausgearbeitet und die Notwendigkeit und Nützlichkeit einer Bahnverbindung von Antwerpen gegen Preußen dargethan, und zu gleicher Zeit wurde auch von den Ingenieuren Simons und de Ridders ein vollständiges Projekt für diese Bahn der Regierung überreicht.

Dieses den verschiedenen Autoritäten des Lands mitgeteilte Projekt hatte sich der wohlwollendsten Aufnahme zu erfreuen, und die Regierung brachte schließlich am 19. Juni vor die Repräsentantenkammer einen Gesetzentwurf über die Errichtung einer Eisenbahn mit dem Ausgangspunkt von Malines (Mecheln) in der Richtung nach Verviers mit Abzweigungen nach Brüssel, Antwerpen und Ostende.

Die öffentliche Erörterung der Gesetzvorlage begann in der Kammer am 11. März 1834; es wurden hierfür 17 Sitzungen in Anspruch genommen und gelangte das Gesetz am 28. März mit 56 gegen 28 Stimmen zur Annahme. Im

Senat wurde dasselbe am 30. April mit 32 gegen 8 Stimmen votiert und erhielt am 1. Mai 1834 das grundlegende Gesetz der belgischen Bahnen die kgl. Sanktion unter Gegenzeichnung des Ministers Ch. Rogier. Ein Jahr später, den 5. Mai 1835, war die Teilstrecke Brüssel-Malines (Mecheln) für den Betrieb eröffnet. Das Gesetz vom 26. Mai 1837 ergänzte das ursprüngliche Bahngebiet durch Einbeziehung einer Linie von Gent über Courtrai nach der französischen Grenze, mit einer Abzweigung nach Tournai und Zweiglinien nach Namur, Limburg und Luxemburg.

Der Bau der Bahn ging derart von statten, daß schon im Mai 1840 die ersten belgischen Staatsbahnen in einer Ausdehnung von 323½ km dem Betrieb übergeben waren.

Um diese Zeit trat die Regierung vor den gesetzgebenden Körper mit dem Begehr einer neuen Anleihe zum Zweck von Bahnbauten. Die Anleihe wurde bewilligt, und zwar erst nach ziemlich lebhaften Erörterungen, zumal der Erfolg der Eisenbahnen in den ersten Jahren den Erwartungen keineswegs entsprach. Doch faßte die Kammer gleichzeitig den Beschluß, Staatsmittel zum Zweck der Herstellung von Eisenbahnen fürderhin nicht mehr zu verwenden.

Wenn auch anerkannt wurde, daß es der Regierung obliege, die großen Hauptzüge des Bahnnetzes selbst herzustellen, so glaubte man doch die Vervollständigung des Netzes durch Herstellung von Ergänzungslinien aus Opportunitätsgründen der Privatthätigkeit überlassen zu müssen. Vom Jahr 1842 ab gelangten denn auch Eisenbahnkonzessionen an Private oder an Gesellschaften vielfach zur Vergebung, und erfuhr dadurch die Entwicklung der Bahnen Belgiens eine bedeutende Förderung.

Die erste Konzession wurde für die Eisenbahn Antwerpen-Gent, und zwar im Weg öffentlicher Ausschreibung, wie es die Anordnungen des Gesetzes vom 19. Juli 1832 bestimmen, am 16. November 1842 erteilt. Die Zahl der erteilten Konzessionen betrug im Jahr 1850 14 und im Jahr 1859, d. i. 25 Jahre seit Beginn der Eisenbahnära, 23.

Diese 23 Konzessionen verteilen sich mit Rücksicht auf den Betriebsmodus wie folgt:

1. sieben Bahnen ohne Garantie, betrieben von jenen Gesellschaften, die sie erbaut haben;
2. sechs Bahnen mit teilweiser oder vollständiger Garantie des Staats, betrieben von den konzessionierten Gesellschaften;
3. fünf Bahnen ohne Garantie des Staats, betrieben von anderen als den konzessionierten Gesellschaften;
4. eine Bahn im Genuß der Staatsgarantie und betrieben von einer anderen als der konzessionierten Gesellschaft;
5. vier Bahnen im Betrieb des Staats gegen fixe Rente oder auf Anteil an den Einnahmen.

Die Regierung mußte mehr als einmal den konzessionierten Gesellschaften beistehen, indem sie ihnen teils Fristverlängerungen, teils Vorschüsse oder Zusicherung eines Zinsenminimums gewährte.

Die Bahnen Belgiens hatten nach 25jährigem Bestand eine Betriebslänge von 1714 km, wovon 745 km auf Staats- und 969 km auf Privatbetrieb entfielen.

Auch in dem Decennium 1860—1870 kamen zahlreiche Konzessionen zur Vergebung.

Mit Beginn 1870 erreichte das Bahnnetz eine Betriebslänge von 3294 km, davon 863 km im Betrieb des Staats und 2431 km im Betrieb von Gesellschaften.

Der folgende Zeitabschnitt von 1870—1880 charakterisiert sich durch Rückkauf und Betriebsübernahme wichtiger konzessionierter Bahnlinien von seiten des Staats. Auf diese Weise waren zu Anfang 1880 von den 3936 km Bahnen Belgiens 2586 km im Staatsbetrieb und 1350 km im Privatbetrieb. Mit 1. Januar 1888 stellt sich das Verhältnis wie folgt: 3200,3 km im Staatsbetrieb, 1245,6 km im Betrieb von Privatgesellschaften (auf belgischem Gebiet), was zusammen eine Länge von 4445,9 km Bahnen ergiebt.

Seither bestehen nur mehr 13 konzessionierte Eisenbahnen, deren Betrieb nicht der Staat führt. Es sind dies die Bahnen: Grand Central belge, Nord belge, Flandre occidentale, Liègeois-Limbourgeois (Lüttich-Limburg), Liège-Maestricht (Lüttich-Maastricht), Malines-Terneuzen (Mecheln-Terneuzen), Anvers-St. Nicolas-Gand (Antwerpen-St. Nicolas-Gent), Gand-Eecloo-Bruges (Gent-Eecloo-Brügge), Gand-Terneuzen (Gent-Terneuzen), Chimay, Termonde-St. Nicolas, Hasselt-Maeseyck, Taviers-Embresin.

Die Verhältnisse der belgischen Bahnen wurden seit 1834 durch zahlreiche Gesetze, königl. Entschließungen und ministerielle Verordnungen geregelt; dieselben betreffen hauptsächlich:

Konzessionen (*Concessions*). Die Konzessionierung von Privatbahnen erfolgte ursprünglich nach dem Gesetz vom 12. April 1835 über die *Concessions de péages* durch königl. Entschließung. Später wurde für die Konzessionierung aller dem öffentlichen Verkehr dienenden Linien — abgesehen von solchen unter 10 km (Gesetz vom 10. Mai 1862) — ein Specialgesetz vorgeschrieben.

Das Gesetz vom 28. Mai 1856 bestimmt den Erlag einer Kaution für alle von der Regierung erteilten Konzessionen.

Das Gesetz vom 20. Dezember 1851 enthält die Bestimmungen über die Zulässigkeit der Garantie einer Minimalverzinsung des zur Herstellung einer Eisenbahn notwendigen Kapitals durch den Staatsschatz. (Auf Grund dieses Gesetzes wurde für neun Linien mit einem Gesamtkapital von 64 Mill. Frs. die Zinsengarantie gewährt.)

Das Gesetz vom 23. Februar 1869 erteilt der Regierung die Ermächtigung zur Genehmigung notwendig gewordener Übertragungen der erteilten Eisenbahnkonzessionen.

Die Ministerialverordnung vom 20. Februar 1866 regelt das Bedingnisheft (*Cahier des charges*) und die allgemeinen Bedingungen bezüglich der Herstellung und des Betriebs der konzessionierten Bahnen Belgiens.

Das Gesetz vom 24. Mai 1882 ermächtigt die Regierung, in bestimmten Fällen von den Bestimmungen des Bedingnishefts in Bezug auf die Konzessionierung von Eisenbahnen abzugehen.

Enteignung (*Expropriation*). Das Gesetz vom 8. März 1810 regelte die Durchführung der Enteignung, insofern dieselbe zum allgemeinen Besten notwendig geworden war; das Gesetz vom 17. April 1835 enthält dagegen das Reglement, betreffend die Entschädigung und die Einsetzung in den Besitz (*Réglement de l'indemnité et de l'envoi en possession*).

Das Gesetz vom 27. Mai 1870 bezweckt eine Vereinfachung in der formellen Behandlung der Expropriationsangelegenheiten.

Polizei (*Police*). Eine kgl. Entschließung vom 5. Mai 1835 regelt im allgemeinen die Polizei der Schienenwege (*Police de la voie en fer*); das Gesetz vom 15. April 1843 die Eisenbahnpolizei überhaupt (*Police des chemins de fer*). Ein Gesetz vom 31. Mai 1838, von Jahr zu Jahr prorogiert, hat die Regierung ermächtigt, den Eisenbahnbeamten die Funktion von Polizeioffizieren zu übertragen. Eine kgl. Entschließung vom 10. Februar 1857 enthält das Eisenbahnpolizeireglement (*Réglement de police des chemins de fer*). Dieses Reglement gilt zufolge kgl. Entschließung vom 16. Mai 1862 auch für die konzessionierten Eisenbahnen.

Rechtssachen (*Contentieux*). Mit Gesetz vom 16. Juli 1849 werden die aus dem Transportgeschäft der Staatsbahnen entspringenden Rechtsstreitigkeiten an die Handelsgerichte überwiesen.

In Bezug auf die Administration ist zu unterscheiden zwischen den Bahnen des Staats und den konzessionierten Bahnen.

Die belgischen Staatsbahnen unterstanden ursprünglich dem Ministerium des Innern. Das Ministerium für öffentliche Arbeiten trat erst im Jahr 1837 ins Leben (kgl. Entschließung vom 10. Januar). Eine kgl. Entschließung vom 27. Dezember desselben Jahrs organisiert den centralen Dienst dieses Ministeriums, und in seinem Geschäftsbereich bilden die Eisenbahnen eine der sechs Abteilungen.

Die zunehmende Ausbreitung des Eisenbahn-, Post- und Telegraphenwesens führte zu der Bildung eines besonderen Ministeriums für Eisenbahnen, Posten, Telegraphen und Marine (kgl. Entschließung vom 16. Juni 1883). Vom Jahr 1838 an (kgl. Entschließung vom 1. September) wurden die im staatlichen Betrieb stehenden Eisenbahnen von einem eigenen unmittelbar dem Minister unterstellten Direktor geleitet. Im Jahr 1850 erhielt dieser Direktor den Titel eines Generaldirektors der Eisenbahnen und Posten (kgl. Entschließung vom 27. Januar), und mit Rücksicht auf die Vereinigung der Dienstzweige für Eisenbahnen, Posten und Telegraphen im Jahr 1852 (kgl. Entschließung vom 1. März) den Titel eines Generaldirektors der Eisenbahnen, Posten und Telegraphen mit unmittelbarer Unterstellung unter den Minister, während gleichzeitig auch ein Verwaltungsrat (*Conseil d'administration*) eingesetzt wurde. Bei den Reorganisationen von 1857 (kgl. Entschließung vom 27. Juni) und 1862 (kgl. Entschließung vom 10. Januar) blieb diese Einrichtung unverändert bestehen. Im Jahr 1867 (kgl. Entschließung vom 15. April) wurde der Verwaltungsrat rekonstruiert und diesem die Aufgabe zugewiesen, in der obersten Verwaltung und Leitung die Einheit zu sichern. Im Jahr 1871 (kgl. Entschließung vom 31. Oktober) wurden dem Generaldirektor zwei Generalinspektoren (*Inspecteurs généraux*) beigegeben, um diesen in der obersten Leitung des laufenden Dienstes zu unterstützen. Eine kgl. Entschließung vom 31. Januar 1876 führte zu einer provisorischen Teilung der Generaldirektion, wobei die Eisenbahnen unter ein Verwaltungskomitee (*Comité d'administration*) von vier Generalinspektoren gestellt wurden.

Im Jahr 1877 endlich wurde zufolge kgl. Entschließung vom 15. November hinsichtlich der Eisenbahnen, die bis nun mit den Posten und Telegraphen vereint waren, eine besondere Verwaltung geschaffen, und die Leitung derselben einem der Autorität des Ministers direkt unterstellten Verwaltungskomitee, bestehend aus vier Oberbeamten im Rang von Administratoren (*Administrateurs*), deren Präsident vom Minister zu ernennen ist, übertragen.

Eine kgl. Entschließung vom 28. Oktober 1882 erhöhte die Zahl der Mitglieder von vier auf fünf (s. Administration).

Von den dreizehn Privatbahnen, die in Belgien bestehen, sind sechs von einem Verwaltungsrat (*Conseil d'administration*) und einem Directeur gérant verwaltet, nämlich die Eisenbahnen: Anvers-Gand; Chimay; Flandre occidentale; Gand-Eecloo-Bruges; Liège-Maestricht und Malines-Terneuzen. Vier sind von einem Verwaltungsrat und einem Administrateur délégué verwaltet, nämlich die Eisenbahnen: Gand-Terneuzen, Hasselt-Maeseyck; Liègeois-Limbourgeois und Termonde-St. Nicolas.

Die Verwaltung der Eisenbahn Grand Central belge betreibt einige Linien, die ihren eigenen Verwaltungsrat besitzen; die Verwaltung dieser Bahn besteht aus einem gemischten Generalkomitee (*Comité mixte général*), einem Betriebskomitee (*Comité d'exploitation*) und einem Generaldirektor.

Die belgischen Nordbahnen (Nord belge), in Abhängigkeit von der französischen Nordbahn, haben ihren Verwaltungssitz in Paris, und zwar einen Verwaltungsrat und ein Direktionskomitee; den Betrieb derselben besorgt im besonderen ein Generalinspektor, der seinen Amtssitz in Lüttich hat.

Die Eisenbahn Taviers-Embresin betreibt und leitet der Konzessionär selbst.

Sämtliche Privatbahnen stehen unter staatlicher Aufsicht.

Von allem Anbeginn wahrte sich die Regierung in den Konzessionsbedingnissen das Recht zur Ausübung einer Überwachung sowohl des Betriebs der konzessionierten Linien als auch — mit Rücksicht auf die Zinsengarantie — das Recht der Kontrolle der Einnahmen und Ausgaben.

Aus diesem Titel war von den Eisenbahnen an den Staat ein Entgelt zu leisten.

Vom Jahr 1846 ab (kgl. Entschließung vom 21. November) bestand im Ministerium für öffentliche Arbeiten eine Abteilung für konzessionierte Bahnen, einschließlich der Angelegenheiten für Konzessionsbewerbung, Prüfung der von den Konzessionswerbern eingereichten Pläne, Überwachung von Bauausführungen und des Betriebs konzessionierter Bahnen.

Im Jahr 1853, als der Umfang des Betriebs der letzteren Bahnen derart zugenommen hatte, daß eine vollständige Umgestaltung des Überwachungsdienstes der konzessionierten Bahnen geboten war, erfolgte die Ernennung eines besonderen Regierungskommissärs (*Commissaire spécial du Gouvernement*), welcher die Überwachung und die Kontrolle der Finanzgebarung im vorbezeichneten Sinn zur Aufgabe hatte.

Ein anderer Funktionär war speciell für die Überwachung des Betriebs bestellt; nebstdem übte er im Einvernehmen mit dem Special-

kommissär auch die Kontrolle über die finanzielle Gebarung.

Eine kgl. Entschließung vom 25. Juni 1855 übertrug die Überwachung der konzessionierten Bahnen einem Direktor des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, und im Jahr 1862 gelangte bei diesen Bahnen das im Jahr 1857 für die Staatsbahnen erlassene Polizeireglement zur Einführung.

Im Jahr 1866 wurden die Anordnungen des Gesetzes vom 12. April 1835, welches die Regierung ermächtigt, ein Betriebs- und ein Polizeireglement unter Festsetzung von Strafen zur Hintanhaltung von Verletzungen der reglementarischen Bestimmungen bei den Staatsbahnen einzuführen, auch auf die konzessionierten Bahnen ausgedehnt (kgl. Entschließung vom 11. März).

Die Herstellung von Vicinalbahnen gab endlich Anlaß zur Schaffung eines Kontrollbureaus für die richtige Anwendung der vom Staat approbierten Tarife. Dieser mit kgl. Entschließung vom 17. Juni 1887 eingeführte Kontrolldienst wurde der Direktion für die Überwachung der konzessionierten Bahnen übertragen.

Vom Gesichtspunkt der Bauherstellung kann man die belgischen Bahnen in folgender Weise einteilen:

1. in Bahnen, die auf Grundlage von staatlichen Projekten von der Verwaltung für Brücken- und Wegebauten (*Administration des ponts et chaussées*) auf Kosten des Staats ausgeführt wurden;

2. in Bahnen, gebaut auf Rechnung des Staats von Baugesellschaften oder Unternehmern auf Grundlage der von diesen aufgestellten Projekte, nachdem selbe von seiten der Staatsverwaltung genehmigt, bezw. modifiziert worden waren;

3. in Bahnen, gebaut nach einem System, welches aus der Vereinigung der beiden vorhergehenden Systeme gebildet ist, nämlich: öffentliche Ausschreibung auf Grundlage eines vom Staat aufgestellten Vorprojekts und Bedingnishefts; der Ersteher hat das definitive Projekt der Regierung zur Genehmigung vorzulegen;

4. in konzessionierte Bahnen, gebaut von denjenigen Gesellschaften, welchen die Betriebskonzession erteilt wurde.

In diesem Fall hat der Staatsschatz aus dem Titel der Bauherstellung keine Lasten zu tragen. Gewöhnlich bleibt den konzessionierten Gesellschaften der Betrieb der von ihnen erbauten Linien überlassen; es kann jedoch auch der Staat den Betrieb führen und den Konzessionären von den Einnahmen einen Anteil vergüten.

Die Verwaltung der Brücken- und Wegebauten besorgt die Ausführung des Baues, bezw. die Kontrolle derselben bei allen Eisenbahnen. Bei den Staatsbahnen ist ihr Wirkungskreis auf die Bauherstellung allein beschränkt, bei den konzessionierten Bahnen obliegt ihr außer der Überwachung des Bahnbaues auch jene der Erhaltung des Bahnwegs und der damit zusammenhängenden Herstellungen (kgl. Entschließung vom 25. März 1866).

Ehedem wurden bei jeder Konzessionserteilung den Konzessionären verschiedene Bedingungen auferlegt, z. B. in Bezug auf Bahnrichtung, einfache oder doppelte Gleisanlage, Schienengewicht, Maximum der Neigung etc. Vom Jahr 1866 ab (Ministerialverordnung vom 20. Februar) wurden den Konzessionen allgemein festgesetzte Bedingnisse für den Bau und den Betrieb von konzessionierten Bahnen in Belgien zu Grunde gelegt; nichtsdestoweniger bildet jede Konzession den Gegenstand eines besonderen Übereinkommens; das Bedingnisheft hat subsidiär, und zwar insoweit Geltung, als die Bestimmungen des letzteren durch den Inhalt des Übereinkommens nicht aufgehoben werden.

Belgien hat geringe Bodenerhebungen aufzuweisen, und finden sich nur bei den Bahnen im Südosten des Lands einige schwierigere Strecken.

Mit Ausnahme einzelner außergewöhnlicher Neigungen, wie jene bei Lüttich (30 mm), auf der Hochebene von Herve (21 mm) und jene bei Hockay (20 mm), sind wenige anzutreffen, die 16—17 mm übersteigen.

Der Krümmungshalbmesser sinkt nur in ganz ausnahmsweisen Fällen unter 300 m.

Alle Hauptlinien Belgiens sind doppelgleisig; von 3200,3 km im Betrieb des Staats sind 1333,5 km oder 41,67% doppelgleisig; von 1243,6 km im Betrieb von Gesellschaften sind 202,15 km oder 16,23% doppelgleisig.

Die Bahnen Belgiens waren vom Anbeginn normalspurig (1,500 m von Mitte zu Mitte der Schiene).

Die Bahn Anvers - Gand, erbaut 1846—1847, hat eine Spurweite von 1,151 m (Mitte zu Mitte Schiene). Mehrere Abzweigungen (20 km beiläufig) erhielten eine Spur von 1,20 m und die kleine Bahn Taviers - Embresin, die als eine Bahn von bloß lokalem Interesse betrachtet wurde, besitzt eine Spur von 0,710 m (lichte Weite).

Infolge des außergewöhnlichen dichten Bahnnetzes, das Belgien bedeckt, ist die Zahl der Übergänge im Niveau der Bahn außerordentlich groß.

Bahnabzweigungen sind gleichfalls sehr zahlreich vorhanden und wird durch die hierdurch sich ergebenden Aufenthalte die mittlere Geschwindigkeit der Züge in empfindlichem Grad beeinflußt.

Die ersten in Belgien gebrauchten Schienen waren von Eisen; sie hatten ein Gewicht von $17^1/_2$—$19^1/_2$ kg per laufenden Meter und waren 4,57 m lang.

Im Jahr 1835 waren solche im Gewicht von 20 kg, 1837 von 22 kg, 1838 und 1846 solche im Gewicht von 25—27 kg, beziehungsweise 34 kg in Verwendung; letztere Schienen waren doppelköpfig. Mit Bolzen befestigte Laschen wurden im Jahr 1857, und die Vignoles-Schienen von 38 kg Gewicht im Jahr 1860 eingeführt.

Die Staatsbahnen haben in jüngster Zeit mit einer neuen, der sogenannten Goliathschiene Versuche gemacht; sie ist 52 kg schwer und von der Type Vignoles. Vorläufig sind mit dieser Schiene bloß einige Kilometer Bahn belegt worden.

Bei den Staatsbahnen ist die 38 kg-Schiene in minder wichtigen Strecken auf 10 Schwellen pro 9 m verwendet. In Gleisen, wo Schnellzüge fahren, beträgt die Entfernung der Schwellen im Maximum 0,80 m.

Im Princip ist jetzt die Stahlschiene angenommen, welche die Eisenschienen von Jahr zu Jahr mehr und mehr verdrängt.

Im Jahr 1883 lagen 39% Eisenschienen, zu

Anfang 1888 31,87%, was so ziemlich die Gesamtheit der minder wichtigen Gleise ausmacht.

Die konzessionierten Bahnen weisen in dieser Richtung ähnliche Verhältnisse auf.

Gleiserneuerungen werden fast allgemein mit Stahlschienen ausgeführt, und zwar von 30,30 kg auf der Eisenbahn Anvers-Gand, von 30 kg auf der Eisenbahn von Chimay, von 37 kg auf der Eisenbahn Liège-Limbourg, von 38½ kg auf der Eisenbahn Gand-Terneuzen, von 37 kg auf der Grand-Centralbahn und 21 kg auf der Bahn Taviers-Embresin etc.

Die Schwellen waren ursprünglich von verschiedenen Holzgattungen (Birken, Pappeln, Ulmen, Fichten und Eichen). Von 1841—1847 fanden ausschließlich eichene Schwellen Verwendung. Von 1847 ab kamen wieder verschiedene Holzarten in Verwendung; während man eichene und fichtene im natürlichen Zustand verwendete, unterzog man die Schwellen von weicheren Hölzern einer Präparation und die Rottanne einer Sättigung mit Kreosot. Heute kommen auf den belgischen Staatsbahnen ausschließlich nur mehr einheimische oder fremdländische Eichenhölzer, die nach dem Verfahren Bethel mit Kreosot imprägniert werden, zur Verwendung.

Mehr als $^5/_6$ der vorhandenen Schwellen sind aus Eichenholz und haben zumeist 2,60 m Länge und 0,26 m untere Breite.

Die Versuche mit eisernem Oberbau waren nur von geringem Erfolg begleitet; im Jahr 1876 wurden 175 km Gleise nach dem System Hilf hergestellt. In den Jahren 1880 und 1881 wurden einige hunderttausend Vautherin'sche Schwellen in die Gleise gelegt, mußten aber bald darauf in wenig befahreneren Gleisen untergebracht werden. Im Jahr 1886 ließen die belgischen Staatsbahnen 70 000 Schwellen nach System Post und 5000 nach System Bernard anschaffen, und sind dieselben versuchsweise in Verwendung. Auch die Grand Central belge hat mit eisernem Oberbau bedeutendere Versuche angestellt, die aber bis nun gleichfalls wenig zufriedenstellende Resultate ergeben haben.

Gegenwärtig sind neuerliche Versuche mit einem kräftigeren Schwellenprofil (Modell des Eisenwerks Thy-le-Château) im Zug. Die Lüttich-Limburger Bahn hat ebenfalls eisernen Oberbau benutzt; auf der Bahn Hasselt-Maeseyck ist das System Haarmann versuchsweise eingeführt.

Zur Bettung dient zumeist Kleingeschläge aus Bruchabfällen, die bei der Erzeugung von Pflastersteinen aus Sandstein oder Porphyr gewonnen werden. Der Überfluß an Hüttenschlacke führte zur Verwendung dieses Materials im größeren Maßstab, namentlich auf Sekundärbahnen; Sand oder Flußschotter trifft man hingegen weit weniger an.

Kunstbauten von großer Bedeutung haben die belgischen Bahnen nicht aufzuweisen. Die Brücke von Boom über den Rupelfluß, dann jene über den Escaut und über die Maas sind die einzigen Kunstbauten von Bedeutung, zu deren Herstellung die Eisenbahnen Veranlassung gegeben haben. Kunstbauten geringeren Grads sind hingegen sehr zahlreich, und weist namentlich die Eisenbahn nach Aachen, welche ein gewundenes, von der Vesdre durchzogenes Thal durchschneidet, viele Brücken und Tunnels von nicht unbedeutender Gesamtlänge auf.

Die Linie Charleroi-Namur im Thal der Sambre ist gleichfalls wegen der großen Anzahl von Objekten bemerkenswert.

Im Brabant, in der Provinz von Antwerpen und Flandern ist das ebene Land dem Bahnbau günstig; zahlreiche Wegüberführungen und Brücken minderer Bedeutung über die Flüsse Dyle, Lys und Démer sind die alleinigen Kunstbauten, die daselbst anzutreffen sind.

Vom Gesichtspunkt des eigentlichen Betriebs hat die Verwaltung der belgischen Staatsbahnen ihr Bahngebiet in Hauptbahnen und in Sekundärbahnen eingeteilt. (Diese Teilung erfolgte über ministerielle Anordnung vom 16. Oktober 1886.) Der Sekundärbetrieb fand seit 1886 auf gewissen Linien des Netzes Eingang und erfolgte dessen Einführung allmählich nach Maßgabe der Anschaffung der erforderlichen besonderen Fahrbetriebsmittel. (Die Einführung des Dampfwagens System Belpaire auf der Brüsseler Gürtelbahn datiert vom Jahr 1876.) Die Sekundärbahnen bilden ungefähr ein Drittel des Gesamtnetzes. Der Betrieb der Hauptlinien hat hinsichtlich des Personentransports besondere Einrichtungen nicht aufzuweisen; die Beförderung erfolgt mit Expreßzügen (internationale oder inländische), direkten Personenzügen, Lokalzügen, gemischten Zügen etc.

Die zulässige Maximalfahrgeschwindigkeit ist mit 100 km pro Stunde festgesetzt, und zwar mit Ausnahme gewisser Linien, für welche die Geschwindigkeitsgrenze eine geringere ist.

Bei Expreß- und gewöhnlichen Zügen auf ebenen Linien verwendet man Maschinen mit vier gekuppelten Rädern von 2 m Durchmesser und von 35 t mittlerem Gewicht; auf Linien mit Steigungen hingegen werden dieselben Züge von Maschinen bedient, die sechs gekuppelte Räder, 1,70 m Durchmesser und im ausgerüsteten Zustand 36—38 t Durchschnittsgewicht haben.

Der Fahrpark enthält zumeist Coupéwagen mit Seitenthüren und eine gewisse Anzahl Wagen mit Mittelgang und Plattform. Die Wagen waren bisher zweiachsig. In neuerer Zeit wurde eine neue Wagentype mit großem Wageninnenraum eingeführt. Diese Wagen ruhen auf drei Achsen und haben eine Länge von 7 m.

Auch sollen Wagen angeschafft werden, die an der Längsseite einen Seitengang haben; dieselben sind bestimmt, dem internationalen Verkehr zu dienen.

Die Gerippe der Wagen werden seit einer Reihe von Jahren aus Eisen hergestellt, die Radreifen und Achsen aus Stahl.

Als Schmierstoff dient ein Gemenge von vegetabilischem Fett und russischem Mineralöl.

Der gesamte Personenfahrpark der Staatsbahnen ist mit der kontinuierlichen automatischen Westinghouse-Bremse ausgestattet.

Bei den Privatbahnen ist zumeist noch die Handbremse in Gebrauch; nur die Grand Central belge hat einige Züge mit der Vakuumbremse System Smith-Hardy ausgerüstet.

Die Beleuchtung der Wagen geschieht bei den Staatsbahnen hauptsächlich mit Fettgas; dieses wird von der Verwaltung selbst erzeugt, in eisernen Reservoirs im Dienstwagen (Fourgon) untergebracht und von hier mittels Rohrleitung über die ganze Länge des Zugs geführt. Ein Teil der Personenwagen besitzt noch Beleuchtung mit Rapsöl (*Huile de Colza*).

Zu erwähnen sind Versuche einer Beleuchtung mit komprimiertem Steinkohlengas, welches

zur Erhöhung der Leuchtkraft in den Lampen eine Sättigung mit Paraffin erhält. Das Ergebnis dieser Versuche war zufriedenstellend und fand sich die Staatsbahnverwaltung bestimmt, dieselben auf eine größere Anzahl Züge auszudehnen.

Bei den Privatbahnen erfolgt die Beleuchtung meist ebenfalls mit Rapsöl. Die Chimay-Eisenbahn verwendet eine Petroleumlampe und jene von Gand-Terneuzen, sowie die Nord belge schreiten zu Versuchen mit der gleichen Lampe.

Die Beheizung der Personenwagen aller Klassen erfolgt bei den Staatsbahnen durch transportable Wärmflaschen mit heißem Wasser oder durch Heizkästen System Radelet, in deren Innerem, von Schlackenwolle oder einer Diatomite genannten isolierenden Substanz umhüllt, ein Eisenkern sich befindet, der in Rotglut versetzt wird.

Die Beheizung des in Einführung begriffenen besonderen Fahrparks für den internationalen Verkehr wird mit Dampfheizung nach dem bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen in Gebrauch stehenden System erfolgen.

Bei den Privatbahnen sind für Beheizung der Wagen Wärmflaschen mit Heißwasser in Verwendung. Die Grand Central belge-Eisenbahn besitzt bei einer Anzahl von Zügen Warmwasserheizung mittels Thermosyphon oder mit Zuleitung warmen Wassers von der Lokomotive.

Bei der Eisenbahn Flandre occidentale sind unterschiedliche Heizsysteme, unter anderem ein Schweizer System mit Warmluftheizung eingeführt.

Die gegenwärtige Organisation des Güterzugverkehrs auf den Staatsbahnen bezweckt vornehmlich, dem Güterverkehr alle Bedingungen für Beschleunigung und wünschenswerte Regelmäßigkeit desselben zu sichern und gleichzeitig auch die möglichste Ausnutzung der Transportmittel zu erreichen. Zu diesem Zweck sind die Güterzüge in verschiedene Kategorien eingeteilt, deren jede den verschiedenen Bedürfnissen angepaßt ist, nämlich:

a) Direkte Züge, welche bloß die Hauptstationen und die wichtigen Anschlußstationen bedienen.

b) Halbdirekte Züge, die auf einem Teil der Strecke als direkte Züge und auf der übrigen Teilstrecke als Sammelzüge verkehren. Nach fallweisem Bedarf des Verkehrs der Linien, die zu durchfahren sind, bedienen diese Züge zeitweise bloß die großen Stationen und zeitweise auch die Stationen minderer Bedeutung.

c) Omnibuszüge mit der speciellen Bestimmung, den Verkehr der kleinen Stationen und den Detailverkehr auf der befahrenen Bahnroute zu unterhalten. Sie bringen nach diesen Stationen sowohl die beladenen als auch die denselben zugewiesenen leeren Wagen, die entweder in der rangierenden Ausgangsstation oder in einer Unterwegs- oder Abzweigstation, wo andere Züge solche zurücklassen, mitgenommen werden. In den Zwischenstationen nehmen die Omnibuszüge alle zur Absendung bereitgestellten Wagen und bringen dieselben je nach der ihnen gegebenen Bestimmung entweder nach der Bestimmungsstation selbst, oder setzen sie auf ihrer Verkehrsstrecke in solchen Stationen ab, wo sie von direkten Zügen weitergenommen werden können.

d) Lokalzüge, deren besondere Aufgabe in folgendem besteht:

1. die Wagen in den Beladungsstationen zu sammeln und nach den Rangierstationen zu bringen, wo dieselben nach Zügen zusammengestellt und in Züge für den Weitertransport eingereiht werden;

2. nach den Stationen des Lokalverkehrs diejenigen Wagen zu bringen, welche in den Rangierstationen mit den daselbst einmündenden Zügen eintreffen.

e) Stückgüterzüge (*trains de messageries*), die vollständig oder mit mindestens 1500 kg Güter beladene Wagen nach Tarif 2, oder solche unvollkommen beladene nach Tarif 3, nach einer und derselben Bestimmungsstation befördern.

Diese Züge bedienen bloß Stationen von Bedeutung und Anschlußpunkte.

f) Sammelgüterzüge mit ausschließlicher Bestimmung für solche Stationen, die weder Sammelladungen von Stückgütern nach Tarif 2, noch solche unvollkommen beladene Wagen nach Tarif 3, zu liefern in der Lage sind.

Diejenigen Stationen, welche nicht in der Lage sind, einen Wagen Stückgüter im Gewicht von 1500 kg zu laden, haben ihre Stückgüter den durchfahrenden Sammelzügen beizuladen.

Von den Wagen, welche Stückgüter unterwegs aufzunehmen haben, hat jeder seine besondere Bestimmung, und die Beladungen geschehen nach Teilstrecken.

Die Verteilung der gewöhnlichen Fahrbetriebsmittel geschieht nach Gruppen im Weg besonderer Verteilungsbureaux, die Tag und Nacht ununterbrochen thätig sind. Bei der Centrale besteht für den Verteilungsdienst ein eigenes Kontrollbureau, welches mit den Verteilungsstellen und Hauptdepotstationen aller Gruppen durch eine besondere Telegraphenleitung in unmittelbarer Verbindung steht.

Die Güterzüge werden von Maschinen bedient, die sechs gekuppelte Räder von 1,45 m oder 1,30 m Durchmesser haben, je nachdem sie ebene oder geneigte Strecken befahren; das Gewicht derselben im ausgerüsteten Zustand beträgt ungefähr 35 t. Auf Linien mit starken Steigungen kommen ausnahmsweise Tenderlokomotiven mit acht gekuppelten Rädern von 1,05 m Durchmesser und einem mittleren Ausrüstungsgewicht von 51 t in Gebrauch.

Die Güterzugslokomotiven sind mit der Feuerbüchse System Belpaire ausgestattet und dienen halbfette Kohlen als Brennmaterial.

Die Bremsung bei Güterzügen geschieht durch Spindelbremsen.

Die Untergestelle und Kastengerippe der Güterwagen sind aus Eisen, Wände und Bedachung aus Holz, Radreifen und Achsen aus Stahl; die Zugvorrichtung ist durchgehend.

Als Schmierstoff dient ein Gemenge von vegetabilischem Fett und russischem Mineralöl.

Der Betrieb der Sekundärlinien auf dem Netz der Staatsbahnen ist rücksichtlich der unterschiedlichen Dienstzweige besonderen Einrichtungen unterworfen.

Im Personenverkehr bedient man sich leichter Züge, bestehend aus einer Lokomotive, deren Gewicht pro Achse 9 t nicht überschreitet, und aus Personenwagen besonderer Konstruktion.

Die Fahrgeschwindigkeit dieser leichten Züge ist für den Personendienst in der Regel mit 30 km pro Stunde begrenzt, mit Ausnahme be-

stimmter Teilstrecken, in welchen im Erfordernisfall die Züge mit einer Geschwindigkeit bis 55 km pro Stunde verkehren dürfen.

Die neuen Wagen der Personenzüge sind nach dem System der Interkommunikation mit Plattform gebaut. Die in Interkommunikationswagen umgeänderten alten Wagen haben teilweise Seitenthüren.

Es giebt drei Arten von Personenzügen; diese bestehen:

1. aus einem Dampfwagen mit Abteilung für drei Klassen, dem nach Bedarf noch ein Personenwagen angehängt wird;

2. aus einem Dampfwagen mit Abteilung für drei Klassen und einem oder zwei Personenwagen;

3. entweder aus einem Lokomotivfourgon oder einer leichten Lokomotive mit fünf Wagen; bei Verwendung einer leichten Lokomotive ist einer von den Wagen ein Packwagen.

Da die Interkommunikation bis zu dem Motor reicht, ist es möglich, das Personal auf einen Maschinisten, einen Heizerlehrling und auf einen Zugführer zu beschränken.

Auch hinsichtlich der Stationen und Haltestellen sind eine Reihe von auf die möglichste Ökonomie abzielenden Maßnahmen getroffen worden; dies gilt in Bezug auf die Ausgabe der Billets auf Haltestellen, wo der Schrankenwächter den Verschleiß besorgt, ferner in Bezug auf die Überwachung und Untersuchung des Gleises, Ausbau, Legung und Erhaltung desselben etc.

Für den Güterzugsdienst auf den Sekundärlinien dienen Lokomotiven, deren Gewicht 10 t pro Achse nicht überschreitet; die gemischten Züge sind daselbst auf das unumgänglich notwendige Maß beschränkt.

Beiläufig in derselben Art haben die belgische Nordbahn und die Eisenbahn Lüttich-Maastricht um Lüttich, Charleroi und Mons herum, Tramwayzüge eingeführt.

Mit Beginn 1888 besaßen die belgischen Bahnen folgenden Fahrpark:

	Staatsbahnen	Privatbahnen	Zusammen
Lokomotiven ...	1 779	525	2 304
Tender	1 161	366	1 527
Dampfwagen ...	47	6	53
Personenwagen .	3 107	856	3 963
Fourgons	1 231	456	1 687
Güterwagen....	40 506	13 795	54 301

Das Tarifwesen der belgischen Bahnen hat im Lauf der Zeit zahlreiche Umänderungen erfahren.

Zu Beginn der Betriebsführung der Staatsbahnen im Jahr 1835 unterschied sich der Personentransport nach der Art der in Verwendung genommenen Wagen in drei Klassen.

Die Grundeinheit des Normaltarifs basierte auf der Meile (*lieu*) = 5 km:

I. Klasse (*diligence*) 0,375 Frs., II. Klasse (*char à bancs*) 0,25 Frs., III. Klasse (*waggon*) 0,125 Frs.

Im Jahr 1836 wurde der Grundtarif der III. Klasse auf 0,15 Frs. erhöht.

Mit Ausnahme einer Teilstrecke mit ermäßigtem Tarif (0,35 Frs., 0,20 Frs., 0,135 Frs.) blieben diese Tarife bis 1839 in Geltung.

Von 1835—1838 gab es außer den vorbezeichneten drei Klassen auch Berlinerkutschen (*Berlines*) ($67^1/_2$—40 Cts. pro Meile) und im Jahr 1836 offene Wagen ($18^3/_4$ Cts. pro Meile, welche Grundtaxe bald auf 0,15 Frs. pro Meile ermäßigt wurde).

Später betrugen die Grundtaxen pro Meile, und zwar:

	I. Klasse Frs.	II. Klasse Frs.	III. Klasse Frs.
im Jahr 1841...	0,37	0,30	0,18
„ „ 1842...	0,38	0,29	0,19
„ „ 1851...	0,40	0,30	0,20

Im Jahr 1854 fand eine Teilung des Personentransports nach Expreß- und gewöhnlicher Beförderung statt. Die Preise für Expreßbeförderung waren um 25% (später 20%) höher als jene für gewöhnliche Beförderung, nach den obigen Grundtaxen erstellt.

Im Jahr 1866 wurden die bisherigen proportionalen Tarifsätze in differentiale umgewandelt.

Im Jahr 1871 ging man auf den proportionalen Tarif wieder zurück unter Feststellung folgender Einheiten:

I. Klasse 0,36 Frs., II. Klasse 0,27 Frs., III. Klasse 0,18 Frs. pro Meile.

Im Jahr 1879 wurden die Grundtaxen um 5% erhöht und als Grundlage der Tarifierung statt der Meile (*lieue*) der Kilometer angenommen.

Die neuen und noch gegenwärtig angewendeten Einheitstaxen betragen für die:

I. Klasse 0,0756 Frs., II. Klasse 0,056 Frs., III. Klasse 0,0378 Frs.; mit einem Minimum von 0,40 Frs., 0,30 Frs., 0,20 Frs.

Nebstdem bestehen für gewisse Kategorien Reisender Fahrpreisermäßigungen, so eine 50%ige Ermäßigung für Kinder von drei bis acht Jahren (unter drei Jahren frei), Militärs, Häftlinge und deren Begleiter, Wähler bei Wahlen, Gesellschaften und Gruppen von mindestens 20 Teilnehmern, dann Zöglinge von Unterrichtsanstalten unter Führung ihres Lehrers in einer Anzahl von mindestens zehn Teilnehmern.

Endlich hat auch das Beförderungssystem im Abonnement Eingang und Verbreitung gefunden, und zwar zunächst für Kinder und junge Leute, welche öffentliche und Privatschulen besuchen (1868), für Arbeiter (1869), für Handlungsreisende und nach Badeorten (letztere beide später wieder aufgelassen), endlich ein allgemein zugängliches Abonnement für alle Züge.

Der Abonnementpreis III. Klasse für die Entfernung von 5 km und darunter ist gleich dem Fahrgeld für 300 Tour- und Retourbillets auf 5 km Fahrtlänge mit 40% Ermäßigung.

Von 5 km angefangen, erfährt der Preis eine allmähliche Steigerung.

Der Preis des Abonnements für das ganze Liniennetz ist gleich dem Preis des Abonnements für 250 km nebst einem Aufgeld von 50 Frs.

Der Abonnementpreis der drei Klassen steht im Verhältnis 3 : 2 : 1.

Die Tarifierung des Gepäcktransports hat ebenfalls zahlreiche Abänderungen durchzumachen gehabt.

Im Jahr 1837 betrug das Minimum pro Expedition für 100 km auf eine Meile (5 km) 0,20 Frs. Von 1837—1841 0,20 Frs., 1842 bis 1851 0,25 Frs. und 1851 0,30 Frs.

Diese letztere Taxe ist seither auf den kilometrischen Einheitssatz von 0,06 Frs. für 100 kg gebracht worden. (Mindestgebühr 50 Cts.)

Die Privatbahnen haben allgemein als Grundlage des Personentarifs 8, 6, 4 Cts. pro Kilometer, bezw. für die I., II. und III. Klasse, bei einem Mindestbetrag von 40, 30 und 20 Cts. festgesetzt. Die Tour- und Retourbillets bieten auf der Grand Central belge 25% und auf der belgischen Nordbahn 20% Nachlaß.

Was die Gütertarifierung betrifft, so wurde ursprünglich der Preis pro Wagen fallweise festgesetzt. Seit 1838 wurde der Wagenladungstarif fixiert, und zwar 1840 mit 2,70 Frs. pro Wagenmeile für ein Minimalgewicht von 3000 kg. Im Jahr 1840 wurde ein Werttarif mit drei Klassen eingeführt; seit 1864 ist ein solcher mit vier Klassen und Differentialsätzen in Geltung.

Die so modifizierte Tarifeinteilung besteht im wesentlichen auf den belgischen Staatsbahnen noch jetzt zu Recht.

Außerdem bestehen Special-, Ein-, Ausfuhr- und Transittarife.

Die belgischen Privatbahnen hatten im Lokalverkehr im Vergleich zu den Staatsbahnen abweichende Tarife, nähern sich jedoch seit einigen Jahren auch dem allgemeinen Tarif der Staatsbahnen.

Die Transporte unterliegen gesetzlichen Bestimmungen, die von jenen des gemeinen Rechts in Bezug auf Transportunternehmungen nicht wesentlich abweichen.

Am 1. Januar 1888 hatte das Netz der belgischen Bahnen, die Vicinal- und Trambahnen abgerechnet, eine Länge von 4646 km, wovon auf die Staatsbahnen 3200,3 km entfallen.

Die 4646 km verteilen sich wie folgt:

	Staatsbahnen	Privatbahnen	Zusammen
Eingleisige Linien ..	1866,8	1225,9	3092,7
Doppelgleisige Linien	1333,5	219,8	1553,3
Linien für Güter- und Personendienst ...	3043,3	1402,8	4446,1
Linien für Güterdienst allein	157	42,9	199,9

Die Zahl der Stationen beläuft sich auf:

	Staatsbahnen	Privatbahnen	Zusammen
Stationen	598	308	906
Haltestellen	177	77	254
Stadtbureaux	18	—	18
	793	385	1178

Hiernach beträgt die mittlere Entfernung zwischen zwei Stationen nur um weniges mehr als 4 km.

Das Anlagekapital der vom Staat betriebenen Linien einschließlich der Kosten der im Bau begriffenen Linien und der geleisteten Vorschüsse kann mit rund 1 285 000 000 Frs. angenommen werden.

Das Anlagekapital der den Privatgesellschaften gehörigen und von ihnen betriebenen Bahnen beträgt annäherungsweise (die officielle Statistik enthält hierüber leider keine Angaben) 364 Mill. Frs.

Im Betriebsjahr 1887 betrugen:

a) Die Zugskilometer: bei den Staatsbahnen 35 261 905, bei den Privatbahen 9 457 449, zusammen 44 719 354.

b) Die gefahrenen Personen und Güter:

	Staatsbahnen	Privatbahnen	Zusammen
Personen	54 064 304	14 765 172	68 829 476
Gepäck Meterctr. ..	242 418	100 563	342 981
Eilgüter Meterctr. ..	3 182 628	960 827	4 143 455
Frachtgüter Tonnen....	22 984 175	14 079 647	37 063 822
Wertsendungen Anzahl	768 696	160 348	929 044
Equipagen Anzahl	1 392	530	1 922
Tiere Anzahl	53 951	180 218	180 218

c) Die Einnahmen:

	Staatsbahnen Frs.	Privatbahnen Frs.	Zusammen Frs.
Personen ...	40 003 119	10 360 251	50 363 370
Gepäck	996 135	227 341	1 223 476
Eilgüter.....	8 358 599	1 496 925	9 855 524
Frachtgüter .	70 212 822	22 338 051	92 550 873
Wertsachen..	198 611	32 676	231 287
Equipagen ..	45 780	25 837	71 617
Tiere	1 324 046	362 052	1 686 098
Diverse	2 998 805	1 938 987	4 937 792
	124 137 917	36 782 120	160 920 037

d) Die Bruttoausgaben des Betriebs:

66 541 005 Frs. bei den Staatsbahnen
18 738 478 „ „ „ Privatbahnen
85 279 483 „ in Summa.

Der Überschuß der Betriebseinnahmen über die Betriebsausgaben belief sich daher auf 75 640 554 Frs., was einen allgemeinen Betriebskoefficienten von 52,273% ergiebt.

Der Betriebskoefficient für die belgischen Staatsbahnen stellt sich auf 53,602% und jener der Privatbahnen auf 50,944%.

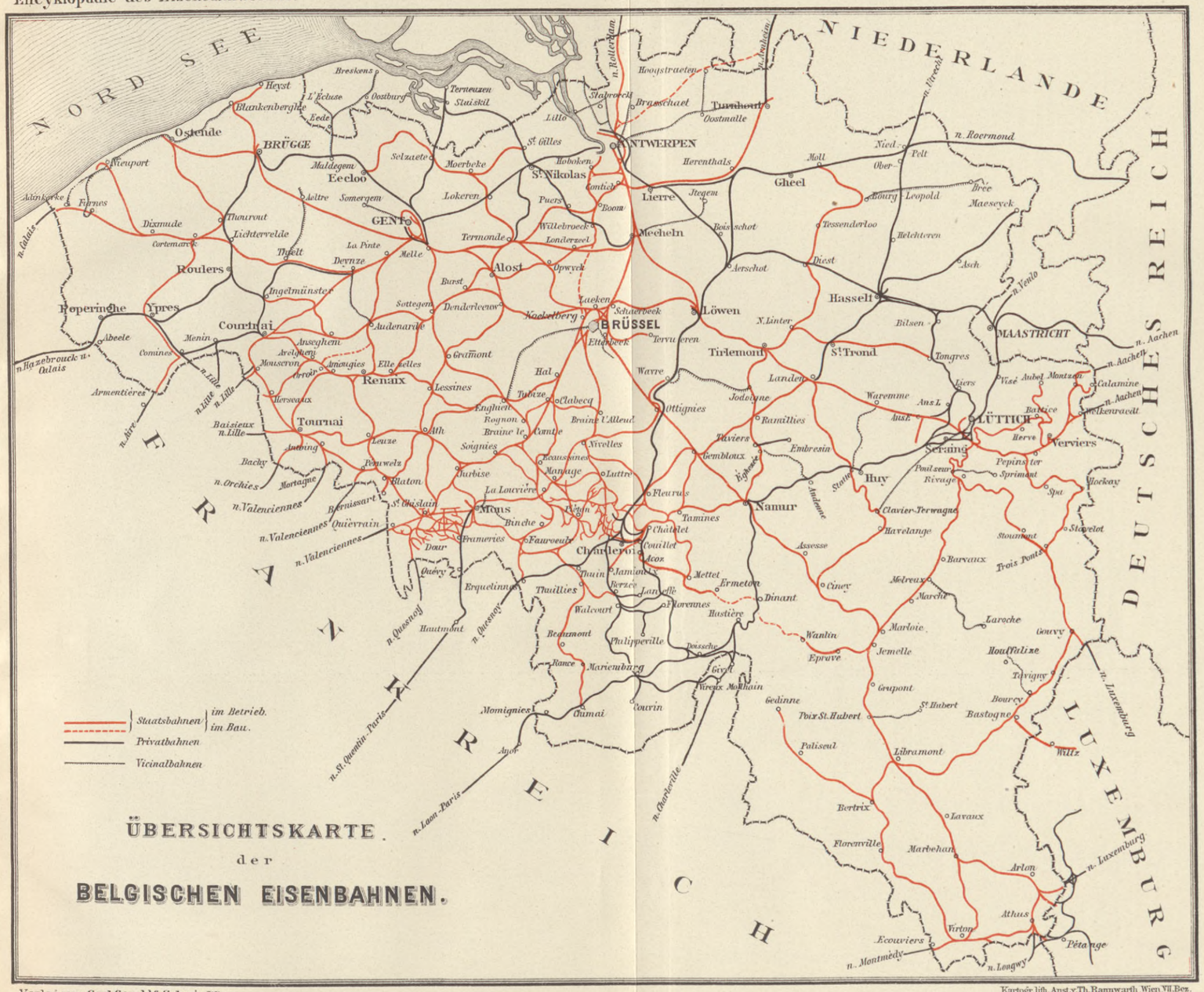
Die belgischen Bahnen beschäftigten 1887:

	Staatsbahnen	Privatbahnen	Zusammen
Funktionäre und Beamte.....	6 132	2 335	8 467
Untergeordnete Bedienstete	32 639	8 315	40 954
	38 771	10 650	49 421

Hubert.

Belgische Nebenbahnen. Die Bedeutung der Nebenbahnen in Belgien war frühzeitig erkannt worden. Schon durch das Gesetz vom 9. Juli 1875 wurde die Zulässigkeit der Anlage des Bahnkörpers in der Straßenebene unmittelbar neben der Landstraße ausgesprochen; doch diese Begünstigung allein erwies sich zur Förderung der Nebenbahnen als unzulänglich, und trat insbesondere der Senator Bischoffsheim für ergänzende Maßnahmen und vor allem für die Gründung einer Gesellschaft ein, welche den Gemeinden und Provinzen das nötige Geld zu verschaffen und denselben, bezw. dem Staat die Ergebnisse des Betriebs vorzubehalten hätte. Im Jahr 1880 wurde der Vorschlag Bischoffsheims in parlamentarische Behandlung genommen, als deren Ergebnis das Gesetz vom 28. Mai 1884 zu betrachten ist. Durch dieses Gesetz wurde die Regierung ermächtigt, die Statuten einer „Nationalgesellschaft der Vicinalbahnen“ (Société nationale des chemins de fer vicinaux) zu genehmigen, welche sich den Bau und Betrieb der Vicinalbahnen in Belgien zur Aufgabe machen sollte. (Kgl. Entschließung vom 9. Juni 1884.)

Der Zweck dieses Gesetzes war die Begründung eines ausgedehnten Netzes von Nebenbahnen durch die Gemeinden, unter pekuniärer Beihilfe Privater, der Provinzen und des Staats.



Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Kartogr. lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien VII. Bez.

Die wesentlichen Bestimmungen des genannten Gesetzes sind folgende:

Die Gesellschaft erhält das ausschließliche Recht, Konzessionen für Nebenbahnen zu erwerben, und ist berufen, die verschiedenen Interessentenkreise zu vertreten.

Das Gesellschaftskapital, bestehend aus Aktien und Obligationen, richtet sich nach der jeweiligen Höhe des Anlagekapitals der zu erbauenden Linien oder des für dieselben zu beschaffenden Betriebsmaterials.

Die Aktien, lautend auf 1000 Frs., werden in soviel Serien geteilt, als Linien konzessioniert sind. Jede Aktienserie hat das Recht auf den Reingewinn der betreffenden Linie. Wenigstens zwei Drittel der Aktien jeder Serie müssen vom Staat, den Provinzen und Gemeinden gezeichnet sein (zahlbar in 66 Jahresrenten) und lauten auf Namen. Die Provinzen und Gemeinden dürfen ihre Aktien nur mit Zustimmung der Regierung verkaufen. Privatpersonen erhalten im Fall der Beteiligung nur Anteilscheine ohne Stimmrecht.

Die Gesellschaft hat das Recht, auf Grund der ihr geschuldeten Renten, Obligationen mit Genehmigung der Regierung auszugeben.

Die Geschäfte führt ein Verwaltungsrat, bestehend aus 4—6 von der Generalversammlung gewählten Mitgliedern und einem vom König ernannten Präsidenten. In der Generalversammlung ist außer den Aktionären, dem Verwaltungsrat und den Mitgliedern des Aufsichtsrats, auch jede beteiligte Provinz und Gemeinde durch einen Abgeordneten vertreten. Für jede Linie wird besondere Rechnung geführt. Zu den allgemeinen Verwaltungsauslagen trägt jede Linie im Verhältnis zum Rohertrag aller Linien bei.

Etwaigen Mehrbedarf für eine Linie trägt die Gesellschaft mit dem Vorbehalt der Schadloshaltung aus dem Reingewinn dieser Linie in späteren Jahren.

Der Reingewinn einer jeden Linie wird verteilt als erste Dividende an die Aktionäre jeder Linie bis zu 5% des eingezahlten Kapitals, von dem Überschuß sollten nach Abzug der Tantiemen für den Verwaltungsrat und den Generaldirektor 75% einem zu bildenden allgemeinen Reservefonds zugewendet und 25% als Superdividende an die Aktionäre verteilt werden. Die Gesellschaft konstituierte sich am 12. Juni 1884 und schritt sofort zur Organisierung des Unternehmens. Die Frage der finanziellen Beteiligung der Provinzen gab zu zahlreichen Einwendungen gegen das Gesetz Anlaß, so daß sich die Regierung bestimmt fand, einen neuen Gesetzentwurf in Vorlage zu bringen, welcher einige Verfügungen des ursprünglichen Gesetzes teils ergänzte, teils abänderte; zugleich wurden der Kammer neue Statuten der Gesellschaft vorgelegt.

Das neue Gesetz wurde am 24. Juni 1885 genehmigt. Die Hauptänderungen sind folgende: Die Bildung der Gesellschaft kann gleich nach Veröffentlichung des Gesetzes erfolgen, während nach dem Wortlaut des früheren Gesetzes drei Konzessionen nötig waren, ehe an die Bildung der Gesellschaft gegangen werden konnte.

Die Dauer der Rentenzahlungen wurde von 66 auf 90 Jahre erhöht. Die Art der Verteilung des Erträgnisses wurde vollständig geändert. In erster Linie wurde die erste Dividende, die das Gesetz vom Jahr 1884 zu Gunsten der Privataktionäre auf 5% festgesetzt hatte, auf $4^1/_2$% herabgesetzt. Das Gesetz vom Jahr 1884 eignete den Aktionären jeder Linie nach der Zahlung der ersten Dividende oder der gezeichneten Rente nur 25% des überschüssigen Erträgnisses zu, während es der allgemeinen Reserve 75% zuwies.

Das neue Gesetz bestimmt nach Bestreitung der Betriebskosten: 25% des Erträgnisses für die Bildung eines Specialreservefonds jeder Linie, der zu Erweiterungen und Verbesserungen verwendet werden soll, oder nach vorhergegangener Ermächtigung der Regierung auch zur Verteilung von Dividenden herangezogen werden kann, $37^1/_2$% für die Aktionäre als zweite Dividende und $37^1/_2$% für den allgemeinen Reservefond der Gesellschaft. Die Aktionäre jeder Linie sollten also in Wirklichkeit $62^1/_2$% des Erträgnisses statt 25% erhalten. Eine weitere Änderung betrifft die Beteiligung der Privaten bei der Bildung des Kapitals. Diese wurde wesentlich erleichtert; denn statt auf einfache Anteilscheine beschränkt zu sein, die nicht einmal dazu berechtigten, den Generalversammlungen beizuwohnen, kann sie nach dem neuen Gesetz durch direkte Aktienzeichnungen mit allen den Aktionären zustehenden Rechten erfolgen, und können die von Privaten zu übernehmenden Aktien auf Namen oder auf Inhaber lautend ausgestellt werden. Aus dem Wortlaut des Gesetzes vom Jahr 1884 schien ferner hervorzugehen, daß die Société nationale die Verpflichtung hatte, das erforderliche Betriebsmaterial beizustellen. Die neue Fassung des Gesetzes läßt der Gesellschaft in dieser Richtung freien Spielraum, was in vielen Fällen die Bildung des Kapitals erleichtern und vorteilhafte Verträge mit Gesellschaften ermöglichen kann, die bereits das Betriebsmaterial haben. Das neue Gesetz gestattet endlich der Regierung, in bestimmten Fällen Konzessionen für Nebenbahnen auch anderen Gesellschaften oder Privaten zu verleihen.

Der Bau der Vicinalbahnen wird seitens der Nationalgesellschaft im Offertewege vergeben. Bezüglich des Betriebs hat sich der Verwaltungsrat im Geist des Gesetzgebers zu Gunsten der Verpachtung in öffentlicher Ausschreibung entschieden.

Die Gesellschaft verpachtet an den Unternehmer die Schienenstraße samt Zubehör mit Ausnahme des beweglichen Teils und stellt ihm das zum Betrieb nötige rollende Material bei. Für die Bahnerhaltung hat der Unternehmer selbst Sorge zu tragen. Der Betriebsvertrag wird auf 30 Jahre abgeschlossen; jedoch hat der Unternehmer schon nach Ablauf von 15 Jahren das Recht, vom Vertrage zurückzutreten.

Der Pächter erhält die ganze Roheinnahme, falls diese unter 2000 Frs. pro Kilometer beträgt und bei höherer Einnahme die vereinbarten Prozentsätze, mindestens 2000 Frs. pro Jahr und Kilometer.

Die Grundzüge des Tarifsystems sind folgende:

1. Personenbeförderung.

8 und 6 Cts. pro Kilometer für Reisende I. und II. Klasse, mit einem Mindestbetrage von 20, bezw. 15 Cts. Auf einzelnen Linien beträgt der Tarif 7, bezw. 5 Cts. pro Kilometer; wieder auf anderen Strecken $3^1/_2$ und $2^1/_2$ Cts. für $^1/_2$ km. In diesem letzteren Fall beträgt der Mindestbetrag 15, bezw. 10 Cts.

Für Gepäck werden bei 100 kg 6 Cts. gerechnet.

Außerdem giebt es Abonnementcoupons für Studierende und Schulknaben, ferner Arbeitercoupons zu ermäßigten Preisen.

2. Güterbeförderung.

Eilgut (Stückgüter): Feste Gebühr auf jede Entfernung pro Kilogramm 0,70 Frs., Streckensätze pro Kilometer 0,30 Frs., Minimalsatz 0,60 Frs. unter und 0,70 Frs. über 25 km (in verschiedenen Fällen ermäßigt).

Frachtgut (Stückgüter): Feste Gebühr für jede Entfernung pro Tonne 0,50 Frs., Aufladen und Abladen 1,00 Frs., Streckengebühr per Kilometer 0,15 Frs.; Mindestgewicht: 400 kg (manchmal auf 200 kg. herabgesetzt).

Wagenladungen: Feste Gebühr für jede Entfernung pro Tonne 0,50 Frs., Streckengebühr pro Kilometer gedeckte Wagen 0,13 Frs., offene Wagen von 0,11—0,07 Frs., je nach der Warenklasse.

Die Linien sind eingleisig mit einer Spurweite von 1,000—1,067 m oder 1,435 m.

Die Schienen wiegen pro Kurrentmeter Gleise 43 kg bei einer Spurweite von 1,000—1,067 m und 60 kg bei einer Spurweite von 1,435 m.

Versuchsweise wurde eiserner Querschwellenoberbau verwendet, und zwar wurden 12 829 Schwellen mit dem Zeichen Z und 504 nach System Bernard eingelegt. Ferner legte man in einer Strecke von 500 m Langschwellen aus Stahl und zwar 250 m im gepflasterten Grundbau, 250 m dagegen in Schotterbettung.

Das rollende Material der Nebenbahnen ist zusammengesetzt aus: 131 Lokomotiven, 2 Dampfwagen, 475 Personenwagen, 142 Gepäckwagen, 721 Güterwagen.

Das Personal besteht aus 55 Oberbeamten und Beamten, 71 Agenten, Aufsichtspersonen u. s. w., zusammen aus 126 Personen.

Am 1. April 1888 waren 29 Linien oder 573,3 km konzessioniert, von denen 24 mit einer Länge von 465,1 km im Betrieb und fünf mit einer Länge von 108,2 km im Bau waren.

Wegen der Inangriffnahme von 19 weiteren Linien mit 312,1 km sind Verhandlungen im Zug.

Folgende Tabelle enthält die hauptsächlichsten Daten der betriebenen und im Bau befindlichen Linien nach dem Stand vom Mai 1888:

A. Im Betrieb befindliche konzessionierte Linien.

Nr.	Bezeichnung der Linie	Länge in km	Subskribiertes Kapital	Ausgaben bis 1. Januar 1888	Eröffnungsdaten
1	Antwerpen-Hoogstraeten-Turnhout	53,7	2 148 000	1 879 469	15. August 1885 18. „ 1886
2	Ostende-Nieuport-Furnes	31,7	1 176 000	1 168 071	15. Juli 1885 22. „ 1886
3	Andenne-Eghezée	19,4	695 000	690 879	18. Oktober 1886
4	Melreux-Laroche	19,6	780 000	747 608	9. „ 1886
5	Poix-St. Hubert	6,4	276 000	310 384	1. „ 1886
6	Ostende-Blankenberghe	21,6	800 000	924 461	8. August 1886
7	Gent-Somergem	14,2	600 000	547 173	23. November 1886
8	Thielt-Aeltre	17,7	638 000	626 884	7. Dezember 1886
9	Charleroi-Mont-sur-Marchienne	3,0	150 000	161 126	3. Juni 1887
10	Charleroi-Montigny le Tilleul	8,0	342 000	332 697	3. „ 1887
11	Charleroi-Lodelinsart	3,5	182 000	176 532	3. „ 1887
12	Mecheln-Itegem	23,0	816 000	716 512	27. „ 1887
13	Antwerpen-Merxem-Brasschaet.....	12,0	519 000	505 524	15. u. 20. Juli 1887
14	Antwerpen-Merxem-Santvliet	41,6	1 395 000	1 076 914	4. September 1887
15	Brüssel-Schepdael	10,1	440 000	384 566	8. „ 1887
16	Andenne-Samson-Gives	14,0	525 000	387 053	8. Oktober 1887
17	Wavre-Jodoigne.....	26,7	1 705 000	415 370	1. „ 1887
18	Sprimont-Poulseur	8,2	552 000	496 044	9. Dezember 1887
19	Maisières-Mons-Saint Symphorien	15,2	608 000	529 572	17. „ 1887
20	Brüssel-Enghien	31,0	1 231 000	523 895	1. Februar 1888
21	Bourg-Léopold-Brée.....	26,3	738 000	566 901	1. „ 1888
22	Gent-Saffelaere	15,5	640 000	328 461	6. Mai 1888
23	Huy-Waremme.....	25,8	1 060 000	521 829	1. „ 1888
24	St. Ghislain-Hautrage	11,8	656 000	236 275	6. „ 1888

B. Konzessionierte Linien, die sich im Bau befinden oder deren Bau schon vergeben wurde.

Nr.	Bezeichnung der Linie	Länge in km	Subskribiertes Kapital	Ausgaben bis 1. Januar 1888	Datum der Vergebung des Baues
25	Brüssel-Humbeek.....	16,6	850 000	75 987	26. September 1887 (I. Sektion)
26	Bourcy-Honffalize	12,0	516 000	93 899	3. August 1887
27	Deynze-Audenaerde (eröffnet 14. September 1888)	18,1	702 000	—	21. Dezember 1887
28	Furnes-Ypres	37,0	1 405 000	19 884	8. Februar 1888
29	Clavier-Val-St. Lambert	24,5	1 138 000	—	11. April 1888

Die Vicinalbahnen besitzen 248 Stationen und Haltstellen.

Verkehr:

1. Anzahl der beförderten Personen 2 085 906.

2. Anzahl der beförderten Güter, u. zw.:

Eilgut: 151,060 kg;

Frachtgut, Stückgüter: 4 139 620 kg;

Wagenladungen: Klasse A 2 400 560 kg, Klasse B 8 399 510 kg, Klasse C 37 454 110 kg;

Specialtarif Nr. 1, 12 943 500 kg;

Geldwerte und Wertsachen 108 000 kg.

Die Gesamteinnahmen betrugen 965 977,70 Frs., welchen Gesamtausgaben von 685 074,13 Frs. gegenüberstehen, was einem Gewinn von 280 903,57 Frs. oder einem Betriebskoefficienten von 70,92% entspricht.

V. u. a. Sonnenschein, Die Organisation des belgischen Nebenbahnwesens, Archiv für Eisenbahnwesen, Berlin 1886. Hubert.

Belgische Privatbahnen, s. Belgische Eisenbahnen und die verschiedenen Einzelartikel.

Belgische Staatsbahnen. Die erste auf Grund des Gesetzes vom 1. Mai 1834 erbaute Staatsbahn war die Linie Brüssel-Mecheln (Malines), welche am 5. Mai 1835 eröffnet wurde und die erste Teilstrecke des durch dieses Gesetz bestimmten Netzes bildete. Bis zum 1. Januar 1840 waren die Linien Brüssel-Antwerpen, Malines-Ostende, Malines-Ans (Lüttich), Gent-Courtrai und Landen-St. Trond, zusammen 309 km vom Staat erbaut und betrieben.

In der zehnjährigen Periode vom 1. Januar 1840 bis zum 1. Januar 1850 wurden folgende Linien eröffnet: von Brüssel zur französischen Grenze über Braine le Comte, Mons und Quiévrain, von Ans an die preußische Grenze über Lüttich und Verviers, von Courtrai an die französiche Grenze gegen Lille und Mouscron-Tournai; Braine-le-Comte-Namur über Charleroi samt Flügelbahnen, wodurch sich die Länge der vom Staat erbauten Linien auf 559,4 km erhöhte. Der Staat führte außerdem den Betrieb der Linien Tournai-Tubize und Landen-Hasselt auf halbe Rechnung mit der Eisenbahngesellschaft dieses Namens (s. d.).

Am 1. Januar 1850 umfaßten die im Staatsbetrieb stehenden Bahnen im ganzen 623,5 km.

In den folgenden zehn Jahren (1850—1860) baute der Staat nur die Linie von Contich nach Lierre (1857) nebst Flügelbahnen. Außerdem übernahm der Staat den Betrieb der Eisenbahn Dendre-Waes (s. d.) gegen Pachtzahlung und jener von Mons nach Manage, die am 1. August 1858 angekauft wurde. Dagegen trat der Staat an die Aktiengesellschaft der Aachen-Maastrichter Bahn die Linie Landen-Hasselt ab.

Am 1. Januar 1860 führte der Staat den Betrieb von 745,3 km, wovon 556,8 km von ihm selbst gebaut, 32,8 km angekauft und der Rest von Gesellschaften hergestellt waren.

Von 1860—1870 baute der Staat nur die Linie Brüssel-Löwen (Louvain) über Cortenberg (1867) und eine Zweigbahn; der Staatsbetrieb vermehrte sich 1865/66 um die Linien von Hal nach Ath und Tournai, der Eisenbahn Brüssel-Lille-Calais (s. d.), sowie 1867 um die Linie Braine-le-Comte-Gand (s. d.); der Staat übernahm den Betrieb gegen Auszahlung von 50% des Rohertrags an die Gesellschaften.

Bis zum 1. Januar 1870 erhöhte sich hiernach die Betriebslänge auf 862,6 km, wovon 578,9 km vom Staat gebaut, 32,8 km angekauft und der Rest von Gesellschaften hergestellt waren.

Während der zehnjährigen Periode von 1870 bis 1880 nahm der Staatseisenbahnbetrieb eine sehr große Ausdehnung zufolge Ankaufs, bezw. Inbetriebnahme einer großen Zahl konzessionierter oder auf Rechnung des Staats von Gesellschaften gebauter Linien.

Der Bahnbau durch den Staat beschränkte sich auf die Linien von Brüssel nach Luttre (1873—1874), von Blaton nach Ath (1876 bis 1877), von Vieux-Dieu nach Anvers (sud) (Antwerpen-Süden) (1878), dann auf Ring-, Zweig- und Verbindungsbahnen, in der Gesamtlänge von 113 km.

Die Übernahme der einzelnen Bahnen in den Staatsbetrieb wurde unter folgenden Bedingungen bewirkt:

1. Betriebsübernahme der Linien der Aktiengesellschaft der Kohlenwerksbahnen. Im Jahr 1870 wurde zwischen dem belgischen Staat einerseits und der Aktiengesellschaft der Kohlenwerksbahnen (Société anonyme des chemins de fer des Bassins Houillers), sowie der Société générale d'Exploitation de chemins de fer andererseits ein Vertrag abgeschlossen. Auf Grund dieses am 25. April 1870 unterzeichneten Vertrags (Gesetz vom 3. Juni 1870) übernahm der belgische Staat:

a) vom 1. Juni 1871 die Betriebsführung auf den Linien: Denderleeuw-Courtrai (Ouest-Belge), Renaix-Courtrai (Eisenbahngesellschaft Braine-le-Comte-Courtrai, s. d.); den Linien der Bahn Hainaut-Flandres (s. d.), der Chemins de fer du Centre (s. d.), der Bahn Haut et Bas Flénu (s. d.), Jonction de l'Est (s. d.), Tamines-Landen (s. d.), Frameries-Chimay (s. d.), Ceinture de Charleroi (s. d.); sowie auf allen Zweigbahnen, welche mit 1. Januar 1871 dem Betrieb übergeben waren;

b) alle Rechte der Kohlenwerksbahngesellschaft in Bezug auf specielle Bahnen (Verbindung von Fabriken, Zweiglinien, Industriebahnen u. s. w.);

c) die Fahrbetriebsmittel, Materialvorräte, Mobilien u. s. w.; der Staat erwarb

d) das Recht der Betriebführung der von der Kohlenwerksbahngesellschaft noch herzustellenden Linien nach Maßgabe der Fertigstellung.

Als Entgelt für diese Cessionen wurde der Kohlenwerksbahngesellschaft ein Teil des Betriebsertrags zugesichert, nämlich die jährliche Summe von 7000 Frs. pro Kilometer Betriebslänge, insolange die Einnahmen 18 000 Frs. oder darunter betragen. Für den Fall, als die Einnahmen diesen Betrag überschreiten, wurde der Gesellschaft die Hälfte des Überschusses bis zum Pauschalbetrag von 8000 Frs. pro Kilometer zugesichert.

Andererseits garantierte die Gesellschaft dem Staat einen Teil des Rohertrags von 12 500 Frs. pro Kilometer im ersten Jahr und 13 000 Frs. in den beiden folgenden Jahren, welche Garantie sich auf das zur Zeit des Vertragsabschlusses betriebene Netz bezog.

Schließlich behielt sich der Staat das Recht vor, den Anteil der Kohlenwerksbahngesellschaft am Rohertrag des Gesamtnetzes zu jeder Zeit in Annuitäten umzuwandeln.

In Ausführung des Punkts *a*) der genannten Konvention übernahm der Staat am 1. Januar 1871

601 km Betriebslinien, einschließlich der gemeinschaftlichen Strecken, und 546,7 km ohne die letzteren.

Ein kgl. Dekret vom 30. November 1870 hatte die Gesellschaft der Kohlenwerksbahnen ermächtigt, von dem zu bauenden Netz diejenigen Linien wegzulassen, welche als überflüssig erkannt wurden. Hingegen erhöhte ein Vertrag vom 31. Januar 1873 die Zahl der auszubauenden Kilometer um 225, wodurch sich die ursprüngliche Länge auf 775 km steigerte.

Die Kohlenwerksbahngesellschaft konnte die eingegangenen Verbindlichkeiten insofern nicht erfüllen, als sie nur eine sehr geringe Zahl der zu bauenden Linien zum bestimmten Termin übergab.

Deshalb übertrug sie auf Grund einer Bestimmung des Vertrags vom Jahr 1870 unterm 25. April 1873 ihre Rechte und Pflichten gegenüber dem Staat auf die durch Akt vom 3. Mai 1873 gebildete Eisenbahnbau-Aktiengesellschaft (Société anonyme de construction de chemins de fer), welche Gesellschaft sich zum Zweck der genannten Bauherstellungen konstituierte.

In Ausführung des Vertrags vom 25. April 1870 baute die Kohlenwerksbahngesellschaft (bezw. für dieselbe die Eisenbahnbau-Aktiengesellschaft) in den Jahren 1871—1877 folgende Bahnen, welche zufolge dieses Vertrags mit dem Staatsbahnnetz vereinigt wurden, und zwar: Antwerpen-Boom und Alost-Burst der Eisenbahn Antwerpen-Douai; von Bascoup-Chapelle nach Trazegnies und Courcelles, der Jonction de l'Est, Berzée-Beaumont und Piéton-Buvrinnes der Eisenbahn Frameries-Chimay samt Zweiglinien; dann Blaton-Bernissart der Hainaut-Flandres, Dour-Quiévrain; ferner Gilly-Lambusart und Noire-Dieu aux Haies, der Ceinture de Charleroi; Houdeng-Soignies; Luttre-Goseslies-Ville und Gilly-Châtelineau der Eisenbahn Luttre-Châtelineau; Péruwelz bis zur Grenze gegen Anzin; Quenast-Tubize, sowie mehrere Industrie- und Zweigbahnen u. s. w.

Diese Linien erhöhten in Gemeinschaft mit den auf Grund des Punkts *a*) des Vertrags am 1. Januar 1871 übernommenen Linien die Ausdehnung des vom Staat betriebenen Netzes der Kohlenwerksbahngesellschaft im Januar 1877 auf 770,2 km, einschließlich der gemeinschaftlichen Strecken, und auf 663,7 km ohne Einrechnung dieser letzteren. Die finanzielle Bedrängnis, in welche die Eisenbahnbau-Aktiengesellschaft geriet, nötigten die Regierung zunächst, derselben Vorschüsse zu erteilen und später das ganze Netz der Kohlenwerksbahngesellschaft käuflich an sich zu bringen. Das Gesetz vom 1./26. Juni 1877 genehmigte den Ankauf der vom Staat auf Grund des Vertrags vom 25. April 1870 seit dem Jahr 1871 betriebenen Linien vom 1. Januar 1877 an. Dieses Gesetz änderte zur Regelung des Verhältnisses mit der Eisenbahnbaugesellschaft (welche an Stelle der Kohlenwerksbahngesellschaft trat) gewisse Punkte des Vertrags vom 25. April 1870 bezüglich der noch auszubauenden Linien; mittels Akte vom 7. März 1878 übertrug die Eisenbahnbaugesellschaft die Ausführung einer Anzahl dieser Linien an die Aktiengesellschaft der belgischen Bank (Société anonyme de la Banque de Belgique).

Auf Grund dieses Vertrags wurden folgende Linien für Rechnung des Staats vom 1. Januar 1877 bis zum 1. Januar 1880 durch die Eisenbahnbaugesellschaft, beziehungsweise durch die Banque de Belgique hergestellt: Alost-Londerzeel der Eisenbahn Antwerpen-Douai; Ath-St. Ghislain, Boom-Hoboken, Jumet (Brulotte) nach Masses-Diarbois der Ringbahn von Charleroi; Trazegnies-Luttre und Buvrinnes-Mont Fauroeulx der Eisenbahn Frameries-Chimay samt Nebenlinien; Gosselies-Ville nach Gilly der Eisenbahn Luttre-Châtelineau; Quenast nach Rebecq-Rognon; Termonde nach Assesse des Brabanter Netzes, sowie einige Verbindungs- und Zweigbahnen, zusammen 102,4 km, abzüglich der gemeinschaftlichen Teile.

2. Auf Grund des Vertrags vom 3. Mai, kgl. Dekret vom 18. Mai 1873 (Gesetze vom 31. Januar und 15. März 1873) übergab die Eisenbahnbaugesellschaft der Provinzen Namur und Luxemburg ihrerseits dem Staat die Strecken Athus-Florenville und Athus-Gouvy der Eisenbahn von Athus an die Maas, sowie die Strecke Tamines-Mettet der Eisenbahn von Tamines an die Maas und die Linie Gembloux-Jemeppe sur Sambre, zusammen 81 km effektive Länge.

3. Ankauf der Linien der großen Luxemburg'schen Gesellschaft. Während der Staat mit der Kohlenwerksbahngesellschaft unterhandelte, hatte er vom 1. Januar 1873 ab mittels Vertrags vom 31. Januar 1873 (Gesetze vom 15. März und 16. August 1873) das von der großen Luxemburg'schen Gesellschaft (Grande Compagnie du Luxembourg, s. d.) betriebene Netz in der Länge von 313 km angekauft, ebenso wie die Rechte der Gesellschaft auf Konzessionen neuer in den Provinzen Namur und Luxemburg herzustellender Linien, welche die Kohlenwerksbahngesellschaft vertragsmäßig zu bauen sich verpflichtet hatte.

4. Ankauf des flandrischen Netzes. Im Jahr 1876 war die Kohlenwerksbahngesellschaft nahe daran fallit zu werden, und unfähig den Betrieb der in Pacht übernommenen flandrischen Linien fortzuführen. Die Konzessionäre nahmen dieselben vom 1. Januar 1877 an wieder in Besitz. Eine Anzahl derselben bildete von diesem Tag an ein Betriebssyndikat, welches denBetrieb für die Eigentümer führte. Es waren dies die Eisenbahngesellschaften: 1. Flandre occidentale, 2. Bruges (Brügge)-Blankenberghe-Heyst, 3. Lichtervelde-Furnes, 4. Ostende-Armentières, 5. Furnes-Dunkerque (Dünkirchen), 6. Ouest de la Belgique, 7. Lokeren an die holländische Grenze, 8. Eecloo-Antwerpen, 9. Gent-Terneuzen. (Vom 1. August 1877 ab zog sich die westflandrische Bahn vom Syndikat zurück, die Eisenbahn Gent-Terneuzen führte bei der Auflösung des Syndikats selbst den Betrieb.)

Das Gesetz vom 31. Mai 1878 genehmigte den Ankauf der Konzessionen Bruges (Brügge)-Blankenberghe-Heyst, Lichtervelde-Furnes, Lokeren-Selzaete, Eecloo-Antwerpen durch den Staat vom 1. Januar 1878 an. Dasselbe ermächtigte außerdem vom selben Zeitpunkt an zum Ankauf der Konzessionen Ostende-Armentières, Furnes-Dunkerque (Dünkirchen) und Audenaerde-Nieuport von der westbelgischen Bahngesellschaft.

Ein auf Grund dieses Gesetzes erlassenes kgl. Dekret verfügte, daß die angekauften Linien

vom 1. Juni 1878 ab von der belgischen Staatsbahn verwaltet werden sollten.

Bis zur Vereinigung mit dem Staatsbahnnetz wurde der Betrieb einer speciellen Dienststelle, nämlich dem provisorischen Betriebsamt (service provisoire) der flandrischen Bahnen anvertraut. Die Vereinigung erfolgte bezüglich Lokeren-Selzaete und Eecloo-Antwerpen am 1. Juli 1878, bezüglich Bruges (Brügge)-Blankenberghe-Heyst am 1. August 1878, bezüglich Lichtervelde-Furnes am 1. Januar 1879. Die Linie Audenaerde-Nieuport der westbelgischen Bahn wurde am 1. Januar 1879 infolge Rechtsverlustes der Gesellschaft für den Staat erworben. Die provisorische Verwaltung der Linien Furnes-Dunkerque (Dünkirchen) und Ostende-Armentières wurde bis zum 31. Dez. 1879 verlängert, weil das Schicksal der französischen Teile nicht entschieden war. (Die belgischen Teile wurden im Jahr 1880 dem Staatsbahnnetz einverleibt.) Das vom Staat übernommene sogenannte flandrische Netz betrug in Belgien 225,7 km ohne die gemeinschaftlichen Strecken.

Das Staatsbahnnetz vermehrte sich in der Zeit von 1870—1880 noch weiter wie folgt:

a) Durch Ankauf:

1. der Eisenbahn Pépinster-Spa, 12,5 km, angekauft 1872;

2. der Eisenbahn St. Ghislain - Erbisoeul, 9,2 km, angekauft 1879.

b) Durch Übernahme gegen Pachtzahlung oder Anteil an den Einnahmen:

1. der belgisch-preußischen Verbindungsbahn, 18,6 km, in Betrieb gegen 50% Einnahmenanteil (1872);

2. der großherzoglich luxemburgischen Verbindungsbahn, 54,7 km, in Betrieb gegen fixen Jahrespacht (1872);

3. der Eisenbahn des Plateaus von Herve, 34,2 km, in Betrieb gegen 50% Einnahmenanteil (eröffnet 1872—1879);

4. der Eisenbahn Hesbaye-Condroz, 74,4 km, unter derselben Bedingung.

c) Durch Bauherstellung für eigene Rechnung durch die belgische Bank (Gesetz vom 19. Dezember 1876):

der Linien Tirlemont-Moll und Neer-Linter-Tongres, 102,2 km (1878—1879),

der Eisenbahn Dendre-Waes 108 km (1876).

Einschließlich dieser Bahnen führte der Staat am 1. Januar 1880 den Betrieb von 2586 km, wovon 980,3 km von ihm selbst oder für seine Rechnung gebaut, 1276,5 km von Gesellschaften gebaut und von ihm angekauft, und 329,1 km von Gesellschaften gebaut waren und von ihm gegen Pachtzahlung oder Einnahmenanteil betrieben wurden. In dieser Ziffer ist der belgische Teil des flandrischen Netzes, welcher erst im Jahr 1880 angekauft wurde, nicht inbegriffen.

Während der Periode von 1880 bis 1. Januar 1888 sind dem im Staatsbetrieb stehenden Netz folgende Linien zugewachsen:

a) Vom Staat gebaute Linien: Thielt-Lichtervelde, 17,1 km (1880); Libramont-Bertrix, 11,4 km (1882); vom Ufer nach Stoumont, 21,3 km (1885).

b) Für Rechnung des Staats gebaute Linien:

1. von der Eisenbahnbaugesellschaft (Gesetz vom 1./26. Juni 1877): Masses-Diarbois nach Vieux-Campinaire, Jumet (Brûlotte) nach Marcinelle (1880) und von La Providence nach La Planche (1882—1883) der Ringbahn von Charleroi; Courcelles-Centre nach Jumet (Brûlotte) und Buvrinnes nach Lobbes (1880) der Eisenbahn Frameries-Chimay samt Flügelbahnen; Boom nach Londerzeel und Jette-St. Pierre nach Assesse (1881) des Netzes von Brabant; Couillet nach Jamioulx (1882), endlich die Linie Bastogne à la frontière Grand Ducale gegen Wiltz 8,4 km; außerdem Zweigbahnen, zusammen 65,8 km;

2. von der Aktiengesellschaft der belgischen Bank (Gesetz vom 1./26. Juni 1877): Bas-Silly nach Renaix der Eisenbahn Braine-le-Comte-Courtrai (1880—1883), Termonde nach Boom (1880—1881), Renaix nach Tournai und an die französische Grenze (1882—1883) und Sotteghem-Ellezelles (1885) der Eisenbahn Antwerpen-Douai, Lobbes-Thullies und Beaumont-Chimay (1882) der Eisenbahn Frameries-Chimay samt Abzweigungen, Lembecq-Ronquières (1884) des Brabanter Netzes, Ronquières-Ecaussines und Tubize-Braine l'Alleud (1884—1885), Etterbeek-Tervueren (1881—1882), Antoing an die französische Grenze gegen St. Amand (1881), Avelghem-Herseaux (1881), Dour an die französische Grenze gegen Cambrai (1882), endlich Mettet-Acoz (1887), zusammen 243,83 km;

3. von der Eisenbahnbaugesellschaft der Provinzen Namur und Luxemburg (Gesetze vom 31. Januar und 15. März 1873): Jemelle-Rochefort (1880) der Eisenbahn von Jemelle an die Maas, Florenville-Gedinne (1880) der Eisenbahn Athus-Maas und Bastogne-Gouvy (1884—1885), zusammen 82,6 km;

4. von dem Konzessionär der Eisenbahn des Plateaus von Herve (Gesetz vom 9./10. Juni 1878): Battice-Aubel (1881) 10,4 km.

c) Angekaufte Linien:

Antwerpen an die holländische Grenze gegen Rotterdam (1880) mit 26,7 km, Marbehan an die französische Grenze über Virton (1881) mit 32,1 km, Lierre-Turnhout (1882) mit 37,3 km. Außerdem muß

d) die Betriebsübernahme einer von einer Gesellschaft erbauten Verbindungsbahn von 2,1 km ohne Pachtzahlung und Einnahmenanteil erwähnt werden.

Zu bauen waren Januar 1888 unter Anderem folgende Linien, welche nach ihrer Fertigstellung in Staatsbetrieb übergehen sollten, und zwar:

1. seitens der Banque de Belgique: die Linie Estaimpuis bis zur französischen Grenze, 2,6 km;

2. seitens der Firma Cousin et frères (Rechtsnachfolger der Société anonyme pour la construction des chemins de fer): die Linien Mettet-Anhée über Molignée, 21,054 km; dann Eprave-Wanlin, 8,258 km (seither eröffnet).

Am 1. Januar 1888 hatte das Staatsbahnnetz eine effektive Länge von 3200,348 km, welches folgendermaßen zerfiel: 1. in 744,214 km vom Staat unmittelbar gebaute Bahnen, 2. 672,847 km für seine Rechnung gegen Pauschale hergestellte Linien, 3. 1459,922 km von Gesellschaften gebaute und vom Staat erworbene Bahnen und 4. 323,365 km von Gesellschaften gebaute und vom Staat gegen Einnahmenanteil betriebene Linien.

Die zum Personen- und Gütertransport benutzten Strecken betrugen 3043,349 km oder 95,09%; zum Gütertransport allein dienten 156,999 km oder 4,91%.

Hiervon waren zweigleisig 1328,1 km mit 1,50 m Entfernung von Mitte zu Mitte der Schiene und 19,195 km mit 1,20 m Spurweite, zusammen

41,67%; eingleisig betrieben wurden 1882,974 km mit 1,50 m und 13,843 km mit 1,20 m Spurweite oder 58,33%.

Die Zahl der Stahlschienen, bezogen auf die Gesamtlänge der im Betrieb befindlichen Schienen, betrug am 1. Januar 1888 77,02%. Zu diesem Zeitpunkt waren vorhanden: 748 Stationen mit 18 Stadtbureaux, 98 Haltestellen, die den benachbarten Stationen unterstellt waren, sowie 32 gemeinsame, vom Staat verwaltete Stationen. Außerdem benutzte der Staat 37 gemeinsame, von Gesellschaften verwaltete Stationen.

Die belgischen Staatsbahnen haben 57 Anschlüsse an belgische Privatbahnen (22 an die Grand Central belge, 11 an die Nord belge, 9 an die Flandre occidentale, 3 an Gent-Brügge, 3 an Gent-Terneuzen, 2 an Antwerpen-Gent, 3 an Mecheln-Terneuzen, 1 an die Chimay-Eisenbahn, 2 an Termonde-St. Nicolas, 1 an Taviers-Embresin); ferner 11 Anschlüsse an französische Bahnen (9 an die französische Nordbahn, 2 an die Ostbahn); 4 Anschlüsse an die niederländischen Staatsbahnen, 1 Anschluß nach Luxemburg (Prinz Heinrich-Bahn). Nach Deutschland bestehen 2 Anschlüsse an die preußischen Staatsbahnen und 2 Anschlüsse an die Elsaß-Lothringischen Eisenbahnen.

Das Conto für die erste Herstellung der im Staatsbetrieb stehenden Bahnen betrug am 31. Dezember 1887: 1 285 068 009 Frs. einschließlich der an die Baugesellschaften auf im Bau befindliche Strecken erteilten Vorschüsse und ohne die letzteren 1 270 213 743 Frs. Die Kosten der ersten Herstellung betragen somit 401 584 Frs. pro Kilometer.

Der Fahrpark besteht aus 1779 Lokomotiven, 1161 Tendern, 47 Dampfwagen, 570 Gepäckwagen, 3683 Personenwagen und 40 591 Güterwagen. Die Zahl der Privatwagen beläuft sich auf 212.

Im Betriebsjahr 1887 wurden 19 595 271 Personen- und 15 628 577 gemischte und Güterzugskilometer zurückgelegt.

Transportiert wurden 54 064 304 Reisende mit 242 418 q Gepäck; ferner 3 182 628 q Stückgüter und 22 984 175 t Wagenladungsgüter, 768 696 Geldpakete, 1392 Equipagen, 53 951 Expeditionen Pferde und Vieh.

Die hieraus erzielten Einnahmen betrugen 40 003 119,46 Frs. für Reisende, 996 135,20 Frs. für Gepäck, 8 358 598,98 Frs. für Stückgüter und 70 212 821,43 Frs. für Wagenladungsgüter, dann 198 611,24 Frs. für Geldsendungen, 45 780,21 Frs. für Equipagen, 1 324 045,72 Frs. für Pferde und Vieh; schließlich 2 297 274,89 Frs. außerordentliche Einnahmen und 80 152,93 Frs. diverse Einnahmen. Der Betriebsrohertrag belief sich auf 124 137 917,16 Frs. die Ausgaben auf 66 541 005,40 Frs. Der Überschuß der Einnahmen beträgt 57 596 911,76 und entspricht einer $4^1/_2$%igen Verzinsung des Anlagekapitals.

Der Betriebskoefficient betrug 1885 58,38%, 1886 56,84%, 1887 53,60%.

Das Personal bestand Ende 1887 aus 38 771 Beamten, subalternen Bediensteten und Arbeitern.

S. a. Nicolai, Les chemins de fer de l'état en belgique, Brüssel 1886. Hubert.

Belgische Tunnelbaumethode, s. Tunnelbau.

Bemänglungsprotokoll (Befunds-, Konstatierungsprotokoll), s. Thatbestandsprotokoll.

Benachrichtigungszettel (Anzeigezettel, Avisbrief, Aviso), s. Avisieren.

Bender, Wolf Philipp, Generalinspektor und Vorstand der Zugförderungsabteilung der k. k. priv. Staatseisenbahngesellschaft in Wien, geboren am 28. August 1818 zu Weidelbach in Kurhessen, absolvierte die technischen Studien in Kassel, praktizierte hierauf bei Breithaupt und diente 1840 als Eleve in der Eisenbahnwerkstätte zu Mecheln. Im Jahr 1842 kam er nach Wien und wurde von Francesconi in die Dienste der k. k. Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen aufgenommen.

Während der Zeit bis 1854 war B. stets beim Maschinenwesen in den Werkstätten in Cilli, Laibach, Pest und Wien mit Erfolg verwendet und wurde schließlich zum Oberingenieur befördert.

Beim Verkauf der österreichischen nördlichen und südöstlichen Staatsbahnen an eine französische Gesellschaft trat B. 1855 in die Dienste derselben und wurde unter Engerth mit der Leitung des gesamten Werkstättenwesens aller gesellschaftlichen Linien betraut.

Hier war ihm nun ein großes Feld reicher Thätigkeit eröffnet, indem er den gesamten Werkstättendienst organisierte, die neuen großen Werkstätten einrichtete und Lokomotiven und Wagen nach den neuesten Principien konstruierte. B. hatte jedoch seine umfassenden Kenntnisse auch auf andere Zweige des Eisenbahndienstes ausgedehnt, konstruierte eine eigene (seinen Namen führende) Wechselsignalscheibe, welche auf allen österreichischen Bahnen in Anwendung kam und noch heute in Gebrauch steht.

B. war ständiges Mitglied der Kommission für technische und Betriebsangelegenheiten des V. D. E.-V. für alle Angelegenheiten des Zugförderungs- und Werkstättendienstes und arbeitete mit bestem Erfolg an der Aufstellung der einheitlichen technischen Vereinbarungen des V. D. E.-V. mit.

1859 wurde B. zum Oberinspektor und 1867 zum Generalinspektor befördert, in welcher Eigenschaft er bis zu seinem am 17. Dezember 1882 in Wien erfolgten Hinscheiden verblieb.

B. hat auch die technische Litteratur, namentlich in den früheren Jahren, durch viele Abhandlungen in Fachjournalen bereichert.

Dr. Gintl.

Bender-Galatz-Eisenbahn, russische Militärbahn von eminent strategischer Bedeutung, welche den direkten Verkehr zwischen Rußland und Rumänien vermittelt und zur Zeit des russisch-türkischen Kriegs zu Kriegszwecken erbaut wurde (285,4 Werst). 1877 erhielt ein Konsortium die Konzession zum Bau einer Bahn von der Station Bender der Odessaer Bahn am Dniester über Kubej nach Galatz, nebst Abzweigung von Reni nach Ismail. Bei einer Bauzeit von fünf Monaten wurde seitens der Regierung nur die Errichtung von Provisorien verlangt (hölzerne Brücken, provisorische Hochbauten) und für die Werst ein Preis von 85 000 Rubel ausgesetzt. Die Unternehmer mußten sich jedoch verpflichten, nach Beendigung des Kriegs die Provisorien in definitive Bauwerke umzugestalten. Die Bahn, welche am 19. November, bezw. 1. Dezember 1877 provisorisch und am 17./29. Januar 1878 definitiv eröffnet wurde, verläßt in Bender das Dniester-

thal mit sehr geringer Höhe über den Fluß, um auf sehr coupiertem Terrain die Querthäler des Kunduk, Kirkisch und Jelpuch überschreitend in die Pruthniederung zu gelangen, und ist somit zum Teil in Rußland, zum Teil in Rumänien gelegen. Anschluß hat die Bender-Galatz-Eisenbahn in Bender an die russische Südwestbahn und in Galatz an die rumänischen Eisenbahnen. Nach beendigtem Krieg beabsichtigte die russische Regierung, die Bender-Galatz-Eisenbahn der Odessaer Eisenbahn zu übergeben, und zwar noch vor Fusionierung derselben mit der Kiew-Brester und Brest-Grajewo-Bahn. Infolge der schlechten Bauausführung und der geringen Betriebsergebnisse konnte sich jedoch die Odessaer Eisenbahn zu der Übernahme nicht entschließen. Als am 1./13. Juli 1878 die Fusionierung der Kiew-Brest-Litowsk-Bahn, der Brest-Litowsk-Grajewo-Bahn und der Odessaer Eisenbahn zu einer neuen Gesellschaft der russischen Südwestbahnen stattgefunden hatte, sollte die Übergabe der Bender-Galatz-Eisenbahn an diese letztere erfolgen. Diese Übergabe bereitete aber der russischen Regierung in finanzieller Hinsicht bedeutende Schwierigkeiten, indem der Erbauer (Poljakoff) außer den seinerzeit berechneten $5^1/_2$ Mill. Rubel nochmals 4 550 837 Rubel für angebliche Mehrarbeiten forderte, und wurde seitens der Regierung eine besondere Kommission zur Untersuchung dieser Ansprüche in Odessa eingesetzt. Nach endgiltiger Entscheidung dieser Angelegenheit durch die Kommission wurde am 31. August, bezw. 12. September 1879 die Bender-Galatz-Eisenbahn der Südwestbahn abgetreten, und zwar zunächst nur die Strecke Bender bis Reni (266 Werst), später auch die restliche Strecke (Russische Grenze gegen Galatz).

Die Finanzbedingungen, unter denen die Übergabe der Bender-Galatz-Eisenbahn an die Südwestbahnengesellschaft stattfand, waren folgende: Von der ganzen Summe der Kronausgaben zum Bau der Bender-Galatz-Eisenbahn wurden 12 Mill. Kreditrubel in das Ergänzungs-Obligationskapital der Südwestbahnengesellschaft einbezogen und der danach übrigbleibende Rest der Bauausgaben zur Reineinnahmegarantieschuld gerechnet. Die Gesellschaft der Südwestbahnen verpflichtete sich außerdem, vom 1. Januar 1882 eine vollständige Fusion der Bender-Galatz-Strecke mit den übrigen Bahnen der Gesellschaft in allen Beziehungen hinsichtlich Administration und Rechnungsablage zu bewerkstelligen (s. auch Russische Südwestbahnen).

Dr. Ziffer.

Benutzung (Frequenz) der Bahnen seitens des Publikums für Personen- und Güterbeförderung. Der Grad der B. einer Eisenbahn ist nicht bloß für die Rentabilität des Unternehmens von großer Bedeutung, sondern er bildet zugleich einen wertvollen Anhaltspunkt zur Beurteilung der wirtschaftlichen Verhältnisse des von der Bahn durchzogenen Gebiets. Der Benutzungskoefficient im Personen- und Güterverkehr ist mit Rücksicht auf die ungleichen Verhältnisse dieser Verkehrsarten sehr verschieden.

I. Die Benutzung der Bahnen im Personenverkehr. Der gewöhnliche Maßstab zur Beurteilung des Personenverkehrs ist der Personenkilometer, d. h. jene Anzahl von Kilometer, welche von allen Reisenden zusammen auf einer Bahn während eines bestimmten Zeitraums zurückgelegt wurden. Will man die B. verschiedener Bahnen oder Bahnstrecken vergleichen, so reichen die absoluten Zahlen der Personenkilometer nicht hin, sondern es muß die relative Größe des Verkehrs aufgesucht werden, d. h. jene Zahl, welche angiebt, wie viele Personenkilometer auf jeden Kilometer Bahnlänge entfallen.

Weniger genau wird die B. ausgedrückt durch die Zahl der Reisenden (der verkauften Personenbillets); denn in ihr sind kurze und lange Reisen ununterschieden enthalten. Es ist aber einleuchtend, daß für die wirtschaftliche Bedeutung einer Bahn die Länge der Strecke von wesentlichem Belang ist, welche durchschnittlich von jedem Reisenden zurückgelegt wird. Ein noch ungenauerer Maßstab sind die gesamten Einnahmen aus dem Personenverkehr, indem aus ihnen weder die von den einzelnen Reisenden zurückgelegten Strecken noch die benutzten Wagenklassen, noch die durch Fahrpreisermäßigungen herbeigeführten Unterschiede ersichtlich sind.

Wendet man diese Maßstäbe zur Betrachtung der Personenfrequenz an, so ergiebt sich zunächst eine sehr bedeutende örtliche Verschiedenheit. Dieselbe hängt nicht allein von der Dichtigkeit und Wohlhabenheit der Bevölkerung ab, sondern auch von der Art ihres wirtschaftlichen Erwerbs (ob Industrie oder Ackerbau treibend) und von den verkehrsgeographischen Eigentümlichkeiten der Länder. Weit größer müssen die Unterschiede der Personenfrequenz indessen werden, wenn man auf die Vergleichung einzelner Linien eingeht. Denn es giebt ja gewisse Linien, welche von vornherein vorzugsweise für lebhaften Personenverkehr berechnet sind, während andere hauptsächlich dem Güterverkehr dienen.

Auch die Verschiedenheiten der Personenfrequenz nach Maßgabe der Jahreszeiten sind sehr bedeutend. In den mitteleuropäischen Ländern fällt das Maximum des Personenverkehrs alljährlich in den Monat August, das Minimum in die Wintermonate Januar und Februar. Dieses Schwanken der B. nach Jahreszeiten ist für die Eisenbahnverwaltungen ein großer Übelstand, indem sie dadurch genötigt werden, mit Rücksicht auf den lebhafteren Sommerverkehr einen größeren Wagenpark zu halten, welcher während des Winters unausgenutzt ist.

II. Für den Güterverkehr ist der gewöhnliche Maßstab der B. der Tonnenkilometer, d. h. jene Kilometerzahl, welche von sämtlichen Tonnen (die Tonne zu 1000 kg) Last innerhalb eines bestimmten Zeitraums befördert wurden. Will man die Lebhaftigkeit der B. verschiedener Bahnen oder Eisenbahnnetze für den Güterverkehr vergleichen, so ist es nötig, jene Zahl von Tonnenkilometern aufzusuchen, welche durchschnittlich auf jeden Betriebskilometer und auf jeden Kopf der Bevölkerung entfällt. Die Gründe der örtlichen Verschiedenheit des Güterverkehrs sind mehrere. Die relativ größten Zahlen von Tonnenkilometern werden stets jene Bahnstrecken und Distrikte aufzuweisen haben, wo bedeutende Produktionsgebiete schwerwichtiger Güter sind; also Bahnen in Steinkohlendistrikten, in Walddistrikten mit starkem Holzexport, sowie jene Strecken des durchgehenden Verkehrs, welche diese Güter aus einem Land ins andere führen. Nicht allein die Menge der

produzierten Güter, welche den Konsumtionsplätzen zustreben, entscheidet über die Gesamtstärke des Güterverkehrs, sondern auch das Maß der Entfernungen, über welche die Güter transportiert werden. Dieses Maß wird aber bestimmt durch die Preisunterschiede der Güter an den verschiedenen Plätzen. Je größer diese Preisunterschiede sind, um so weiter können die Güter transportiert werden. Da aber jeder einzelne Konsumtionsplatz die benötigten Güter nicht bloß von einer, sondern von verschiedenen Seiten her beziehen kann, hängen die Preisdifferenzen und die Verkehrsmengen der verschiedenen Handelsrichtungen untereinander zusammen.

Die B. der Bahnen im Güterverkehr ist zeitlichen Veränderungen unterworfen, welche viel unregelmäßiger sind, als die Veränderungen des Personenverkehrs. Der Güterverkehr unterliegt gewissen Konjunkturen, welche um so bedeutendere sein werden, je mehr der Verkehr mit den wechselnden Produktionsverhältnissen verwachsen ist. Es kann ein Jahr einen besonders starken Verkehr in Getreide bringen, ein anderes Jahr solchen für Holz, Kohle und Eisen, für Baumaterialien, Vieh u. s. f. Beim Eintreten solcher Verkehrsanschwellungen können die Eisenbahnen ihren Wagenpark und ihr Personal vermehren; das werden sie aber nur dann thun dürfen, wenn man auf dauernd verstärkte Verkehrsbewegung rechnen kann; sehen die Eisenbahnverwaltungen dagegen die Vergänglichkeit solcher Konjunkturen ein, so werden sie bestrebt sein müssen, durch möglichste Ausnutzung des vorhandenen Wagenparks, durch momentane Ausnahmsanstrengungen dem Verkehrsbedürfnis zu entsprechen.

III. Verhältnis von Personen- und Güterfrequenz. In Deutschland, sowie in allen jenen Ländern, welche hinsichtlich der Volksdichtigkeit und des Wohlstands ähnliche Verhältnisse wie Deutschland aufweisen, pflegt in ganzen Bahnsystemen und auch bei den meisten einzelnen Bahnen, welche nicht etwa ausschließlich dem Güterverkehr dienen (Industrie-, Bergwerksbahnen), in den ersten Betriebsjahren der Personenverkehr in seinen finanziellen Ergebnissen zu überwiegen; später tritt derselbe sowohl was die Frequenz als auch die finanziellen Ergebnisse betrifft, absolut und relativ, und zwar oft sehr beträchtlich in den Hintergrund. (Ausnahmen bei Städte- und Touristenbahnen.)

Die Ursachen dieser Entwicklung sind hauptsächlich: die Verknüpfung volkreicher Orte und Gegenden im Beginn der Eisenbahnzeit, und erst später die Ausdehnung der Linien in weniger bevölkerte Ackerbau- und Bergbaugegenden; die Notwendigheit des Vorhandenseins eines größeren Bahnnetzes für die Ausbildung mancher Güterverkehrszweige; die nur allmähliche Veränderung der Produktions- und Absatzverhältnisse der Güter; die nach und nach durch die Eisenbahnen bewirkte größere lokale Konzentration der Bevölkerung, welche wieder größere und weitere Zufuhr von Konsumartikeln und Rohstoffen mit sich bringt; die naturgemäß beschränktere Transportfähigkeit der Menschen als der Güter; die stärkere Tarifermäßigung im Güterverkehr, wodurch immer mehr Güter niedrigen specifischen Werts transportfähig gemacht werden.

Nach der Statistik der europäischen Eisenbahnen für das Jahr 1882 stellt sich das Verhältnis der B. der Bahnen für den Personen- und Güterverkehr in den einzelnen europäischen Staaten, wie folgt:

Staaten	Anzahl der beförderten		Auf 1 km Betriebslänge entfallen		Durchschnittlich zurückgelegter Weg von je		Auf 1 Einwohner entfallen	
	Personen	Tonnen Güter	Personenkilometer	Tonnenkilometer	1 Reisenden	1 Tonne	Reisende	Tonnen
					Kilometer			
Deutschland	232 563 926	183 808 378	198 685	428 351	30,02	81,74	5,14	4,06
Österreich-Ungarn	47 211 721	64 754 523	115 848	353 996	46,77	81,10	1,25	1,71
Frankreich	204 758 171	96 821 793	246 093	391 900	33,54	112,95	5,55	2,62
Italien	34 271 416	11 598 351	184 172	155 112	48,32	120,25	1,28	0,43
Belgien	53 299 832	27 640 692	303 481	496 361	20,92	66,01	9,73	5,04
Niederlande	17 151 209	5 939 024	248 249	237 618	28,25	78,00	4,27	1,48
Luxemburg	438 550	1 925 334	45 053	245 677	15,00	19,00	2,09	9,18
Schweiz	22 657 948	6 366 267	181 768	125 821	22,01	54,23	7,96	2,24
Dänemark	7 306 930	1 148 029	135 269	46 396	29,40	64,18	3,69	0,58
Norwegen	2 470 515	1 050 821	57 033	47 691	29,15	57,32	1,26	0,56
Rumänien	1 402 688	1 396 655	81 679	127 433	75,13	119,86	0,26	0,26
Finnland	1 812 629	645 750	80 223	83 177	37,48	107,13	0,89	0,31
Rußland	37 209 842	44 067 962	137 118	384 111	106,45	213,42	0,50	0,61

Für die Bahnen des V. D. E.-V. ergeben sich für das Jahr 1887 folgende Verhältniszahlen für die B. im Personen- und Güterverkehr:

Staaten	Anzahl der beförderten		Auf 1 km Betriebslänge entfallen		Durchschnittlich zurückgelegter Weg von je		Auf 1 Einwohner entfallen	
	Personen	Tonnen Güter	Personenkilometer	Tonnenkilometer	1 Reisenden	1 Tonne	Reisende	Tonnen
					Kilometer			
Deutschland	314 006 071	176 891 014	231 689	468 232	27,6	105,3	6,46	3,72
Österreich-Ungarn	63 623 111	75 800 169	118 520	329 319	42,3	106,1	1,53	1,82

Benutzungsbewilligung, (in Österreich Benutzungskonsens), Bezeichnung für die behördliche Bewilligung zur Eröffnung des Verkehrs auf einer Eisenbahn, bezw. zur Benutzungsnahme einer Nebenanlage oder eines Bestandteils derselben.

Ebenso wie kein Bau ohne behördliche Bewilligung begonnen werden darf, darf auch die Benutzungsnahme nicht ohne Erlaubnis der zuständigen Behörden erfolgen, und gilt als allgemeiner Grundsatz, daß zur Erteilung der B. jene Behörde kompetent ist, welche den Baukonsens (s. d.) erteilt hat.

Die Bewilligung zur Eröffnung einer Eisenbahn kann nur von den staatlichen Centralstellen (Fachministerien, Bundesrat) erteilt werden, während die Erteilung der B. für Schleppbahnen oder für Herstellungen untergeordneter Bedeutung den Verwaltungsbehörden (Kreisämtern, Statthaltereien), sowie den zur direkten Aufsicht über die Eisenbahnen bestellten Behörden (in Deutschland Eisenbahnkommissariate, in Österreich und Ungarn Generalinspektion der Eisenbahnen) zusteht. Näheres siehe Abnahme der Bahn; vergl. ferner Endemann, Das Recht der Eisenbahnen, Leipzig 1886; Röll, Österreichische Eisenbahngesetze, Wien 1885; Hürlimann, Die eidgenössische Eisenbahngesetzgebung, Zürich 1887. Wurmb.

Bepflanzung der Bahngrundstücke (*Boisement*, m., *des talus*) erfolgt teils zum Schutz gegen Abschwemmungen oder Gleichgewichtsstörungen infolge äußerer Einwirkung der Atmosphäre, des Regenwassers u. dgl., teils zur Erzielung einer Nutzung, zu Zierzwecken oder auch aus sanitären Rücksichten.

Am gebräuchlichsten ist es, die Auf- und Abtragsböschungen gegen Abwaschungen und gegen das Eindringen der Niederschläge durch eine Grasnarbe zu schützen. Dieselbe wird entweder durch Besämung (mit Gras-, Klee- oder gemischtem Samen) nach vorhergegangener Bedeckung mit Muttererde (Humus) oder durch Belegung mit Ziegeln aus Kopf- oder Flachrasen gebildet; diesbezüglich siehe Böschungen.

Ist Muttererde nicht vorhanden und der Untergrund der Bildung einer festen Grasnarbe ungünstig, so wird zweckmäßig zu einer B. mit Sträuchern und Bäumen geschritten werden. Bei einer entsprechenden Auswahl der Strauch- und Baumarten kann auch durch diese Art der B. eine gute Befestigung der Böschungen erzielt werden, indem die Wurzeln zumeist tief genug in den Boden eindringen, um nicht unter Trockenheit zu leiden, und weil ferner die Wurzeln unter der Oberfläche ein festes schützendes Geflecht bilden.

Immerhin sind die Urteile über den Wert derartiger Anpflanzungen sehr verschieden, und wird von mancher Seite als Grund gegen die B. der Böschungen mit Sträuchern oder Bäumen angeführt, daß der Holzwuchs der Lüftung hinderlich sei, Nebel und Regen anziehe oder aufhalte und dadurch das Eindringen des Wassers in den Boden erleichtere, während die B. hauptsächlich den Zweck habe, die Böschungen trocken zu erhalten. Bei Beurteilung des Werts solcher Anlagen müssen die klimatischen Verhältnisse des in Betracht kommenden Gebiets berücksichtigt werden, und werden sich im feuchten Klima Baumpflanzungen an Böschungen eventuell nachteilig erweisen, während dieselben im trockenen und wärmeren Klima sehr günstige Resultate liefern können. Daher kommt es auch, daß sich Baumpflanzungen in England fast gar nicht vorfinden, während solche vorzugsweise in Frankreich, den Niederlanden und Belgien, dann auch zum Teil in Deutschland und Österreich mit bestem Erfolg eingeführt wurden.

Bei trockenen Bodenarten und in sonnigen Lagen werden zumeist Akazien, Birken, Ahorn, Eschen, Fichten, Rottannen, einzelne Obstarten u. s. w., bei feuchtem Boden Weiden, Erlen, Hainbuchen, Ulmen u. s. w. verwendet.

Außer diesen ausschließlich die Befestigung der Böschungen bezweckenden Pflanzungen werden solche jedoch auch an den Böschungsrändern oder Böschungsfüßen anstatt der sonst üblichen Einfriedigungen als Schutzmittel gegen das Betreten der Bahn, sowie auch zur Hintanhaltung von Schneewehen angelegt. Derartige Pflanzungen (lebende Hecken) werden sehr dicht und gewöhnlich bis zu Höhen von 1,5 m gezogen; am meisten werden hierzu Weißdorn, Heckenrosen, Fichten und Rottannen verwendet.

Alle diese Arten der B. werden zumeist ohne Rücksicht auf Ertrag und unter dem einseitigen Gesichtspunkt der Schaffung von Schutzmitteln angelegt.

Wiederholt wurde jedoch von fachmännischer Seite darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Zeit nicht allein den Bahnverwaltungen sondern auch dem Volkswohl in sanitärer und auch in ökonomischer Hinsicht ein großer Dienst geleistet würde, wenn das Eisenbahnterrain, welches derzeit zum größten Teil noch unproduktiv daniederliegt, systematisch mit entsprechenden ertragsfähigen Obst- und Gehölzarten bepflanzt würde. Diese Anregungen basierten nebenbei auf der Thatsache, daß bei der immer zunehmenden Ausdehnung der Eisenbahnen sowohl der Landwirtschaft, als auch dem Gartenbau bedeutende und häufig günstig gelegene Ländereien verloren gehen, und daß weiter bei fortschreitendem Zuwachs der Bevölkerung im Lauf der Jahre der fehlende Ertrag dieser Flächen fühlbar werden könnte.

Im Jahr 1873 wurde speciell seitens des preußischen Handelsministeriums auf die Nutzbarmachung der Böschungen durch Anpflanzung von Obstbäumen, Akazien, Korbweiden und anderen den klimatischen und Bodenverhältnissen entsprechenden Baumarten hingewiesen und namentlich die B. mit Maulbeersträuchern empfohlen. Auch in Österreich wurde im gleichen Jahr durch einen Seidenbauverein die B. der Böschungen mit Maulbeersträuchern beim Handelsministerium angeregt. Diese Petition gab Anlaß zur Einholung eines fachmännischen Gutachtens, auf Grund dessen die B. der Böschungen mit Maulbeersträuchern als unzulässig erklärt wurde, weil nach der Beschaffenheit der Verwurzelung dieser Pflanze eine Konsolidierung des Erdreichs nicht erzielt würde. Hingegen wurde vom Handelsministerium den österreichischen Bahnen unterm 7. Januar 1878 die B. mit Korbweiden empfohlen und darauf hingewiesen, daß die Pflanzung von Korbweiden dem Eigentümer guten Ertrag abwerfe, weiters zur Befestigung der Böschungen beitrage und überdies die Korbflechtindustrie namhaft fördern würde. Mit Rücksicht auf diesen Industriezweig wurden insbesondere drei Weidensorten empfohlen, und zwar:

Salix viminalis für feuchten Boden,
Salix purpurea für trockenen und sandigen Boden und
Salix prucinosa für sterilen Sandboden.

In Sachsen wurde die Frage der Nutzbarmachung der Dammböschungen gelegentlich der Budgetverhandlungen des sächsischen Landtags im Jahr 1878 angeregt, und darauf hingewiesen, daß eine B. mit niedrig gehaltenen Obstbäumen oder Laubholz (speciell auch Korbweiden) ein weit besseres Erträgnis liefern dürfte als die Grasnutzung.

Außerdem bemächtigten sich dieser Angelegenheit verschiedene landwirtschaftliche und Gartenbauvereine, und wurde dieselbe in Broschüren und Fachschriften vielfach besprochen. In diesen Publikationen wird namentlich darauf hingewiesen, daß auf dem vielgestaltigen, terassenförmig aufgebauten Terrain der Eisenbahnanlagen die meisten Obstsorten gedeihen dürften. Besonders empfohlen werden als Hauptpflanzung die verschiedenen Kern- und Steinobstgattungen, als Unterpflanzung (bezw. auch als Hauptpflanzung) die verschiedenen Sorten Beerenobst. Auf freien, ebenen Strecken, deren Bodenbeschaffenheit der sie umgebenden Ackerklasse gleichkömmt, seien Hochstämme von gutem Wirtschaftsobst (Kernobst) zu pflanzen; an engbegrenzten Landstrichen Pflaumenbäume, an mäßig erhöhten Bahndämmen (schon mit Rücksicht auf die Erhaltung der freien Aussicht) Halbstämme von Kern- und Steinobst und darunter als Unterpflanzung Johannis-, Stachel- und Himbeeren; an tieferen Durchstichen nur Beerenobst, vorzugsweise Himbeeren und Brombeeren; längs Strecken, welche größere Waldungen durchziehen, die Haselnuß und an tiefer und mehr feucht liegenden Strecken Weiden.

Wenn trotz dieser vielfachen Anregungen derartige Nutzpflanzungen in geringerem Umfang bestehen und gewöhnlich nur für Abfriedungszwecke, wie z. B. längs eines großen Teils der belgischen Bahnen, dann in Sachsen an der Strecke Dresden-Pirna u. s. w., so ist der Grund darin zu suchen, daß sich der B. der Böschungen und des an die Gleise anschließenden Territoriums immerhin gewisse Hindernisse entgegenstellen.

Wenn auch die Anpflanzung selbst mit keinen bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, so ist doch, sofern ein Erträgnis erzielt werden und die Pflanzung gedeihen soll, eine sorgfältige, verständnisinnige Pflege erforderlich. Abgesehen von der Schwierigkeit der richtigen Auswahl der Pflanzensorten je nach der Bodenbeschaffenheit, erfordert z. B. die Düngung, das Anbinden der jungen Bäume, das später notwendig werdende Ausschneiden, die Veredlung, die Verwahrung der jungen Pflanzen gegen den Frost und Wildfraß, das Abraupen der Bäume im Frühjahr u. s. w. nicht nur größeren Zeitaufwand, sondern auch Verständnis, Lust und Liebe zur Sache.

Es entsteht daher sofort die Frage, wer die Erhaltung und Pflege dieser Pflanzungen besorgen soll. Das Naheliegendste wäre, das Bahnaufsichtspersonal, also die Bahnwärter im Bereich ihrer Strecke mit diesen Arbeiten zu betrauen und denselben ähnlich wie die Grasnutzung auch die Nutzung der Obstkulturen gegen mäßigen Pacht in Bestand zu geben. Es ist jedoch eine Erfahrungssache, daß das mit den Bahnaufsichts- und Bahnerhaltungsarbeiten betraute Personal durch seine Obliegenheiten so in Anspruch genommen ist, daß die ihm verbleibende Zeit unbedingt der Ruhe gewidmet werden muß. Es können daher von den Wärtern zumeist nur die in der Nähe ihrer Behausungen gelegenen Baumkulturen betreut werden. Es bleibt daher wohl nur der Weg, die Pflege und Erhaltung der Obstbaumpflanzungen an einen Unternehmer gegen Überlassung des ganzen Erträgnisses oder eines Teils desselben auf eine Reihe von Jahren zu vergeben. Allein auch dieser Weg bietet insoferne Schwierigkeiten, als den Bediensteten des Unternehmers das Betreten des Bahnkörpers gestattet werden muß, was unter Umständen, besonders zur Erntezeit gewisse Unzukömmlichkeiten im Gefolge haben wird. Daß jedoch alle diese Schwierigkeiten überwunden werden können, dafür sind die Pflanzungen an den niederländischen Staatsbahnen das beste Beispiel.

Im Jahr 1879 erschien in den verbreitetsten niederländischen Zeitungen ein Aufruf, und wie der Titel desselben: „Een national belang“ (ein nationales Interesse) beweist, wurde die Frage der B. der kulturfähigen Ländereien bei den niederländischen Staatsbahnen als eine öffentliche wirtschaftliche Angelegenheit aufgefaßt. Noch im selben Jahr bildete sich eine Genossenschaft aus hervorragenden Baumzüchtern, und wurde im Mai 1880 mit der Gesellschaft zum Betrieb der Staatsbahnen ein Vertrag wegen B. der Böschungen und sonstigen zu den von der Gesellschaft betriebenen Linien gehörigen Ländereien abgeschlossen, welcher auch im Oktober desselben Jahrs die Genehmigung des Handelsministeriums erhielt.

Nach diesem Vertrag verpflichtet sich die Genossenschaft die ihr übergebenen Grundflächen unter Aufsicht des Bahnpersonals auf eigene Kosten und Gefahr zu bepflanzen und für die Erhaltung sowie die Wiederentfernung der Bäume Sorge zu tragen, und die bestehenden Grasflächen thunlichst zu schonen. Der Reinertrag aus der Grasnutzung ist an die Bahnverwaltung abzuliefern. Die Anpflanzungen bleiben Eigentum der Genossenschaft, jedoch fällt der Bahnverwaltung ein Dritteil des Reinertrags aus dem Verkauf von Früchten und Holz zu. Werden bepflanzte Flächen für Betriebszwecke benötigt, so hat die Genossenschaft die Pflanzen innerhalb eines Monats nach Erhalt der Verständigung auf eigene Kosten zu entfernen. Die Beförderung der Pflanzen und des erforderlichen Arbeitsgeräts, sowie des mit der B. betrauten Personals erfolgt auf den Staatsbahnlinien kostenlos.

Dieser Vertrag wurde auf 25 Jahre abgeschlossen, jedoch mit der Beschränkung, daß auch die Bahngesellschaft Pflanzungen anlegen, oder falls die Genossenschaft nicht innerhalb einer bestimmten Frist die ihr übergebenen Grundflächen bepflanzt haben sollte, die weitere B. anderen Unternehmern übertragen werden könne. Nach Ablauf des Vertragstermins ist die Genossenschaft verpflichtet, den status quo ante herzustellen, sofern zwischen beiden Parteien nicht ein anderes Abkommen getroffen werden sollte.

Es ist wohl selbstverständlich, daß bei der Kürze der Zeit, während welcher die Genossenschaft thätig ist (seit 1880), noch kein endgil-

tiges Urteil über den Erfolg ihrer Wirksamkeit gefällt werden kann. Immerhin erscheint es aber bemerkenswert, daß diese Pflanzungen fast durchwegs gut gedeihen, und daß die Genossenschaft bereits im Jahr 1884 (Aktienkapital 86 700 Mk.) in der Lage war, eine 2%ige Dividende zu verteilen, welche sich seither wohl noch wesentlich gesteigert haben dürfte. Von den gepflanzten Nutzbäumen, Sträuchern und sonstigen Pflanzen, als: Apfel-, Birn- und Pflaumenbäumen, Stachel-, Himbeer- und Johannisbeersträuchern, ferner Kohl, Kartoffeln, Rüben, Zwiebel u. dgl., sowie Korbweiden, lieferten die letzteren den bedeutendsten Ertrag. Ihnen zunächst stehen die Nebenerzeugnisse (Kartoffeln, Rüben, Zwiebel u. dgl.), dann die Stachel- und Johannisbeeren, sowie die Himbeeren, während die Äpfel-, Birn- und Pflaumenbäume selbstredend bis nun geringen Ertrag abwarfen.

Aus den bisher in den Niederlanden gewonnenen Erfahrungen läßt sich schon dermalen folgendes ableiten:

1. Wo der Boden für Weidenbau geeignet ist, verdient dieser, als am sichersten und schnellsten gewinnbringend, den Vorzug.

2. Obstbäume sollten nur da gepflanzt werden, wo die Bahn keinen allzu mageren Boden durchschneidet.

3. Sollen die längs der Bahn gepflanzten Obstbäume guten Ertrag liefern, so muß der Boden rings um die Bäume vom Gras und Unkraut rein gehalten und beim Pflanzen, sowie während der ersten 2—3 Jahre, reichlich Dünger aufgebracht werden. (Letzteres ist selbst dort erforderlich, wo die Bahn besseren Boden durchschneidet.)

4. Für die gute Instandhaltung der Bäume ist eine stete Aufsicht erforderlich.

5. Für Äpfel und Birnen empfiehlt sich die Wahl von frühen Sorten.

In Belgien bestehen hauptsächlich lebende Einfriedigungen aus Äpfel- und Birnbäumen, welche in Spalieren gezogen werden, während die B. der Böschungen noch nicht durchgedrungen ist.

Immerhin wurden mit diesen Pflanzungen sehr gute Erfolge erzielt; das Gleiche gilt von den in Frankreich vielfach bestehenden Kulturen.

In England sind nur lebende Hecken gepflanzt, während die Böschungen bloß berast werden.

In Deutschland und Österreich wurden wiederholt Versuche mit Obstpflanzungen gemacht, vielfach jedoch ohne entsprechenden Erfolg, und ist in diesen beiden Staaten hauptsächlich der Weidenkultur größere Sorgfalt zugewendet. Ausgedehntere B. mit Weiden finden sich besonders an Materialgewinnungsplätzen, welche bis zur Sohle des Grundwassers oder auch unter diese reichen, und empfiehlt sich die Kultivierung solcher feuchten Flächen schon aus sanitären Rücksichten. Um solches Terrain wieder zu kultivieren, werden gewöhnlich Parallelgräben ausgehoben, mit dem so gewonnenen Material kleine Dämme gebildet und diese bepflanzt.

Zu erwähnen ist noch die B. mit dem Fieberbaum Eucalyptus, welcher in den südlicheren Lagen Europas sehr leicht gedeiht und daher ähnlich wie die Weidenpflanzungen in Materialgräben zu deren Trockenlegung und Verringerung der schädlichen Ausdünstungen vorteilhafte Verwendung findet. Zur Herstellung derartiger Anpflanzungen aus sanitären Rücksichten wurden übrigens die Bahnverwaltungen wiederholt seitens der staatlichen Aufsichtsbehörden verhalten.

Über Nutz- und Zierpflanzungen auf Bahnhöfen siehe Bahnhofgärten. Bezüglich Heranziehung der Pflanzen siehe Baumschulen.

Eingehende Behandlung finden die Bepflanzungen in den Broschüren von Petzold, Die Bepflanzung von Obstbäumen und Sträuchern an Eisenbahnen und Chausseen, Dresden 1868, und von Lukas, Die Bepflanzung der Eisenbahndämme und Böschungen, Ravensburg 1870; ferner im Archiv für Eisenbahnwesen 1886; in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Jahrgänge 1880, 1883, 1885; im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1873 und in Heusingers Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, Leipzig 1877.

Wurmb.

Berasen der Böschungen, s. Böschungen.

Beraubung (*Spoliation*, f.) einer der Bahn zum Transport übergebenen Sendung. Die B. schließt für den Empfangsberechtigten einen gänzlichen oder teilweisen Verlust des Gutes in sich, für welchen die Bahn ersatzpflichtig ist. Die Frage, ob die Bahn für B. beschränkt auf den Normalsatz, bezw. für den gemeinen Handelswert haftet, oder ob die Haftpflicht der Bahn für den vollen Schaden eintritt, hängt davon ab, ob sich in der B. im einzelnen Fall eine bösliche Handlungsweise der Bahnanstalt, bezw. ihrer Leute erblicken läßt. Ist nachgewiesen, daß die B., bezw. Entwendung durch Leute der Bahn erfolgt ist, so wird nach der Spruchpraxis zumeist bösliche Handlungsweise angenommen. Derselben wird der Fall gleichgeachtet, wenn die B. durch auffallende, dem „Dolus“ gleichkommende Sorglosigkeit der Bahn, bezw. ihrer Leute ermöglicht wurde. (Siehe den Artikel Haftpflicht, dann Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft, Stuttgart 1880; Eger, Deutsches Frachtrecht, Breslau 1886; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, Weiden 1880.) Dr. Röll.

Bergbahnen werden Schienenwege von rein örtlicher Bedeutung genannt, welche auf Anhöhen oder Berge führen, meist für sich ohne eine Verbindung mit einer Bahnanlage anderer Art bestehen, und außergewöhnliche Steigungen bei zumeist geringer Länge aufweisen. Überschienungen von Pässen oder Gebirgszügen, welche die Verbindung mit anderen Verkehrswegen herstellen, pflegt man nicht als B., sondern als Gebirgsbahnen (Alpenbahnen, s. d.) zu bezeichnen. Mit Rücksicht auf die bedeutenden Steigungen werden B. selten als Adhäsionsbahnen angelegt, sondern vielmehr in der Regel nach außergewöhlichen Bahnsystemen ausgeführt.

Der Konstruktion nach unterscheidet man:

1. Seilbahnen.
2. Adhäsionsbahnen, und zwar:
   a) Bahnen mit gewöhnlicher Adhäsion,
   b) Bahnen mit vermehrter Adhäsion.
3. Zahnradbahnen.

Ad 1. Seilbahnen werden eingleisig, mit oder ohne Ausweiche, oder zweigleisig ausgeführt. Die Fortschaffung der zu befördernden Lasten erfolgt teils durch Übergewicht (Ladung oder Ballast) der thalwärts rollenden Fahrzeuge, teils durch feststehende Motoren (System Agudio und Maus).

Bei ausschließlich zu Thal gehendem Fracht-

verkehr kann die Ladung als Motor benutzt werden (Bremsberge). Dem Personenverkehr dienende Bahnen, mit Berg- und Thalbetrieb, werden in neuerer Zeit häufig nach dem Abt'schen Wasserballastsystem konstruiert. Diese Betriebsweise ist für Bahnen, welche entweder nur Sommerverkehr haben, oder in einem Lande gelegen sind, woselbst Temperaturen unter dem Gefrierpunkt nicht vorkommen, der Beschaffung kostspieliger Seilantriebsmotoren vorzuziehen.

Seilbahnen mit eigentlichem Motorbetrieb werden hingegen überall dort Anwendung finden, wo die oben angeführten Bedingungen nicht zutreffen. Der Motor wird durch Vermittlung eines Seils entweder die Wagen direkt ziehen, oder es wird (System Agudio und Riggenbach-Zschokke) das Seil ein am Zug befindliches Vorgelege in Bewegung setzen, welches vermittels einer Zahnstange, einer Kette, oder eines Drahtseils die Motorkraft auf den Zug überträgt.

Der feststehende Motor selbst kann eine Dampfmaschine, eine Turbine, ein Wasserrad, eine Wassersäulenmaschine etc. sein, zuweilen werden auch Pferde im Göpel (auf den Bremsbergen der Bergwerke) hierzu verwendet; ist entsprechende Wasserkraft vorhanden, so wird am vorteilhaftesten eine Turbinenanlage hergestellt werden.

Höchst selten kommen Seilbahnen mit Lokomotivbetrieb ohne feststehende Motoren vor, wobei der auf- und absteigende Zug durch ein oben um eine Umkehrrolle gelegtes Seil verbunden ist. Die Übertragung der Motorkraft durch Elektricität, hydraulische oder pneumatische Transmission ist bisher bei B. nicht versucht worden, ein theoretisches Hindernis besteht jedoch gegen diese Art der Kraftübertragung nicht.

Zur Erhöhung der Sicherheit werden in letzter Zeit bei Seilbahnen auch Zahnstangen angewendet, welche in der Gleismitte angebracht sind. Durch die Fortbewegung der Fahrzeuge werden die an denselben angebrachten Zahnräder, welche in die Zahnstange eingreifen, in Drehung versetzt. Durch das Bremsen von Bremsscheiben, welche mit den Zahnrädern in Verbindung stehen, kann nötigenfalls der Bewegung der Zahnräder entgegengewirkt und damit der Zug zum Stillstand gebracht werden.

Seilbahnen sind im allgemeinen nur für B. mit geringer Länge und als Steilrampen mit gerader horizontaler Projektion herstellbar, es werden jedoch derzeit in Amerika bei den Seilstraßenbahnen, welche stets unterirdische Seilführung haben, ohne besondere Schwierigkeiten Bögen von nicht zu engem Halbmesser in die Trace eingeschaltet. Die Anwendung vieler und scharfer Bögen gestattet nur das System Agudio. Ist bei einer B. eine kurvenlose Trace nicht oder nur mit unverhältnismäßig großen Kosten erreichbar, so wird in der Regel ein anderes System gewählt werden müssen.

Ad. 2. Adhäsionsbahnen.

a) Mit gewöhnlicher Adhäsion. Für B. mit Maximalsteigungen bis zu 70‰ können gewöhnliche Adhäsionsbahnen ausgeführt werden, wobei das Zugsgewicht etwa das doppelte des Lokomotivadhäsionsgewichts betragen kann (s. Adhäsion, Ütlibergbahn, Rigi-Scheideckbahn, Rom-Marino-Bahn und Madison-Indianopolis-Bahn). Die zu befördernden Züge sind zumeist leicht und werden große Geschwindigkeiten (über 3,5—5 m pro Sekunde) nicht gefordert.

b) Mit vermehrter Adhäsion. Bei größeren Steigungen muß die natürliche Adhäsion (Reibung) vermehrt oder eine künstliche Adhäsion geschaffen werden. Auf Vermehrung der Adhäsion beruht beispielsweise das Fell'sche Bergbahnsystem (s. d.), bestehend in einem oder mehreren Paaren horizontaler, von separaten Dampfcylindern angetriebener Rollen, welche mittels Federn gegen eine in Gleismitte liegende erhöhte Schiene gepreßt werden. Hierher gehören auch die übrigens zu keiner praktischen Bedeutung gelangten Systeme von Flachat und Thouvenot, bei welchen das Gesamtgewicht des Zugs als Adhäsionsgewicht nutzbar gemacht werden sollte.

3. Zahnradbahnen. Da die Systeme ad 2. auf Reibung zwischen Rad und Schiene beruhen, so wechselt wie bei den gewöhnlichen Adhäsionsbahnen mit dem verschiedenen Zustand der Schienen die Zugkraft der Lokomotive. Diesen Übelständen begegnen die Zahnradsysteme, wobei durch Eingriff der Triebräder in die verzahnte Schiene die Dampfkraft unabhängig von den Witterungseinflüssen übertragen wird. Man unterscheidet

das einfache Zahnradsystem mit horizontaler Lage der Achse des Zahnrads (Riggenbach),

das System mit vertikalen Zahnradachsen (z. B. Pilatusbahn),

das System der Schraubenwalze (Wetli),

das System der versetzten Verzahnung (Abt).

Die beiden letzteren Systeme haben vor den erstgenannten den Vorzug eines kontinuierlicheren Eingriffs. Bis vor wenigen Jahren war das einfache Zahnradsystem vorherrschend. Das System der vertikalen Achsen, welches in seiner Anordnung sehr ähnlich dem Fell'schen ist und die größten Steigungen bis zu 500‰ bewältigen kann, wurde im Jahr 1888 das erstemal angewendet. Das Wetlische System wurde überhaupt nur einmal, und zwar auf der Bahn von Wädenswyl nach Einsiedeln ausgeführt. Bei dieser Bahn wurde das System aufgegeben, nachdem ein Unglücksfall während des Baues, an welchem jedoch das System höchst wahrscheinlich gar nicht Schuld trug, dasselbe in Verruf brachte. Die Bahn Wädenswyl-Einsiedeln wurde in eine Adhäsionsbahn umgebaut. Neuester Zeit gewinnt das Abt'sche System (s. d.) die Oberhand und findet auch bei anderen als eigentlichen B. Anwendung.

Alle genannten Zahnradsysteme können entweder in der ganzen Länge einer Bahn Verwendung finden oder es können nur die steileren Teile der Trace (etwa von 40‰ an) mit Zahnschienen versehen werden. Die Ein- und Ausfahrt in die Zahnstrecke erfolgt bei Riggenbach und Abt mittels federnder Zahnschienenstücke, bei Wetli durch Heben und Senken der Schraubenwalze.

Der gemischte Betrieb hat am meisten Zukunft, indem bei demselben durch die Fortlassung der teueren Zahnschiene in den minder steilen Strecken eine größere Geschwindigkeit und billigere Erhaltung ermöglicht wird. Alle Abt'-

schen Bahnen und der größere Teil der Riggenbach'schen stehen in gemischtem Betrieb.

Ad 1., 2. und 3. Unterbau und Brücken der B. bis etwa 40‰ Maximalsteigung sind von jenen der normalen Nebenbahnen nicht verschieden.

Bei größeren Steigungen werden zur Aufnahme der auf das Bahnplanum wirkenden beträchtlichen Schubkraft besondere Sicherungen des Ober- und Unterbaues, sowie der Betriebsmittel nötig. Zumeist werden Steinsätze oder Steinblöcke in gewissen nach der Steigung zu bemessenden Entfernungen angebracht, welche dem Abwärtswandern des Oberbaues entgegenwirken. Bei großen Steigungen (über 100‰) insbesondere bei Lokomotivbetrieb, welcher den ganzen Vertikalschub mittelbar in den Unterbau überträgt, wird der Unterbau, soweit er nicht aus Felsboden besteht, ganz als kompakter Mauerwerkskörper mit stufenförmigen Auflagen hergestellt. Die Brücken solcher Linien werden durch Winkeleisen, welche sich gegen das thalseitige Widerlager stützen, gegen das Abwärtswandern geschützt.

Der Oberbau der B. mit natürlicher Adhäsion unterscheidet sich nicht von dem normalen Oberbau gewöhnlicher Nebenbahnen. Seilbahnen, sowie B. mit künstlicher Adhäsion und Zahnradbahnen erhalten jedoch einen besonders konstruierten Oberbau.

Die Fahrbetriebsmittel der B. unterscheiden sich von denen der Nebenbahnen durch die besonders kräftigen Bremsvorrichtungen, mit welchen sowohl Lokomotiven als auch alle Wagen versehen sind (s. Lokomotiven). Die Wagen dieser Bahnen für den Frachtverkehr sind nicht verschieden von den gewöhnlichen Gütertransportwagen. Die Personenwagen sind zumeist nach Art der Aussichtswagen gebaut, und sind die Sitze bei B. mit Steigungen über 100‰ staffelförmig angeordnet.

Kontinuierliche Bremsen können bei B. nur in solchen Ländern Verwendung finden, welche das Ankuppeln der zu Berg meist schiebend verwendeten Lokomotive gestatten (in Österreich ist das Ankuppeln von Schiebelokomotiven verboten).

Der Betrieb der B. ist stets ein einfacher, dem thatsächlichen Bedürfnis angepaßter (siehe Abt'sches System, Agudios Seilebenen, Ausweichvorrichtungen für Seilbahnen, Fell'sches System, Flachats System, Seilbahnen, Zahnradbahnen). In der nachstehenden Tabelle sind die Hauptverhältnisse einiger B. angeführt.

Name der Bahn	Eröffnungsjahr	Betriebslänge	Gleise		Maximalsteigung	Ersteigene Höhe	Kleinster Krümmungshalbmesser	Seildurchmesser
			Zahl	Spur				
a) Seilbahnen:		km		m	‰	m	m	mm
1. Auf den Croix Rousse bei Lyon	1862	0,490	2	1,435	160	70	—	60
2. „ „ Ofener Schloßberg	1870	0,800	2	1,450	620	50	—	26
3. „ „ Mount Auburn in Cincinatti.	1872	0,260	—	—	320	83,6	—	31
4. In Jersey-City (Amerika)	1874	—	2	2,380	250	31,2	—	44
5. Lausanne-Ouchy	1877	1,480	2	1,435	—	102	400	30
6. Zum Gießbach (Schweiz)*)	1879	0,320	1	1,000	320	93	75	23,5
7. Auf den Vesuv	1880	0,820	2	1 Schiene	630	472	—	25
8. Territet-Glion*)	1883	0,600	2	1,000	503	302	500	34,5
9. Gütschbahn*)	1884	0,162	2	1,000	530	77,3	—	30
10. Marzilibahn bei Bern*)	1885	0,105	2	0,750	300	33	150	24
11. Lugano-Bahnhof*)	1886	0.248	1	1,000	240	55,5	150	27
12. Biel-Magglingen*)	1887	1,625	2	1,000	320	434	300	30
13. Bürgenstockbahn*)	1888	0,827	1	1,000	580	440	150	30
14. Havre La Côte	1888	0,330	1	1,000	446	75	150	—
15. Neapel Vomero	1888	0,564	2	1,000	285	161	—	48
16. Monte Santo	1888	0,796	2	1,000	225	179	—	48
17. San Salvatore	1889	1,650	1	1,000	600	—	—	30
18. Zürichbergbahn*)	1889	0,167	2	1,000	260	38,3	100	25,5
19. Beatenbergbahn*)	1889	1,598	2	1,000	400	552	400	42
20. In Pittsbourgh (Amerika)	—	0,190	2	1,435	580	111	—	33
b) Adhäsionsbergbahnen:								
1. Rigi-Scheideckbahn	1874	6,620	1	1,435	50	166	105	—
2. Ütli-Bergbahn	1875	9,050	1	1,435	70	399	135	—
c) Zahnradbahnen:								
1. Vitznau-Rigi	1871	6,860	1	1,435	250	1310	120	—
2. Arth-Rigi	1873	11,480	1	1,435	200	1329	120	—
3. Nußdorf-Kahlenberg	1874	5,500	2	1,435	100	285	180	—
4. Budapest-Schwabenberg	1874	3,030	2	1,435	103	260	180	—
5. Rorschach-Heiden	1875	7,108	1	1,435	90	384	120	—
6. Wasseralfingen	1876	1,790	1	1,000	78,5	75	120	—
7. Rüti (Kanton Zürich)	1877	1,130	1	1,435	100	12	105	—
8. Friedrichssegen bei Oberlahnstein	1880	2,500	1	1,000	100	119	145	—
9. Blankenburg im Harz	1885	27,000	1	1,435	60	—	180	—
10. Gaisberg	1887	5,500	1	1,000	250	846	100	—
11. Pilatus	1889	4,270	1	0,800	480	1625	80	—

*) Mit Zahnstange zwischen dem Gleis.

Litteratur: Maader, Über Bergbahnen, Wien 1874; Fliegner, Die Bergbahnsysteme, Zürich 1878; Heusinger, Handbuch f. specielle Eisenbahntechnik, Leipzig 1877; Löwe, Der Schienenweg der Eisenbahnen, Wien 1887. Schützenhofer.

Bergbahnlokomotiven sind Maschinen für Bergbahnen zum Betrieb steiler Rampen, gewöhnlich Tenderlokomotiven mit relativ großer Zugkraft, welche im stande sind, Bögen mit kleinem Halbmesser zu durchlaufen und welche dem verwendeten Bahnsystem entsprechend entweder nur als gewöhnliche Adhäsionslokomotiven oder als Zahnradmaschinen oder endlich als Lokomotiven für Adhäsions- und Zahnradbetrieb gebaut sind (s. Bergbahnen und Lokomotiven).

Bergbaubeschränkungen zum Schutz der Sicherheit des Bahnbetriebs im Fall des Zusammentreffens des letzteren mit einem Bergwerksbetrieb.

Wo sich Bahn- und Bergbaubetrieb innerhalb gewisser räumlichen Grenzen nähern, können Kollisionen zwischen beiden eintreten und ist es Aufgabe der Gesetzgebung, Anordnungen zu treffen, um das Nebeneinanderbestehen der beiden Betriebe zu ermöglichen. Diese Anordnungen bezwecken sowohl die Sicherheit des Bahnbetriebs als auch jene des Bergwerkbetriebs. Die ersteren setzen im Interesse der Stabilität des Bahnkörpers und mittelbar der Sicherung des Bahnbetriebs verschiedenartige B., und zwar mit einem mehr oder minder weitgehenden Entschädigungsanspruch des Bergbauunternehmers gegen die Eisenbahn fest.

Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen sind in den einzelnen Staaten höchst ungleichartig.

I. Das preußische Berggesetz stellt im öffentlichen Interesse die Verpflichtung des Bergbauunternehmers auf, Sicherheitspfeiler stehen zu lassen, und schränkt den Ersatzanspruch des Bergbauunternehmers wesentlich ein; dasselbe verhält nämlich die Eisenbahnunternehmung nur dann und insoweit zu einem Ersatz, wenn entweder die Herstellung sonst nicht erforderlicher Anlagen oder die sonst nicht erforderliche Beseitigung oder Veränderung bereits in dem Bergwerk vorhandener Anlagen notwendig wird. Eine Schutzpfeilerentschädigung kennt aber das preußische Recht nicht.

II. Für das österreichische Recht gilt nach der Ministerialverordnung vom 2. Januar 1859 folgendes:

Schürfungen und oberirdische Bergbaue (Einbaue), sowie die davon herrührenden Halden müssen von Eisenbahnen und deren Zubehör in solcher Entfernung gehalten werden, daß Haldenstürze den Bahnbetrieb nicht stören, Schächte, Stollen und andere oberirdische Bergbaue aber mindestens 38 m von Gebäuden, 29 m von Stationsplätzen, 6 m vom Sohlenende des Dammkörpers und 12 m von den Grundmauerwerken der Viadukte und Brücken der Eisenbahnen entfernt bleiben.

Gleiche Entfernungen sind auch bei der Anlage von Eisenbahnen in der Nähe schon bestehender Schächte, Stollen und anderer oberirdischen Bergbaue und deren Halden zu beobachten.

Unterirdische Bergbaue dürfen nur in solcher Nähe von Eisenbahnen geführt werden, daß dadurch weder die Sicherheit des Eisenbahnverkehrs noch jene des Bergbaubetriebs eine Beeinträchtigung oder Gefahr erleidet. Die dabei einzuhaltende Entfernung haben mit Rücksicht auf die verschiedenen örtlichen Verhältnisse die Bergbehörden im Einvernehmen mit den politischen Behörden von Fall zu Fall festzusetzen.

In paralleler Richtung unterhalb einer Eisenbahn soll die Führung von Stollen und Strecken nicht stattfinden. Wenn jedoch solche Bergbaue in anderen Richtungen unter Eisenbahnen geführt werden, müssen sie den zur Sicherheit sowohl des Bergbaues als der Eisenbahn erforderlichen festen Ausbau mittels gewölbter Mauerung erhalten.

Wird die Verleihung eines Grubenfelds angesucht, welches sich über eine genehmigte oder bereits ausgeführte Eisenbahn erstrecken soll, so hat die Berghauptmannschaft zu der Freifahrung Vertreter der Bahnunternehmung und einen landesfürstlichen Baubeamten zuzuziehen, um mit dessen Beirat sorgfältig zu erheben, ob und unter welchen Bedingungen die angesuchte Bergwerksverleihung stattfinden kann. Diese Bedingungen sind sodann in die Verleihungsurkunde aufzunehmen.

Soll eine projektierte Eisenbahn über bereits verliehene Grubenfelder oder schon bestehende Bergbaue angelegt werden, so ist der Begehungskommission auch ein Vertreter der Bergbehörde zuzuziehen und zu entscheiden, ob und unter welchen Bedingungen die Bahnanlage zulässig sei.

Muß sich (im Fall der Priorität der Bergwerksverleihung) infolge der Entscheidung über die Zulässigkeit des (späteren) Bahnbaues der Bergbauunternehmer eine Beschränkung seines Betriebs zu Gunsten der Eisenbahn gefallen lassen, so hat ihm der Eisenbahnunternehmer angemessene Entschädigung dafür zu leisten und ist die Bewilligung zum Bau der Eisenbahn unter dieser Bedingung zu erteilen.

Entstehen zwischen bereits bestehenden Bergbauen und zwischen ebensolchen Eisenbahnen Kollisionen, so muß der Bergbaubesitzer diejenigen Sicherheitsvorkehrungen in seinem Bergbau treffen oder sich diejenigen Beschränkungen desselben gefallen lassen, welche die ungestörte Erhaltung und Benutzung einer in öffentlicher und volkswirtschaftlicher Beziehung wichtigen Eisenbahn nach dem von der politischen Landesstelle zu fällenden Erkenntnis unbedingt erheischt. Ob und welche Entschädigung in diesem Fall dem Bergbauberechtigten gegen die Eisenbahnunternehmung zusteht, haben im Fall eines Streits die Gerichte nach Maßgabe der bestehenden Gesetze zu entscheiden (wobei natürlich abermals die Priorität wesentlich von Belang ist; war die Bahn früher konzessioniert als der Bergbau, so kann von Entschädigung keine Rede sein, wohl aber, wenn die Grubenmaße früher verliehen waren).

Für die Praxis der Bergbehörden bestehen folgende Normen:

1. Sobald der Vorrichtungsbau sich dem Sicherheitspfeiler auf 40 m nähert, ist in dieser Entfernung von der Pfeilergrenze ein genau bestimmter Fixpunkt zu schlagen, das weitere Vorrücken des Vorrichtungsbaues von 10 zu 10 m in den Grubenkarten nachzutragen und in diese auch die Bahntrace nach genauer Vermessung einzuzeichnen.

2. Ist der Sicherheitspfeiler erreicht, oder schon vor dessen Erreichung ein besonderer

Schutz der Eisenbahn notwendig, so ist sofort Anzeige an das Revierbergamt zu erstatten.

3. Die Bergbehörde hat sich durch periodische Befahrungen von der genauen Einhaltung der Sicherheitsvorkehrungen zu überzeugen und steht es der Bahnverwaltung frei, diesen Befahrungen einen Vertrauensmann beizugeben.

III. Die englische Gesetzgebung (Gesetz vom Jahr 1845) beruht noch vollständig auf dem Grundsatz der Manchesterschule „*laisser faire*“; sie überläßt daher die Entscheidung darüber, ob im Interesse der Sicherheit des Bahnbetriebs Sicherheitspfeiler unterhalb des Bahnkörpers und demnach B. notwendig seien oder nicht — den Eisenbahnunternehmungen. Deren Sache ist es, insoweit sie Schutzpfeiler für notwendig erachten, sich mit dem Bergwerksbesitzer ins Einvernehmen zu setzen und demselben nicht nur den Sicherheitspfeiler abzukaufen, sondern ihm auch für Mehraufwand Schadenersatz zu leisten, welcher dem Bergwerksbesitzer durch den getrennten Betrieb, durch die Anlage neuer Wasserstrecken etc. erwächst.

Der Bergwerksbesitzer ist, sobald er sich mit seinem Betrieb der Eisenbahn auf 40 Yards nähert, verpflichtet, der Eisenbahnunternehmung hiervon Anzeige zu machen; letztere hat sodann das Recht, das Bergwerk besichtigen zu lassen und den nach ihrem Ermessen zum Schutz der Eisenbahn erforderlichen Teil desselben für einen nötigenfalls durch Schiedsspruch festzustellenden Preis anzukaufen.

Giebt die Eisenbahnunternehmung hierüber binnen 30 Tagen keine bindende Erklärung ab, so kann der Bergwerksbesitzer seinen Betrieb in ordnungsmäßiger Weise fortsetzen, ohne der Bahn ersatzpflichtig zu sein.

Erwirbt die Bahnanstalt einen Teil des Grubenfelds unter der Bahnlinie, so muß die Ausbeutung dieses Feldteils unterbleiben; doch darf der Bergwerksbesitzer, dessen Bergwerk sich zu beiden Seiten der Bahn ausdehnt, durch den abgetretenen Teil unter der Bahn die zur Wasserführung, Wasserhaltung und Förderung erforderlichen Strecken durchtreiben.

Die Bahnanstalt hat das Recht, den Bergbaubetrieb zu inspizieren und auf ordnungsmäßigen Betrieb gerichtlich zu klagen.

Selbstverständlich beschränken die Bahnen bei dieser Rechtslage die Erwerbung von Schutzpfeilern auf das äußerste Minimum und riskieren vielfach eine Terrainsenkung, wenn deren Konsequenzen minder kostspielig sind, als die Einlösung des Schutzpfeilers.

IV. In Frankreich sind die B. mit Rücksicht auf den Betrieb von in der unmittelbaren Nähe befindlichen Eisenbahnen teils durch das Berggesetz vom 21. April 1810 (mit Abänderungen vom 27. Juli 1880), teils durch das Eisenbahnpolizeigesetz vom 15. Juli 1845 und endlich durch den Artikel 24 des Cahier des charges général des voies ferrées geregelt.

Wenn die Eisenbahn über ein bereits verliehenes Grubenmaß führt, haben sowohl der Bergwerksbesitzer als auch die Bahnverwaltung alle jene Maßnahmen zu treffen, welche geeignet sind, eine Beeinträchtigung des Bergwerk-, sowie des Eisenbahnbetriebs hintanzuhalten. Der Bergbau unter dem Schienenwege oder in einer Entfernung von unter 100 m von demselben bedarf einer besonderen behördlichen Bewilligung. Die Genehmigung wird sodann nach Anhören des Bergwerksbesitzers, der Eisenbahningenieure und sonstiger Sachverständiger nach Erlag einer entsprechenden Kaution erteilt, und ist dieselbe außerdem an die Erfüllung einzelner Bestimmungen geknüpft, welche zum Zweck der Erhaltung und Sicherheit beider Unternehmen, des Bergbaues und der Eisenbahn, erlassen werden. Dr. Schreiber.

Bergeron, Karl, geboren 1808, gestorben 1884, verließ die polyt. Schule zu Paris im Jahr 1830, beteiligte sich beim Bau der französischen Westbahn und beim Bau der Linie von St. Germain nach Versailles. 1851 wanderte B. aus politischen Gründen nach England aus und übersiedelte 1862 nach der Schweiz. Hier wurde er Betriebsunternehmer der Linie Lausanne-Freiburg-Bern und im Jahr 1863, in Gemeinschaft mit G. Laurent, Betriebsunternehmer der schweizerischen Westbahn. Im Jahr 1865 wurde der bezügliche Vertrag durch einen neuen ersetzt, durch welchen Laurent und B. das ganze Netz der westschweizerischen Bahnen, worunter neben den beiden genannten Bahnen noch die Franco-Suisse-Bahn verstanden ist, zum Betrieb übernahmen. Dieser Vertrag stand bis 31. Dezember 1871 in Wirksamkeit. Gleichzeitig, d. h. in den Jahren 1869—1871 baute B. mit anderen die französische Bahn von Belleville nach Baujeu. Er gehörte auch dem Komitee für die Untertunnellung des Kanals zwischen Frankreich und England an. Dietler.

Bergh, van den, J. G., geboren 1824 zu Maastricht, wo er im damaligen Athenäum ausgebildet wurde. Seine Laufbahn als Ingenieur begann B. bei den seitens der Regierung angeordneten Aufnahmen für eine Eisenbahn von Achen nach Maastricht im Jahr 1842. Als darauf im Jahr 1846 die Konzession zu dieser Eisenbahn erteilt wurde, wurde B. zum Bau herangezogen, und zwar anfänglich für die Linie von Aachen nach Maastricht und später für jene von Maastricht nach Hasselt. Die Ausführung der Maasbrücke bei Maastricht, eine der ersten großen Eisenbahnbrücken in den Niederlanden, ward vorwiegend B. zugewiesen.

Nach Eröffnung dieser Bahn am 1. Oktober 1856 wurde B. zum Stadtbaumeister in Maastricht ernannt. Im Jahr 1861 trat er zum Bau der Staatseisenbahnen über, woselbst er zu Anfang als stellvertretender Oberingenieur beim Bau der Strecke von Tilburg nach Breda wirkte. Im Jahr 1863 wurde B. zum Oberingenieur ernannt und mit der Vollendung der Strecke von Maastricht nach Breda betraut.

Im Jahr 1868 wurde B. beauftragt, die größte niederländische Eisenbahnbrücke über den Hollandsch Diep bei Moerdijk zu bauen. Im Jahr 1874 nach Arnheim versetzt, baute er der Reihe nach die Staatsbahnstrecken von Arnheim nach Nimwegen, von Venlo nach Nimwegen, von Herzogenbusch nach Zwaluwe und von Amersfoort nach Kesteren. Die beiden erstgenannten waren unter seiner Leitung vollendet, als er im Jahr 1883 zum Minister für Wasserbau, Handel und Industrie ernannt wurde.

Außer der schon erwähnten Brücke über den Hollandsch Diep baute oder vollendete B. mehrere der wichtigsten Eisenbahnobjekte in den Niederlanden, so z. B. die Brücke über die Waal bei Nimwegen, über den Rhein bei Arnheim, über die Maas bei Mook, über den Rhein bei Rheenen.

Als Minister förderte B. den Bau von Dampftramwegen und Lokalbahnen, wovon ein ausgedehntes Netz in den Niederlanden zur Ausführung kam. Perk.

Bergisch-Märkische Eisenbahn, seit 1882 verstaatlicht, eine der bedeutendsten deutschen Eisenbahnunternehmungen, deren zahlreiche Linien in vielfacher Verzweigung das Industriegebiet am Niederrhein und in Westfalen, im Westen die gewerblichen Distrikte des linken Rheinufers bis an die niederländische und belgische Grenze durchziehen.

Schon im Jahr 1826 wurden über Anlage einer Eisenbahn aus dem Kohlenrevier ins Wupperthal Beratungen gepflogen und bildete sich eine Gesellschaft für das Unternehmen, welches aber daran scheiterte, daß man sich mit dem zuständigen Ministerium nicht zu einigen vermochte. Erst 1843 gelang es das Unternehmen zu sichern; es wurde am 18. Oktober in einer Generalversammlung ein Statutentwurf für eine Bergisch-Märkische Eisenbahngesellschaft zur Beratung gebracht und ein bezüglicher Gesellschaftsvertrag geschlossen. Nach der unterm 12. Juli 1844 erlassenen allerhöchsten Konzessions- und Bestätigungsurkunde für die Bergisch-Märkische Eisenbahn wurde der Bau der Stammbahn Elberfeld-Dortmund des später zu großer Ausdehnung gelangten Netzes in Angriff genommen und am 9. März 1849 diese Strecke (58,68 km) dem Verkehr übergeben. Bereits im Frühjahr 1848 hatte sich die Unzulänglichkeit des Anlagekapitals von 4 Mill. Thaler herausgestellt und ergaben die angestellten Berechnungen, daß zum weiteren Ausbau der Bahn noch 1 183 762 Thaler erforderlich seien, welche durch die Ausgabe von 1 300 000 Prioritätsobligationen II. Serie beschafft werden sollten. Der Verkauf dieser Papiere zu einem annehmbaren Preis wollte sich jedoch nicht ermöglichen lassen und wäre das Unternehmen in Frage gestellt gewesen, wenn nicht die kgl. Seehandlungs-Societät sich zur Gewährung eines Darlehens von 600 000 Thalern, sowie zur Übernahme des Verkaufs der Obligationen II. Serie entschlossen hätte. Diese Übernahme war jedoch an die Bedingung geknüpft, daß die Verwaltung der Bahn bis zur vollständigen Tilgung ihrer Verpflichtungen in die Hände des Staats übergehe. In Erwägung der obwaltenden Verhältnisse faßte die Direktion den Entschluß, der seitens der Seehandlungs-Societät gesetzten Bedingung zu entsprechen, und um so mehr, als die Verwaltung der Bahn durch den Staat vielfache Vorteile für das Interesse der Gesellschaft in Aussicht stellte. Das Resultat der mit den Staatsbehörden gepflogenen Verhandlungen war der Betriebsüberlassungsvertrag vom 23. August 1850, wonach als verwaltende Behörde eine kgl. Direktion der Bergisch-Märkischen Eisenbahn eingesetzt wurde, die seit 1854 den Titel „Kgl. Eisenbahndirektion zu Elberfeld“ führte. Der weitere Ausbau durch die Linie Dortmund-Soest (53,915 km) fand 1855 statt, 1857 wurde die Düsseldorf-Elberfelder Bahn (26,72 km) erworben, 1861 nach entsprechender Erhöhung des Anlagekapitals die Ruhr-Sieg-Bahn (Hagen-Siegen 106,173 km) erbaut und successive bis Ende 1862 die Strecken Dorstfeld-Germania (3,81 km), Witten-Bochum (12,24 km), Null-Dorstfeld (2,78 km), Bochum-Oberhausen, Mülheim-Duisburg und Dortmund-Langendreer (zusammen 54,38 km) vollendet.

Um zwischen den beiden Parallelstrecken Düsseldorf-Dortmund und Dortmund-Oberhausen eine eigene Verbindungslinie zu besitzen, wurde von der B. 1863 die gleichfalls vom Staat verwaltete Prinz Wilhelm-Bahn (Vohwinkel-Steele 33,659 km) angekauft und nach dem später erfolgten Bau einiger kleinen, aber um so wichtigeren Verbindungslinien, 1866 die Aachen-Düsseldorfer und Ruhrort-Krefelder, die Gladbach-Venloer und 1868 die hessische Nordbahn (Warburg-Gerstungen 131,14 km) käuflich übernommen. Die Vollendung der Ruhrthalbahnen, welche 1866 konzessioniert waren, erfolgte 1874 (obere Ruhrthalbahn 142,468 km, mittlere Ruhrthalbahn 31,50 km, untere Ruhrthalbahn 37,65 km).

Das Netz der Bergisch-Märkischen Eisenbahn wurde nebst kleinen Zweiglinien vervollständigt 1872 durch die Linien Schwerte-Warburg (137,423 km), ferner 1873 durch die Strecken Odenkirchen-Jülich-Düren, Jülich-Stollberg (66,306 km). Weiters sind zu erwähnen: 1876 Scherfede-Holzminden (49,35 km), 1879 München-Gladbach-Niederländische Grenze (20,50 km) und 1880 sechs Linien mit zusammen 109,74 km, und zwar Katernberg-Oberhausen (14,85 km), Bismark-Winterswyk (59,00 km), Brügge-Lüdenscheid (6,50), Winterswyk-Bocholt (17,70 km), Herne-Herne-Stadt (2,29 km), Olpe-Rothemühle (9,40 km), so daß im Jahr 1881 das Gesamtnetz eine Ausdehnung von 1435,56 km erfahren hatte.

Das Anlagekapital betrug 210 Mill. Mark in Stammaktien und 427 122 900 Mk. in Prioritätsobligationen, die durchschnittliche Verzinsung $4^1/_2$%.

In Anbetracht der zahlreichen Naturprodukte, wie Kohlen, Coaks, Roheisen, Erze, Nutzholz u. dergl., die dem niederrheinisch-westfälischen Industrieverein zugeführt wurden, sowie der mannigfachen Erzeugnisse der weltberühmten Fabriksstädte Crefeld, Elberfeld, Barmen, Essen, Bochum u. a., welche in alle Welt verschickt wurden, entwickelte sich auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn ein lebhafter Güterverkehr, welcher durch die mit der Bahn in Verbindung stehenden Rheinhäfen und durch die zahlreichen Anschlüsse an fremde Bahnen wesentlich begünstigt wurde. Die Bergisch-Märkische Eisenbahn hatte nämlich in Venlo, bei Roermonde, Bleyberg und Winterswyk Anschluß an das niederländische und belgische Bahnnetz, ferner Anschlüsse an viele deutsche Eisenbahnen, so in Aachen, Bebra, Kassel, Crefeld, Dortmund, Düren, Düsseldorf, Essen, Gerstungen, Hamm, Holzminden, Oberhausen, Ruhrort, Soest, Siegen etc.

Die hervorragende Bedeutung und Rentabilität des Bergisch-Märkischen Eisenbahnunternehmens lenkte bei dem Fortschritt des Staatsbahngedankens die Aufmerksamkeit der Regierung auf sich, und da die Bergisch-Märkische Eisenbahn vielfach den Staatsbahnlinien Konkurrenz machte, war man darauf bedacht, die Bahn zu verstaatlichen, um so mehr, als ja ohnehin der Betrieb seit 1850 von der Staatseisenbahnverwaltung geführt wurde. Unter dem Vorbehalt der landesherrlichen Genehmigung wurde am 7. Dezember 1881 mit der Gesellschaft ein Vertrag geschlossen, wonach vom 1. Januar 1882 die Verwaltung und der Betrieb

der Bergisch-Märkischen Eisenbahn für Rechnung des Staats erfolgen sollte. Die gesamten Nutzungen und Lasten des Vermögens der Bergisch-Märkischen Eisenbahn gingen auf den Staat über und fließt seither insbesondere der nach Abzug der Verwaltungs-, Unterhaltungs- und Betriebskosten, sowie der zur planmäßigen Verzinsung und Tilgung der Anleihen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn erforderlichen Beträge verbleibende Reinertrag ausschließlich dem Staat zu. Die Bergisch-Märkische Eisenbahn überließ den Reingewinn des Jahrs 1881 dem Staat für den Betrag von 10 080 000 Mk. ($4^4/_5$% Dividende des Aktienkapitals). Den Inhabern der Stammaktien der Bergisch-Märkischen Eisenbahn gewährte der Staat eine feste jährliche Rente von 5% des Nominalbetrags und blieben den bisherigen Prioritätsgläubigern ihre Rechte bezüglich der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, bezw. der hessischen Nordbahn ungeschmälert vorbehalten. Der Staat hatte sich ferner verpflichtet, spätestens bis 2. Januar 1883 den Inhabern der Stammaktien der Bergisch-Märkischen Eisenbahn gegen Abtretung ihrer Rechte, d. h. gegen Einliefern ihrer Aktien, Staatsschuldverschreibungen der konsolidierten Anleihe auszufolgen, er übernahm die sämtlichen Prioritätsanleihen, sowie alle sonstigen Schulden der Bergisch-Märkischen Eisenbahn als Selbstschuldner und zahlte an die Liquidatoren einen Kaufpreis von 210 000 000 Mk. behufs statutenmäßiger Verteilung an die Inhaber der Stammaktien. Dieser Vertrag wurde durch das sogenannte Verstaatlichungsgesetz vom 28. März 1882 genehmigt und nach ordnungsmäßiger Liquidation der Gesellschaft die Bahn im Jahr 1886 in volles Eigentum des Staats übernommen. Gegenwärtig fällt die Bergisch-Märkische Eisenbahn zum größten Teil in den Direktionsbezirk Elberfeld. Siehe Das Bergisch-Märkische Eisenbahnunternehmen in seiner Entwicklung während der ersten 25 Jahre des Betriebs. Elberfeld, 1875, V. Z. 1882, S. 109 ff. Dr. Ziffer.

Berglokomotiven (Gebirgslokomotiven, Rampenlokomotiven) sind Maschinen stärkerer Konstruktion mit großem Adhäsionsgewicht zum Betrieb von Bahnen mit längeren steilen Rampen (s. Gebirgsbahnen, Alpenbahnen, Lokomotiven).

Bergwerksbahnen im weiteren Sinn alle jene Bahnen, welche entweder ausschließlich oder doch hauptsächlich den Zweck haben, den Interessen eines einzelnen bergmännischen Unternehmens oder eines ganzen Grubenbezirks zu dienen. Es giebt kein bestimmtes technisches Merkmal, welches die B. deutlich von anderen Eisenbahnen unterscheidet. B. können normalspurig oder schmalspurig, als Adhäsionsbahnen, Zahnrad- oder Seilbahnen ausgeführt und mittels Dampfkraft, Pferden, Wasserkraft u. s. f. betrieben werden; sie können in der technisch vollkommensten, aber auch in der rohesten Weise ausgestattet sein, ohne ihren Charakter als Bergwerksbahnen einzubüßen, so lange sie nur das gemeinsame charakteristische Merkmal haben, vorzugsweise dem Transport von Bergwerksprodukten zu dienen.

In der Geschichte des Eisenbahnwesens spielen die B. eine sehr wichtige und führende Rolle. Fast in allen Ländern war es das Bedürfnis nach möglichster Erleichterung des Transports der Bergbauprodukte, welches zuerst zur Erbauung von Gleisen führte. Die ersten Gleise in den englischen und deutschen Bergwerken waren unterirdische; seit 1650 treten in England die Spurwege aus dem Innern der Gruben auf größere Strecken ans Tageslicht.

In England dienten nicht allein die ersten Pferdebahnen dem Bergwerksbetrieb, sondern auch die erste Lokomotivbahn der Welt, die Bahn der Grubengleise von Newcastle.

In Deutschland war gleichfalls der älteste Beweggrund zum Bahnbau die Verbilligung des Transports von Bergwerksprodukten. Die Kohlengebiete an der Ruhr und Saar hatten 1826 schon über acht Meilen Eisenbahn. Zu den älteren B. gehören auch die von Prag nach Lahna, von Gmunden nach Linz und von da nach Budweis, von St. Etienne nach Andrezieux, vor allem aber die kleine in der Geschichte des menschlichen Fortschritts ewig denkwürdige Bahn von Stockton nach Darlington.

In einem engeren Sinn versteht man unter Bergwerksbahnen nur diejenigen Bahnen, welche ausschließlich für den Transport von Bergwerksprodukten (bezw. auch Produkten aus Steinbrüchen etc.) dienen, bei welchen also von jenen Einrichtungen, die sie zu einer öffentlichen Verkehrsanstalt stempeln könnten, nicht die Rede ist. Gemeinsame bautechnische Merkmale haben die B. in diesem engeren Sinn nicht; wohl aber lassen sich ihre betriebstechnischen Merkmale scharf hinstellen. Die B. in diesem engeren Sinn nehmen vollständig Abstand vom öffentlichen Personen- und Güterverkehr; sie haben keine Fahrpläne, keinen Tarif für den Transport von Personen und öffentlichen Gütern, überhaupt keine Einrichtungen für den öffentlichen Verkehr. Es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß ausnahmsweise Personen und Güter, sogar gegen bestimmte Gebühren, befördert werden; derartigen Transporten kann jedoch in Bezug auf Sicherheit, Bequemlichkeit etc. nicht die gleiche Gewähr geleistet werden, wie bei öffentlichen Eisenbahnen. Die Verwaltung dieser B. im engeren Sinn liegt zumeist in den Händen der bergmännischen Unternehmungen; die für öffentliche Eisenbahnen bestehenden Bestimmungen gelten für sie nicht; dieselben werden entweder durch die Berggesetze oder durch besondere gesetzliche Bestimmungen geregelt. Ein wichtiger Unterschied hierbei liegt noch in dem Umstand, ob solche B. ausschließlich auf dem eigenen Grund des Besitzers oder auf fremdem Grund und Boden erbaut sind.

In sehr zweckmäßiger Weise hat die französische Gesetzgebung diesen Unterschied aufgefaßt (s. Französische Schmalspurbahnen).

In Österreich macht das Eisenbahnkonzessionsgesetz von 1854 einen Unterschied zwischen Eisenbahnen, die bloß zum eigenen Gebrauch des Besitzers dienen, und öffentlichen Eisenbahnen. Bei ersteren ist bloß der in den allgemeinen Gesetzen vorgeschriebene Baukonsens nötig, welcher erteilt werden kann, wenn Eisenbahnbauverständige, oder im Fall einer montanistischen Bahn auch Bergbausachverständige, ihr Gutachten abgegeben haben. Eine Expropriation kann nach der österreichischen Gesetzgebung auch für reine B. stattfinden. (Verordnung vom 1. November 1859.) Das österreichische Berggesetz (s. §§ 191—197, 269 und 270) verpflichtet die Unternehmer von Bergbauen, die Mitbenutzung ihrer Schienenwege den benachbarten Berg-

werksbesitzern gegen Entgelt zu überlassen, die Beförderung können die Besitzer der Bahn sich vorbehalten und hierfür Vergütung der Transportkosten und der Anlagekosten verlangen.

Das preußische Eisenbahngesetz vom Jahr 1838 hat die Bergwerks- und sonstigen Privatbahnen gar nicht erwähnt. Nach dem neueren deutschen Eisenbahnrecht fallen alle jene Eisenbahnen, die überhaupt bloß zum Privatgebrauch bestimmt sind — wozu ja die eigentlichen B. gehören — gar nicht unter die Eisenbahngesetzgebung, sondern nehmen eine besondere Stellung ein.

Die B. in diesem engeren Sinn haben also das Merkmal, immer auf einen gewissen schon vorhandenen Verkehr von Massengütern angewiesen zu sein. Der Personenverkehr kommt bei ihnen gar nicht in Betracht. Dieser Umstand übt selbstredend den maßgebendsten Einfluß von vornherein auf Bauart und Ausstattung der B. aus.

Demnach können bei den B., welche als Adhäsionsbahnen ausgeführt werden, die größtzulässigsten Steigungen und die kleinsten Krümmungshalbmesser in Anwendung kommen, um den ganzen Bau einfach und wohlfeil zu gestalten. Die Spurweite wird im Fall des Anschlusses der B. an eine öffentliche Eisenbahn, und soferne erstere hinsichtlich Neigung und Richtung derart angelegt werden kann, daß die Fahrbetriebsmittel der letzteren auf der B. verkehren können, zur Verhütung des verteuernden Umladens der Transportgüter sich zweckmäßig der Vollspur anschließen, vorausgesetzt, daß die Anlage einer derartigen vollspurigen B. nicht mit so bedeutenden Kosten verbunden ist, daß es vorteilhafter erscheint, zur Schmalspur zu greifen und die Nachteile derselben durch ausgedehnteste Anwendung mechanischer Umladevorrichtungen auszugleichen.

Der baulichen Anlage entsprechend muß der Betrieb eingerichtet werden. Eine Erleichterung des letzteren geht sehr häufig aus dem Umstand hervor, daß der Transport der Bergwerksprodukte in der Regel thalwärts und häufig in starken Gefällen erfolgt, so daß nicht selten für den Transport zu Thal gar keine bewegende Kraft erforderlich ist. Eine Ersparnis liegt indessen hierin selten, da ja die Wagen wieder bergan befördert werden müssen, und bei den starken Gefällen durch die Thalfahrt eine rasche Abnützung des Schienenwegs wie der Betriebsmittel hervorgerufen wird. Nachteilig für den Betrieb ist die ungleichmäßige Ausnutzung der Wagen, die stets beladen von der Produktionsstätte abgehen und leer dahin zurückkehren; hingegen ergiebt sich durch die Gleichmäßigkeit in der zu bewältigenden Transportmenge meist ein sehr einfacher und regelmäßiger Betrieb.

Da Steinkohle und Eisen die in den größten Massen auftretenden Bergwerksprodukte sind, finden sich B. in größerer Zahl und Ausdehnung stets in den Gegenden mit Kohlen- und Eisengruben. In Deutschland insbesondere müssen eine Reihe von im Ruhr- und Saargebiete, in Ober- und Niederschlesien gelegenen kleinen Bahnstrecken als B. bezeichnet werden, in Österreich-Ungarn mehrere Bahnen in Böhmen (s. Aussig-Teplitzer, Buschtěhrader Bahn u. a.), ferner in Mähren und Schlesien (Ostrau-Karwiner-Becken), dann manche Bahnen in Oberungarn, Steiermark (Zeltweg-Fohnsdorf, s. d.), in den Salzdistrikten von Galizien und dem Salzkammergut. Die zahlreichsten B. besitzt Großbritannien, hier insbesondere die Kohlenbahnen von Durham und Northumberland, York, Derby, Nottingham, Lancashire, Stafford, Schottland u. a. Da in England besonders häufig die Notwendigkeit eintritt, Kupfer-, Blei- und Zinnerze wegen mangelnder Nähe von Kohlen in entfernten Gegenden zu verhütten, ist daselbst die Abfuhr von Erzen aus den Erzgruben nach Hüttenwerken eine sehr lebhafte. So müssen namentlich die reichen Kupfererze von Devon und Cornwall, ja selbst von Irland nach den Schmelzöfen von Südwales gebracht werden. Die berühmteste unter den englischen B. ist wohl die Festiniog-Railway (s. d.). Auch Frankreich besitzt ganze Netze von B., die hier, wo die meisten Eisengruben von den Kohlenbecken weit entfernt liegen, zum Zweck einer Erleichterung der Verhüttung besonders nötig sind.

Die bekannteste Gruppe französischer B. ist das den Eisengruben von Commentry gehörige, 28 km umfassende Netz von Schmalspurbahnen (1 m Spurweite). Unter den belgischen B. erwähnen wir namentlich die Kohlenzweigbahnen der Linien Baume-Marchienne, Ecaussines-Erquelinnes, Bellecourt und manche andere; übrigens schließen bei dem starken Kohlenexport Belgiens an sehr viele belgische Bahnen B. an, besonders an die Bahnen der kohlenreichen Provinzen Hennegau und Namur. Eine wichtige Rolle in der Volkswirtschaft ihrer Länder spielen die B. auch in Schweden (für die Minen von Persberg, Yngelittan, Striberg, Dannemora, Atvidaberg Falun, Höganäs u. a.), sodann in Spanien, wo der im Altertum schon blühende, später fast ganz in Verfall geratene Bergbau erst seit der Eisenbahnära wieder in glänzenden Aufschwung gekommen ist, und wo namentlich jene Bahnen, welche die Erze aus den Gruben zu Somorostro, Linares, Falset, Almaden, Rio Tinto, Alcaraz, Hiendelaencina u. a. konkurrenzfähig machen, wichtig sind. Man hofft in Spanien, daß nach Herstellung der nötigen Bahnlinien die spanische Kohle massenhaft zum Export gelangen werde. Besonders bekannte B. sind noch in Europa die Ergastirionbahn (s. d.) in Griechenland, die Donetz-Kohlenbahn (s. d.) und Teile der Ural'schen Gebirgsbahn (s. d.) in Rußland. Einzelne merkwürdige B. besitzt auch Norwegen. In Portugal hat die Eröffnung der Bahnen von Lissabon nach Badajoz und nach Oporto und der südlichen Bahnen eine Reihe von Bergwerksunternehmungen erstehen lassen, welche jetzt namentlich Schwefelkies zur Verhüttung nach England liefern. In Italien ist die wichtigste hierher zu rechnende Bahn die Strecke Carrara-Avenza.

Auf die zahlreichen außereuropäischen B. einzugehen, erscheint hier nicht thunlich. Die bedeutendsten derselben sind die Kohlenbahnen in den überaus reichen Kohlen- und Eisendistrikten von Pennsylvanien (um Pittsburg) und Missouri, dann einige der an das Netz der Pacificbahnen anschließenden Zweigbahnen in den Minenstaaten des Westens (in Nevada u. s. w.). In Mexiko, Centralamerika, Peru und Bolivia harren überall die Minendistrikte noch der B., welche ihnen eine leichtere Ausbeutung ermöglichen sollen. Als besonders bemerkenswert

muß hervorgehoben werden, daß auch die erste zur Zeit in China im Betrieb stehende Eisenbahn eine B. ist.

Von den B. unterscheiden wir die Grubenbahnen (s. d.) als die zumeist mit Menschenkraft betriebenen Bahnen, welche ganz, oder fast ganz unterirdisch laufen und die Grubenprodukte (und etwa noch bergmännische Ausrüstungsgegenstände und sonstige zum Bergbau nötige Materialien) ans Tageslicht fördern.

Haushofer.

Berlin-Anhaltische Eisenbahn (581,97 km), ehemals deutsche Privateisenbahngesellschaft mit dem Sitz in Berlin, welche nach Vertrag vom 8. März 1882, bezw. Gesetz vom 13. Mai 1882 seit 1. Januar desselben Jahrs in das Eigentum des Staats übergegangen ist. Die B. ging hervor aus der im Jahr 1836 gegründeten Berlin-Sächsischen Eisenbahngesellschaft; letztere hatte die Erbauung einer Eisenbahn von Potsdam bis zu einem passend gelegenen Anschlußpunkt an die Leipzig-Dresdener Eisenbahn geplant, später jedoch ihr Statut dahin abgeändert, daß nunmehr eine Verbindung mit der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn projektiert wurde. Der Bau der gewählten Linie von Berlin über Trebbin, Zahna, Wittenberg, Dessau nach Cöthen fand 1839 die Genehmigung der beteiligten Regierungen; mit Rücksicht auf die geänderte Richtung der herzustellenden Bahnlinien wandte sich die Gesellschaft an die preußische Regierung mit dem Ersuchen, ihre bisherige Firma in Berlin-Anhaltische Eisenbahn-Gesellschaft umändern zu dürfen, und wurde diesem Ersuchen unterm 15. Mai 1846 Folge gegeben. Die erste Teilstrecke der B., die im Jahr 1841 eröffnet wurde, beginnt in Berlin und führt zunächst in einer für die Routen nach Süden und Westen gemeinsamen Strecke nach Jüterbog (62,85 km); von hier aus wurde die Eisenbahn in westlicher Richtung nach Wittenberg und weiter nach Überschreitung der Elbe durch eine an Braunkohlen und mächtige Thonlager reiche Gegend nach Bitterfeld, Halle und Leipzig (98,77 km) weitergeführt und 1859 dem Verkehr übergeben, während die Strecke in südlicher Richtung über Falkenberg nach Röderau (78,08 km) schon 1848 zur Eröffnung gelangte.

Die Eisenbahnstrecke Wittenberg - Roßlau-Cöthen (57,90 km) wurde 1840, die Zweigbahn Dessau - Bitterfeld (25,43 km) 1857 vollendet. Die auf Rechnung der herzoglich Anhalt-Dessau-Cöthen'schen Staatsregierung gebaute herzogl. Anhaltische Leopoldsbahn (13,13 km) wurde nach Vertrag vom 28. Juni 1863 seitens der B. vom Tag der Eröffnung (1. November 1863) in Betrieb genommen, und ging am 1. Oktober 1871 gegen Erstattung der Anlagekosten in deren Besitz über; ferner ist noch zu erwähnen die 1875 fertiggestellte Strecke Wittenberg - Falkenberg (63,1 km).

Auf Grund eines Vertrags vom 21. Februar 1878 übernahm die B. den gesamten Betrieb der Eisenbahn Kohlfürst - Falkenberg (Oberlausitzer Eisenbahn, 151,14 km, s. d.), ausschließlich der Zweigbahn Elsterbrücke - Lauchhammer mit allem beweglichen und unbeweglichen Zubehör und einschließlich sämtlicher am 29. Dezember 1877 vorhanden gewesenen Betriebsmittel für den Zeitraum von 60 Jahren auf eigene Kosten und Gefahr, und damit zugleich die Verpflichtung zur Dotierung des Reserve- und Erneuerungsfonds, sowie die Garantie für die Verzinsung und Amortisierung der Prioritätsobligationen. Von dem Bruttoertrag der Oberlausitzer Bahn sollte die B. vorweg eine Million als Deckung für die Betriebskosten erhalten. Ein eventueller Überschuß sollte so geteilt werden, daß die B. von der zweiten Million $^{6}/_{10}$, von der dritten $^{8}/_{10}$, von allen übrigen $^{9}/_{10}$ zu erhalten und $^{4}/_{10}$, bezw. $^{2}/_{10}$ und $^{1}/_{10}$ an die Oberlausitzer Eisenbahngesellschaft abzugeben hatte. Letzterer wurde in den Jahren 1878—1882 eine Summe von 20 000 Mark zur Deckung ihrer Verwaltungskosten, und von 1883 ab mindestens 100 000 Mark als Gewinnanteil garantiert, welcher als Dividende an die Besitzer der Stammprioritäten (5%) und Stammaktien (3%) verteilt werden sollte.

Die B., welche die für den Welthandel und die Konsumtion bedeutenden Plätze Berlin, Halle, Leipzig und mittelbar auch Magdeburg und Dresden verbindet, unterhielt auf allen Strecken einen bedeutenden Personen- und Gütertransport, und zwar sowohl im Lokal- als auch im Durchgangsverkehr. Die Rentabilität war immer eine bedeutende, die Dividenden betrugen zwischen $18^{1}/_{2}$ und 5%. 1881 betrug das Anlagekapital der eigenen Linien 51 750 000 Mark Stammaktien und 65 500 000 Mark Prioritätsobligationen, der Betriebsüberschuß 6 295 502 Mark, (Dividende $6^{1}/_{10}$%). Die B. war Mitglied des V. D. E.-V. und hat durch 19 Jahre bis zur Verstaatlichung die Geschäfte des Vereins (unter Fournier) geführt.

Die Verstaatlichung des Unternehmens erfolgte, wie erwähnt, durch Gesetz vom 13. Mai 1882; der Staat gewährte den Aktionären eine Rente von 6%, indem dieselben für je eine Aktie pro 600 Mark 4% Staatsschuldverschreibungen zum Nennwert von 900 Mark erhielten; den bisherigen Prioritätsgläubigern blieben ihre Rechte ungeschmälert vorbehalten. Gegenwärtig sind die Linien der ehemaligen B. dem Direktionsbezirk Erfurt unterstellt.

Dr. Ziffer.

Berlin-Blankenheimer Bahn, s. Preußische Staatsbahnen.

Berlin-Dresdener Eisenbahn (180,03 km), ehemals Privatbahn mit dem Sitz in Berlin, seit 1887 verstaatlicht. Das Unternehmen wurde im Jahr 1872 behufs Herstellung einer direkten Schienenverbindung der Hauptstädte Preußens und Sachsens begründet. Die Gesellschaft erhielt die Konzession für den Bau und Betrieb der Bahn für das preußische Gebiet am 24. Juni 1872, für das sächsische Gebiet am 27. September 1872, nachdem zwischen den Regierungen der genannten Staaten der Staatsvertrag vom 6. Juli desselben Jahrs abgeschlossen war. Nach fast zweieinhalbjähriger Bauzeit wurde die Bahn am 17. Juli 1875 dem Verkehr übergeben. Sie beginnt in Berlin, überschreitet in der Nähe der Reichshauptstadt die Berlin-Anhaltische Bahn, geht dann über Zossen, woselbst die kgl. Militäreisenbahn abzweigt, und Luckau nach Dobrilugk. Von dort über die Halle-Torgau-Gubener Bahn weggehend, wird sie vor Elsterwerda unter der Oberlausitzer Bahn hindurchgeführt. Bei Großenhain hat sie Anschluß an die Großenhain-Priestewitzer Eisenbahn und führt sodann nach Dresden. Außerdem kamen noch einzelne ganz kurze Verbindungsstrecken zur Ausführung. Noch vor

Vollendung des Baues geriet die Gesellschaft in finanzielle Verlegenheiten und mußte ein Anleihen in der Höhe von $13^1/_2$ Mill. Mark aufnehmen. Das Anlagekapital bestand aus 15 750 000 Mk. Stammaktien à 300 Mk. und 15 750 000 Mk. Stammprioritätsaktien, ferner waren noch 22 940 000 Mk. Prioritätsobligationen ausgegeben. Da jedoch die Schulden des Unternehmens immer mehr anwuchsen, sah sich die Gesellschaft veranlaßt, mit der kgl. preußischen Regierung Verhandlungen wegen Verkaufs oder Betriebsüberlassung der Linien einzuleiten; das Resultat war der Betriebsüberlassungsvertrag vom 5. Februar 1877, welcher durch Gesetz vom 11. August desselben Jahrs genehmigt wurde. Die Regierung übernahm unter gleichzeitiger Zinsengarantie der $4^1/_2$%igen Prioritätsobligationen mit 1. Oktober 1877 den Betrieb der Berlin-Dresdener Eisenbahn für ewige Zeiten und erhielt das Recht, nach Ablauf von 15 Jahren — vom 1. Januar 1877 gerechnet — die Übertragung des Eigentums zu fordern. Sachsen weigerte sich anfänglich, diesen Vertrag anzuerkennen, und wurde daher diese Angelegenheit dem Lübecker Ober-Appellationsgericht zur Entscheidung unterbreitet, welches mit Schiedsspruch vom 28. Juni 1877 bestimmte, daß die kgl. sächsische Regierung für verpflichtet zu erachten sei, zu dem Betriebsüberlassungsvertrag vom 5. Februar 1877 ihre Zustimmung zu erteilen, jedoch unter Wahrung der ihr nach dem Staatsvertrag vom 6. Juli 1872 zustehenden Rechte. Mit der Verwaltung und dem Betrieb, der auf Rechnung und Gefahr der Berlin-Dresdener Eisenbahn geführt wurde, war die kgl. Direktion der Niederschlesisch - Märkischen Eisenbahn beauftragt. Mit 1. April 1887 erfolgte endlich die Erwerbung der Berlin-Dresdener Eisenbahn durch den preußischen Staat, und wurde von letzterem, mit Rücksicht auf die fortwährend ungünstigen Ergebnisse, den Aktionären für je 2100 Mk. Stammaktien (7 Stück à 300 Mk.) eine Abfindung von 500 Mk. in $3^1/_2$%igen Consols und für je 4200 Mk. Stammprioritäten (7 Stück à 600 Stück) 2400 Mk. in $3^1/_2$%igen Consols gezahlt. Gegenwärtig sind die Linien der Berlin-Dresdener Eisenbahn dem Direktionsbezirk Erfurt der preußischen Staatsbahnen unterstellt. Dr. Ziffer.

Berlin-Görlitzer Eisenbahn (318,88 km), ehemals Privateisenbahngesellschaft mit dem Sitz in Görlitz, später (1871) in Berlin, verstaatlicht 1882. Die Berlin-Görlitzer Eisenbahn verbindet die wichtigste Stadt Niederschlesiens (Görlitz) mit der Reichshauptstadt und bildet den kürzesten Transportweg zwischen den norddeutschen Häfen und einem Teil Schlesiens, sowie zwischen Sachsen und Böhmen. Mit Hilfe englischen Kapitals im Jahr 1863/64 begründet, wurde zunächst der Bau der Hauptbahn — Berlin über Cottbus nach Görlitz — 1865 in Angriff genommen und am 31. Dezember 1867 diese 207,92 km lange Strecke dem Verkehr übergeben. Die Verlängerung der Stammbahn von Görlitz westlich nach Zittau 33,07 km im Thal der Neisse und östlich nach Seidenberg in der Richtung gegen Reichenberg (9,52 km) erfolgte (Konzession 1871) im Jahr 1875. Die Fortsetzung von Seidenberg bis zur Landesgrenze war an die österreichische süd-norddeutsche Verbindungsbahn verpachtet. Die Herstellung der im Jahr 1874 eröffneten Strecke Lübbenau - Kamenz (59,97 km) wurde durch den zwischen Preußen und Sachsen unterm 14. Dezember 1871 abgeschlossenen Staatsvertrag vereinbart. Von der Station Weißwasser führt außerdem eine 1872 dem Betrieb übergebene Zweigbahn nach dem Badeort Muskau (7,7 km). Die Berlin-Görlitzer Eisenbahn hat Anschluß in Berlin an die daselbst einmündenden Bahnen, in Cottbus an die Cottbus-Großenhainer, Halle-Sorau-Gubener Eisenbahn, in Görlitz an die niederschlesisch-märkische, schlesische Gebirgsbahn und die sächsischen Staatsbahnen. Das Anlagekapital bestand aus 16 500 000 Mk. Stammaktien und 16 500 000 Mk. Stammprioritätsaktien, außerdem waren 34 593 000 Mk. Prioritätsobligationen ausgegeben.

1881 betrug der Betriebsüberschuß der zumeist der Personenbeförderung dienenden Bahn 2 330 975 Mk. (Betriebskoefficient 55%). In früheren Jahren war das Ergebnis kein so günstiges.

Am 14. November 1881 schloß der Staat mit der Berlin-Görlitzer Eisenbahn einen Vertrag wegen Überlassung des Betriebs; mit 1. Mai 1882 erwarb er auch das Eigentum. Den Aktionären wurden für je acht Stammaktien à 300 Mk. 4%ige Staatsschuldverschreibungen im Gesamtwerte von 900 Mk. ausgefolgt. Gegenwärtig sind die Linien der Berlin-Görlitzer Eisenbahn dem Direktionsbezirk Berlin der preußischen Staatsbahnen unterstellt. Dr. Ziffer.

Berlin-Hamburger Eisenbahn (446,82 Kilometer), bestandene Privatbahngesellschaft, mit dem Sitz in Berlin, verstaatlicht seit 1884. Dieselbe verbindet Hamburg, woselbst ein Austausch der Erzeugnisse aller Weltteile stattfindet, mit der Reichshauptstadt und vermittelt durch die in letzteren Ort einmündenden Bahnen den Verkehr in südlicher Richtung bis nach Österreich-Ungarn. Schon 1836 war das Projekt einer Eisenbahnverbindung der Städte Berlin und Hamburg entworfen worden, aber erst fünf Jahre später wurde die Bewilligung zur Vornahme der erforderlichen Vorarbeiten erteilt, nachdem die in Frage kommenden Regierungen von Preußen, Mecklenburg, Dänemark, Hamburg und Lübeck den die Anschluß-, Transit- und sonstigen administrativen Verhältnisse des Unternehmens regelnden Staatsvertrag vom 8. November 1841 geschlossen hatten. Besondere Schwierigkeit verursachte vor allem die Beschaffung des notwendigen Baukapitals von 24 Mill. Mark (8 Mill. Thaler), welche nur durch Beteiligung der Regierungen von Mecklenburg und Preußen ermöglicht wurde. Am 27. Juli 1843 konnte sich endlich die Aktiengesellschaft unter der Firma Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft konstituieren, und wurde derselben im Lauf des Jahrs 1845 die Konzession für den Bau und Betrieb einer Eisenbahn von Berlin bis zur hamburgischen Grenze bei Bergedorf erteilt.

Die Bahn Berlin - Bergedorf (271,18 km) wurde am 15. Dezember 1846, die Zweigbahn Büchen-Lauenburg (12,91 km) im Oktober 1851 eröffnet. Da der Berlin-Hamburger Eisenbahn daran gelegen war, auch die im Jahr 1840 der Hamburg - Bergedorfer Eisenbahngesellschaft konzessionierte und am 1. Mai 1842 eröffnete Strecke Bergedorf-Hamburg (14,39 km) zu erwerben, wurden diesbezüglich Verhandlungen eingeleitet, deren Ergebnis der am 15. Juni

1845 zwischen der Berlin-Hamburger Eisenbahn und Hamburg-Bergedorfer Eisenbahngesellschaft abgeschlossene Pachtvertrag war. Hiernach ging der gesamte Betrieb an die erstere Gesellschaft vom Tag der Eröffnung der Berlin-Hamburger Eisenbahn über. Das Eigentum der Hamburg-Bergedorfer Eisenbahn ist später im Weg der Amortisierung auf den Hamburger Staat übergegangen, das Pachtverhältnis wurde dadurch aber nicht geändert.

Am 1. Januar 1870 nahm die Berlin-Hamburger Eisenbahn den hamburgischen Anteil der Altonaer Verbindungsbahn (3,98 km) in Pacht und wurde diese Strecke von den beiden Gesellschaften gemeinschaftlich betrieben. Eine erhebliche Erweiterung erfuhr das Berlin-Hamburger Unternehmen durch den Bau der 141,63 km langen Wittenberge-Buchholzer Bahn, welche am 31. Dezember 1874 dem Betrieb übergeben wurde, sowie durch Erbauung der am 1. Juni 1882 eröffneten Anschlußbahn an die Berliner Stadtbahn bei Charlottenburg. Über die Beteiligung der Berlin-Hamburger Eisenbahn an der Berliner Stadtbahn siehe dort.

Die Berlin-Hamburger Eisenbahn beteiligte sich ferner an der Herstellung der im Jahr 1864 in Betrieb genommenen Elb-Trajektanstalt bei Lauenburg und der später an Stelle derselben erbauten, am 1. November 1878 eröffneten Elbbrücke.

Die Berlin-Hamburger Eisenbahn hat Anschluß in Berlin an die Berlin-Anhaltische Bahn u. a., in Büchen an die Lübeck-Büchen-Bahn, in Hagenow an die Friedrich Franz-Eisenbahn, in Hamburg an die Altona-Kieler, Lübeck-Hamburger und Köln-Mindener Bahn, in Lauenburg und Lüneburg an die hannover'schen Staatsbahnen, in Wittenberge an die Magdeburg-Halberstadt-Bahn.

Das Anlagekapital betrug 15 Mill. Mark in Stammaktien und 54 Millionen Mark in Prioritätsobligationen; die Rentabilität des Unternehmens war anfangs eine ungünstige, steigerte sich aber von Jahr zu Jahr. In den letzten Jahren konnten so glänzende Dividenden verteilt werden wie niemals zuvor, und wie sie in der Geschichte der deutschen Eisenbahnen nur selten verzeichnet sind. Von $14^1/_4$% im Jahr 1880 ist die Dividende auf $17^1/_2$% im Jahr 1881, auf $19^1/_2$% in 1882 und auf $24^6/_{10}$% in 1883 gestiegen. Die Berlin-Hamburger Eisenbahn war unter den großen von Berlin ausgehenden Bahnen eine der letzten, welche verstaatlicht wurde. Auf Grund des Vertrags vom 29. März 1884 (Gesetz vom 17. Mai desselben Jahrs) bot die Regierung den Aktionären eine feste Rente von $16^1/_2$%, und später 1885 für je zwei Aktien (1200 Mk.) den Betrag von 4950 Mk. in 4%igen preußischen Consols an. Der Gesamtkaufpreis stellte sich darnach auf 112 522 500 Mk. Mit 1. Juli 1884 wurde die Berlin-Hamburger Eisenbahn einer eigens errichteten Behörde, der kgl. Direktion der Berlin-Hamburger Eisenbahn in Berlin unterstellt. Seit 1885 gehört die Berlin-Hamburger Eisenbahn zum Bezirk der königl. Direktion Altona. Dr. Ziffer.

Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn (259,56 km), bestandene Privateisenbahngesellschaft, welche aus der Fusion der Berlin-Potsdamer mit der Potsdam-Magdeburger Eisenbahngesellschaft hervorging. Seit 1880 ist die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn Eigentum des Staats.

Am 23. September 1837 erhielt die Berlin-Potsdamer Eisenbahngesellschaft die Konzession zum Bau einer $3^1/_2$ Meilen (26,12 km) langen Eisenbahn von Berlin über Zehlendorf nach Potsdam, der Sommerresidenz der preußischen Könige, und konnte bereits ein Jahr später, am 22. September 1838, die Teilstrecke Potsdam-Zehlendorf in Betrieb gesetzt werden.

Inzwischen hatte sich mit Genehmigung vom 21. Juli 1843 eine besondere Gesellschaft mit einem Kapital von 4 Mill. Thaler zum Bau einer Bahn von Potsdam nach Magdeburg gebildet. Dieselbe schloß mit der Berlin-Potsdamer Eisenbahngesellschaft einen am 11. Dezember 1844, bezw. am 5. Juni 1845 von den Generalversammlungen genehmigten Vertrag, auf Grund dessen die Berlin-Potsdamer Bahn gegen Gewährung einer Rente von acht vom Hundert an deren Aktionäre auf die neue Gesellschaft übergehen sollte. Die letztere erhielt hierauf am 17. August 1845 die endgültige Konzession für die Strecke Potsdam-Werder-Brandenburg-Genthin-Burg-Biederitz-Magdeburg (116 km). Der Bau war bereits am 22. August 1844 in Angriff genommen und derartig gefördert worden, daß die Eröffnung der Strecke von Potsdam bis zur Friedrichstadt in Magdeburg, trotz der schwierigen Überbrückung der Havel bei Potsdam und Werder, am 7. August 1846 erfolgen konnte; mit diesem Zeitpunkt ging die Berlin-Potsdamer Bahn auf die neue Gesellschaft über, welche sich nunmehr Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn-Gesellschaft nannte und ihren Sitz ebenso wie die ältere Gesellschaft zunächst in Potsdam nahm, denselben jedoch später, am 1. Oktober 1868, nach Berlin verlegte. Die vollständige Eröffnung der Bahn bis zum Bahnhof am Fürstenwall in Magdeburg erfolgte erst nach Vollendung der drei Elbbrücken bei Magdeburg am 19. August 1848. Später wurde unter Umlegung der Gleise in der Strecke von Burg nach Magdeburg eine Verbindung von Biederitz nach dem Friedrich-Wilhelmsgarten bei Magdeburg (9,61 km) hergestellt und am 16. Juni 1874 dem Güterverkehr übergeben. Der neue Bahnhof am Friedrich-Wilhelmsgarten diente dem Übergabeverkehr zwischen der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn und der Magdeburg-Halberstädter, bezw. Magdeburg-Leipziger Eisenbahn. Nach Eröffnung des gemeinsamen Übergabebahnhofs in Buckau und Übergang der Bahnen in den Staatsbesitz wurde der regelmäßige Verkehr auf dieser Verbindung eingestellt.

Am 9. Oktober 1871 erhielt die Gesellschaft die Konzession für eine Bahn von dem an der Berlin-Magdeburger Linie anzulegenden Haltepunkt Biederitz bis zur preußisch-anhaltischen Grenze in der Richtung nach Zerbst (30,33 km), welche Strecke am 1. Juli 1874 eröffnet wurde.

Am 31. Mai 1871 erwarb die Gesellschaft die Konzession für eine Zweigbahn von der Station Zehlendorf der Stammbahn über Schlachtensee, Wannsee nach Station Neubabelsberg der Stammbahn (11,39 km), die sogenannte Wannseebahn; dieselbe wurde am 1. Juni 1874 dem Verkehr übergeben. Über die Beteiligung der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn an dem Bau der Berliner Stadtbahn siehe dort.

Die Betriebsergebnisse der Berlin-Potsdam-

Magdeburger Eisenbahngesellschaft waren in den ersten Jahren keine glänzenden; im Jahr 1849 warf das Unternehmen nur eine Rente von $1^1/_2$ vom Hundert ab, dieselbe betrug aber 1853 bereits 4%, stieg 1855 auf $5^1/_2$, im nächsten Jahr auf 7, 1857 auf 9 und erreichte nach einem Rückgang in den beiden nächsten Jahren auf 7% 1860 wieder 9%. Im Jahr 1861 fand eine weitere Steigerung auf 11%, 1862 auf 14%, 1864 auf 16%, 1868 auf 17%, 1869 auf 18% und 1870 auf 20% statt. Nunmehr folgte ein bedeutender Rückgang in der Verzinsung, u. zw.: 1871 auf 14%, 1872 auf 8%, 1873 auf 4% und 1874 sogar auf $1^2/_3$%. 1875 ergab sich wieder ein Erträgnis von 3% und 1876 ein solches von $3^1/_2$%, welches bis zum Jahr 1879 annähernd gleich blieb. Während dieser ungünstigen Lage der Gesellschaft trat der Staat 1878 an dieselbe wegen Überlassung der Bahn heran; die angeknüpften Verhandlungen führten zu dem Vertrag vom 24. Dezember 1879, der durch Gesetz vom 14. Februar 1880 bestätigt wurde. Auf Grund desselben ging die Bahn am 1. April 1880 gegen Gewährung einer festen 4%igen Rente an die Aktionäre und einer bei der Abstemplung der Aktien zahlbaren 1%igen Prämie, sowie unter Zusicherung des Umtausches der Stammaktien pro 300 Mk. in 4%ige preußische Consols, in den Besitz des Staats über und wurde der Direktion Magdeburg unterstellt. Der Kaufpreis betrug, abgesehen von der Übernahme sämtlicher Prioritätsschulden, 40 Mill. Mark. Dr. Ziffer.

Berlin-Stettiner Eisenbahn, vormals Privatbahn mit dem Sitz in Stettin, seit 1879 verstaatlicht. Auf Grund der Konzession vom Jahr 1840 gelangten nach und nach folgende Linien (und zwar außer einigen Hafenbahnen) in der Länge von 959 km zur Eröffnung:

1843 Berlin-Stettin (135 km),
1846 Stettin-Stargard (35 km),
1859 Stargard-Köslin (135 km),
1859 Belgard-Kolberg (36 km),
1863 Angermünde-Stralsund, Vorpommersche Eisenbahn (170 km),
1863 Pasewalk-Stettin (42 km),
1863 Züssow-Wolgast (19 km),
1867 Eberswalde-Wriezen (30 km),
1867 Pasewalk-Mecklenburg-Grenze (24 km),
1870 Köslin-Stolp-Danzig (198 km),
1876 Swinemünde-Ducherow (41 km),
1877 Angermünde-Freienwalde (30 km),
1877 Wriezen-Frankfurt a. O. (56 km).

Die Berlin-Stettiner Eisenbahn hat Anschluß in Berlin an die Berlin-Anhaltische Eisenbahn, in Stargard an die oberschlesische Eisenbahn und preußische Ostbahn, in Stettin an die Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn, in Stralsund an den Direktionsbezirk Berlin, in Strasburg U. M. an die Friedrich Franz-Eisenbahn, in Frankfurt a. O. an die Ostbahn, niederschlesisch-märkische und Cottbus-Großenhainer Eisenbahn.

1873 übernahm die Gesellschaft auch den Betrieb der Angermünde-Schwedter Eisenbahn.

Die Strecken der Bahn, im Flachland verlaufend, führen weniger durch industrielle als durch ackerbautreibende und stellenweise fruchtbare Distrikte. Die Bahn vermittelt den Verkehr zwischen den Ostseehäfen Stralsund, Greifswald, Wolgast, Swinemünde und Stettin mit der Reichshauptstadt und den weiter südlich gelegenen Länderstrichen. Eine Hauptquelle der Einnahmen bildete der Handelsplatz Stettin mit Rücksicht auf seinen lebhaften überseeischen Verkehr mit Dänemark, Schweden, Norwegen und Rußland.

Die Rentabilität stellte sich von Anbeginn entschieden günstig und blieb lange sehr gleichmäßig. Die Strecken der Hinterpommer'schen Bahn (Stargard-Köslin-Stolp-Danzig-Belgard-Kolberg) sind bereits seit 1878 in den Besitz des preußischen Staats übergegangen und wurden von der kgl. Eisenbahndirektion Bromberg verwaltet.

1879 wurde durch Vertrag der Gesellschaft mit der Regierung die Verstaatlichung beschlossen und mit Gesetz vom 20. Dezember desselben Jahrs genehmigt. Danach zahlte der Staat den Inhabern der Stammaktien (62 145 000 Mk.) eine feste jährliche Rente von $4^3/_4$% und verpflichtete sich, den Inhabern von 1260 Mk. Stammaktien 1200 Mk. 4% und 200 Mk. $4^1/_2$% preußische Consols zu gewähren; auch wurden die Prioritätsschulden — es sind 125 100 000 Mk. Prioritätsobligationen ausgegeben worden — vom Staat als Selbstschuldner übernommen.

Gegenwärtig sind die Linien der Berlin-Stettiner Eisenbahn teils der kgl. Eisenbahndirektion Berlin, teils jener von Bromberg unterstellt. Haushofer.

Berlin-Wetzlarer Bahn, s. Preußische Staatsbahnen.

Berliner Nord-Eisenbahn-Gesellschaft, bestandene Aktiengesellschaft, welche am 18. Juni 1870 die Konzession zum Bau einer Eisenbahn von Berlin über Oranienburg, Fürstenberg, Strelitz und Neubrandenburg nach Stralsund erhielt (222,32 km) und den direkten Verkehr nach Dänemark (Kopenhagen) und Schweden vermitteln sollte. Der Bahnbau begann 1871 nach dem Friedensschluß und sollte längstens binnen drei Jahren vollendet sein. Das Baukapital war mit 12 500 000 Thaler veranschlagt. Da aber die zur Ausgabe gelangten Aktien zu keinem annehmbaren Preis verkauft werden konnten, mußte die Berliner Nord-Eisenbahn-Gesellschaft nach Sistierung des Baues im Jahr 1874 zur Liquidation schreiten. Nach längeren Unterhandlungen übernahm 1875 der Staat die Bahn käuflich für 6 Mill. Mark, und diente diese Summe zur teilweisen Befriedigung der Gläubiger. Die Stammaktien und Stammprioritätsaktien wurden gänzlich wertlos.

Die Staatsverwaltung führte den Bau weiter und vollendete denselben am 1. Januar 1878. Gegenwärtig unterstehen die der Berliner Nordbahn konzessioniert gewesenen Linien der kgl. Eisenbahndirektion zu Berlin (kgl. Betriebsamt Stralsund) und haben Anschluß in Berlin an die Verbindungsbahn (s. d.), in Neubrandenburg an die Friedrich Franz-Eisenbahn, in Stralsund an die ehemalige Berlin-Stettiner Eisenbahn. Dr. Ziffer.

Berliner Ringbahn (39 km). Die ursprüngliche Anlage, die sogenannte alte Berliner Verbindungsbahn, welche vom niederschlesisch-märkischen Bahnhof aus eine Verbindung mit dem Anhaltischen, Potsdamer, Hamburger und Stettiner Bahnhof vermittelte und nur für den Güterverkehr bestimmt war, wurde durch Gesetz vom 12. Mai 1851 genehmigt und am 15. Oktober desselben Jahrs eröffnet, im Jahr 1871 jedoch infolge Baues der Berliner Ringbahn von der Gitschiner Straße bis zum Stettiner Bahnhof kassiert. Seitdem wird die noch ver-

bliebene Strecke teils zum Kohlentransport nach den in der Gitschiner Straße gelegenen Gasanstalten, teils zum Personentransport von der großen Berliner Pferdebahngesellschaft benutzt.

Die Berliner Ringbahn führt mit vier Gleisen von Moabit über Gesundbrunnen, Stralau, Rixdorf, Tempelhof, Wilmersdorf, Grunewald, Charlottenburg wieder nach Moabit zurück und umzieht sonach die Stadt Berlin im Kreis. Zunächst wurde durch ein Gesetz vom 6. März 1867 die Strecke Moabit über Stralau nach Tempelhof (21,94 km), nebst Abzweigung von Tempelhof nach Schöneberg (2,59 km), genehmigt, am 17. Juli 1871 für den Gütertransport und am 1. Januar 1872 auch für den Personenverkehr eröffnet. Die Schlußstrecke von Tempelhof über Charlottenburg nach Moabit (15,03 km) gelangte auf Grund eines Gesetzes vom 11. Juni 1873 zur Ausführung und wurde am 15. November 1877 gleichzeitig sowohl dem Personen- als auch dem Güterverkehr übergeben.

Von den Anschlüssen der Berliner Ringbahn wurden jene der Lehrter Bahn bei Moabit (0,41 km), der Ostbahn (0,67 km), der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn (2,56 km) bei Stralau, der Görlitzer Bahn (0,62 km) bei Rixdorf und der Anhalter Bahn (1,49 km) bei Tempelhof nach und nach in der Zeit vom August 1870 bis Juli 1871 eröffnet.

Die übrigen Anschlüsse wurden 1879 dem Betrieb übergeben, und zwar Dresdener Bahnhof-Wilmersdorf (1,15 km), Grunewald-Halensee (0,37 km), Charlottenburg-Halensee (0,68 km), Tempelhof-Dresdener Bahnhof (1,54 km) und die Gleisschleife bei Rummelsburg (4,22 km). Der Anschluß der Berliner Ringbahn an die Berlin-Stettiner Eisenbahn bei Gesundbrunnen (1,28 km), 1870 eröffnet, dient dem Personenverkehr der Berliner Nordbahn.

Die als Staatsbahn gebaute Berliner Ringbahn bildete einen Bestandteil der preußischen Staatsbahnen (niederschlesisch-märkische Eisenbahn), und war bis 1881 dem kgl. Betriebsamt Berlin-Sommerfeld unterstellt. Nachdem die Berliner Stadtbahn ins Leben gerufen und in die Hände des Staats übergegangen war, mußte die Berliner Ringbahn in engste und wechselseitige Beziehung zu derselben gebracht werden. Infolgedessen wurden Verbindungen der Ringbahn mit den Lokalgleisen der Stadtbahn mittels besonderer gabelförmiger Anschlußkurven hergestellt, und zwar derart, daß zwei derselben auf dem schlesischen Bahnhof, zwei auf dem Bahnhof in Charlottenburg münden. Auch sollte für die Ringbahn und die Stadtbahn eine gemeinsame Verwaltung eingesetzt werden.

Sonach verfügte ein kgl. Erlaß vom 18. August 1881 die Errichtung eines der kgl. Eisenbahndirektion Berlin direkt unterstellten kgl. Eisenbahnbetriebsamts „Stadt- und Ringbahn“, welches die Verwaltung und den Betrieb sowohl der Berliner Ringbahn als auch der Stadtbahn zu führen hatte. Seit Fertigstellung der Berliner Stadtbahn werden in der That beide Verkehre als ein einheitliches Ganzes behandelt und sind insbesondere die Betriebseinrichtungen die gleichen. Das finanzielle Ergebnis der Berliner Ringbahn läßt sich mit Rücksicht auf die Zusammenlegung des Betriebs der Stadt- und Ringbahn, sowie mit Rücksicht auf die damit im Zusammenhang stehende gemeinschaftliche Verrechnung der Ausgaben und Einnahmen auch nicht mit einer annähernden Genauigkeit ermitteln. (S. auch Berliner Stadtbahn.)

Dr. Ziffer.

Berliner Stadtbahn. I. Entstehungsgeschichte und Bau. Im Jahr 1872 wandte sich die deutsche Eisenbahnbaugesellschaft mit einer Eingabe an den Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, um die Bewilligung zum Bau einer Eisenbahn zu erlangen, welche als „Südwestbahn“ behufs Abkürzung des Wegs nach dem südwestlichen Deutschland, bezw. der Schweiz, bei Berlin beginnend, über Charlottenburg, Potsdam, Erfurt und Meiningen gehen und dabei zugleich Berlin von Osten nach Westen durchziehen sollte. Es gelang jedoch nicht, den für dieses Unternehmen erforderlichen Betrag pro 150 000 000 Mk. aufzutreiben, und sollte daher der Bau auf die Ausführung der Berlin durchziehenden Teilstrecke der Bahn beschränkt werden, womit die erste Anregung zur Erbauung einer Stadtbahn in Berlin gegeben war. Aber auch dazu bedurfte die Eisenbahnbaugesellschaft der Hilfe der Staatsregierung, welche in der That einen durch Gesetz vom 20. März 1874 genehmigten Vertrag mit derselben und drei Privatbahnen abschloß (Berlin-Potsdam-Magdeburger, Magdeburg-Halberstädter und Berlin-Hamburger Eisenbahngesellschaft), die an die projektierte Stadtbahn anschließen sollten; und zwar beteiligte sich der Staat an dem mit 48 Mill. Mark bemessenen Grundkapital mit 21 Mill. Mark, die deutsche Eisenbahnbaugesellschaft mit 12 Mill. Mark, zwei der genannten Privatbahnen mit je 6 Mill., die dritte mit 3 Mill. Mark.

Von dem Aktienkapital wurden 10% eingezahlt, sodann die erste Generalversammlung berufen und als Vorstand des Aufsichtsrats eine vom Staat eingesetzte Behörde die „Kgl. Direktion der Berliner Stadteisenbahngesellschaft“ bestellt.

Infolge der Schwierigkeiten bei der Grundeinlösung wurde mit der eigentlichen Bauausführung erst im Herbst 1875 begonnen, dieselbe jedoch zunächst nur langsam betrieben.

Da nach Überprüfung des ersten Kostenvoranschlags sich das ursprüngliche Grundkapital als unzureichend darstellte, die deutsche Eisenbahnbaugesellschaft außerdem auch nur 20% des gezeichneten Anteils einzahlen konnte, mußten bezüglich Beschaffung der noch notwendigen Summe von 18 700 000 Mk. neuerdings Verhandlungen gepflogen werden, welche zum Vertrag vom 23. Februar 1878 führten. Danach wurde die Aktiengesellschaft „Berliner Stadteisenbahngesellschaft“ aufgelöst und ging das Eigentum an dem gesamten Unternehmen auf den Staat über. Der von der deutschen Eisenbahnbaugesellschaft eingezahlte Betrag wurde für verfallen erklärt und verhielt man die erwähnten Privateisenbahngesellschaften zur Zahlung von 40% ihrer Anteile als eines unverzinslichen und niemals zurückzufordernden Betrags von zusammen 6 Mill. Mark.

Der auf Grund dieses Vertrags vom Jahr 1878 dem Landtag wegen Fertigstellung der Stadtbahn durch den Staat vorgelegte Gesetzentwurf fand die Zustimmung der Landesvertretung und wurde mit Gesetz vom 26. Juni 1878 der Regierung für den Bau ein weiterer Betrag von 35 700 000 Mk. bewilligt. Es standen somit für den Ausbau der Berliner Stadt-

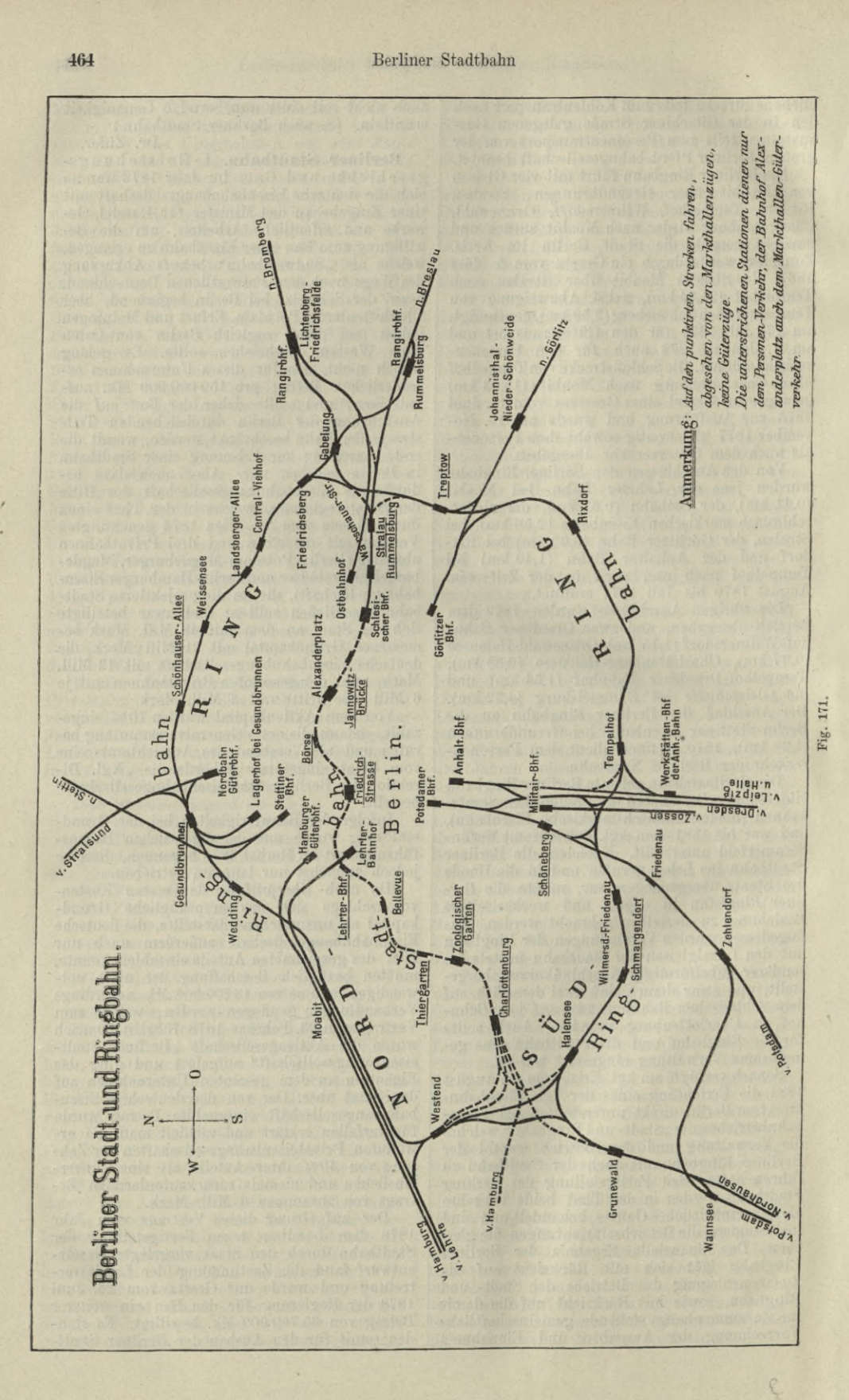

Berliner Stadt-und Ringbahn.
Anmerkung: Auf den punktirten Strecken fahren, abgesehen von den Markthallenzügen, keine Güterzüge.
Die unterstrichenen Stationen dienen nur dem Personen-Verkehr, der Bahnhof Alexanderplatz auch dem Markthallen-Güterverkehr.
Ringbahn
Stadtbahn
Berlin.
NORD
SÜD
Ring-
n. Bromberg
Lichtenberg-Friedrichsfelde
Rangirbhf.
n. Breslau
Rummelsburg
Johannisthal-Nieder-Schönweide
n. Görlitz
Gabelung
Treptow
Rixdorf
Friedrichsberg
Landsberger-Allee
Central-Viehhof
Weissensee
Schönhauser-Allee
Ostbahnhof
Stralau Rummelsburg
Schlesischer Bhf.
Görlitzer Bhf.
Alexanderplatz
Jannowitz-Brücke
Börse
Friedrich-Strasse
Lagerhof bei Gesundbrunnen
Stettiner Bhf.
Nordbahn Güterbhf.
Hamburger Güterbhf.
Lehrter-Bahnhof
Lehrter-Bhf.
Bellevue
Potsdamer Bhf.
Anhalt. Bhf.
Tempelhof
Werkstätten-Bhf der Anh.-Bahn
Militair-Bhf.
Schöneberg
Friedenau
Gesundbrunnen
Wedding
Moabit
Thiergarten
Zoologischer Garten
Charlottenburg
Westend
Halensee
Wilmersd.-Friedenau
Schmargendorf
Zehlendorf
Grunewald
Wannsee
v. Stralsund
n. Stettin
v. Hamburg
v. Hannover
v. Lehrte
v. Dresden
v. Leipzig
v. Halle
v. Zossen
v. Potsdam
v. Potsdam
v. Nordhausen
N
O
S
W

Fig. 171.

bahn nach Hinzurechnung der im Jahr 1874 bewilligten 21 000 000 Mk., sowie des nach dem Vertrag vom Jahr 1878 von den drei Privatgesellschaften zu leistenden Beitrags pro 6 000 000 Mk., und endlich der für verfallen erklärten Einzahlungen der deutschen Eisenbahnbaugesellschaft pro 2 400 000 Mk., in Summe 65 100 000 Mk., zur Verfügung. In diesem Betrag war jedoch ein Teil der Kosten der Anschlußbahnhöfe, für deren Herstellung, bezw. Erweiterung die Anschlußbahnen selbst aufzukommen hatten, nicht enthalten, so daß das eigentlich für die Herstellung der ganzen Stadtbahn einschließlich der Endbahnhöfe nunmehr in Aussicht genommene Kapital circa 71 647 000 Mk. betrug. Die Leitung der Bauausführung wurde der kgl. Direktion der Berliner Stadteisenbahn übertragen. Die Bahn, welche der Staat auf eigene Kosten und Gefahr auszuführen und zu betreiben hatte, wurde nicht mehr als selbständiges Verkehrsglied gedacht, sondern in Beziehung zur teils fertig gestellten, teils in Bau befindlichen Ringbahn gebracht.

Nach Übernahme der Bahn durch den Staat im Jahr 1878 entwickelte sich eine lebhaftere Bauthätigkeit und waren im Jahr 1881 die Arbeiten soweit vollendet, daß der Betrieb auf den Stadtgleisen am 7. Februar 1882 und der Fernverkehr am 15. Mai desselben Jahrs eröffnet werden konnte.

Die Länge der Stadtbahn einschließlich der beiden Endbahnhöfe beträgt 12,145 km. Die eigentliche Stadtbahn beginnt 312 m östlich der Fruchtstraße am Ostende des schlesischen Bahnhofs und erstreckt sich bis zum östlichen Widerlager der Unterführung der Straße Nr. 19 am Westende des Bahnhofs Charlottenburg. Von der ganzen Strecke liegen 4,92 km in Krümmungen, 2,27 km im Gefälle, 1,32 km gleichzeitig im Gefälle und in Krümmungen. Die Krümmungshalbmesser bewegen sich zwischen 280 m und 500 m, das Gefälle zwischen 2‰ und 8‰. Für die Höhenlage der Bahnkrone sind die Straßenunterführungen maßgebend gewesen, welche eine lichte Höhe von 4,4 m erhalten haben. Die Bahn selbst ist eine Hochbahn, indem sämtliche Straßen und Verkehrswege unter derselben geführt sind.

Am Ostende, ungefähr bis zur Andreasstraße, liegen die Gleise auf einer durch Futtermauern begrenzten Dammschüttung, innerhalb der Stadt und des Tiergartens, aus ästhetischen Rücksichten und zur Erleichterung des Verkehrs zwischen den abgeschnittenen Stadtteilen, auf Viadukten, und in der Feldmark Charlottenburg auf einer gewöhnlichen Dammschüttung.

Von der ganzen Strecke sind ausgeführt als
gewölbter Viadukt ..... 7964 m
Viadukt mit eisernem Überbau ..... 1823 „
Dammschüttung zwischen Futtermauern 675 „
gewöhnliche Dammschüttung ..... 1683 „

Von den vier Gleisen, deren mittleres Paar auf der freien Viaduktstrecke 4 m von dem äußeren entfernt ist, sind die beiden nördlichen für den Stadt- und Stadtringverkehr, die beiden südlichen für den Vororte- und Fernverkehr bestimmt. Für die Gleise wurde eiserner Langschwellenoberbau System Haarmann in Anwendung gebracht.

Zur Verbindung mit der Berliner Ringbahn (s. d.) wurden die Lokalgleise der Stadtbahn durch zwei gabelförmige Anschlußkurven bei Charlottenburg und beim schlesischen Bahnhof in die Ringbahn eingebunden.

Außerdem bestehen sieben selbständige Anschlüsse, und zwar im Osten nach Bromberg, Breslau und Görlitz, im Westen gegen Hamburg und Lehrte (und zwar durch besondere in Charlottenburg anschließende Strecken), weiters an die Nordhausen-Wetzlarer Linie in Charlottenburg (über Wannsee-Grunewald) und an die Potsdamer Linie (über die Wannseebahn und die Wetzlarer Linie).

Die Berliner Stadtbahn hat von Osten nach Westen folgende 10 Stationen, welche zwischen 0,69 und 2,26 km voneinander entfernt sind, und zwar: Schlesischer Bahnhof, Jannowitzbrücke, Alexanderplatz, Börse, Friedrichstraße, Lehrter Bahnhof, Bellevue, Tiergarten, Zoologischer Garten, Charlottenburg.

Die beiden Endbahnhöfe, sowie die Zwischenbahnhöfe Alexanderplatz, Friedrichstraße und Zoologischer Garten dienen gleichzeitig dem Stadt- und Fernverkehr, die übrigen Zwischenstationen nur dem Stadtverkehr allein. Die Endstationen sind mit vier Zwischenperrons ausgerüstet, von denen auf dem schlesischen Bahnhof zwei, auf dem Charlottenburger Bahnhof drei dem Fernverkehr dienen. Die übrigen Fernstationen haben je einen Zwischenperron für den Fernverkehr und den Stadtverkehr.

Alle Perrons sind mit Hallen überdacht und von den unteren Räumen aus durch Treppen zugänglich gemacht, welche zumeist an den beiden Enden, in sehr verkehrsreichen Stationen aber auch in der Mitte der Perrons hergestellt sind.

Auf den Zwischenstationen sind außer den vier Hauptgleisen nur kurze Stutzgleise und einzelne Weichenverbindungen angeordnet.

Alle Stationen sind mit Abschluß- und Ausfahrtstelegraphen ausgerüstet, welch letzterer unter Verschluß einer durchlaufenden elektrischen Blockierung liegt.

Die gesamten Baukosten belaufen sich auf rund 68 Mill. Mark. Die Verwaltung und der Betrieb der Berliner Stadtbahn wurde der kgl. Eisenbahndirektion Berlin übertragen und die Errichtung eines derselben unterstellten Betriebsamts „Betriebsamt (Stadt- und Ringbahn)“ verfügt, welches am 1. Oktober 1881 in Wirksamkeit trat und mit einem Direktor und mehreren Hilfsarbeitern besetzt wurde.

II. Betriebs- und Verkehrsverhältnisse. Zur Beförderung der Stadtzüge werden 88 dreiachsige zweifach gekuppelte Personenzugtenderlokomotiven mit außenliegender Steuerung im Gewicht von 40 600 und 34 140 kg verwendet. Die Stadtbahnwagen sind in Abteilungen (nach dem Coupésystem) getrennt, mit Gasbeleuchtung und Luftheizung versehen. In den Wagen II. Klasse befinden sich vier Abteilungen mit 40 Sitzplätzen, in den Wagen III. Klasse fünf Abteilungen mit 50 Sitzplätzen. Die Züge bestehen nur aus Wagen II. und III. Klasse und dürfen höchstens aus zehn Wagen zusammengesetzt sein. Jeder Zug ist von einem Zugführer begleitet; die Mitgabe von Schaffnern ist nicht erforderlich, weil eine regelmäßige Abforderung von Fahrkarten auf dem Zug nicht stattfindet, und die Wagenthüren von den Reisenden selbst geöffnet und geschlossen werden. Den äußeren Stationsdienst auf jedem Perron leitet ein Stationsbeamter.

Ende 1887 besaß die Stadtbahn 270 Wagen, u. zw.: 49 Personenwagen II. Klasse, 161 Personenwagen III. Klasse mit Heizanlage und 60 Personenwagen III. Klasse ohne Heizanlage.

Die Vorortezüge gehen meist von dem letzten Vorort einer östlichen Bahnlinie nach dem Vorort einer westlichen zurück, endigen hier und beginnen einen neuen Lauf in entgegengesetzter Richtung.

Die Züge im Stadt- und Ringbahnverkehr sind Stadtzüge, Nordring- und Südringzüge.

Die Züge verkehren auf der Stadtbahnstrecke alle 10, bezw. 20 Minuten; auf dem Nord- und Südring alle Stunden. Je nach Bedarf werden Sonderzüge eingeleitet; die Züge dürfen jedoch nur in Stationsentfernung einander folgen.

Der Betrieb beginnt um 5 Uhr morgens und endet um $12^1/_2$ Uhr nachts.

Das Gebiet des Vororteverkehrs dehnt sich im Osten bis Erkner und Müncheberg, im Westen bis Potsdam aus. Der Vororteverkehr gewinnt um so größere Bedeutung, je näher die Stationen dem Centrum Berlins liegen, und ist als ein erweiterter Lokalverkehr Berlins anzusehen.

Die Leitung des Fernverkehrs über die Stadtbahn hat zur Folge, daß die Reise von verschiedenen Punkten Berlins aus unmittelbar angetreten und ebenso von auswärts dahin unternommen werden kann.

Die Züge der westlichen Anschlußbahnen, welche nicht auf die Stadtbahn übergehen, haben ihren Ausgangspunkt von den im Betrieb befindlichen älteren Berliner Bahnhöfen. Die Teilung ist derart durchgeführt, daß von der Stadtbahn die Schnellzüge, von den Berliner Endbahnhöfen die Personenzüge verkehren, und daß der Vororteverkehr sich sowohl von der Stadtbahn als auch den Berliner Endbahnhöfen aus bewegt. Nur die Schnellzüge der Hamburger Bahn gehen vom Lehrter Bahnhof aus; der Anschluß an dieselben von der Stadtbahn erfolgt in Spandau vermittels der Vorortezüge. Reisende, welche die Schnellzüge der Potsdamer Bahn benutzen und von dem Potsdamer Bahnhof in Berlin abfahren, müssen in Potsdam auf die Stadtbahnzüge übergehen.

Die B. diente in den ersten Jahren nur dem Personenverkehr; im Jahr 1885 wurde damit begonnen, auch Eilgut unter Benutzung der Personen- und Vorortezüge durch Berlin zu führen; weiters stehen seit Erbauung der Centralmarkthalle (1886) auf der Stadtbahn auch Approvisionierungszüge in Verkehr.

Die Leistungen der Stadtbahnlokomotiven betrugen vom 1. April 1886 bis 31. März 1887 2 075 081 Lokomotivkilometer und wurden in derselben Zeit 23 460 432 Achskilometer zurückgelegt.

Die Leistungen am Tag des stärksten Verkehrs betrugen im Jahr 1887 8327 Zugskilometer und 137 394 Achskilometer.

Auf der Stadt- und Ringbahn finden die allgemein gebräuchlichen Fahrkarten nach Edmonson'scher Art Verwendung. Zur Ausgabe gelangen gewöhnliche Fahrkarten II. und III. Klasse (für Kinder besondere), im Ring- und Stadtringverkehr Arbeitertags- und Arbeiterwochenkarten; außerdem allgemeine Abonnementkarten und Schülerabonnementkarten.

Die Preise im Ring- und Stadtbahnverkehr wurden für die III. Klasse von 10—40 Pf. und für die II. Klasse von 20—50 Pf. in Zehnpfennigstufen festgesetzt und in jede der so gebildeten Preisgruppen zwei oder mehrere Stationen mit gleichen Preissätzen eingereiht. Im Lauf der Zeit wurden diese Tarife ebenso wie die Preise der Arbeiterkarten, welche auf Grund eines Einheitssatzes von 1 Pf. für das Kilometer gebildet wurden, wiederholt herabgesetzt. Die Fahrpreise für den Verkehr der Stadtbahn mit den Vororten sind durch Zuschläge von 20 und 40 Pf. für die II. und von 10 und 20 Pf. für die III. Wagenklasse, und jene für den Fernverkehr durch Anstoß von festen Zuschlägen an die regelmäßigen Sätze der Endstationen gebildet.

Beamte und Arbeiter. Im Jahr 1887 waren bei der Stadtbahn 311 Beamte, 216 Hilfskräfte in Beamtenstellung und 492 Arbeiter der Stationen und Bahnunterhaltung, zusammen 1019 Personen beschäftigt.

III. Verkehrs- und Finanzergebnisse. Im Lauf der Jahre hat sich der Stadtverkehr und der Vororte- und Fernverkehr stetig ausgedehnt und sind die Gesamteinnahmen demnach auch von Jahr zu Jahr gewachsen.

Die Einnahmen betrugen im Jahr 1888 3 305 973 Mk. gegen 2 893 639 Mk. des Vorjahrs. Hiervon entfielen auf den Stadtbahnverkehr 2 059 928 Mk. (1887: 1 786 650 Mk.), auf den Stadtringverkehr 755 122 Mk. (1887: 668 549 Mark), auf den Ringbahn- und Fernverkehr 490 923 (1887: 438 439 Mk.). Die Ausgaben werden ungefähr auf 2 800 000 Mk. geschätzt und beläuft sich der Betriebskoefficient demnach auf 85%, während der Überschuß von ungefähr einer halben Million Mark bei dem Anlagekapital von 68 Mill. Mark einer Verzinsung von 0,735% entspricht.

(Ausführliches s. Bode, Die Berliner Stadteisenbahn, Berlin 1881, dann Archiv für Eisenbahnwesen, Jahrgang 1888, S. 1—62).

Dr. Ziffer.

Berliner Verbindungsbahn, s. Berliner Ringbahn.

Berme, s. Bankette.

Berner Konvention, betreffend die technische Einheit im Eisenbahnwesen, nennt man das Ergebnis der vom 16. bis 21. Oktober 1882 und vom 10. bis 15. Mai 1886 unter der Teilnahme Deutschlands, Österreich-Ungarns, Frankreichs, Italiens und der Schweiz abgehaltenen internationalen Konferenzen zur Festsetzung von Normen für Erleichterung des Übergangs von Rollmaterial auf den mitteleuropäischen Eisenbahnen. Näheres s. Technische Einheit.

Berner Oberland-Bahnen (Schweiz) (24,4 km). Schmalspurbahnen (1 m Spurweite) mit eingelegten Zahnschienenrampen. Sie sollen Interlaken mit den Seitenthälern von Lauterbrunnen und Grindelwald verbinden und bestehen aus folgenden Linien: *a*) Zollhaus-Zweilütschinen, 8,7 km lang; *b*) Zweilütschinen-Lauterbrunnen, 3,9 km lang, und *c*) Zweilütschinen-Grindelwald, 11,8 km lang. Betriebseröffnung voraussichtlich am 1. Juli 1890. Die Ausgangsstation Zollhaus ist von Interlaken 1,9 km entfernt und gemeinschaftlich mit der Bödelibahn. In der normalspurigen Strecke von Zollhaus bis Interlaken soll eventuell die Schmalspur durch Anordnung eines zwischenliegenden dritten Schienenstrangs hergestellt werden. Die Maximalsteigung der Adhäsionsbahn beträgt 25‰.

Auf der Linie Zweilütschinen-Grindelwald sind zwei Steilrampen mit Zahnschienen vorgesehen. Die eine, 2,3 km lang, überwindet die 180 m hohe Thalstufe „am Stalden" mit 120‰ Maximalsteigung; die zweite hat annähernd 60‰ Steigung. Der Minimalkurvenradius beträgt 100 m auf den Adhäsionsstrecken und 120 m für die Zahnstangenstrecken.

Die Schienen sind aus Stahl von 23 kg Gewicht pro Laufmeter, im übrigen so wie die Befestigungsmittel, entsprechend den Normen der Brünigbahn. Auf eine Schienenlänge von 9,6 m kommen 11 eichene Schwellen, jede 1,8 m lang, 0,13 dick, 0,18 breit mit vollkantigem Querschnitt. Für die Strecke Zweilütschinen-Grindelwald sollen drei Zahnradlokomotiven und für Zollhaus-Lauterbrunnen drei Adhäsionslokomotiven, ferner im ganzen 18 Personenwagen und 11 Gepäck- und Güterwagen beschafft werden.

Die Herstellung und Ausrüstung der Strecken ist um den Preis von 2 850 000 Frs. an eine Unternehmung vergeben. Das Gesellschaftskapital ist auf 3,3 Mill. Frs. festgesetzt; davon bestehen 1 850 000 Frs. in Aktien, 1 450 000 Frs. in Obligationen. Der Rohertrag der Bahnen wird auf jährlich 417 000 Frs., die Betriebskosten werden auf 200 000 Frs. (7000 Frs. pro Kilometer) geschätzt. Die Berner Oberland-Bahnen haben Anschluß an die Bödelibahn und mittels dieser an die Dampfschiffkurse auf dem Thuner- und Brienzersee und an die Brünigbahn.

Eine Drahtseil- und elektrische Bahn von Lauterbrunnen nach dem bekannten Alpenkurort Mürren ist ebenfalls im Bau. Dietler.

Bernische Jurabahnen (Schweiz), s. Jura-Bern-Luzern-Bahn.

Bernische Staatsbahn (Schweiz). Dieselbe bestand vor Übergang an die Bern-Luzern-Bahn (s. d.) und an die Bernischen Jurabahnen (s. Jura-Bern-Luzern-Bahn) aus folgenden Linien: *a*) Biel-Neuenstadt 15 413 km lang, am 1. Juni 1861 von der Ostwestbahn (s. d.) übernommen und bis zum 1. Juni 1864 der Centralbahn verpachtet; *b*) Biel-Zollikofen, 26,052 km lang, am 1. Juni 1864 dem Betrieb übergeben, gleichzeitig mit *c*) Gümligen-Langnau, welche, 29,850 km lang, unvollendet von der Ostwestbahn übernommen wurde. Für den Betrieb wurden die Centralbahnstrecken Zollikofen, bezw. Gümligen-Bern und der Bahnhof Bern von den B. St. mitbenutzt.

Die Übernahme und der Ausbau der obenbezeichneten Linien der notleidenden Ostwestbahn seitens des Kantons Bern erfolgte auf Großratsbeschluß vom 5. und 6. April 1861.

Der Kaufpreis betrug 7 001 548 Frs. Für den Ausbau von Gümligen-Langnau wurden verwendet 3 609 378 Frs., für den Ausbau des ganzen Netzes bis Ende 1875 11 156 538 Frs. Die Bahn kostete somit 18 158 086 Frs. (253 959 Frs. pro Kilometer.) Als größter Kunstbau ist die Brücke über die Aave in Bußwyl, zwischen den Widerlagern 171 m weit, mit drei Flußpfeilern, deren Fundation, zum erstenmal in der Schweiz, auf pneumatischem Weg hergestellt wurde, zu nennen. Die größte Fundamenttiefe beträgt 13,2 m unter Niederwasser. Oberbau aus eisernen Vignolesschienen von 34 kg Gewicht pro Laufmeter. Maximalsteigung auf den Linien sub *a*) 4,5‰, sub *b*) 11‰, sub *c*) 12‰. Kleinste Radien auf Linie *a*) 360 m, Linie *b*) 285 m, Linie *c*) 300 m. Das Rollmaterial bestand aus zwölf Tendermaschinen mit zwei gekuppelten Achsen und einem vorderen vierräderigen Drehgestell, welche sich im Betrieb sehr gut bewährten, sodann aus 39 Personen- und 162 Lastwagen. Anschlüsse: an die Westbahnen in Neuenstadt und Bern, an die Centralbahn in Biel, Zollikofen und Gümligen. Dietler.

Bern-Luzern-Bahn (Schweiz). Linien: Gümligen-Langnau = 29,850 km, von der Bernischen Staatsbahn (s. d.) übernommen am 1. August 1875, und Langnau-Luzern = 54,109 km, eröffnet am 11. August 1875. Ganze Länge 83,959 km. In Mitbenutzung hat die Bahn: Bern-Gümligen = 7,689 km (Betriebslänge) und Flühmühle-Luzern = 2,385 km (Betriebslänge). (Beide Eigentum der Schweizer Centralbahn, s. d.) Die Betriebslänge der ganzen Bahn beträgt 94,151 km. Die Schienen haben 33,5 und 36 kg Gewicht pro Laufmeter. Ursprünglich waren Eisenschienen in Verwendung, welche jedoch nach und nach durch Stahlschienen ersetzt werden. Die größte Steigung der Bahn beträgt 20‰ und der kleinste Kurvenradius 250 m. An Rollmaterial sind 11 dreiachsige Lokomotiven mit durchschnittlich 35,2 t Adhäsionsgewicht, 19 Personen- und 140 Lastwagen vorhanden. Die Bahn ist in den Jahren 1873—75 von einer Aktiengesellschaft erbaut worden, deren Hauptaktionäre die beiden Kantone Bern, Luzern, sowie einige Gemeinden waren.

Die Linie Gümligen-Langnau wurde durch die B. vom Kanton Bern um den Preis von 6,6 Millionen Frs. erworben. Durch ihre Fortsetzung bis Luzern hoffte man die Rentabilität dieser Sackbahn zu verbessern. Die Kosten der zu erbauenden Linie Langnau-Luzern waren mit 14 Millionen Frs. veranschlagt, die wirklichen Herstellungskosten beliefen sich jedoch nach dem Rechnungsabschluß der Liquidatoren auf 17 045 166 Frs.

Die Mehrkosten sind durch die hohen Grundeinlösungspreise, außerordentliche Uferschutzbauten an der Emmen und ihren Zuflüssen, sowie durch Änderung der Trace bei Luzern veranlaßt worden. Die letztere bestand in der direkten Führung der Bahn von Littau durch den 1133,4 m langen Kimmereggtunnel. Infolge dieses erhöhten Aufwands, sowie ungünstiger Betriebsergebnisse nach der Eröffnung der Bahn, geriet die Gesellschaft am 26./27. Februar 1876 in Konkurs und wurde bei der Versteigerung am 15. Januar 1877 vom Staat Bern zum Preis von 8 475 000 Frs. erworben. Bei dieser Liquidation kam das Bundesgesetz vom 24. Juni 1874 zur erstmaligen Anwendung.

Die Pfandgläubiger erhielten 79 % des Nominalwerts ihrer Forderung. Der neue Eigentümer übergab den Betrieb der Bahn der Jura-Bern-Luzern-Bahn. Nach den Angaben des eidgenössischen Rechnungsdepartements verteilen sich die Anlagekosten pro 1. Jänner 1884 wie folgt: für Bahnanlagen und feste Einrichtungen 7 417 367 Frs. (pro Kilometer 88 346 Frs.), Rollmaterial 1 299 425 Frs. (pro Kilometer 13 678 Frs.), Mobiliar und Gerätschaften 94 021 Frs. (pro Kilometer 1120 Frs.). Eine Vermehrung derselben hat bis zum Jahr 1888 nicht stattgefunden.

Anschlüsse in Bern und Gümligen an die Centralbahn, in Bern an die westschweizerischen Bahnen und die Jurabahnen, in Langnau an die

Emmenthalbahn, in Luzern an die Centralbahn, Nordostbahn und Gotthardbahn. Dietler.

Berührungen (*Contacts*, pl.; *Contacts*, m. pl., *mélanges*, f. pl.) der Telegraphenleitungen, das Aneinanderliegen von nicht isolierten Leitungsdrähten, wodurch Störungen in der Telegraphenleitung verursacht werden, welche am Schreibapparat durch Ausbleiben der Zeichen der eigenen Linie und durch das Erscheinen solcher von anderen Linien, sowie durch Ertönen der Signalglocken, wenn die Sprechlinie mit der Glockenlinie in Berührung ist, erkennbar werden. Die B. werden in der Regel dadurch aufgesucht, daß man durch Abschließen in der langen Linie den Fehler einzuengen trachtet, und ist dann die jeweilige Behebung abhängig von den Umständen, welche den einzelnen Fall begleiten.

Berufskrankheiten des Bahnpersonals. In Bezug auf die dienstliche Beschäftigung und deren Einfluß auf die Gesundheit, hat man bei den Bediensteten der Eisenbahnen zwei wesentlich verschiedene Gruppen zu unterscheiden. Die erste umfaßt jene, welche sich mit dem Bureaudienst befassen, die zweite Gruppe jene, welche beim äußeren Dienst, beim Bau- und Betrieb beschäftigt sind.

Was die Eisenbahnbediensteten der ersten Gruppe betrifft, so unterliegen sie vermöge der sitzenden Lebensweise, denjenigen Störungen der körperlichen Funktionen, welche mit einer solchen Lebensweise überhaupt verbunden zu sein pflegen (Erhöhung der Disposition zur Lungentuberkulose, Stauungen des Bluts im Pfortadernsystem, Funktionsstörungen des Magens und der Leber, Hämorrhoidalleiden, Nervosität etc.).

Dagegen unterliegen gewisse Kategorien der beim äußeren Dienst verwendeten Personen besonderen Störungen ihres Gesundheitszustands, welche nachstehend behandelt werden sollen. Zunächst sei hier des gesundheitsschädlichen Einflusses gedacht, welchem die bei der pneumatischen Fundierung von Brücken und beim Bau von Tunnels verwendeten Arbeiter ausgesetzt sind. Beim Tunnelbau treten ganz eigentümliche Krankheitsformen auf. Die lange Zeit fortgesetzte Tunnelarbeit giebt den Menschen ein eigentümliches Aussehen, sie werden bleich und mager, leicht lungenschwindsüchtig, zumal beim Bohren von trockenem, zerstäubendem Gestein.

Sehr interessante Beobachtungen wurden in sanitärer Beziehung beim Bau des Gotthardtunnels gemacht. Die Zahl der Erkrankungen unter den Tunnelarbeitern war namentlich bis zum Durchstich des Tunnels eine außerordentlich große und herrschten insbesondere typhöse Zustände.

Im Jahr 1879 brach eine Epidemie aus, welche man von ärztlicher Seite teils als die altbekannte Blutschwäche der Bergleute (Bergsucht) agnoszierte, teils auf einen Eingeweidewurm (*Anchylostamum duodenale*) zurückführen wollte.

Im Durchschnitte belief sich der Krankenstand pro Monat auf 10%; im Jahr 1880 stieg diese Ziffer in Airolo auf etwa 14%.

Auch die Zahl der Verwundungen der Arbeiter bei Tunnelbauten ist häufig eine sehr große und belief sich während der ganzen Dauer des Gotthardtunnelbaues auf 11 000 Fälle.

Weit günstigere sanitäre Verhältnisse herrschten beim Bau des Arlbergtunnels, und kamen dort auch weit weniger Verletzungen vor als beim Bau des Gotthardtunnels.

Der Betriebsdienst in Tunnels ist ebenfalls häufig mit Gefahren für die körperliche Gesundheit der hierbei beschäftigten Personen verbunden und erfordert deshalb die Organisation des Betriebsdienstes in großen Tunnels ganz besondere Vorkehrungen. Im Gegensatz zum Gotthardtunnel, bei welchem infolge der vorzüglichen natürlichen Ventilation sehr gute Gesundheitsverhältnisse herrschen, kamen sowohl beim Mont-Cenis- als beim Arlbergtunnel, namentlich in der ersten Zeit nach der Betriebseröffnung, bei den Tunnelwächtern sehr häufige Erkrankungen vor; es traten Unterleibskrankheiten, Abmagerung, Ohnmachtsanfälle und Katarrh der Atmungsorgane auf, denen auch durch Respiratoren nicht abgeholfen werden konnte.

Um diesen Verhältnissen Rechnung zu tragen, werden die Tunnelwächter gewöhnlich nur wenige Stunden (6—8) zum Dienst im Tunnel verwendet, worauf eine längere Zeit vollständiger Ruhe gewährt wird; zeitweise werden solche Wächter vom Dienst im Tunnel für mehrere Wochen ganz abgezogen und zur Dienstleistung außerhalb des Tunnels verwendet.

Für die Unterkunft der Arbeiter und Wächter in den Tunnels werden eigene Kammern und Rettungsnischen angebracht.

Die Wächter erhalten Zulagen, um sie in die Lage zu setzen, sich besser nähren zu können, außerdem eigene Flanellblusen zum Schutz gegen Verkühlung.

Die beim Betrieb im Arlbergtunnel verwendeten Lokomotivführer, Kondukteure, Wächter und Arbeiterpartien werden mit vor den Mund zu bindenden Respirationsschwämmen und einem Fläschchen Essigäther ausgerüstet.

Zudem wird im Arlbergtunnel zur Vermeidung der für die Respirationsorgane äußerst belästigenden Rauchentwicklung der Kohle nur mehr mit vorzüglichen Coaks geheizt, durch welche die Rauchentwicklung wesentlich herabgemindert wurde.

Auch das Maschinen- und Zugbegleitungspersonal ist vermöge des Berufs vielfachen Gesundheitsstörungen ausgesetzt; insbesondere wirken nachteilig der schneidige Luftzug und häufiger Temperaturwechsel, dann die fortwährende Erschütterung des Körpers während der durch die Fahrzeit andauernden aufrechten Körperstellung, bei bedeutender Anstrengung der Seh- und Gehörorgane.

Was die Wärme des Heizapparats betrifft, von welcher das Lokomotivpersonal getroffen wird, so schwankte bei den auf fünf Lokomotiven angestellten Wärmemessungen eine $1^1/_2$ Fuß vom hinteren Kesselumfang entfernte Quecksilbersäule je nach dem Einfluß des Winds zwischen 24,5° R. und 30,5° R., während die Wärme der atmosphärischen Luft 16° R. im Schatten betrug. Eine belästigende Wärmestrahlung verbreitet sich bei jeder Öffnung der Feuerthür und wird besonders von den Heizern unangenehm empfunden. Ungünstig wirkt auch der Umstand mit, daß den Körper häufig sehr ungleiche Temperaturgrade treffen; während die Erhitzung der unteren Körperhälfte, namentlich der Fußsohlen unerträglich werden kann, wird der obere Teil des Körpers gleichzeitig den kalten Luftströmungen ausgesetzt.

Hieraus erklärt sich die Häufigkeit des Vorkommens von Rheumatismen, und wenn wir erwägen, daß dem Feuerkasten der Lokomotive fortwährend Stickstoff, Kohlensäure und Kohlenoxydgas entströmen, welche von dem Fahrpersonal eingeatmet werden, die Entstehung von Katarrhen der Luftwege.

Nach Riglers Beobachtungen ist das Maschinen- und Fahrpersonal für rheumatische und katarrhalische Erkrankungen besonders empfänglich, und zwar haben sich sonderbarerweise die Gesundheitsverhältnisse dieses Personals in den Jahren 1860 bis 1880 — wahrscheinlich infolge Einführung geschlossener Führerstände — wesentlich verschlechtert, namentlich Lungendefekte sind häufiger geworden.

Ebenso kommen Gehörkrankheiten des Maschinenpersonals, unter welchen die Sicherheit des Betriebs leiden kann, häufig vor.

Schwabach und Pollnow in Berlin, welche 160 Lokomotivführer und Heizer der niederschlesisch-märkischen Bahn untersuchten, fanden darunter 25%, Güterbock unter 108 Lokomotivführern der Berlin-Anhaltischen Bahn 20% Schwerhörige und Lichtenberg unter 250 Beamten in Ungarn 92, d. h. 36,8% mit Ohrenkrankheiten behaftet.

Weitere eingehende Untersuchungen bezüglich der Ohrenerkrankungen der Eisenbahnbediensteten hat Medizinalrat Dr. Hedinger in Stuttgart bei dem Personal der württembergischen Staatsbahnen angestellt, und ist hierbei zu dem Resultat gekommen, daß beim Maschinenpersonal ein auffallend hoher Prozentsatz, und zwar bei den Lokomotivführern 67%, unter den Heizern 30% an wirklicher Schwerhörigkeit (Hörweite von 1 m bis 1 cm) leiden, wogegen sich die Verhältnisse beim Bahnbewachungspersonal, sowie beim Zugspersonal wesentlich günstiger gestalten; unter ersterem fand Hedinger 16%, bei letzterem nur 7,5% Schwerhörige.

Was die einzelnen Ohrenerkrankungen der Eisenbahnbediensteten betrifft, so sind es vor allem solche, welche durch den Einfluß der Witterungsverhältnisse bedingt sind, insbesondere Mittelohrkatarrhe.

Hedinger hält auf Grund seiner Erfahrungen als wünschenswert, daß das Maschinenpersonal alle zwei Jahre, das übrige Personal alle drei bis vier Jahre einer ohrenärztlichen Untersuchung unterzogen werde. In ähnlicher Weise hat sich auch die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1886 über Antrag des bekannten Ohrenarztes Dr. Schmaltz ausgesprochen.

Als Folgen des andauernden Stehens entwickeln sich ferner beim Maschinenpersonal Krampfadern der unteren Extremitäten.

Der steten Erschütterung werden überdies verschiedenartige nervöse Störungen zugeschrieben, welche, vom Rückenmark ausgehend, mit dem Gefühl der Schwäche in den Füßen beginnen, wozu später Schmerzen im Rückgrat und allgemeine nervöse Erscheinungen sich gesellen.

Ähnliche Erscheinungen, wenn auch in weitaus vermindertem Grad, treten auch bei dem sonstigen Zugspersonal auf, indem auch dieses häufigem Temperaturwechsel, dem Luftzug und den Erschütterungen während der Fahrt ausgesetzt ist.

Die Untersuchungen von Weber, Behm, Richter, Rachel und Rigler haben festgestellt, daß beim Maschinenpersonal die regelmäßigen Einwirkungen des Dienstes auf die Gesundheit zu ganz besonderer Geltung kommen.

Rigler kommt auf Grund 30jähriger Beobachtungen als Bahnarzt der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn, zu dem Schluß, daß vorzüglich der Dienst auf der Maschine in eigentümlicher Weise auf die Gesundheit einwirkt und krankhafte Veränderungen des gesamten Nervensystems herbeiführt, welche entweder bei besonderen Gelegenheitsursachen schon frühzeitig zur Geltung kommen, oder aber, wie es gewöhnlich der Fall ist, nach 20 bis 25jähriger Thätigkeit Arbeitsunfähigkeit bedingen.

Im Gegensatz zu diesen Untersuchungen stehen jene französischer Ärzte, namentlich vertritt Soulé in seiner Schrift: „Praktische Beobachtungen über Krankheiten, welche bei den Eisenbahnbeamten vorkommen“, den Standpunkt, daß der Dienst auf der Maschine ein für die Gesundheit sehr zuträglicher und fördernder sei. Soulé vindiziert sogar diesem Dienst Heilkraft gegen Schwindsucht. Er widerlegt auch weiterhin, daß die Maschinisten irgend eine specielle Krankheit aufweisen und behauptet, daß der Gesichts- und Gehörsinn der Maschinisten durch den Dienst in keiner Weise beeinträchtigt werde.

Ein sehr klares Bild über die Verhältnisse der Erkrankungen des Eisenbahnpersonals findet man in den statistischen Nachrichten des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, wonach in den Jahren 1886/87 bei fast 109 000 (97 830) Beamten 55 062 (46 247) Erkrankungen vorkamen; demnach bei 51% (47%), und zwar:

	1886	1887
vom Zugbeförderungspersonal	89%	82%
„ Zugbegleitungspersonal	66%	64%
„ Bahnbewachungspersonal	42%	38%
von Stationsbeamten	36%	32%
„ Angestellten des niederen Dienstes	56%	54%
„ Weichenwärtern	53%	48%
„ Bureaubeamten	26%	26%.

Es starben 1,15%, bezw. 1,09% des Gesamtpersonals.

Die Krankheitsverhältnisse sind sonach beim Zugspersonal am allerungünstigsten, und zwar sind es namentlich Nervenkrankheiten, Augen- und Ohrenkrankheiten, sowie Krankheiten der Atmungsorgane, welche beim Zugspersonal weit häufiger als beim sonstigen Personal vorkommen.

Es erübrigt noch die specielle Würdigung der ursächlichen Momente der chirurgischen Krankheiten (Verletzungen) der Eisenbahnbediensteten. Die Veranlassungen sind Eisenbahnunglücksfälle, dann Unfälle beim Bau- und Werkstättendienst. Erstere kann man im allgemeinen in solche einteilen, die sich bei der Manipulation in den Stationen, und solche, die sich während der Fahrt ereignen. Sie betreffen dementsprechend die Bahnhofs- und Oberbauarbeiter, Weichen- und Bahnwärter, Kondukteure, Bremser, Heizer und Maschinenführer.

Unfälle bei der Beförderung auf Eisenbahnen gehen gewöhnlich, wenn man von den nicht seltenen Fällen des Überfahrenwerdens durch

die Lokomotive absieht, entweder aus Zusammenstößen oder aus Entgleisungen hervor.

Entgleisungen bewirken, wenn nicht besondere Umstände — Stoß gegen einen bestimmten Körperteil etc. — hinzutreten, in der Regel keine ernsteren und andauernden Gesundheitsstörungen.

Zusammenstöße, mit welchen Zertrümmerungen von Fahrzeugen verbunden sind, veranlassen zumeist äußerliche, schwere Verletzungen von Personen, Zerschmetterungen, Abtrennungen einzelner Gliedmaßen, wogegen bei so heftigen Zusammenstößen erfahrungsmäßig innere Verletzungen nur selten vorkommen.

Bei leichteren Zusammenstößen, bei denen Beschädigungen von Fahrzeugen gar nicht oder nur in geringem Maß eintreten, kommen ernste chirurgische Verletzungen nicht vor, wohl aber häufig Verletzungen innerer Organe, des Gehirns und Rückenmarks. Die Diagnose, ob solche innere Verletzungen oder nur der sogenannte Shock, das ist eine durch die Erschütterung hervorgerufene Reizbarkeit und Schwäche, vorliege, ist oft schwer zu erstellen. Quetschung und Erschütterung der Brust und des Leibes, Kontusion der Knochen, starker Blutverlust begünstigen das Auftreten des Shock, namentlich aber sehen wir ihn entstehen, wenn die verletzende Gewalt mit breiter Fläche stumpfwinklig auf den Körper einwirkt, wie dieses bei Eisenbahnunfällen häufig der Fall ist. Gerade bei den Eisenbahnbediensteten findet sich eine besondere Empfänglichkeit für den Shock und zwar infolge einer durch den Beruf bedingten Prädisposition.

Nach den Untersuchungen Dr. Riglers wird bei den Eisenbahnbeamten infolge eines überstandenen Eisenbahnunfalls eine krankhafte körperliche und geistige Verstimmung, die Siderodermophie, veranlaßt, welche hauptsächlich in einer spinalen Irritation zum Ausdruck kommt und leicht zu Verwechslungen mit anatomischen Läsionen des Rückenmarks Anlaß giebt.

In England werden die auf Zusammenstößen von Eisenbahnzügen zur Entwicklung kommenden pathologischen Symptome mit dem treffenden Ausdruck „*railway spine*“ belegt, und wurden dieselben speciell in England zum Gegenstand eingehender Studien gemacht, so namentlich in dem Werk J. Erichsens: On railway and other injuries of the nervous system, London 1866; in Deutschland wurde der *railway spine* zuerst von Leyden (Klinik der Rückenmarkskrankheiten, Berlin 1874, II. Band) besondere Beachtung zugewendet.

Was die Zahl der Verunglückungen von Bahnbediensteten betrifft, so ist selbe verhältnismäßig viel höher als jene der Reisenden; es sind nach der europäischen Eisenbahnstatistik pro 1882 von 662 Millionen Reisenden 900 (je einer von 736 000) getötet und 700 (je einer von 950 000) Reisende verletzt worden, dagegen wurden im Jahr 1882 von 1 067 928 Eisenbahnbediensteten, einschließlich der Arbeiter, 1136 (je einer von 917) getötet und 4365 (je einer von 245) im Dienst verletzt.

Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen pro 1887 wurden in diesem Jahr von 409 Millionen Reisenden nur 29, d. i. je einer von etwa 14 104 000, getötet und 215, d. i. je einer von etwa 2 622 000 Reisenden, verletzt. Dagegen wurden im selben Jahr nach dieser Statistik von 539 976 Bahnangestellten, einschließlich der Arbeiter, 398, d. i. je einer von 1356, getötet und 1427, d. i. je einer von 370, verletzt.

In England wurden 1887 422 Bedienstete und 121 Reisende getötet, ferner 2075 Bedienstete und 1297 Reisende verletzt.

In Belgien wurden 1887 52 Bedienstete getötet und 420 verletzt, d. i. je einer von 205 Bediensteten getötet, bezw. je einer von 25 verletzt.

In der Schweiz kamen im gleichen Jahr bei den Bediensteten 17 Tötungen und 49 Verwundungen vor, und entfällt daher auf je 959 Bedienstete 1 Tötung und auf je 388 Bedienstete eine Verletzung.

In einzelnen Staaten ergeben sich noch weit ungünstigere Verhältniszahlen, beispielsweise wurden in Rußland im Jahr 1884 je einer von 109 Bediensteten getötet und je einer von 45 verletzt (s. auch Unfallsstatistik).

Wenn man auf die möglichste Reduktion der Zahl der Erkrankten und Verunglückten des Fahrpersonals hinwirken will, so wird man, selbstverständlich vorausgesetzt, daß sämtliche Einrichtungen der Eisenbahnen dem heutigen Standpunkt der Ingenieurwissenschaften vollständig Rechnung tragen, hauptsächlich folgende Momente ins Auge fassen müssen:

1. Man hat zu sorgen, daß möglichst zweckmäßige Einrichtungen getroffen werden zum Schutz des Fahrpersonals gegen Wind und Wetter, gegen das Herabfallen von den Wagen während der Fahrt, und wäre insbesondere die Einführung des seitlichen Kuppelns der Wagen anzustreben.

2. Wäre dahin zu wirken, daß in entsprechend gewählten Stationen dem Fahrpersonal eine zweckmäßige Verköstigung zu mäßigen Preisen verabreicht werde. Die Versorgung der Bahnhöfe im Sommer mit gutem Trinkwasser und die Labung des Fahrpersonals im Winter mit heißer Suppe, Thee oder Kaffee sind ebenfalls nicht zu unterschätzende Mittel zur Erhaltung der Gesundheit der Bediensteten, und wurde nach Dr. Bisson durch angemessene Bekleidungsweise und Lieferung gesunder Nahrungsmittel durch die Verwaltung an die unteren Beamten der Paris-Orleans-Bahn bei 9000 Bediensteten die Zahl der Krankheitsfälle von 125 wöchentlich auf 67, also beinahe auf die Hälfte reduziert.

3. Vermeidung der übermäßigen Ausdehnung der Dauer der täglichen Dienstzeit, da Übermüdung des Personals eine der wichtigsten Veranlassungen von Eisenbahnunfällen ist, ferner kontinuierliche strenge Überwachung der vollkommenen physischen Eignung für den Fahrdienst bei jeder einzelnen hierzu bestimmten Persönlichkeit. Es sollte deshalb die Zeit, welche zur Erlangung der vollen Pension genügt, beim Fahrpersonal bedeutend kürzer festgesetzt werden, als bei anderen Bahnbediensteten, damit bei der Ausmusterung auch den weitestgehenden Anforderungen der Humanität Rechnung getragen werden könne.

Litteratur: J. Erichsens, On railway and other injuries of the nervous system, London 1866; Weber, Gefährdungen des Personals beim Maschinen- und Fahrdienst, Leipzig 1866; Soulé, Praktische Betrachtungen über die Krankheiten, welche bei den Eisenbahnbeamten vorkommen, (deutsche Ausgabe), Leipzig 1866; Logludic, La

question des accidents des chemins de fer, Straßburg 1868; Ambr. Tardien, Accidents des chemins de fer, Annales d'hygiens, publ. 1871; Perrot, Die Eisenbahnreform, Rostock 1871; Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten, Berlin 1874, Bd. II; Lud. Hirt, Krankheiten der Arbeiter, Berlin und Leipzig 1875; Dr. Johannes Rigler, Über die Folgen der Verletzungen auf Eisenbahnen, Berlin 1879; Moor, Über die Ohrenkrankheiten der Lokomotivführer, Wiesbaden 1880; Güterbock, Der Gesundheitszustand der Maschinisten der Berlin-Anhaltischen Bahn, D. V. f. öff. G. 1882; Großmann, Über die Anforderungen des Eisenbahndienstes an die menschliche Gesundheit, Wien 1882; Lichtenberg, Die Gehörstörungen des Eisenbahnbetriebspersonals, und Hedinger, Die Häufigkeit der Ohrenkrankheiten bei Eisenbahnbeamten, Berlin 1883; Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiet der Hygiene, von Uffelmann, Braunschweig 1887; Statistische Nachrichten über die Erkrankungsverhältnisse der Beamten von 37 Vereinsverwaltungen im Jahr 1887, Berlin 1889; Bericht über den Gesundheitszustand der Bediensteten der österreichischen Südbahngesellschaft pro 1886 und 1887. Dr. Lewy.

Besämen der Böschungen, s. Böschungen.

Besanden der Schienen, d. i. das Bestreuen der in der Richtung der Fahrt vor den Adhäsionsrädern der Lokomotive befindlichen Schienenlaufflächen mit Sand, behufs Erhöhung der Adhäsion (s. d.), bezw. des Widerstands der gleitenden Reibung zwischen den Trieb- (Kuppel-) Rädern der Lokomotiven und den Schienen.

Da der Zugswiderstand (s. Arbeitswiderstände der Lokomotive), welchen eine Lokomotive zu überwinden im stande ist, höchstens gleich sein kann der Summe der Reibungswiderstände, die sich dem Gleiten der Trieb- und Kuppelräder in deren Unterstützungspunkten auf der Schienenfläche entgegensetzen, da ferner diese Reibungswiderstände dem Reibungskoefficienten proportional sind und dieser sich mit der Beschaffenheit der Schienenoberfläche ändert, so ist die Größe des Zugswiderstands, welcher von einer Lokomotive noch bewältigt werden kann, auch von der jeweiligen Oberflächenbeschaffenheit der Schienen abhängig.

Der Zustand der Schienenoberflächen wird rücksichtlich der Adhäsion durch Witterungsverhältnisse so wesentlich beeinflußt, daß hierdurch der Reibungskoefficient von $^1/_5$ (bei trockenen, reinen Schienen) bis $^1/_{10}$ (bei nassen Schienen) und selbst bis $^1/_{20}$ (bei beeisten Schienen) abnimmt.

Ein Zug, welcher unter günstigen Verhältnissen von einer Lokomotive anstandslos fortgeschafft werden kann, würde bei schlechtem Wetter unter Umständen liegen bleiben, wenn nicht in jenen Strecken, in welchen sich größere Steigungs- oder Bogenwiderstände geltend machen, durch Anwendung geeigneter Mittel, gewöhnlich durch das B., eine hinreichende Vermehrung des Widerstands der gleitenden Reibung zwischen Rad und Schiene hervorgerufen würde.

Das B. der Schienen erweist sich ferner besonders vorteilhaft bei Überwindung örtlicher Hindernisse (Steigungen, Bögen) auch bei gutem Wetter, wenn sehr stark belastete Züge befördert werden müssen; beim Ingangsetzen (Anfahren) von derlei Zügen; beim Bremsen der Züge in Gefällen, wenn wegen des Zustands der Schienenoberflächen das Gleiten der gebremsten Räder zu befürchten ist oder faktisch eintritt.

Das B. hat den Nachteil einer größeren Schienen- und Radreifenabnutzung, welcher Nachteil noch gesteigert wird, wenn Sand Verwendung findet, dem kleine Steinchen beigemengt sind.

Das B. kann auch insofern nachteilig wirken, als der Zugswiderstand durch das B. eine teilweise Vergrößerung erfährt. Einrichtungen, durch welche die Schienen unmittelbar hinter der Zugslokomotive wieder vom Sand gereinigt werden sollen, wurden versucht, haben jedoch keine allgemeinere Anwendung gefunden.

Beim B. ist darauf zu sehen, daß beide Schienenstränge möglichst gleichmäßig mit Sand bestreut werden; wesentliche Unterschiede in der Adhäsion der beiden Schienen können schädliche Einflüsse auf den Bewegungsmechanismus der Lokomotive äußern.

Als bestes Material für das B. eignet sich trockener, feinkörniger und scharfer Quarzsand mit möglichst geringen Beimengungen von Lehm, Erde oder Staub.

Wo solcher Sand nicht beschafft werden kann, muß man sich mit minder guten Sorten behelfen, welche man durch Anwendung eines geeigneten Verfahrens möglichst zu verbessern trachtet. So wird mit Staub oder groben Körnern gemischter Sand durch Sieben, lehmiger Sand durch gutes Trocknen und nachträgliches Sieben, wohl auch durch Brennen und Sieben gereinigt.

Sand von guter Qualität ist namentlich erforderlich bei dem B. mittels besonderen Sandstreuvorrichtungen (s. d.). Wiewohl unter Umständen das B. von Hand erfolgen kann, so bietet doch die Anwendung von eigens für diesen Zweck auf den Lokomotiven angebrachten Apparaten (Dampfstreuvorrichtungen) so bedeutende Vorteile, daß solche Einrichtungen gegenwärtig eine ausgebreitete Anwendung gefunden und andere Arten des B., wie z. B. mit Hilfe eines Sandkarrens, welcher durch einen Arbeiter auf der Schiene fortgeschoben wird — mehr und mehr verdrängt haben. Kienesperger.

Beschädigung eines Gutes (*Damage of goods; Avarie*, f., *des marchandises*) ist jede den Inhalt selbst angreifende Veränderung des Zustands, welche eine unmittelbare Verminderung oder Verschlechterung des Gutes hinsichtlich Quantität oder Qualität zur Folge hat, z. B. Verderben, Zerbrechen, Faulen, Naßwerden, Schwinden, Beschmutzen etc.; es fällt unter diesen Begriff im weiteren Sinn auch jede andere mit der Ausführung des Transports im Kausalzusammenhang stehende Wertminderung, z. B. diejenige, welche eine der Mode unterworfene Ware durch eine ungebührliche Transportverzögerung in ihrem Tauschwert erlitten hat.

Die Eisenbahnen haften auf Grund des Frachtvertrags für die B. des zur Beförderung übernommenen Gutes, welche in der Zeit vom Vertragsabschluß bis zur Ablieferung entstanden ist, sofern sie nicht beweisen, daß die B. durch höhere Gewalt oder durch die natürliche Beschaffenheit des Gutes oder durch äußerlich nicht erkennbare Mängel der Verpackung entstanden ist. Vergl. § 64 Betriebsreglement; Eger, Frachtrecht, I, S. 212. Näheres siehe unter Haftpflicht.

In Deutschland ist das Verfahren der Stationen bezüglich der Konstatierung von B. durch die Instruktion für den deutschen Verkehrsverband, betreffend das Feststellungs-, Melde- und Nachforschungsverfahren bei fehlenden, überzähligen und beschädigten Gütern, geregelt. Danach wird über jede B. von der dieselbe entdeckenden Station sofort ein Thatbestandsprotokoll aufgenommen, die Differenz nach Eintrag in dem zu diesem Zweck eingeführten Differenzbuch der vorgesetzten Dienststelle angezeigt und zu gleicher Zeit (spätestens innerhalb 24 Stunden) Rückmeldung an die Versandstation und eventuell auch an diejenige Station gemacht, welche den Wagen ausweislich der Plomben oder Verladepapiere zuletzt behandelt hat. Weiter ist durch möglichst genaue Beschreibung der Verladeweise, des Zustands des Gutes und der sonst in Betracht kommenden Umstände, wie namentlich natürliche Beschaffenheit des Gutes, mangelhafte oder ungenügende Verpackung, Leckage, fehlerhafte Verladung, Mängel am Transportmaterial und dergleichen, sowie durch möglichst genaue Feststellung dieser Umstände die Ursache der B. nachzuweisen. Das Gewicht des vorhandenen und fehlenden, bezw. des beschädigten und unbeschädigten Teils der Sendung ist genau zu ermitteln und in der Meldung zu erläutern.

Bei vorliegendem Verdacht eines Diebstahls etc. sind diejenigen Thatsachen anzugeben, welche darauf schließen lassen, daß und wo ein solcher stattgefunden hat; auch ist der betreffenden Polizeibehörde Anzeige zu erstatten und ist hierüber in der Meldung ein entsprechender Vermerk zu machen.

Bei den österreichisch-ungarischen Bahnen ist das Verfahren bei B. eines Gutes durch die Bestimmungen des Übereinkommens vom Jahr 1881 für den Gütertransport im österreichisch-ungarischen Anschlußverkehr geregelt. Hiernach ist die B. sofort bei deren Entdeckung auf dem Verladeschein oder den sonstigen Begleitpapieren zu konstatieren, und nach Konstatierung ein Thatbestandsprotokoll aufzunehmen. Im ersten Teil dieses Protokolls ist die B. im allgemeinen, insbesondere aber der Gewichtsabgang nebst den der B. zu Grunde liegenden Ursachen und sonstigen Umständen festzustellen. Der zweite Teil des Protokolls ist unter Zuziehung des Empfängers der Sendung in der Empfangsstation aufzunehmen, und zwar ist der Zustand der Sendung durch nochmalige vergleichende Konstatierung mit den Angaben im ersten Teil des Protokolls, eventuell unter Zuziehung von Sachverständigen zu ermitteln, sodann die Schadensumme festzustellen und die Erklärung des Empfängers aufzunehmen. Die Verständigung des Empfängers geschieht durch eine besondere Bemerkung am Aviso, mit der Aufforderung, binnen 48 Stunden nach Erhalt der Verständigung das Gut in Augenschein zu nehmen. Erscheint der Empfänger nicht, so wird nach Ablauf des Präklusivtermins das Protokoll in seinem zweiten Teil in Gegenwart zweier Zeugen und der eventuellen Sachverständigen ergänzt. Nach vorschriftsmäßiger Konstatierung ist der Empfänger durch einen Zusatz auf dem Aviso (und Bezugsschein) in Kenntnis zu setzen und aufzufordern, das Gut binnen einer gewissen Zeit in Augenschein zu nehmen; in seiner Gegenwart, und wenn nötig und möglich unter Zuziehung von sachverständigen Zeugen, ist sodann der entstandene, für den Reklamationsanspruch maßgebende Schaden festzustellen. Eine Bestätigung im Frachtbrief ist nur auf ausdrückliches Verlangen des Empfangsberechtigten zu erteilen; in jedem Fall muß aber das, was bescheinigt wird, auf eigener Wissenschaft des bestätigenden Beamten beruhen. Neuestens (1889) ist auch für den Bereich des V. D. E.-V. das Feststellungs-, Melde- und Nachforschungsverfahren bei fehlenden, überzähligen und beschädigten oder mit Gewichtsveränderung angekommenen Gepäckstücken und Gütern durch eine Dienstanweisung geregelt worden, welche voraussichtlich in Bälde auch für den Lokalverkehr der deutschen und österreichischen Bahnen Wirksamkeit erlangen dürfte. Dr. Wehrmann.

Bescheinigungsbuch, Aufnahmescheinbuch, Frachtbriefduplikatbuch, s. unter Aufnahmeschein.

Beschlagnahme, Arrest (*Seizure, arrest*; *Saisie*, f., *arrêt*, m.) vorläufiger gerichtlicher Akt zur Sicherung der Zwangsvollstreckung. Die B. ist bezüglich derjenigen Vermögensstücke ausgeschlossen, welche nach dem Gesetz der Zwangsvollstreckung nicht unterliegen. Der B. sind sowohl unbewegliche, wie bewegliche Vermögensgegenstände ausgesetzt. Sie ist auch dann statthaft, wenn sich die zu beschlagnehmenden Gegenstände im Besitz eines Dritten befinden und deshalb auch für die von den Eisenbahnen transportierten Güter und die auf fremden Bahnen laufenden Fahrbetriebsmittel nicht ausgeschlossen, insofern nicht durch das Recht des betreffenden Staats eine Ausnahme hiervon begründet ist. Zuweilen ist es dem Gläubiger darum zu thun, durch die B. auf ein im Inland befindliches Vermögensstück eines ausländischen Schuldners die Kompetenz eines inländischen Gerichts zu erlangen.

Im Deutschen Reich und in Österreich sind nur die Fahrbetriebsmittel der inländischen, und soweit die Gegenseitigkeit verbürgt ist, auch jene der ausländischen Bahnen der B. entzogen (Deutsches Reichsgesetz, betreffend die Unzulässigkeit der Pfändung von Eisenbahnfahrbetriebsmitteln vom 3. Mai 1886, R. G. Bl. Nr. 131; dann österreichische Verordnungen vom 19. September 1886, R. G. Bl. Nr. 144, und vom 8. November 1886, R. G. Bl. Nr. 151; siehe auch Zwangsvollstreckung). Die einzelnen, einen Teil der Bahnanlage bildenden Grundstücke sind in Preußen und Österreich von der B. ausgeschlossen. Alle übrigen Bestandteile der Bahn, ebenso auch die Forderungen des Bahnunternehmens und die Kassenbestände sind der B. unterworfen. Ohne rechtliche Wirksamkeit ist die allgemeine B. derjenigen Forderungen bei der Generalsaldierungsstelle des V. D. E.-V., welche sich für eine bestimmte Bahn gegen andere Bahnen aus der Abrechnung ergeben werden.

Ebenso wie die Zwangsvollstreckung in die Bahn als Sachgesamtheit ist auch die B. derselben in der Form der B. der Einkünfte oder der Bahn selbst grundsätzlich nicht ausgeschlossen. Inwiefern dieselbe durchführbar ist, ist nach dem in den einzelnen deutschen Bundesstaaten über die Zwangsvollstreckung in unbewegliches Vermögen geltenden Gesetzesbestimmungen zu beurteilen.

Soweit hiernach die B. statthaft erscheint, kann dieselbe nach der deutschen Reichs-Civilprozeßordnung vom 30. Januar 1887 beantragt werden, wenn zu besorgen ist, daß ohne dieselbe die Vollstreckung des Urteils verhindert oder wesentlich erschwert werden würde.

Als eine solche Erscheinung ist es anzusehen, wenn das Urteil im Ausland vollstreckt werden müßte. Für die Anordnung der B. ist das Gericht, bei welchem der Hauptprozeß anhängig ist, sowie auch das Amtsgericht, in dessen Bezirk sich der mit Arrest zu belegende Gegenstand befindet, zuständig. — Wenn Geldforderungen gepfändet werden sollen, ist eine vorläufige B. statthaft, darin bestehend, daß der im Besitz eines vollstreckbaren Schuldtitels befindliche Gläubiger dem Drittschuldner und dem Schuldner durch den Gerichtsvollzieher die Benachrichtigung zustellen läßt, daß die Pfändung bevorstehe, mit der Aufforderung, nicht an den Schuldner zu zahlen. Die Benachrichtigung an den Drittschuldner hat die Wirkung eines Arrestes, sofern die Pfändung innerhalb drei Wochen bewirkt wird.

In Österreich erfolgt die B., soweit es sich um Gegenstände handelt, welche sich in Verwahrung eines dritten befinden, durch „Verbot“ und sofern es sich um Einkünfte handelt, durch „Sequestration“. S. §§ 283 und 292 der allgem. Gerichtsordnung.

Was die Transportgüter anbelangt, so können dieselben mit Beschlag belegt werden, entweder gegen den Aufgeber, oder, wenn das Gut nicht mehr der Disposition des Versenders unterliegt, gegen den Adressaten. Die Eisenbahnen haben derartige B. zu respektieren, und zwar ohne Haftung für die hieraus entspringenden Konsequenzen.

B. eines Frachtgutes kann nicht nur als civilrechtliche Sicherstellungsmaßregel erfolgen, sondern auch vom Strafgericht, von der Polizeibehörde, im Zoll- und Steuerstrafverfahren verfügt werden. Im allgemeinen kann die Bahnanstalt auch gegen eine solche B. des Frachtgutes Widerspruch nicht erheben und muß das Gut auf Verlangen gegen Empfangsbestätigung herausgeben, unbeschadet des Anspruchs auf Fracht und sonstige Gebühren.

Der Aufgeber wird gewöhnlich von der B. der von ihm aufgegebenen Güter durch die Aufgabsstation benachrichtigt.

Von großer praktischer Bedeutung für die Bahnanstalten sind die B. der Verdienstbeträge von Lieferanten, Bauunternehmern u. dgl., sowie die mitunter vorkommende B. der fälligen Bezüge ihrer Bediensteten. Gleim.

Beschotterung der Gleise, s. Bettung.

Beschotterung der Straßen und Plätze, s. Chaussierung.

Beschwerdebuch (*Book of complaints; Livre,* m., *des réclamations*), dasjenige Buch, welches nach dem Betriebsreglement in jeder Station aufliegen und den Reisenden über Verlangen zur Eintragung von Beschwerden über Benehmen der Bahnbediensteten, Mangelhaftigkeit der Bahneinrichtungen oder sonstige Unzukömmlichkeiten ausgefolgt werden muß.

Beschwerden über einen Bahnbediensteten müssen thunlichst dessen genaue Bezeichnung enthalten. Jede Beschwerde wird sofort der vorgesetzten Dienststelle mit einem begleitenden Bericht der Stationsverwaltung, eventuell auch unter Anlage weiterer Vernehmungen und Zeugenaussagen eingesendet.

Besoldung der Bahnbeamten, s. Bahnbedienstete.

Bessemer-Gußstahl, s. Eisen und Stahl.

Bessemers Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen. Bei demselben werden birnförmige Retorten aus Schmiedeisen verwendet, welche innen mit feuerfesten Steinen verschiedener Art ausgekleidet sind und sich zum Zweck des Füllens und Entleerens um eine wagrechte Achse drehen können. In die Retorte wird flüssiges Roheisen eingebracht und dessen Reinigung und Entkohlung mit Hilfe von atmosphärischer Luft bewirkt, welche durch die glühende Masse von unten her mit großer Kraft gepreßt wird. Ausführliches hierüber s. Eisen und Stahl.

Bestätterung der Güter (Bestätterei, Güter-Zu- und Abfuhr), s. Abfahren der Güter, Expreßcompagnien und Rollfuhrunternehmer.

Bestandverträge, Verträge hinsichtlich der Überlassung, bezw. Übernahme der Benutzung einer Sache gegen Entgelt (Bestandzins, wenn nur zur Anerkennung des Eigentums: Rekognitionszins), u. zw. auf bestimmte oder unbestimmte Zeit, und im letzteren Fall gegen vertragsmäßige, bezw. ortsübliche Kündigung.

Die Eisenbahnunternehmungen kommen zumeist in die Lage in Bestand zu geben: Grundstücke, welche nicht unmittelbar zum Bahnbetrieb erforderlich sind, Lagerplätze in Stationen, Bahnhofrestaurationen, Plätze für Annoncen, Verkaufsstellen etc., entbehrliche Räume in Magazinen, Bahnhofgebäuden, Bahnhofteile zur Mitbenutzung durch fremde Bahnverwaltungen, Waggons an Parteien und andere Bahnverwaltungen; im letzteren Fall bildet das Wagenregulativ die Grundlage des B.; dagegen ist nicht als B. anzusehen die Überlassung einer Dienst- (Natural-) Wohnung an Bedienstete — dies ist vielmehr die Gewährung der Wohnung als Entgelt für die Dienstleistung. Hier ist keine Kündigung erforderlich, sondern die Räumung hat jederzeit sofort zu erfolgen, sobald der Bedienstete nicht mehr den Dienstposten zu versehen hat, mit welchem die Wohnung verbunden ist.

Als Bestandnehmerin schließt die Bahnanstalt zumeist B. ab in betreff von Grundstücken, welche nur vorübergehend benötigt werden, Gebäuden zu Administrations-, Betriebs- und sonstigen Zwecken, von Fahrbetriebsmitteln, Wassernutzung etc.

B. werden auch bezüglich ganzer Bahnstrecken derart abgeschlossen, daß die Eigentümerin die ausschließliche oder Mitbenutzung ihrer Bahnstrecke einer fremden Verwaltung gegen Entgelt überläßt (s. Betriebsüberlassung, Konkurrenz- und Péagebetrieb). Solche B. pflegen gewöhnlich auf längere Dauer, vielfach sogar auf Konzessionsdauer der Bestandgeberin, geschlossen zu werden. Die Dauer anderer B. richtet sich nach den jeweiligen Zwecken und Verhältnissen; bei B. über Fahrbetriebsmittel wird die Miete vielfach tagweise berechnet.

B. können schriftlich und mündlich geschlossen werden. Wesentlich ist die Bezeichnung des Bestandgegenstands und des Bestandzinses; alle übrigen Bestimmungen werden, wenn der Vertrag lückenhaft ist, nach den gesetzlichen Dispositivnormen ergänzt.

Nach preußischem Recht hat der Bestand-

nehmer ein dingliches Recht an der Bestandsache.

Nach österreichischem Recht hat derselbe bloß einen obligatorischen Anspruch auf Gestattung der Benutzung. Nur wenn der Bestandvertrag grundbücherlich einverleibt ist, muß auch ein neuer Erwerber der Bestandsache in den B. eintreten; abgesehen von diesem Fall bricht nach österreichischem Recht der Kauf die Miete und behält der Bestandnehmer lediglich einen Ersatzanspruch gegen den Bestandgeber. Dr. Schreiber.

Besteuerung der Eisenbahnen (*Taxation of railroads; Application, f., des impôts,* m. pl.). Die Eisenbahnen unterliegen denjenigen Steuern, für welche die gesetzlichen Voraussetzungen bei ihnen gegeben sind, wofern nicht durch Konzessionsurkunden, Staatsverträge oder auf gesetzlichem Weg eine Befreiung statuiert ist.

Die Steuer wird teils für Zwecke des Staats, teils für solche der Selbstverwaltungskörper (Provinzen, Kreise und Gemeinden) eingehoben; letztere müssen sowohl von den Staats- als auch von den Privatbahnen bezahlt werden. Die Staatssteuern dagegen werden von den Staatseisenbahnen in der Regel (Ausnahme beispielsweise in Österreich, wo die Staatseisenbahnen neben der Grundsteuer neuestens auch Erwerb- und Einkommensteuer zahlen) nicht verlangt. Eine Veranschlagung dieser Steuern muß aber jedenfalls stattfinden, um den nach dem Steuerfuß umzulegenden Beitrag zu den Kreis-, Distrikts- und Gemeindelasten ermitteln zu können. Verpachtet der Staat Bahnen, so ist der Pächter von jenen Steuern frei, welche bloß den Grundeigentümer treffen, nicht aber von den übrigen. Besorgt der Staat den Betrieb von Privatbahnen, so tritt der umgekehrte Fall ein; dann hat der Bahneigentümer die Grundsteuer zu zahlen, aber eine B. der aus dem Betrieb fließenden Einnahmen durch den Staat unterbleibt.

I. Direkte Staatssteuern.

a) Grundsteuer. In den Steuergesetzen der verschiedenen Länder herrscht große Ungleichheit in Bezug auf die Klassen der Grundstücke, welche zur Grundsteuer beigezogen werden. Sofern die Bahnen landwirtschaftlich benutzbare Grundstücke, Wald, Bauplätze etc. besitzen, ist ihre Heranziehung zur Grundsteuer für diese Grundstücke jedenfalls gerechtfertigt und findet auch in Deutschland, in Österreich und anderen Ländern statt; besonders gilt dies hinsichtlich der Dienstländereien des Bahnpersonals und der Reservegrundstücke. Schwieriger gestaltet sich die Frage hinsichtlich des Schienenwegs. In dieser Beziehung herrschen verschiedene Anschauungen. In einzelnen Ländern ist auch der Bahnkörper steuerpflichtig, anderwärts dagegen, wo der Grundsatz herrscht, öffentliche Wege steuerfrei zu lassen, werden der Bahnkörper und die zu demselben führenden Wege und Plätze nicht von der Grundsteuer getroffen.

In Preußen und den meisten deutschen Bundesstaaten ist der Bahnkörper von der Grundsteuer befreit, wogegen in Hessen und Elsaß-Lothringen der Bahnkörper ebenso wie Grundstücke erster Klasse besteuert ist.

In Belgien sind die Eisenbahnen samt allem Zubehör (Stationen, Magazine, Werkstätten u. s. w.) ebenso wie die Kanäle von der Grundsteuer befreit; dasselbe gilt von der Schweiz und von Schweden.

In Österreich wird das gesamte Territorium der Eisenbahnen — ohne Unterschied ob Staats- oder Privatbahn — als Parifikationsland (d. h. nach den Verhältnissen der angrenzenden Grundstücke) besteuert.

Auch in Italien wird die Grundsteuer mit der Quote bemessen, welche für die Bahngründe nach ihrer früheren Verwendung zu zahlen gewesen wäre.

In Frankreich wird die Quote der Grundsteuer für Eisenbahnen gemäß Art. 63 des Modèle de cahier des charges ebenso wie für Kanäle nach dem Gesetz vom 25. April 1813 bemessen, und zwar nur für den eigentlichen Bahnkörper (nach der ersten Klasse).

In Holland und England sind die Eisenbahnen ebenfalls grundsteuerpflichtig, und wird in ersterem Land die Grundsteuer ähnlich wie in Österreich und Italien bemessen.

b) Gebäudesteuer. Ihr unterliegen die Eisenbahnen nach den in einzelnen Ländern für die Häusersteuer giltigen Bestimmungen. Die Praxis der Steuergesetzgebung zeigt hierbei mancherlei Abweichungen hinsichtlich der Behandlung der bewohnten und unbewohnten Gebäude und der zugehörigen Hofräume und Gärten, welche in einzelnen Ländern zur Grundsteuer, anderwärts zur Gebäudesteuer beigezogen sind.

Siehe diesbezüglich das preußische Gesetz vom 21. Mai 1861, das österreichische Patent vom 29. Februar 1820, sowie die Ministerialverordnung vom 7. Februar 1874 und 6. August 1881, das italienische Gesetz vom 20. März 1865, Art. 43 und Art. 63 des französischen Cahier de charges.

In Preußen werden (Gesetz vom 21. Mai 1861) die zum öffentlichen Dienst gewidmeten Gebäude steuerfrei gehalten. Diese Eigenschaft wird bei den Gebäuden der Staatsbahnen nur insoweit anerkannt, als dieselben ausschließlich oder doch vorwiegend als Dienstlokale oder als Dienstwohnungen verwendet sind, wogegen die für das eigentliche Transportgeschäft verwendeten Gebäude für die Gebäudesteuer veranlagt und deshalb zu den Kreisabgaben herangezogen werden.

Für Gebäude von Privatbahnen ist die Gebäudesteuer nach den allgemeinen Normen zu entrichten.

In Österreich (kais. Patent vom 29. Februar 1820; Ministerialverordnung vom 7. Februar 1874 und 6. August 1881) sind Gebäude der Staatsbahnen von der Gebäudesteuer befreit; die an Bedienstete, Restaurateure etc. vermieteten Räume werden bezüglich desjenigen Betrags der Hauszinssteuer unterzogen, welcher dem Staat auf Grund eines diesfalls abgeschlossenen Mietvertrags zufließt.

Bei Privatbahnen unterliegen ebenfalls nur die vermieteten Gebäude der Hauszinssteuer, dagegen unterliegen die in die Hauszinssteuer nicht einzubeziehenden Gebäude, welche Wohnbestandteile enthalten, der sogenannten Hausklassensteuer.

In Frankreich und Belgien zahlen die Eisenbahnen überdies die Thür- und Fenstersteuer; in Belgien jedoch nur von den für Beamtenwohnungen benutzten Räumen.

c) Gewerbe-, Erwerb-, Industriesteuer. Derselben sind die Bahnen unterworfen in Bayern, Österreich und Italien.

In Österreich haben sowohl die Privatbahnen als auch die Staatsbahnen die Erwerbsteuer zu zahlen, und zwar nicht nur für das Transportunternehmen selbst, sondern auch für den Betrieb der Werkstätten, falls selbe Arbeiten für Privatparteien liefern, ferner für Restaurationen, Hotels u. dgl.

Bayern erhebt von den Privateisenbahnen die Gewerbesteuer nach den allgemeinen Grundsätzen.

Der bayrische Staat ist für von ihm betriebene Verkehrsanstalten von der Gewerbesteuer frei (Art. 16 des Gewerbesteuergesetzes vom 19. Mai 1881).

In Preußen sind die Eisenbahnen der Gewerbesteuer nicht unterworfen.

In Frankreich vertreten die Stelle der Industriesteuer die Patentgebühren, 10 Cts. pro Kilometer bei doppelgleisiger und 5 Cts. bei eingleisiger Bahn (außerdem $^1/_{20}$ vom Mietwert der Beamtenwohnungen und $^1/_{50}$ von dem Mietwert für Werkstätten, Magazine, Bureaux etc.).

d) Einkommen-, Ertrags- und Kapitalszinssteuer nebst Stempelgebühren von Titres und Coupons.

In Österreich ist die Einkommensteuer der Eisenbahnen besonders hoch. Solange die Gesellschaften von der Einkommensteuer befreit sind (vgl. Steuerbefreiung), zahlen sie allerdings nur die verhältnismäßig geringfügige Erwerbsteuer. Dagegen beträgt die landesfürstliche Einkommensteuer ohne die Umlagen der Selbstverwaltungskörper 10% des gesamten Reinerträgnisses der Bahn ohne Rücksicht darauf, ob dieses Reinerträgnis zur Zahlung von Dividenden oder Prioritätszinsen verwendet wird. Da die Gesellschaften nicht immer in der Lage sind, ihren Prioritätsgläubigern die Steuer in Abzug zu bringen, so kann der Fall eintreten, daß die Aktionäre eine sehr beträchtliche Steuer zahlen, ohne selbst nur die geringste Dividende zu beziehen. Dagegen hat man den Gesellschaften, welche eine Garantie genießen, zumeist bewilligt, die Einkommensteuer in die Betriebsrechnung einzustellen, so daß der Staat die gesamte Steuer zurückzahlt. Außerdem ist noch von den Coupons der Aktien und Obligationen der sogenannte Couponstempel mit circa $^3/_8$% zu entrichten.

In Preußen unterliegen die Privatbahnen einer besonderen, durch Gesetz vom 30. Mai 1853 eingeführten Steuer. Das Erträgnis derselben war ursprünglich ausschließlich zum Ankauf von Eisenbahnaktien bestimmt, welche Bestimmung aber schon 1859 wieder aufgehoben wurde. Als Objekt der Steuer wird nach jenem Gesetz nur die als Dividende zur Verteilung gelangende Summe angesehen, wobei ein progressiver Steuerfuß angewendet wird. Bis zu einem Reinertrag von einschließlich 4% des Aktienkapitals wird als gleichbleibende Grundgebühr $^1/_{40}$ des Ertrags eingehoben. Von dem Mehrertrag über 4 bis zu 5% wird $^1/_{20}$ dieser Ertragsquote, von 5—6% $^1/_{10}$, und von dem 6% übersteigenden Ertrag $^2/_{10}$ als Steuer eingehoben. Hingegen ist das von den Obligationären bezogene Zinseinkommen, welches bei Bemessung des Reinertrags in Abzug gebracht wird, nur der allgemeinen Klassensteuer unterworfen.

Von dem Bruttoertrag werden, um den steuerpflichtigen Reinertrag zu ermitteln, alle Verwaltungs-, Unterhalts- und Betriebskosten abgezogen, ebenso die zum Reserve- und Erneuerungsfonds fließenden Beträge.

Als Anlagekapital kommt das ganze, auf die Herstellung und Ausrüstung der Bahn verwendete Kapital einschließlich 5% Bauzinsen in Anschlag. Aufwendungen für Erneuerung werden nur dann zum Anlagekapital gerechnet, wenn sie durch ungewöhnliche Ereignisse veranlaßt und weder aus den Betriebseinnahmen noch aus einem Reserve- oder Erneuerungsfonds zu bestreiten sind. Mehrere Bahnen desselben Besitzers gelten als ein Ganzes.

In Frankreich unterliegen die Eisenbahnen nach dem Gesetz vom 1. Juli 1872, dem Impôt sur le revenu des valeurs mobilières, in der Höhe von 3% der jährlichen Interessen und Dividenden, sowie des Einlösungsbetrags der Obligationen, welche Abgabe gegen 19 Mill. Frs. jährlich ausmacht. Außerdem zahlen die französischen Bahnen (jährlich 10 Mill. Frs.) Stempelsteuer für Aktien und Obligationen, berechnet mit einem einmaligen Betrag von 1,20 Frs. für 100 Frs. oder mit einer jährlichen Quote von 0,06 Frs. für die Dauer der Titres; ferner entrichten die französischen Bahnen eine Abgabe für die Übertragung der Titres (jährlich circa 15 Mill. Frs.), und zwar 50 Cts. pro 100 Frs. für jede Übertragung bei Titres auf Namen, und 20 Cts. pro 100 Frs. jährlich bei Inhaberpapieren.

In Belgien zahlen die konzessionierten Gesellschaften 2% von der Dividende nebst 20% Zuschlag; ähnlich wird in Holland die Patentsteuer nach Verhältnis der jährlichen Dividende bemessen.

Die belgischen Bahnen leisten ferner als Stempelgebühr für die Titres, Aktien und Obligationen 1 Frs. für 1000 Frs.; ebenso zahlen in Holland die Eisenbahnen eine Stempel- und Registriersteuer von den Titres.

In England wird die Einkommensteuer vom Nettoeinkommen berechnet, und zwar einerseits von den Zinsen des Kapitals, welches zur Erwerbung von Fahrmaterial und Ausrüstung, sowie für Betriebsfonds verwendet wird, andererseits von dem eigentlichen Ertrag des Bahnunternehmens, einschließlich der Amortisationsquote des angeschafften Materials, der Versicherungsquoten und Risken.

In der Schweiz wird die Einkommensteuer unter dem Titel von Konzessionsgebühren eingehoben, welche der Bundesrat mit 50 Frs. pro Kilometer bemessen darf, wenn das Erträgnis 4%, 100 Frs., wenn es 5%, und 200 Frs., wenn es 6% übersteigt.

In Italien sind die Eisenbahnen ebenso wie die übrigen Industrieunternehmungen der Einkommensteuer unterworfen, und zwar beträgt diese etwa 6—8% vom ganzen Bruttoeinkommen; außerdem wird in Italien das Erträgnis der Titres der Eisenbahngesellschaften, und zwar sehr namhaft besteuert.

In Spanien ist das zur Verteilung an die Aktionäre bestimmte Erträgnis der Eisenbahngesellschaften nach dem Gesetz vom 21. Juli 1878 mit 5% besteuert und hebt man außerdem seit 1879 einen Zuschlag von 6% für den Staatsschatz ein; ein anderer Zuschlag von 4—6%

wird zu Gunsten der Gemeinden eingehoben. Eine neuerliche Erhöhung der Staatseinkommensteuer ist im Zug, ebenso die Belastung der Obligationen mit einer besonderen Steuer.

Ein russisches Gesetz vom 29. Januar 1887 besteuert die Revenuen aus Eisenbahnaktien, und zwar die garantierten mit 5%, die nicht garantierten mit 3%, wobei es für verschiedene Bahnen Ausnahmen statuiert.

II. Indirekte Staatssteuern. Zu diesen gehören im weiteren Sinn auch die Einkommensteuern, welche die Bahnen von den Bezügen ihrer Bediensteten entrichten müssen, jedoch auf letztere überwälzen können, ferner die Transportsteuern, insoferne dieselben zwar von der Bahn an den Staat bezahlt, jedoch von den Passagieren, bezw. den Verfrachtern hereingebracht werden, s. Transportsteuern.

Den eigentlichen indirekten Steuern (Zölle und Octroi) sind die Eisenbahnen selbstverständlich in der gewöhnlichen Weise unterworfen, es wäre denn, daß Ausnahmen durch besondere Gesetze (Konzessionsurkunden) festgesetzt sind.

So gewährte ein italienisches Gesetz vom Juli 1879 der Regierung die Ermächtigung, Zollfreiheit für das Material von Sekundärbahnen zu bewilligen, eine Ermächtigung, welche im Jahr 1881 zurückgezogen wurde.

Das österreichische Finanzministerium hat unter dem 19. Oktober 1854 die Ermächtigung erhalten, Eisenbahnen beim Bezug von Maschinen und Maschinenbestandteilen Zollermäßigung bis zur Hälfte des Einfuhrzolls zuzugestehen, eine Ermächtigung, welche dermalen ebenfalls gegenstandslos ist, nachdem den Bahnen gewöhnlich nicht gestattet wird, aus dem Ausland Fahrmaterial zu beziehen.

Nach der schweizerischen Ordonnanz vom 12. Mai 1882 wird den Bahnen der für eingeführte Schienen bezahlte Zoll rückvergütet.

Auch in Spanien wurden den Bahnen ähnliche Begünstigungen zugestanden (Cahier de charges, 15. Februar 1856).

Verzehrungssteuer (Octroi) für Brennstoffe und andere auf den Bahnhöfen und in den Werksätten zum Verbrauch gelangende Materialien müssen die Eisenbahnen zumeist ebenfalls zahlen; Begünstigungen in dieser Richtung genießen die Eisenbahnen in Italien und Frankreich.

III. Lokale Steuern (Kreis-, Distrikts-, Bezirks- und Gemeindeabgaben). Als Steuerzahler gehören zu den umlagepflichtigen Angehörigen der Kreise, Distrikte und Gemeinden auch die Privateisenbahnen, als Inhaber von steuerbaren Objekten auch der Staat bezüglich seiner Eisenbahnen, wenn er auch keine Staatssteuer entrichtet.

Die lokalen Umlagen werden gewöhnlich nach dem Steuerfuß bemessen und nach den von jedem Teilnehmer bezahlten direkten Staatssteuern verteilt.

In Österreich haben die Eisenbahnen Gemeinde-, Bezirks-, Kreis-, Landes- und Grundentlastungszuschläge, und zwar sämtliche nach dem Satz der direkten Steuern zu entrichten.

Was die Gemeindeumlagen betrifft, so fallen daselbst bei dem Umstand, als die Erwerb- und Einkommensteuer zwischen den von der Bahn durchzogenen Kronländern geteilt wird (40% werden am Sitz des Unternehmens, 60% nach Verhältnis der Länge in den anderen von der Bahn durchzogenen Kronländern vorgeschrieben), die Umlagen von der Erwerb- und Einkommensteuer der Gemeinde des Sitzes des Unternehmens, bezw. den Hauptstädten der anderen berührten Kronländer nach Verhältnis der in letzteren vorgeschriebenen Steuerbeträge zu.

In Preußen wird der Fiskus in seiner Eigenschaft als Eigentümer von Staatsbahnen wegen seines aus dem Grundbesitz und Gewerbe fließenden Einkommens zu Kreisabgaben nicht herangezogen, hat aber um die Hälfte höher den Betrag zu entrichten, mit welchem die Klassen- und klassifizierte Einkommensteuer zu den Kreisabgaben herangezogen wird. Die Einschätzung zur Einkommensteuer erfolgt nach dem Durchschnitt der drei dem Jahr der Veranlagung nächst vorausgehenden Jahre, und zwar für jede Station und Betriebsstätte besonders.

Die Privatbahnen haben von dem Grundbesitz und Gewerbe Kreisabgaben zu leisten, welche als Zuschläge der Staatssteuern auftreten, und sind hierbei die Grundsätze der an den Staat zu leistenden Grund-, Gebäude- und Einkommensteuer entscheidend. Analog verhält es sich mit den Provinzialabgaben.

Was die Kommunalabgaben in Preußen betrifft, so unterliegen denselben, soweit sie den Grundbesitz belasten, die Privat- und Staatsbahnen, letztere jedoch nicht bezüglich der Gründe (Gebäude), die entweder ertragsunfähig oder zu öffentlichem Dienst oder Gebrauch bestimmt sind, eine Voraussetzung, welche allerdings nicht bei allen Staatseisenbahngebäuden zutrifft.

In betreff der Kommunalabgaben vom Gewerbebetrieb oder Einkommen ist die Pflichtigkeit auferlegt: den Aktiengesellschaften, welche Eisenbahnen betreiben, hinsichtlich des ihnen hieraus fließenden Einkommens, auch wenn der Staat für ihre Rechnung den Betrieb führt, ferner dem Staatsfiskus bezüglich des Einkommens aus den für seine Rechnung betriebenen Bahnen. Die Abgabenpflicht besteht gegenüber jeder Gemeinde, welche Sitz einer Staatsverwaltungsbehörde, Station, Werkstätte oder einer sonstigen gewerblichen Anlage ist.

Die Gemeindeabgabe wird vom Reineinkommen bemessen. Als Reineinkommen gilt bei Privatbahnen der Überschuß der Einnahme über die Ausgabe, wobei Anlehenszinsen und die Eisenbahnsteuer als Ausgabe in Rechnung gestellt werden.

Die Staatsbahnen werden als eine Unternehmung betrachtet. Als Reineinkommen gilt der rechnungsmäßige Überschuß der Einnahme über die Ausgabe, wobei eine $3^1/_2$%ige Verzinsung des Anlage- oder Erwerbskapitals in Ausgabe zu stellen ist.

Die Verteilung des abgabepflichtigen Einkommens auf die einzelnen Gemeinden erfolgt nach Verhältnis der in denselben erwachsenen Auslagen an Gehalten und Löhnen einschließlich etwaiger Tantièmen des Verwaltungs- und Betriebspersonals; die Bezüge des Personals der allgemeinen Verwaltung werden nur mit der Hälfte, jene des Personals der Werkstätten mit zwei Dritteln veranlagt. Bei den Staatsbahnen und den auf Rechnung des Staats verwalteten Bahnen wird vom 1. April 1886 durch fünf Jahre die Hälfte und weitere fünf Jahre ein Drittel des abgabepflichtigen Reineinkommens den vor dem 1. April 1880 ab-

gabeberechtigt und im Bezug gewesenen Gemeinden zur Verteilung nach durchschnittlichem Verhältnis der dem 1. April 1880 vorausgegangenen drei Steuerjahre vorab überwiesen.

In Bayern werden die Privatbahnen am Ort ihres Domizils nach der Gesamtsumme der von ihnen überhaupt gezahlten Einkommen- oder Gewerbesteuer und der an dem bezüglichen Ort sie treffenden Haus- und Grundsteuer mit Umlagen belegt, an allen übrigen Orten dagegen nur nach Maßgabe der in letzteren sie treffenden Haus- und Grundsteuern.

Die Staatseisenbahnen werden von Umlagen nur insoweit getroffen, als sie steuerbare Besitzungen oder Gewerbe in dem betreffenden Ort, Distrikt oder Kreis haben, welche Besitzungen daher auch in den Händen des Staats dem Steueranschlag zu unterwerfen sind.

In Frankreich zahlen die Bahnen an Departement- und Gemeindezuschlägen (*Centimes additionnels*) fast ebensoviel als die direkten Staatssteuern ausmachen.

Zu erwähnen sind noch die hohen Abgaben der englischen Bahnen für Kirchenzwecke, die sehr bedeutend sind (zwischen 8 und 28% des steuerbaren Werts des Immobiliarbesitzes, jährlich ca. 30 Mill. Frs.), wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß den Kirchen die Sorge für einen großen Teil der kranken und invaliden Bahnbediensteten obliegt.

Wird eine Umlage nicht auf alle Steuerträger, sondern auf eine bestimmte Besitzerklasse verteilt, so kann auch die Eisenbahn nur dann beigezogen werden, wenn sie an dem bezüglichen Ort dieser Klasse angehört (s. Umlagen für Straßenbeleuchtung, Flurschutz).

IV. Gebühren, Taxen und Stempeln (abgesehen von den Titres- und Couponstempeln) unterliegen die Eisenbahnen ebenfalls, wenn sie hiervon nicht ganz oder teilweise gesetzlich entbunden sind.

Von den Gebühren für Grundankauf und Expropriation sind die Eisenbahnen einiger Staaten in den Konzessionen befreit, so beispielsweise in Bayern durch Gesetz vom 17. November 1837; in Österreich zahlen die Eisenbahnen die Hälfte der gewöhnlichen (prozentualen) Gebühr. In Italien entrichten die Eisenbahnen für Grunderwerb 4,8% vom Kaufpreis. Dem Gebührenäquivalent (*Taxe de mainmorte*) sind die Eisenbahnen nicht überall, namentlich nicht in Frankreich unterworfen; in Österreich zahlen die Eisenbahnen an Gebührenäquivalent von zehn zu zehn Jahren $1^1/_2$% vom Wert des Immobiliarbesitzes (nebst 25% Zuschlag).

An Taxen sind zu erwähnen: Privilegiumstaxen (in Österreich 15 fl. 75 kr. für jedes Jahr der Privilegiumsdauer). Hierher gehören auch die außerordentlich hohen Parlamentstaxen, welche in England bei Erteilung von Konzessionen, Genehmigung von Verträgen über Anschluß oder Benutzung fremder Linien gezahlt werden müssen und während zehn Jahren 541 480 Pfund betrugen.

In einzelnen Staaten bestehen besondere Gebühren, welche die Eisenbahnen für die staatliche Aufsicht über den Betrieb entrichten müssen (in Belgien zwischen 250 und 12 000 Frs., in Frankreich 120 Frs. pro Kilometer, in Österreich zwischen 600 und 2000 fl.).

Von Stempeln sind zu erwähnen solche für Fahrkarten, Frachtbriefe, Aufnahmsrecepisse, Avisbriefe u. dgl. Der Stempel für Fahrbillets beträgt in Österreich 1 kr. pro 50 kr., Maximum 25 kr., in Italien 5 Cts. pro Billet und 50 Cts. pro Abonnement, in Spanien und Frankreich 10 Cts.

Der Frachtbriefstempel beträgt in Österreich 1 kr., bezw. 5 kr., in Frankreich werden für Frachtbriefe und Recepisse 70 Cts. eingehoben (s. a. Transportsteuer). In Belgien sind die Fahrkarten, Recepisse und Frachtbriefe von jeder Gebühr befreit. Ebenso wird in Deutschland von Frachtbriefen und Recepissen keine Gebühr eingehoben.

V. Gesamtleistung an Steuern und Abgaben. Dieselbe betrug nach der deutschen Eisenbahnvereinsstatistik für die

	deutschen Bahnen	österreich. Bahnen
1885 ..	5 642 757 Mk.	4 883 903 Mk.
1887 ..	6 359 886 „	5 529 199 „

somit in Deutschland 167 Mk. und in Österreich 241 Mk. pro Kilometer. Bei Beurteilung dieser Ziffern dürfte wohl darauf Rücksicht zu nehmen sein, daß der größere Teil der deutschen und österreichischen Bahnen Eigentum des Staats ist und daher zumeist die Staatssteuern entfallen.

In Frankreich betrug diese Leistung (einschließlich der Stempelgebühren etc.) im Jahr 1887 174 249 032 Frs. (139 399 224 Mk.) = 5581 Frs. (4464 Mk.) pro Kilometer.

In Spanien belief sich die Steuerleistung der größten Eisenbahngesellschaft, nämlich der spanischen Nordbahn, im Jahr 1885 auf 5 072 000 Frs. (4 057 600 Mk.) oder 2200 Frs. (1760 Mk.) pro Kilometer, im Jahr 1886 auf 4 975 000 Frs. (3 980 000 Mk.) oder 1840 Frs. (1472 Mk.) pro Kilometer.

In England zahlte die Great Western an

	Staatssteuern	Lokalabgaben	pro km
1875	17 265 000 Frs.	25 834 000 Frs.	2270 Frs.
1880	17 178 000 „	33 775 000 „	2519 „
1885	7 915 000 „	43 475 000 „	2230 „

Die gesamten englischen Bahnen zahlten 1887 an Steuern und Gebühren 60 901 008 Frs. (48 720 804 Mk.) oder 1933 Frs. (1547 Mk.) pro Kilometer.

In Italien belief sich 1887 die gesamte Steuerleistung der Betriebsgesellschaft des adriatischen Netzes auf 858 108 Lire (686 488 Mk.) oder pro Kilometer auf 180 Lire (144 Mk.) und jene der Gesellschaft für das Mittelmeernetz auf 444 751 Lire (355 800 Mk.) oder auf 101 Lire (80 Mk.) pro Kilometer.

Litteratur: Sommaruga, Besteuerung der österr. Eisenbahnen, Wien 1875; Jäger, Die Eisenbahnkunde, Leipzig 1887; Endemann, Das Recht der Eisenbahnen (2. Bd.) Leipzig 1886; Wagner, Finanzwissenschaft, Leipzig 1883; Bulletin du Congrès international des chemins de fer, 1887, S. 442—472; Colson, Referat für den III. internationalen Eisenbahnkongreß zu der Frage: Chemins de fer et voies navigables, Paris 1889.

Dr. Röll.

Bestimmungsort (*Destination; Lieu*, m., *de destination*) ist im frachtrechtlichen Sinn derjenige Ort, nach welchem auf Grund des Frachtvertrags das Gut von der Eisenbahn zu transportieren ist. Da die Bahnen nach dem Reglement den Transport nur bis zu einem an der Bahn liegenden Endpunkt übernehmen, so fällt im Eisenbahnverkehr B. und Bestimmungs-

station zusammen, während der Ablieferungsort, d. i. der Ort, an welchem das Gut an den im Frachtbrief bezeichneten Empfänger abzuliefern ist, mit dem B. nicht immer identisch ist. Im geschäftlichen Verkehr versteht man unter B. den Ort, welcher nach der Absicht des Versenders das Endziel der Reise des Gutes sein soll; derselbe ist sehr häufig keine Eisenbahnstation und im allgemeinen für die Ausführung des von der Bahn eingegangenen Frachtvertrags ohne rechtliche Bedeutung. Für Güter, deren B. keine Eisenbahnstation ist, ist daher auch die Haftpflicht der Eisenbahnen insofern beschränkt, als dieselben, wenn das Gut mit einem Frachtbrief zum Transport übernommen wird, in welchem als Ort der Ablieferung ein nicht an einer anschließenden Eisenbahn liegender Ort bezeichnet ist, als Frachtführer nicht für den ganzen Transport haften; ihre Haftung erstreckt sich nur bis zu dem Ort, wo der Transport mittels Eisenbahn enden soll. In Bezug auf die Weiterbeförderung treten nur die Verpflichtungen des Spediteurs ein.

In Ansehung der von der Bahnverwaltung eingerichteten Rollfuhren nach seitwärts gelegenen Orten besteht die Haftpflicht der Eisenbahn als Frachtführer auch für den Transport bis zu dem B. des Gutes.

Ebenso ist die Haftpflicht der Eisenbahn eine beschränkte, wenn der Frachtbrief zwei Ortsbezeichnungen enthält. Ist nämlich von dem Absender auf dem Frachtbrief bestimmt, daß das Gut an einem an einer Eisenbahn liegenden Ort abgegeben werden oder liegen bleiben soll, so gilt, ungeachtet im Frachtbrief ein anderweiter B. angegeben ist, der Transport als nur bis zu jenem ersteren, an der Bahn liegenden Ort übernommen, und die Eisenbahn ist nur bis zur Ablieferung an diesen Ort verantwortlich (vgl. Art. 431 H. G. B., §§ 65 u. 66 Betriebsreglement und Artikel Ablieferung).

Der B. muß im Frachtbrief vom Versender genau und deutlich angegeben sein; auch können die deutschen und österreich. Bahnen verlangen, daß seitens der Versender Stückgüter mit der Bezeichnung der Bestimmungsstation in dauerhafter Weise versehen sind, sofern deren Beschaffenheit dies ohne besondere Schwierigkeit gestattet. Hierfür ist im allgemeinen die Aufklebung eines Zettels, welcher mit dem Namen der Bestimmungsstation bedruckt oder sonst in deutlicher Weise versehen ist, bezw. die Anbringung einer derselben Bedingung entsprechenden Etikette am Kollo als ausreichend zu erachten. Sofern der Versender die Anbringung der Bezeichnung durch die Beamten der Versandexpedition wünscht, wird diesem Wunsch gegen Zahlung einer im Tarif enthaltenen Gebühr stattgegeben. Da die Vorschrift dieser Bezettelung den Zweck hat, die vielfachen bei starkem Verkehr vorkommenden Verschleppungen zu verhüten, so werden in Deutschland nicht oder unvollständig bezeichnete Güter vom Transport zurückgewiesen.

Im Verkehr der österreichisch-ungarischen Bahnen unter sich ist die Signierung der Stückgüter durch den Versender nicht vorgeschrieben (vgl. §§ 47 u. 50 Betriebsreglement; Art. 14 des Vereinsübereinkommens; Eger, Frachtrecht I, 88 u. 104, III, 189 u. 464 ff.; Ruckdeschel, Kommentar zum Betriebsreglement, S. 23 ff.).

Bei den italienischen Bahnen hat der Versender im Frachtbrief die genaue Bezeichnung des B. unter Angabe der Provinz und des Kreises, zu welchem der Ort gehört, anzugeben. Wenn der B. nicht an der Bahn liegt, muß derselbe die Vermittlung oder die Art und Weise bezeichnen, wie er die Weiterbeförderung der Sendung auszuführen oder zu veranlassen beabsichtigt. Dr. Wehrmann.

Bestimmungsstation (*Receiving-station; Station*, f., *de destination*), diejenige Eisenbahnstation, an welcher der auf Grund des Frachtvertrags übernommene Transport endet, seine Bestimmung erreicht hat (s. Bestimmungsort).

Beton oder Grobmörtel ist ein Gemenge von Mörtel (gewöhnlich hydraulischem Mörtel) und einer Füllmasse, wie Fluß- oder Grubenkies, kleingeschlagenen Natur- oder Kunststeinen u. dgl. (s. Mörtel).

Betongründung, -Kasten, -Trichtergründung, s. Gründungen.

Betrieb (*Working; Exploitation*, f.) der Eisenbahnen, die planmäßige Förderung der Züge von Station zu Station auf einer der Benutzung übergebenen Eisenbahn zur Abwicklung des Personen- und Gütertransports, einschließlich der Vorbereitung und des Abschlusses dieser Thätigkeit.

B. in diesem Sinn ist Aufgabe des Zugs- und Fahrdienstes (Zugförderungsdienstes), sowie des technischen Teils des Stationsdienstes (Zugsexpedition, Rangieren, Bedienen der Weichen, Signal- und Telegraphenwesen etc.).

In diesem engeren Sinn kommt das Wort Betrieb beispielsweise im deutschen und schweizerischen Haftpflichtgesetz vor; das österreichische Haftpflichtgesetz drückt denselben Begriff entsprechend dem in Österreich herrschenden Sprachgebrauch durch das Wort „Verkehr“ aus, mit welchem man in Deutschland zumeist nur die Geschäfte des Expeditionsdienstes und nicht jene des Fahr- und technischen Stationsdienstes zu bezeichnen pflegt.

Gegenüber dieser engeren Terminologie, die namentlich in Deutschland gebräuchlich ist, pflegt man unter B. im weiteren Sinn außer der Thätigkeit, welche unmittelbar die Ausführung der Transporte bezweckt, einerseits jene zu verstehen, welche zur Ermöglichung, Sicherstellung oder Unterstützung ersterer Thätigkeit dient, also die Bahnaufsicht und Bahnerhaltung, vielfach auch das Werkstättenwesen (mitunter wird wohl auch der Werkstättenbetrieb dem Eisenbahnbetrieb gegenübergestellt), andererseits die Geschäfte der Personen- und Güterexpedition, einschließlich der Feststellung der Preise und Verrechnung.

B. in diesem weiteren Sinn gliedert sich in einen technischen und einen kaufmännischen (kommerziellen). Hierzu kommt noch ein drittes Element der Betriebsthätigkeit, nämlich der allgemeine juristisch-administrative Teil des B.

Die Thätigkeit des technischen B. besteht in der Instandhaltung der Bahn, sowie in der Beschaffung und Erhaltung der nötigen Fahrbetriebsmittel und des sonstigen Betriebsmaterials unter Berücksichtigung des wechselnden Bedürfnisses und unter Verwertung der Fortschritte der Technik und Mechanik; sein Ziel ist die Regelmäßigkeit, Schnelligkeit und Sicher-

heit des B.; in seiner Hand liegt hauptsächlich die Ökonomie des B.

Die Thätigkeit des kaufmännischen, kommerziellen B. (Transportverwaltung) besteht in der kaufmännischen Leitung des Personen- und Gütertransports; der kaufmännische B. besorgt die Herbeischaffung der zu transportierenden Güter, bestimmt auf Grund der Selbstkosten des B. den Preis des Transports, verladet, transportiert, verrechnet und kontrolliert die Einnahmen; das Ziel des kaufmännischen B. ist die Hebung der Einnahmen.

Der Schwerpunkt des juristisch-administrativen Teils des B. (allgemeine Verwaltung) liegt in der Anstellung und Beaufsichtigung des Personals, in der Überwachung der Gesetzmäßigkeit des B., sowie in der Regelung der rechtlichen Beziehungen der Eisenbahnverwaltung gegenüber dritten Personen.

Nach der Kategorie der Bahnen, um welche es sich handelt, spricht man von Vollbetrieb (bei Voll- oder Hauptbahnen) im Gegensatz zu Neben- oder Sekundärbetrieb (bei Neben-, Sekundär-, Industriebahnen etc.); man unterscheidet ferner Tag- und Nachtbetrieb, je nachdem der B. nur bei Tag oder auch in den Nachtstunden abgewickelt wird; ferner Eigenbetrieb durch den Eigentümer und Pachtbetrieb, B. für eigene und fremde Rechnung (Kommissionsbetrieb), Staats- und Privatbetrieb; letzteren pflegt man nach der Theorie, daß die Betriebsführung durch Private sich nur als Delegation seitens der Staatsgewalt darstelle, auch als delegierten B. zu bezeichnen.

Es ist noch der Konkurrenz-, Peage- oder Gemeinschaftsbetrieb zu erwähnen, bei welchem dieselbe Bahnstrecke von zwei oder mehreren Bahngesellschaften betrieben wird.

Man spricht ferner von einem äußeren B., jene Thätigkeit umfassend, welche von den Organen der untersten Betriebsstellen behufs Abwicklung des Zugs-, Fahr- und Stationsdienstes, sowie der Bahnaufsicht und Bahnerhaltung ausgeübt wird.

Das Recht zur Führung des B. gründet sich bei Staatsbahnen auf ein Gesetz, bei Privatbahnen auf die Konzession; obwohl jedoch letztere für den Bau und Betrieb erteilt zu werden pflegt, giebt die Konzession allein nicht das Recht zum Betrieb, welcher nur auf Grund besonderer behördlicher Bewilligung eröffnet werden darf. Die Betriebskonzessionäre erhalten in der Regel das subjektiv ausschließliche und objektiv unbeschränkte Recht, Personen und Sachen nach allgemein festzusetzenden Tarifen zu befördern.

Während der Konzessionsdauer darf in der Regel kein anderer die Bahn betreiben, der Betrieb erstreckt sich über alle Objekte, welche zum Eisenbahntransport zugelassen werden (s. Ausgeschlossene Transportgegenstände). Diese Regeln erfahren mancherlei Ausnahmen, so z. B. in England (und theoretisch auch in Preußen) durch den Grundsatz, daß jedermann das Recht zusteht, gegen Entrichtung einer bestimmten Gebühr (Bahngeld) die Eisenbahnen mit seinen Wagen zu befahren. Ebenso erleidet der Umfang des ausschließlichen Betriebsrechts eine Ausnahme durch das entgegenstehende Postregale, welches sich die Staaten allerdings nur bezüglich der postzwangspflichtigen Gegenstände gegenüber der Eisenbahn, und zwar dahin vorbehalten haben, daß man den Eisenbahnen die Verpflichtung auferlegte, diese Gegenstände unentgeltlich oder gegen eine geringe Entschädigung in eigenen Wagen zu befördern.

Das Betriebsrecht wird in der Regel auf eine bestimmte Anzahl von Jahren (Konzessionsdauer) verliehen. Innerhalb dieser Zeit ist die Führung des B. nicht bloß ein Recht, sondern auch die Pflicht des Eigentümers oder Betriebsunternehmers. Derselbe kann nicht nach seinem Willen den B. einstellen und kann zur Aufrechthaltung des B. nötigenfalls im Verwaltungsweg verhalten werden, eventuell muß der Staatsgewalt das Recht zuerkannt werden, den B. für Rechnung des Unternehmers fortzuführen.

Die Wichtigkeit und Gefährlichkeit des B. bringt es namentlich mit Rücksicht auf die große Zahl der Personen, welche dabei mitzuwirken haben, mit sich, daß sowohl die Durchführung des B. im ganzen, als auch die Thätigkeit jedes einzelnen Bediensteten strenge geregelt sein muß.

Diese Regelung erfolgt teils von Staats wegen, teils ist selbe dem freien Bestimmungsrecht der Eisenbahnverwaltungen überlassen.

Der Staat schreibt teils in den Konzessionsurkunden und Bedingnisheften, teils in allgemeinen Gesetzen und Verordnungen vor, wie der B. im öffentlichen Interesse eingerichtet werden muß; solche für den B. erlassene Vorschriften, an welche sich jede, die staatliche, wie die private Verwaltung halten muß, betreffen zunächst den technischen B. und verfolgen in erster Linie den Zweck der Gewährleistung, der Sicherheit und Regelmäßigkeit, sowie auch der Einheitlichkeit des B., durch welch letztere mittelbar gleichfalls die Sicherheit und Regelmäßigkeit gefördert wird. Zu diesen Vorschriften, welche teils in allgemeinen Eisenbahngesetzen (Schweiz, Rußland), Betriebsordnungen, Bahnpolizeireglements, Signalordnungen, Verkehrsordnungen, teils in speciellen Verordnungen und Erlässen enthalten sind, gehören jene über die Instandhaltung und Bewachung der Bahn, über die Betriebseinrichtungen, Signale, Telegraphenapparate etc., über Anzahl, Konstruktion und Instandhaltung der Betriebsmittel, über besondere Sicherheitseinrichtungen, wie über Vorkehrungen für Bequemlichkeit und Komfort der Reisenden (Beheizung, Beleuchtung der Wagen etc.). Ferner gehören hierher die Vorschriften über Dampfkessel- und Feuerpolizei; die Vorschriften über den Zugverkehr (Fahrordnung, Beladung und Belastung der Wagen, Zusammenstellung der Züge, Verschub, Bremsen, Fahrgeschwindigkeit, Expedition regelmäßiger und verspäteter Züge, Arbeitszüge, Hilfsfahrten, Bahnwagen- und Draisinenfahrten, Schneepflugfahrten, Entrollen der Wagen, Verhalten bei Unfällen etc.).

Zu diesen den technischen B. betreffenden Vorschriften kommen jene, welche bestimmt sind, die Einheitlichkeit des technischen Eisenbahnbetriebs auf den internationalen Verkehr zu übertragen, so insbesondere die Bestimmungen der Berner Konvention über die technische Einheit im Eisenbahnwesen der derselben beigetretenen Staaten.

Der kommerzielle B. erfährt seine Regelung durch die Bestimmungen über die Aufstellung und Publikation der Tarife, durch die

Vorschriften des Handelsgesetzes über den Frachtentransport, ferner durch die Bestimmungen der behördlich erlassenen Betriebs- und Transportreglements, sowie durch die Sanitäts-, Zoll- und Steuervorschriften für den Eisenbahnverkehr, durch die Bestimmungen über den Transport feuergefährlicher und explodierbarer Güter u. dgl.

Für den administrativen Teil des B. bestehen vielfache Vorschriften, so über die Zahl, Qualifikation, Ausbildung, Polizeifunktion und Disciplinarbehandlung des Personals, dann über Statistik, Verrechnungswesen u. dgl.

Schließlich seien noch die Vorschriften zur Regelung der Beziehungen des B. zur Militär-, Post- und Telegraphenverwaltung erwähnt.

Bei der ganzen Handhabung des B. kommt nicht bloß ein privates Interesse des Unternehmers, sondern nach dem Wesen der Eisenbahn als eines allgemeinen und wichtigen Verkehrswegs, auch das öffentliche Interesse in Frage, zu dessen Wahrung der B., abgesehen von der Kontrolle durch die oberen Dienststellen der Bahnverwaltung, auch staatlicherseits beaufsichtigt werden muß.

Die Staatsverwaltung kann wegen Außerachtlassung der für den B. bestehenden Vorschriften mit Strafen gegen die leitenden Persönlichkeiten, eventuell mit Entfernung derselben und selbst mit Sequestration, bezw. Versteigerung der Bahn auf Gefahr und Rechnung der Betriebsunternehmung vorgehen. S. beispielsweise § 47 des preußischen Eisenbahngesetzes, § 12 des österreichischen Konzessionsgesetzes und § 28 des schweizerischen Eisenbahngesetzes. Auch in Frankreich ist der Regierung das Recht vorbehalten, für den Fall der Einstellung des B. die Bahn auf Rechnung und Gefahr der Konzessionäre sequestrieren zu lassen und eventuell den Verfall der Konzession auszusprechen.

Neben der Haftung der Betriebsunternehmung gegenüber der Staatsgewalt für ordnungsmäßige Durchführung des B. besteht auch eine civilrechtliche Haftung der Betriebsunternehmung gegenüber jedem, welchem durch ein Verschulden beim B. ein Schaden zugefügt wird.

Die Haftpflicht der Bahnen für die beim B. herbeigeführten Tötungen und körperlichen Verletzungen ist in einer Reihe von Staaten (so in Deutschland, Österreich und der Schweiz) durch besondere Gesetze geregelt (s. Haftpflicht).

Innerhalb des Rahmens der bestehenden Gesetze und Verordnungen sind die Eisenbahnen befugt, den B. nach ihrem Ermessen einzurichten und zu regeln; diese Regelung erfolgt durch die Betriebsdienstinstruktionen, sowie jene Bestimmungen, welchen sich die Bahnverwaltungen im Vereinbarungsweg unterwerfen (s. Bahnverbände und Techn. Vereinbarungen).

Die unmittelbare Abwicklung des B. besorgen die Stationen (Betriebsämter), sowie die sonstigen lokalen Dienststellen (Bahnerhaltungsabteilungen, Heizhausleitungen, Betriebswerkstätten, Materialmagazine etc.).

Die Leitung des B., sowie die Kontrolle der ordnungsmäßigen Geschäftsführung seitens der genannten untersten Stellen des technischen und kaufmännischen B., verbunden mit der Führung des Rechnungswesens und der Vertretung des Unternehmers in Betriebsangelegenheiten nach außen für den ganzen Bezirk oder für bestimmte Teile desselben erfolgt durch einen verantwortlichen Betriebsdirektor (Betriebsleiter, Betriebsinspektor). Dieser oberste Betriebsbeamte, welchem die nötige Anzahl von Hilfsarbeitern (Referenten) für die verschiedenen Betriebszweige, sowie für das Kassa-, Rechnungs- und Kontrollwesen beigegeben ist, ressortiert nur bei kleineren Privatbahnen unmittelbar vom Vorstand (Verwaltungsrat), welchem die Entscheidung in einer Reihe wichtiger Betriebsangelegenheiten vorbehalten ist; dagegen ist bei den größeren Privat- und bei den Staatsbahnverwaltungen die oberste Instanz in Betriebsangelegenheiten eine Centralverwaltungsstelle (Generaldirektion, Centralleitung etc.), welcher, was den B. anbelangt, die oberste Überwachung desselben, sowie aus Gründen der Einheitlichkeit oder Ökonomie die Genehmigung wichtiger Betriebsfragen vorbehalten ist (z. B. Beschaffung gewisser Materialien, Vergebung größerer Lieferungen, wichtiger Personalien u. dgl.) (s. Administration).

Zu den eigentlichen Betriebsstellen können jedoch solche Centralstellen füglich nicht gezählt werden, da ihr Schwerpunkt nicht so sehr in den vorbehaltenen Betriebsagenden, als vielmehr in der allgemeinen Verwaltung, sowie in der finanziellen Gebarung liegt.

Litteratur: Armengaud, Das Eisenbahnwesen, Weimar 1841; Reuse, Technik und Betrieb der deutschen Eisenbahnen, 1844; Klemm, Bau u. Betrieb der Eisenbahnen, 1845; Hartmann, Handb. des Eisenbahnwesens, Weimar 1847; Ferber, Betriebsorganisation d. Eisenbahnen, 1849; Paignon, Traité juridique de la construction, de l'exploitation et de la police des chemins de fer, Paris 1853; Ritchie, Handbuch des Eisenbahnwesens (Anlage, Einrichtung und Betrieb), Weimar 1853; Weber, Technik des Eisenbahnbetriebs, Leipzig 1854; With, Handbuch des gesamten Eisenbahnwesens (Bau, Einrichtung und Betrieb) (aus dem Französischen), Mannheim 1858; Perdonnet, Notions générales sur les chemins de fer, statistique, histoire, exploitation, accidents, Paris 1859; Bergeron, Enquête sur l'exploitation et la construction des chemins de fer, Paris 1862; Guillemin, Simple explication des chemins de fer (construction, materiel, exploitation), Paris 1862; Bergeron, Der wohlfeile Bau und Betrieb der Eisenbahnen, Solothurn 1863; Ermion, Manuel pratique en traité de l'exploitation des chemins de fer, Paris 1865; Goschler, Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer, 4 vol., Paris 1865—1868 (neue Auflage 1881); Jacquemin, Exploitation des chemins de fer, Paris 1867 à 1868; Level, De la construction et de l'exploitation des chemins de fer, Paris 1870; Weber, Praxis des Baues und Betriebs der Sekundärbahnen, Weimar 1873, Wien 1877; Wehrmann, Reisestudien über die Anlagen und Einrichtungen der englischen Eisenbahnen, Berlin 1874; Heusinger, Handbuch der speciellen Eisenbahntechnik, Leipzig 1874 und 1876 (4. Bd. Betrieb der Hauptbahnen, 5. Bd. Betrieb der Sekundär- und Tertiärbahnen); Schwabe, Über englisches Eisenbahnwesen, Wien 1877; Rohr, Handbuch des praktischen Eisenbahndienstes, Stuttgart 1877 (neue Auflage 1881); Baum, Resultats de l'exploitation des chemins de fer français, Lille 1877; Sérafon, Manuel pratique de l'exploitation des chemins de fer et des routes, Paris 1878;