

POTSDAM, den 27. Juni 1906.

XXIII. Jahrgang.

Heft No. 26.

Elektrotechnische und polytechnische Rundschau

Versandt
jeden Mittwoch.

Jährlich
52 Hefte.

Abonnements

werden von allen Buchhandlungen und Postanstalten zum Preise von

Mk. 6.— halbjährl., Mk. 12.— ganzjährl. angenommen.

Direct von der Expedition per Kreuzband:
Mk. 6.35 halbjährl., Mk. 12.70 ganzjährl.
Ausland Mk. 10.—, resp. Mk. 20.—.

Verlag von BONNESS & HACHFELD, Potsdam.

Expedition: Potsdam, Hohenzollernstrasse 3.

Fernsprechstelle No. 255.

Redaction: R. Bauch, Consult.-Ing., Potsdam,
Ebräerstrasse 4.

Inseratenannahme

durch die Annoncen-Expeditionen und die Expedition dieser Zeitschrift.

Insertions-Preis:

pro mm Höhe bei 53 mm Breite 15 Pfg.
Berechnung für $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ etc. Seite nach Spezialtarif.

Alle für die Redaction bestimmten Zuschriften werden an R. Bauch, Potsdam, Ebräerstrasse 4, erbeten.
Beiträge sind willkommen und werden gut honoriert.

Inhaltsverzeichnis.

Die Fünfzigjahrfeier des Vereins deutscher Ingenieure, S. 275. — Nordamerikanische Transformatoranlagen, E. Preuss, S. 280. — Physikalische Rundschau, S. 283. — Handelsnachrichten: Zur Lage des Eisenmarktes, S. 284; Vom Berliner Metallmarkt, S. 284; Börsenbericht, S. 284. — Patentanmeldungen, S. 285. — Briefkasten, S. 286. — Siehe „Verschiedenes“ auf S. XIV.

Nachdruck sämtlicher Artikel verboten.

Schluss der Redaction 23. 6. 1906.

Die Fünfzigjahrfeier des Vereines deutscher Ingenieure.

(Fortsetzung von S. 272.)

Der Cultusminister Dr. Studt gedachte der vielseitigen Verdienste, welche sich der Verein um die Hebung des technischen und des allgemeinen Unterrichtes erworben habe und verkündete sodann folgende vom Kaiser bewilligten Auszeichnungen.

Es haben erhalten: das Kreuz der Comture des Königlichen Hausordens von Hohenzollern: der Vorsitzende des Vereines deutscher Ingenieure Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Slaby, den Roten Adler-Orden dritter Klasse: der Generaldirector Wilhelm von Oechelhaeuser in Dessau und der Baurat Oskar von Miller in München, den Roten Adler-Orden vierter Klasse: der Regierungsbaumeister a. D. Dietrich Meyer in Charlottenburg und der Patentanwalt Civilingenieur Karl Fehlert in Steglitz, den Königlichen Kronen-Orden zweiter Klasse: der Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Stuttgart Baudirector von Bach und der Professor a. d. Grossherzogl. Techn. Hochschule in Darmstadt Geheimer Baurat Berndt, den Königlichen Kronen-Orden dritter Klasse: der Baurat Alexander Herzberg und der Director in der Borsigischen Maschinenfabrik Baurat Krause, beide zu Berlin, den Königlichen Kronen-Orden vierter Klasse: der Ingenieur Seyffert und der Kanzleivorsteher Oehmke, beide bei dem Vereine deutscher Ingenieure zu Berlin, ferner den Charakter als Geheimer Baurat: der Director des Vereines deutscher Ingenieure Baurat Theodor Peters zu Berlin, den Charakter als Baurat: der zweite Vorsitzende des Vereines deutscher Ingenieure, Civilingenieur, Regierungsbaumeister a. D. Otto Taaks in Hannover und das Prädikat Professor: der Baurat Civilingenieur Richard Cramer zu Berlin.

Es folgten weitere Glückwunschanreden:

Unterstaatssecretär Fleck namens der Eisenbahnverwaltung und des Vereines zur Beförderung des

Gewerbfleisses, der Rector der technischen Hochschule Charlottenburg, Geheimrat Professor Flamm, namens sämtlicher technischer Hochschulen und Bergakademien in Deutschland, sowie der Jubiläumstiftung der deutschen Industrie, Ingenieur Gouvy namens der École des Mines und der Société des Ingénieurs Civils de France, Mr. Bennet H. Brough für das Iron and Steel Institute, die University of Glasgow und die Institution of Mechanical Engineers, Oberbaudirector Schröder für den Verein für Eisenbahnkunde und die übrigen Berliner grossen technischen Vereine, Professor K. S. Hilgardt für die American Society of Civil Engineers, Staatsrat Pfuhl für den Polytechnischen Verein Riga, Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf für den Verein deutscher Eisenhüttenleute, den Verein deutscher Maschinenbauanstalten, das American Institute of Mining Engineers, den Verein deutscher Gas- und Wasserfachmänner, den Centralverband preussischer Dampfkessel-Ueberwachungsvereine und den Centralverein zur Hebung der deutschen Fluss- und Canalschiffahrt, Professor Klaudy-Wien für die österreichischen Hochschulen und Vereine, Professor Zipernowsky-Budapest für das kgl. ungarische Josephs-Polytechnikum und die ungarischen Vereine, Stadtrat Kaempff für den deutschen Handelstag und die Aeltesten der Berliner Kaufmannschaft (die Stadt Berlin hat, wie berichtet, schon Sonnabend beim Empfang im Rathause ihre Glückwünsche dargebracht), Regierungsbaumeister a. D. F. Eyselen für den Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, die Vereinigung Berliner Architekten, dem Architektenverein zu Berlin und die verwandten Vereine, Geheimrat Prof. Delbrück für den Verein deutscher Chemiker, Oberst Naville-Zürich für das Polytechnikum Zürich und die Schweizerischen Vereine, Staatsrat Professor Bischoff für das

Polytechnikum Riga und Professor Streckel für das Finländische Polytechnische Institut in Helsingfors (bemerkt sei, dass die russischen Delegierten sich um das Deutschtum in den baltischen Provinzen hochverdient gemacht haben), ferner Baumeister Professor Genzmer für den deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege, Professor Dijkhoorn für die Technische Hochschule und das Kgl. holländische Institut der Ingenieure, Professor Dr. Lindstedt für die Technische Hochschule Stockholm, Alf Gjessing für die norwegischen Architekten- und Ingenieurvereine, endlich stud. Schwarz für den akademischen Verein „Hütte“, der die zwanzigste Auflage des „Hüttentaschenbuches“, das zugleich mit dem Ingenieurverein gegründet wurde, dem Verein deutscher Ingenieure widmet. Baurat Max Krause beschloss die Reihe der Ansprachen und überreichte das im Auftrage des Berliner Bezirksvereines gemalte Bild des verdienstvollen Directors des Vereines, Geheimrat Theodor Peters, das für alle Zeiten das Vereinshaus zieren soll.

Den letzten Teil der Sitzung beanspruchte ein Vortrag des Generaldirectors v. Oechelhäuser über Technische Arbeit einst und jetzt.

Der Vortragende, Generaldirector Dr.-Ing. W. v. Oechelhäuser-Dessau, suchte zunächst bei einem Vergleich mit dem Altertum einige Hauptgesichtspunkte und Richtungslinien ausfindig zu machen, die gewissermassen Durchblicke durch verschiedene Perioden der Vergangenheit und Ausblicke für die Zukunft gewähren sollten.

Einer dieser Vergleiche knüpfte an eins der sieben Wunder der alten Welt und zwar an die Cheopspyramide an, die als höchstes Bauwerk des Altertums mit dem nahezu doppelt so hohen, höchsten Bauwerk der Neuzeit, dem Eiffelturm zu Paris, in einen technischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Vergleich gesetzt wurde.

Ein zweiter Vergleich knüpfte an den berühmten Moeris-See und aus neuerer Zeit an das grossartige Stauwerk der Engländer bei Assuan in Aegypten an. Hierauf folgten Betrachtungen über Canalbauten aus alter und neuer Zeit sowie über berühmte Wasserleitungen und Wasserabführungen aus dem Altertum, die nach den neuesten Ausgrabungen in Babylon bis in das 5. Jahrtausend v. Chr. zurückreichen.

Die Zeit der Griechen und Römer sowie das Mittelalter konnten nur flüchtig gestreift werden; aus dem Mittelalter und der Neuzeit wurden nur zwei interessante technische Arbeiten an einem und demselben Object hervorgehoben, zwei ägyptische Obelisken, von denen der eine im 16. Jahrhundert vor der Peterskirche in Rom aufgestellt, der andre im Jahre 1903 von Alexandrien nach dem Centralpark in New York übergeführt wurde.

Der Vortrag concentrierte sich im weiteren Verlauf hauptsächlich auf die Periode der letzten 50 Jahre.

Eine Uebersicht über die Meisterwerke der neueren Zeit existiere noch nicht, und der Respect der heutigen Ingenieure vor dem grossartigen Unternehmungsgeist des Altertums sei u. a. dadurch gekennzeichnet, dass überhaupt bisher nur eine „Ingenieurtechnik des Altertums“ existiere. Directe Vergleiche von einzelnen grossartigen Culturleistungen aus der neueren Technik mit denen aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts müssten schon aus dem Grunde unterbleiben, weil vielfach die Vergleichsobjecte aus früherer Zeit fehlten. Dagegen wurden einige Leitsätze aufgestellt, welche einige wesentliche Unterschiede der technischen Arbeit vor und nach Einführung der Maschinen charakterisieren und Anregung zu deren weiterer Ergänzung geben sollten. Eine eingehende Widerlegung fand die häufig in volkswirtschaftlichen oder sonstigen Schriften aufgestellte Behauptung: als führe die moderne Arbeitsteilung durch Maschinen notwendigerweise zu einer

„Entgeistigung“ der menschlichen Arbeit. Auf Grund einer Enquete unter den ersten Autoritäten auf diesem Gebiete wurde die Haltlosigkeit dieser Behauptung nachgewiesen und im Gegenteil an mehreren schlagenden Beispielen dargetan, dass die Ansprüche, welche die moderne technische Arbeit an die Arbeiter stelle, in vielen neuen Arbeitskategorien gerade in geistiger Beziehung höher seien als früher. Andererseits aber wurde ausgeführt, dass in der öffentlichen Meinung eine grosse Ueberschätzung des Anteiles stattfände, welchen der Lohnarbeiter an der Gesamtarbeit der modernen Unternehmung habe. Von der grossen Zahl technischer und kaufmännischer Beamten, welche zwischen den Unternehmern und den Lohnarbeitern stünden, sei gewöhnlich gar keine Rede; diese Zahl sei aber im Verhältnis zur Zahl der Arbeiter viel grösser, als gewöhnlich angenommen würde, und zwar kämen bei Stahl- und Hüttenwerken im Maximum etwa 30 Arbeiter auf einen Beamten; diese Zahl erniedrige sich wesentlich bei Spinnereien, Webereien, Werften, Gas- und Elektrizitätsgesellschaften, und gehe bei chemischen Fabriken und einzelnen Maschinenfabriken sogar bis auf 4—5 Arbeiter auf einen Beamten herunter. — Mindestens ebenso sehr werde aber die schöpferische geistige Arbeit des Unternehmers unterschätzt, dessen Tätigkeit grundlegend und ausschlaggebend für die Befruchtung des an sich toten Capitaes sei. Deshalb begrüsst man mit Freuden die neuesten Bestrebungen der Volkswirtschaft, insbesondere des Professors Ehrenberg in Rostock, der sich die „Lebensbeschreibung grosser Unternehmungen“ mit seinen Schülern zum Ziel gesetzt und einen verheissungsvollen ersten Band unter dem Titel „Die Unternehmungen der Brüder Siemens“ jüngst veröffentlicht habe.

Alsdann wies der Vortragende nach, in welchem Maasse auch heute noch trotz oder vielmehr gerade infolge der Grossbetriebe ein Aufsteigen aus den untersten Schichten des Volkes in die leitenden Stellungen nicht nur möglich, sondern sehr häufig sei.

Die steigende Durchdringung der wissenschaftlichen Methode wurde alsdann als eine Hauptursache der Erfolge der Industrie dargelegt, gleichzeitig aber der in öffentlichen Kundgebungen und in volkswirtschaftlichen Schriften neuerdings vertretenen Ansicht mit Entschiedenheit entgegen getreten, als sei die moderne Technik durchaus von den Fortschritten der Naturwissenschaften abhängig. An einer grossen Zahl von Beispielen, namentlich aus der Elektrotechnik, der Entwicklung der Dampfturbinen, Gasmaschinen, Fahrrad- und Automobil-Industrie usw. wurde der Nachweis geliefert, dass auch heute noch die Anschauungen, die Werner von Siemens bei seiner Aufnahme in die Akademie ausgesprochen hat, zutreffend seien: dass gerade aus der Technik ein lebendiger Strom von Anregung und Tatsachenmaterial in die Wissenschaft zurückflüsse, dass man in der Praxis überall auf die Grenzen des Wissens stosse und die Technik sich darum ihre Aufgabe aus der eigenen Berufstätigkeit selbst stelle und löse.

Wie auch heute noch der Staatsmann, nicht der Historiker, die Weltgeschichte mache, unsre Generäle mit ihrem Generalstab die Schlachten schlugen, nicht die Lehrer der Kriegswissenschaft, und der Künstler die Kunstwerke und die Richtung der Kunst schüfe, nicht der Aesthetiker, so schlage auch die Ingenieurtechnik mit ihrem Generalstab ihre Schlachten selbst, wenn auch in gleich inniger Fühlung mit der Wissenschaft wie jene. Diese Feststellung des selbständigen Schaffens und Erfindens der Ingenieurtechnik bedeute aber in keiner Weise einen Gegensatz zur Wissenschaft; denn gerade in dem Verein deutscher Ingenieure, dem die grosse Mehrzahl aller Professoren der technischen

Wissenschaft angehörten, sei von jeher ein gegenseitiger Austausch von Wissenschaft und Erfahrung gepflegt worden. Die Hochschätzung der Wissenschaft sei ausserdem von der gesamten Industrie bei der Jahrhundertfeier der Technischen Hochschule in Charlottenburg durch die bekannte „Jubiläumstiftung“ und mit den Universitäten durch die sogenannte „Göttinger Vereinigung“ betätigt, und jetzt sollte diese innige Verbindung gewissermassen noch eine Krönung erfahren durch die im Herbst bevorstehende Grundsteinlegung für das neue „Deutsche Museum“ in München, das den Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik gewidmet sei. Nicht aber das sei der Zweck des geplanten Baues, zu zeigen, „wie herrlich weit wir es gebracht“, sondern jene vereinten Sammlungen sollten uns erst den richtigen Maassstab für die Leistungen unserer Zeit bringen, wenn wir dort die Meisterwerke von Kulturperioden vor uns sähen, die unter viel grösserer Ungunst der Verhältnisse mit den einfachsten Werkzeugen durch Genie und eisernen, zielbewussten Fleiss doch so Grosses geleistet.

Mit einem Hinweis auf die Meisterwerke in der Gottes-Natur und darauf, dass es heute Pflicht eines jeden sei, sich als „Teil“, mit richtigem Maassstab, harmonisch in das grosse Culturganze einzufügen, schloss der Redner.

Das am 12. Juni, nachmittags 4 Uhr, in der Westhalle des Ausstellungsparkes abgehaltene Festmahl verlief äusserst glänzend. Die mächtige Halle war von der Firma J. C. Schmidt feenhaft mit Blumen und Blattpflanzen geschmückt. Aus einer prächtigen Palmengruppe erhob sich die Büste des Kaisers. Geheimrat Slaby, zeitiger Vorsitzender des Vereins, brachte den Kaisertoast aus und erwähnte dabei eines Ausspruches, den der Kaiser ihm gegenüber vor kurzem getan: „Was ich an dem deutschen Ingenieur so schätze, das ist die Ausdauer, mit der er seine Aufgaben verfolgt, das ist die unerbittliche Arbeitspflicht, ohne die wir Deutschen in der Welt nicht vorankommen können, und wie ich selbst hart arbeite von früh bis spät, so verlange ich von jedem Deutschen, dass er seine Pflicht erfüllt bis zur Erschlaffung, wie der Soldat auf dem Schlachtfelde.“ Der Finanzminister Frhr. v. Rheinbaben sprach auf die deutsche Industrie. Er schilderte, wie er, ein Sohn des Ostens, im Verwaltungsdienst aufgezogen „und stark mit Tinte infiziert“, durch seine Versetzung nach dem Rheinlande mit der Industrie in engste Beziehung gekommen sei. Da habe er ihre Bedeutung erst richtig würdigen gelernt und zahlreiche enge persönliche Beziehungen angeknüpft, die er nicht mehr missen möchte. Geheimrat Dr.-Ing. Max v. Eyth-Ulm, der Gründer der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft und Sänger des Ingenieurberufes, toastete in wohlgelungenen, stimmungsvollen Versen auf die Stadt Berlin, deren Vertreter, Oberbürgermeister Kirschner, mit einem Trinkspruch auf den Verein deutscher Ingenieure antwortete. Es sprach sodann der Vorsitzende des Festausschusses, Baurat Krause, in seiner bekannten, geist- und humorvollen Art auf die Ehrengäste. Zuvor verlas er die folgende, soeben eingegangene telegraphische Antwort des Kaisers auf das Huldigungstelegramm der Versammlung:

„Dem Verein deutscher Ingenieure danke ich von ganzem Herzen für die mir gewidmete goldene Denkmünze. Der Verein darf sich versichert halten, dass ich, wie bisher, seinen Bestrebungen mein lebhaftes Interesse zuwenden werde; möge die Tätigkeit des Vereins auch in den kommenden fünfzig Jahren von reichem Erfolge begleitet sein.

Wilhelm R.

An den Verein deutscher Ingenieure,
zu Händen des Hrn. Geheimrat Slaby.“

Weiter sprach Hofrat Dr.-Ing. Caro-Mannheim, Ehrenmitglied des Vereins, unter Heranziehung seiner Erinnerungen aus der Gründungszeit des Vereins, auf das Gedeihen des Berliner Bezirksvereins, und Baurat Dr.-Ing. Oskar v. Miller-München feierte in glänzender Rede die Ingenieuren, die Damen. Im Parke selbst wurde dann der Kaffee eingenommen, und ein Tänzchen im neuen Saalbau beschloss das Fest.

Die heutige, zweite Sitzung begann 9 Uhr vormittags unter Leitung des Geheimrates Professor Slaby im Lichthofe der Technischen Hochschule mit der Ueberreichung einer Adresse des Vereines für Schulreform durch dessen Vorsitzenden, Director Hubatsch-Charlottenburg. Sodann bewilligte die Versammlung eine Ehrengabe von 50000 M. an ihren nunmehr 24 Jahre getreulich und erspriesslich seines Amtes waltenden Geschäftsführer, den Director Geheimrat Theodor Peters. Von den sechs noch am Leben befindlichen Gründern des Vereines wurden der Civilingenieur Max Boner-Rostow (a. Don), der Civilingenieur Heinrich Lezius-Breslau, der Civilingenieur Robert Peschke-Gleiwitz und der Rentner Wilhelm Sudhaus-Hannover (die mit Ausnahme des durch Krankheit behinderten Hrn. Sudhaus zur Versammlung gekommen sind) zu Ehrenmitgliedern ernannt (die beiden andern, Gymnasialdirector a. D. Professor Pützer-Aachen und Hofrat Dr.-Ing. Caro-Mannheim, beide ebenfalls anwesend, sind schon seit längerer Zeit Ehrenmitglieder). Die Versammlung ermächtigte den Vorstand, selbständig über den etwaigen Verkauf des dem Vereine gehörigen Grundstückes, Dorotheenstr. 48/49, zu befinden. Der Geschäftsbericht des Directors, sowie die Abrechnung für 1905 wurden zur Kenntnis genommen, sodann Civilingenieur Taaks-Hannover zum Curator des Vereines an Stelle des verstorbenen Hrn. v. Borries gewählt. Der Bericht über die „Hilfskasse für deutsche Ingenieure“ ergibt, dass die Mittel der Kasse im Berichtsjahr etwa aufgebraucht wurden. Das Vermögen der Pensionskasse für die Beamten des Vereines ist auf mehr als 70000 M. angewachsen. Der vom Vorstande mit der Verlagsbuchhandlung J. J. Weber-Leipzig verabredete Vertrag, betr. Herausgabe des Technolexikons, wurde genehmigt, ebenso der Verlagsvertrag mit Julius Springer-Berlin, betr. die „Geschichte der Dampfmaschine“. Weitere Verhandlungen betrafen die missbräuchliche Benutzung von Zeichnungen und andern Ingenieurarbeiten, Normen für Leistungsversuche an Kraftgasanlagen und Verbrennungskraftmaschinen, Maassstäbe von Indicatorfedern, Hochschul- und Unterrichtsfragen und die Ueberwachung elektrischer Starkstromanlagen. Betreffs des nächsten Gegenstandes: Aufnahme volkswirtschaftlicher und socialer Fragen in die Vereinstätigkeit, wurde nach längerer, lebhafter Erörterung beschlossen, zunächst eine nochmalige Vorberatung im Vorstande unter Benutzung der bisher auf Anregung des bayrischen Bezirksvereins zu Tage getretenen Anschauungen der Vereinsmitglieder herbeizuführen. Der Voranschlag des Haushaltes für 1907 wurde genehmigt und Coblenz zum Versammlungsorte für das nächste Jahr gewählt.

Ueber die Entwicklung und Bedeutung der Dampfturbine.

Von Professor Dr. A. Riedler.

Die wenigen Pioniere, die die betriebsbrauchbare Dampfturbine zuerst geschaffen haben, sind ihrer Zeit weit voran geeilt. Es fehlte nicht weniger als die wirtschaftliche Beherrschung des Dampfes sowohl wie der dynamischen Verhältnisse, es fehlte hochwertiges Material, die Werkstättenmittel, Genauigkeit der Arbeit und vor allem der Verwendungszweck, das Bedürfnis. Umso mehr ist die Leistung dieser Pioniere zu bewundern

Die Entwicklung ist einzig und eigenartig: Ein Jahrhundert lang hat die Kolbenmaschine allein geherrscht. Seit 50 Jahren sind allmählich die Grossbetriebe entstanden und haben sich in den 70er Jahren massenhaft, aber ohne Vertiefung, entwickelt, und die vollkommene Dampfmaschine ist erst Ende des Jahrhunderts gelungen. Plötzlich kommt die Turbine und soll die höchstwertige Maschine verdrängen; noch vor 10 Jahren war die Turbine unbekannt, vor 5 Jahren hat sie Aufmerksamkeit erregt, erst seit 3 Jahren ist sie allgemein gewürdigt, und jetzt herrscht sie für Kraftzwecke allein.

Wenn vor einigen Jahren eine grosse Umwälzung vorausgesagt wurde, kann heute gefragt werden: Was ist erreicht, was nicht, und was mag die Zukunft bringen? Die Beantwortung ist im engen Rahmen unmöglich, aber es können Tatsachen und Erfahrungen gekennzeichnet werden, die das Bild der Entwicklung und des Errungenen zeigen.

Reine Reactionsturbinen hat bisher niemand gebaut; sie werden zu unbequem und schwierig. Turbinen mit gleichzeitiger Reactions- und Actionswirkung des Dampfes wurden von Parsons vollkommen ausgebildet; seine Turbine ist gegenwärtig die verbreitetste und in etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen Pferdestärken ausgeführt. Das Wesen und die Einfachheit dieser Turbine liegt in der Abstufung des Dampfdruckes in vielen Stufen, ohne Trennung der Stufen voneinander, und in der vollen Beaufschlagung der Räder aller Stufen. Dieser Grundsatz führt auf viele Räder und Hunderttausende bis Millionen von Schaufeln bei grossen Turbinen, aber dieser Umständlichkeit steht eine ausserordentlich einfache Herstellung gegenüber, so dass daraus kein Nachteil erwächst. Nachteilig ist hingegen, dass zahlreiche Räder mit geringem radialen Spielraume laufen müssen, um Dampfverluste zu verhindern. Dieser kleine Spielraum ist im Hochdruck- und Heissdampf gefährlich und hat Schaufelbrüche veranlasst. Die Turbine ist nur für eine Temperatur richtig, gegen wechselnde Wärme empfindlich. Deshalb wird die Parsons-Turbine in ihrer Hochdruckseite eine Abänderung erfahren müssen, die von Westinghouse und von Sulzer in Winterthur bereits versucht ist. Die Niederdruckseite der Parsons-Turbine ist vorzüglich, und ihr verdankt sie ihre grossen Erfolge.

Ein bedeutender Fortschritt der Turbinen wurde durch die Ausbildung der Actionsturbinen erreicht. Solche Turbinen brauchen nur halb so rasch zu laufen als Reactionsturbinen. Die ursprüngliche Form, welche die Actionsturbine durch Laval erhalten hat, ist für Grossbetrieb nicht lebensfähig, weil sie mit kleinem Rad und Zwischenübersetzungen versehen ist. Der Fortschritt liegt in der Entwicklung der grossen Scheibenräder, die für Anfangsgeschwindigkeiten bis 400 m erfolgreich durchgeführt wurden, und weiter in der Abstufung des Dampfdruckes bei mässiger Zahl von Stufen, die voneinander durch Zwischenwände getrennt und gedichtet werden können. — Rateau war Bahnbrecher auf diesem Gebiete; seine Turbine ist aber mit unvollkommenen Einzelheiten und zu früh herausgekommen, und der Rückschlag ist nicht ausgeblieben. In neuester Zeit kommen jedoch die meisten Constructeure auf die Grundlagen von Rateau zurück. Mehrere verbreitete Turbinen, wie die von Zoelly, sind nur in baulichen Einzelheiten, nicht aber im Wesen von der Rateau-Turbine verschieden.

Die neuere Entwicklung dieser Turbinen mit wenigen, aber kräftigen Abstufungen ist auf folgende Tatsache gegründet: Dampf Düsen, welche die Spannung von den Turbinenrädern in Strömungsenergie umzuwandeln haben, arbeiten fast verlustlos. Bei richtiger Druckabstufung können sie als einfache Leitapparate gebaut werden. Die Turbine wird dabei sehr einfach

und hat nur den Nachteil, dass die Räder im Hochdruck nur teilweise beaufschlagt werden und der Widerstand solcher Räder wächst. Hingegen kann durch rasche, kräftige Abstufung der Heissdampf völlig beherrscht und der Vorteil der Ueberhitzung voll ausgenutzt werden. Die Wärme gelangt gar nicht in die Maschine, wird sofort in Arbeit umgesetzt. Die Turbine hat unter dem Einflusse von hohen Temperaturen nicht zu leiden, wie z. B. Kolbenmaschinen; insbesondere kann dieser Vorteil ausgenutzt werden durch die Geschwindigkeitsabstufung des strömenden Dampfes, namentlich im Hochdruck, auf welcher Grundlage Curtis und die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft ihre neue Turbine in sehr einfacher Bauart vorzüglich entwickelt haben. Es ist dann mit sehr einfachen Mitteln und wenig Rädern die auch wirtschaftlich höchstwertige Turbine möglich.

Dazu kommt, dass Turbinen die Vorteile der vollkommenen Dampfcondensation ausnutzen können, Kolbenmaschinen hingegen nicht. Diesen bringt hohe Luftleere Wärmeverluste; auch können die erforderlichen Querschnitte in den Niederdrucksteuerungen und in der Dampfleitung gar nicht ausgeführt werden. Die Turbine hingegen mit ihrem sehr geringen Eigenwiderstande kann den Dampf bis zur höchsten Luftleere ausnutzen und erhält Arbeitsgewinn durch diese Luftleere und durch den geringen Radwiderstand in ihr.

Der Erfolg der Turbine liegt weiter in der vollkommenen Ausbildung aller Einzelheiten, insbesondere der Räder und Schaufeln. Die Betriebsgeschwindigkeiten sind für den meist vorkommenden Betrieb von Drehstrom-Dynamomaschinen 3000 oder 1500 Uml./min. Die Betriebssicherheit hierfür wird erreicht durch sorgfältige Berechnung und Ausführung, durch Sicherheitsregulierung, welche die Ueberschreitung der Geschwindigkeiten verhütet, durch sorgfältige Ausbildung der selbsttätigen Schmierung aller Teile, wobei die Regulierung die Maschine selbsttätig abstellt, wenn etwa der Oelumlau eine Störung erfahren sollte. Solche Vorsicht ist notwendig, weil bei Turbinen das Anwachsen der Geschwindigkeit nicht wie bei Kolbenmaschinen gesehen und gehört werden kann, sondern fast unbemerkt bleibt. Ausserdem muss der Betrieb so raschlaufender Maschinen gesichert werden durch grosse Genauigkeit in Herstellung und Aufstellung. Wenn der alte Maschinenbau durch das berühmte „Zimmermannshaar“ gekennzeichnet war und der hochwertige Kolbenmaschinenbau ein Zehntelmillimeter Genauigkeit erforderte, so verlangt der Turbinenbau Genauigkeit bis auf ein Hundertstelmillimeter, besonders in der Ausbalancierung der Räder, in der Lagerung und Beherrschung der dynamischen Wirkungen überhaupt. Die raschlaufenden Räder und Dynamoanker werden auf besondern Vorrichtungen dynamisch ausbalanciert, dann noch „centrifugiert“, d. h. mit vielfacher Beanspruchung gedreht, wobei sich keine Veränderungen ergeben dürfen. Die Anforderungen, die solche Genauigkeit an die Werkstätte stellt, sind ausserordentlich und bedeuten eine Umwälzung. Solche Genauigkeit muss aber im Betriebe dauernd erhalten werden. Deshalb die sorgfältigste, selbsttätige Bedienung mit selbsttätigem Oelumlau, Oelkühlung und den erwähnten Sicherheitsvorrichtungen. Die Turbine ist nur in ganz vollkommenem Zustande oder gar nicht betriebsfähig. Im vollkommenen Zustande läuft sie allein, ohne Mitwirkung des Maschinisten; versagt etwas infolge Ungenauigkeit oder Mängel, dann sind die betreffenden Teile auch in wenigen Secunden vollständig zerstört. Aus diesen Eigentümlichkeiten erwächst aber der grosse Vorteil gegenüber der Kolbenmaschine, dass die Turbinen, einmal richtig hergestellt, unveränderlich sind, immer mit gleicher Wirkung, gleichem Dampfverbrauch arbeiten, an die Bedienungsmannschaft keine Ansprüche

stellen und keine schwere Instandhaltungsarbeit erfordern, während Kolbenmaschinen nach längerer Betriebszeit auseinandergebaut und mühevoll wieder instandgesetzt werden müssen. Auch kann ein Mann viele Turbinen bedienen, während grosse Kolbenmaschinen mehrere Mann für eine Maschine erfordern.

Das grösste Verwendungsfeld der Turbinen ist die Elektrotechnik. Sie hat anfänglich die „Schnellläufer“ zu Hilfe gerufen, konnte aber diese Geister nicht rasch genug wieder los werden. Die Elektromaschinen mussten dann ein recht ungünstiges Compromiss mit den langsam laufenden Kolbenmaschinen eingehen. Elektromaschinen laufen rasch, haben keine Wechselkräfte, keinen Kurbeltrieb, und gerade dadurch haben sie so rasch gesiegt. Die Turbine ist die natürliche Fortsetzung hierzu, sie gibt den einheitlichen, natürlichen Zusammenhang.

Hierzu kommen die übrigen Vorteile der Turbine: geringer Raumbedarf, in erster Linie. Auf der Grundfläche von Kolbenmaschinen kann die 6- bis 8fache Turbinenleistung untergebracht werden. In jedem Kraftwerk kann ohne Aenderung der Gebäude neben vorhandenen Maschinen die gleiche Turbinenleistung aufgestellt werden. Die Ersparnisse an Fundament-, Gebäude- und Anlagekosten überhaupt sind sehr erheblich. Dazu kommen weiter die Vorteile der bequemen Handhabung, der einfachen Bedienung, der Schonung des Personals und der jederzeitigen Betriebsbereitschaft, soweit diese nicht bei Turbinen mit kleinen Spielräumen beeinträchtigt ist, die dann zu ihrem sichern Anlassen erst eine lange Vorwärmezeit brauchen. Turbinen mit grossen Spielräumen der Räder nach dem Actionsprincip sind jedoch frei von solchem Mangel und für plötzliche Inbetriebsetzung geeignet.

So ist es begründet, dass die Turbine für Kraftwerke allein noch in Frage kommt. Als Fabrikmaschine hingegen und für kleine Leistungen kann sie die Kolbenmaschine noch nicht ersetzen. Wohl aber eignet sie sich zum Antrieb raschlaufender Arbeitsmaschinen, Pumpen, Gebläse, Compressoren, deren Entwicklung durch die Turbine grosse Fortschritte machen wird. Ein grosses Arbeitsfeld findet auch die Abdampfturbine zur Verwertung von unnütz auspuffendem Abdampf bei den zahlreichen mangelhaften Dampfmaschinenanlagen. Die Auspuffwärme wird dabei in Accumulatoren aufgespeichert, um gleichzeitigen Betrieb der Abdampfmaschinen auch bei unregelmässigem Auspuff zu sichern.

Diese grosse Entwicklung der Turbinen und insbesondere ihre ausserordentliche Wichtigkeit für die Elektrotechnik hat zur Folge gehabt, dass mehrere grosse elektrotechnische Unternehmungen den Bau von Turbinen als Zweig ihrer Grossfabrikation aufgenommen haben, dass andre mit dem Turbinenbau in enge Verbindung getreten sind und dass viele grosse Dampfmaschinenfabriken den Bau von Turbinen im grossen begonnen haben. Die Ausführungsbedingungen und die einzelnen Verbände erstrecken sich über alle Länder und fast alle grössere Unternehmungen.

Auf die Frage: Was ist erreicht, und was mag kommen? kann daher geantwortet werden:

Erreicht ist eine in der Geschichte des Maschineningenieurwesens unerhört rasche Entwicklung einer der schwierigsten Kraftmaschinen; ein folgenschwerer Fortschritt von höchster Bedeutung, insbesondere für die Elektrotechnik. Erreicht ist der vollständige Sieg der Turbine auf dem Gebiete der Kraftwerke, obwohl die Ausbildung der vollkommenen Condensatoren noch im Rückstande ist. Nicht erreicht ist die Kleinturbine; nicht vollkommen erreicht ist auch die Schiffsturbine, weil sie besonderen, ungünstigen Bedingungen entsprechen muss.

Für Landmaschinen ist die Turbine den höchstwertigen Kolbenmaschinen auch wirtschaftlich, im Dampf- und Kohlenverbrauch, überlegen. Für Kraftwerke kommt nur noch die Turbine in Frage. Die neuesten grossen, hochwertigen Kolbenmaschinen von vielen tausend Pferdekraften waren die ersten und sind zugleich die letzten ihrer Art. Die Turbine hat die auf der höchsten Stufe angelangte Dampfmaschine verdrängt. Sie ist für Kraftwerke nicht mehr die Maschine der Zukunft, sondern der Gegenwart.

Landturbinen bieten schwierige Aufgaben wegen des notwendigen geringsten Dampfverbrauches. Schiffsturbinen ebenso, da Kohlenverbrauch und Actionsradius die entscheidende Rolle spielen; aber dazu kommen noch ungünstige Sonderbedingungen, die von Schiff und Schiffschraube abhängen. Auszugehen ist vom Widerspruch der mässigen Schraubengeschwindigkeit mit der hohen Geschwindigkeit der Turbine, der nur ein für die Turbine ungünstiges Compromiss zulässt. Rascher Lauf der Schraube erhöht ihre Widerstände und Verluste; langsamer Lauf der Schraube bedeutet langsamen Lauf der Turbine, ist also ungünstig. Trotzdem müsste die Turbine weniger Dampf verbrauchen als eine gleichartige Kolbenschiffmaschine, weil sie die erhöhten Verluste der raschlaufenden Schiffschraube mitdecken muss. Das grösste Hindernis ist das Fehlen planmässiger Versuche über raschlaufende Schiffschrauben, die genügenden Wirkungsgrad ergeben. So wird denn im Dunkeln probiert mit Umlaufgeschwindigkeiten von 1000 bis herab zu 150, also mit 10facher bis zu nur doppelter Geschwindigkeit der bisherigen Schrauben. Die Verteilung des Schraubendruckes auf mehrere Schrauben auf vielen Wellen, wie die Aufgabe von Parsons gelöst wurde, ist sehr verwickelt und als endgültig nicht anzusehen.

Hierzu kommen die ungünstigen Bedingungen für die Umsteuerung. Die Turbine erfordert stets eine besondere Rückwärtsturbine. Sie ist stets sehr gehorsam, die Handhabung der Umsteuerung ausserordentlich einfach, sehr rasch und der Kolbenmaschine überlegen. Aber die Rückwärtsturbine muss grosse Leistung besitzen, wenigstens 50 v. H. Drehmoment der Hauptturbine, und sie muss ausserdem mit geringem Dampfverbrauch arbeiten, denn sie muss erst die Massenbewegung der Turbine aufheben und dann umkehren. Während dieser Umkehrung muss der Dampfverbrauch gering sein, denn bei der Kolbenmaschine ist er sehr gering, und ausserdem ist die Wirkung der raschlaufenden Schrauben bis zur vollen Rückwärtsfahrt sehr unzureichend. Die Rückwärtsturbine ist daher unbequem wegen der grossen Leistung und des notwendigen geringen Verbrauches. Die bisherigen Ausführungen erfüllen wohl die Manövrierbedingungen, verbrauchen aber zuviel Dampf für das Umsteuern.

Insbesondere hinderlich sind die Sonderbedingungen für Kriegsschiffe. Die Forderungen für volle und gesteigerte Leistung sind durch Turbinen leicht zu erfüllen, aber die Forderung einer dauernden Verminderung von Geschwindigkeit und Leistung für die sogenannte Marschleistung ist den Turbinen sehr unvorteilhaft; insbesondere ist es schwer, hierfür einen annehmbar geringen Dampfverbrauch zu erzielen. Parsons wendet eigene Marschturbinen an, kommt dann mit 4 Wellen auf Turbinen, hintereinander geschaltet, und trotzdem ist der Dampfverbrauch ein schlechter.

Trotz dieser Schwierigkeiten hat die englische Kriegsmarine viele Turbinenschiffe in Dienst gestellt und für ihre Neubauten nur Turbinen in Aussicht genommen. Das neue Geschwader soll nur Turbinenschiffe erhalten. Für Handelsschiffe hat die Cunard-Linie ein grosses Turbinenschiff für den atlantischen Dienst in Betrieb, die Allan-Linie zwei. Ausserdem

laufen viele Turbinenschiffe kurzer Fahrt, insbesondere im Canaldienst. Die Cunard-Linie hat zwei grosse Schnell dampfer im Bau. Der sonst so konservative Sinn der Engländer ist hier, wie so oft, nachdem er die Wichtigkeit einer Sache einmal erkannt, mit kühnem Wagemut vorgegangen und hat nicht erst die Erfahrungen und das Lehrgeld anderer abgewartet und nicht die müssige Frage gestellt: wo sind solche Maschinen in Betrieb? sondern ist mit kühnen Schritten vorwärts gegangen.

Die deutschen Reeder verhalten sich ganz zurückhaltend. Die deutsche Kriegsmarine hat nach langem Zögern einen kleinen Kreuzer (Lübeck) und ein Torpedoboot nach englischem Vorbild mit Parsons-Turbinen bestellt und damit eigentlich Erfahrungen wiederholt, für welche andre schon Lehrgeld bezahlt haben. Der einzige Nutzen, der der Sache erwächst, sind die strengen deutschen Vorschriften, die nur erprobte Betriebszahlen und keine Renommier-Meilen-Fahrten von wenigen Stunden anerkennen.

Die einzige selbständige Leistung neben den englischen Vorbildern ist, abgesehen von einigen noch unfertigen Versuchsschiffen, der Dampfer „Kaiser“ mit Turbinen der A. E. G. für den Inseldienst der Hamburger Linie, dessen 6000pferdige Turbine einen Dampfverbrauch von 6,8 kg für die Nutzpferdekraft ergeben hat. Die Marine hat diesen Dampfer für Versuchszwecke gechartert und hat gleiche Ergebnisse erhalten. Auf der Grundlage dieser Turbine sind alle Aufgaben der Schiffsmaschinen wesentlich einfacher lösbar, als mit den bisherigen Schiffsturbinen.

Die Sachlage ist für die weitere Entwicklung der Turbinen nicht günstig. Die deutsche Marine hat das Ergebnis mit ihrem Turbinentorpedoboot veröffentlicht und einen Mehrkohlenverbrauch bei der Marschleistung von nicht weniger als 78% nachgewiesen. Dazu kommen aus England Nachrichten, dass das Turbinenschiff der Cunard-Linie unzulässig grossen Dampfverbrauch ergeben habe, dass die Allan-Linie neuestens Kolbenmaschinen bestellt habe usw.

Die erwähnte ungünstige Veröffentlichung ist aber einseitig und nicht maassgebend. Die deutsche Marine selbst hat neuestens wieder ein 30 Meilen-Torpedoboot und einen Kreuzer mit Parsons-Turbinen in Auftrag gegeben. Die ungünstigen Nachrichten erweisen sich als übertrieben. Der Kohlen-Mehrverbrauch auf den

Turbinenschiffen, selbst auf den Kreuzern, liegt nicht übermässig über dem gleichwertiger Kolbenmaschinen; er übersteigt ihn um 10 bis 20 v. H. Nicht durch die bisherigen, aber durch bessere Turbinen kann solcher Mehrverbrauch leicht vermieden werden. 10 v. H. Ersparnis sind schon durch Heissdampf erzielbar, 10 v. H. durch naheliegende Turbinen-Verbesserungen. Eine grundsätzliche Schwierigkeit liegt daher nicht vor. Ausserdem müssen die übrigen Vorteile der Turbinen voll gewürdigt werden: die Unveränderlichkeit der Maschine, die leichte Bedienung, die Schonung der Mannschaft u. s. w. Die deutsche Kriegsmarine beharrt auf völlig getrennten Maschinenräumen unter Panzer-schutz. In solchen werden im Ernstfalle an die Mannschaften übermenschliche Anforderungen gestellt, die durch Turbinen ganz wesentlich erleichtert werden, während die Kolbenmaschinen bei Höchstleistung immer nur Angstbetrieb zulassen oder jeden Augenblick infolge von Ueberlastung ganz versagen können. Die gesteigerte Leistung der Turbinen kann dagegen völlig sicher und ohne Anforderungen an die Mannschaft erreicht werden.

Wenn die Turbine für Schiffsbetrieb richtig ausgebildet und verwendet werden soll, dann müssen die Bedingungen den Turbinen besser angepasst werden. Es ist nicht richtig, dass die jetzigen Bedingungen die vollkommenen Kolbenmaschinen veranlasst hätten. Im Gegenteil. Durch die allmählich verbesserten Leistungen der Maschinen wurden diese Bedingungen geschaffen, und es ist nicht richtig, sie unverändert auf eine ganz andere Maschinengattung zu übertragen, statt sie der Eigenart der neuen Maschine anzupassen. Hinsichtlich Kohlenverbrauch und Actionsradius soll nichts Wesentliches geändert werden, wohl aber hinsichtlich Marschleistung, Heissdampf u. s. w., und hierzu ist das bisher gänzlich fehlende Zusammenarbeiten des Maschinenbaues mit dem Schiffbau und dem Militärwesen erforderlich. Um aber auf geändertem Wege zu einem besseren Ziel zu gelangen, ist eine zielbewusste Initiative erforderlich, insbesondere wegen der Schiffschrauben, und der Fortschritt kann nur schrittweise und mit grossen Opfern erfolgen. Es ist die Frage: wer soll die Opfer bringen? Natürlich die Industrie, wird gesagt, denn sie ist der Interessent. Wohl würde es der Industrie an Unternehmungsgeist und Opfermut nicht fehlen, wenn nur Aussicht vorhanden wäre, die Opfer wieder einzubringen; dem stehen aber verschiedene Hindernisse entgegen.

(Fortsetzung folgt.)

Nordamerikanische Transformatorenanlagen.

E. Preuss.

(Fortsetzung von Seite 261.)

9. Schutz gegen Strom-Ueberlastung der Leitungen und Rückstromrelais. Schmelzsicherungen finden sich ziemlich selten. Wo sich solche finden, sind es meist Aluminiumsicherungen, bei denen das Schmelzblech unter starker Federspannung steht, so dass der Lichtbogen schnell zerrissen wird. Allgemein verwendet werden Maximal-Automaten. Für grosse Schalter, die durch comprimierte Luft oder auf elektrischem Wege betätigt werden, werden Maximalrelais benutzt. Diese werden ausschliesslich durch Solenoide betätigt. Die Maximalrelais betätigen entweder den Ausschaltmechanismus des Hauptschalters direct, Fig. 23, oder sie schliessen zunächst einen Gleichstromhilfskreis, welcher letzterer seinerseits die Ausschaltung des Hauptschalters bewirkt, Fig. 24. Für 3-Phasennetze genügt die Sicherung von zwei Leitern. In Fig. 23 finden sich zwei Solenoide, deren Eisenkerne oben je einen Metall-

conus tragen, welche unter normalen Umständen auf den Contacten $a-a_1$, $b-b_1$ aufliegen, so dass der Strom des Relaistransformators nicht durch die Spule B gehen kann. B ist die Spule, durch deren Wirkung der Hauptschalter H betätigt wird. Bei Stromüberlastung hebt sich einer oder beide der entsprechend eingestellten Solenoidkerne. Der Stromweg $a-a_1$, $b-b_1$ wird unterbrochen, und die Spule B tritt in Wirksamkeit. Die Verwendung dieses Principes mit einem Gleichstromhilfsstromkreis zeigt Fig. 24. Hier sind unter normalen Umständen die Contacte a und b offen und werden erst bei Stromüberlastung durch den mit dem Solenoidkern verbundenen Conus geschlossen. Hierdurch wird die Betätigungsspule B für den Hauptschalter an die Gleichstromsammelschienen gelegt. Gleichzeitig können Signallampen eingeschaltet werden. Sicherheitshalber erdet man einen Punkt des Relaisstromkreises.

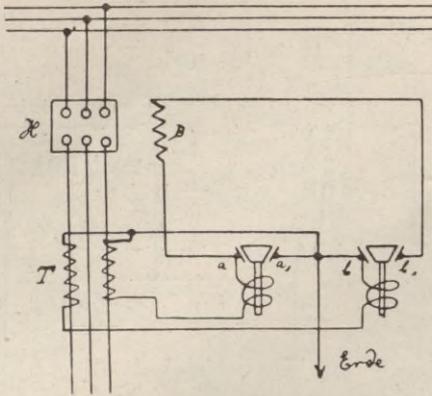


Fig. 23.

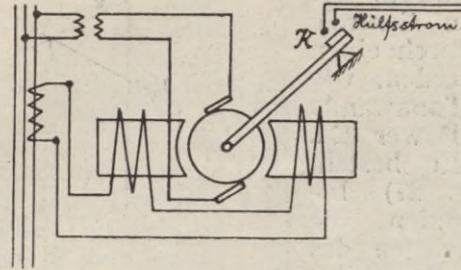


Fig. 25.

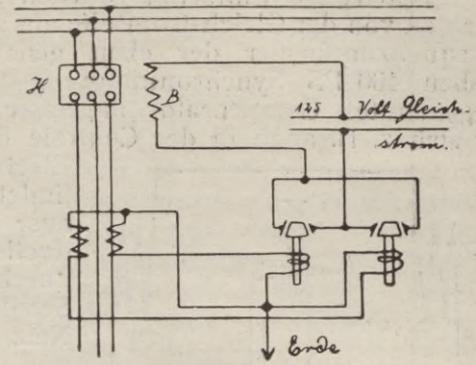


Fig. 24.

Ein sofortiges Oeffnen der Maximalrelais bei Stromüberlastung ist nicht erwünscht, da starke Stromstöße häufig nur von kurzer Dauer sind und Kurzschlüsse sich oft selbst ausbrennen. Es werden daher Apparate verwendet, die den Ausschalter erst nach einer bestimmten Zeit in Tätigkeit setzen. Die Zeit schwankt etwa von 1—5 Sekunden, und zwar treten die näher nach der Centrale zu, bzw. in dieser selbst gelegene Ausschalter später in Tätigkeit als die Ausschalter an den äusseren Grenzen des Netzes. Für diesen Zweck wird z. B. eine Scheibe verwendet, die bei Auftreten der Stromüberlastung in Rotation versetzt wird und an ihrem Umfange nach einer bestimmten Zeit den Contact für den Stromkreis der Betätigungsspule B des Hauptschalters schliesst. Die Einstellung der verschiedenen Zeiten, nach denen der Contact geschehen soll, geschieht durch ein Windflügelrad, bei dem die Stellung der Flügel ebene zur Rotationsebene veränderlich ist. In einfacher Weise löst die General Electric Co. diese Construction, indem sie die Solenoidkerne in Fig. 23—24 mit einem Luftpuffer verbindet.

Die Rückstromrelais sollen verhindern, dass bei parallel geschalteten Wechselstromgeneratoren ein Generator als Motor läuft. Sie beruhen auf dem Princip des Motors. Jeder Gleichstrommotor, dessen Feld von Wechselstrom erregt wird, und dessen Anker von dem Spannungsstrom des betreffenden Wechselstroms gespeist wird, hat einen bestimmten Drehsinn, Fig. 25. Diese normale Drehung ist bei den Rückstromrelais verhindert. Aendert nun der Wechselstrom seine Richtung, indem ein Generator, statt das Netz zu speisen, aus diesem gespeist wird, so ändert auch das Feld des Rückstromrelais seine Richtung, und der Anker dreht sich im anderen Sinn. Durch diese Drehung wird ein Contact K des Hilfsstromkreises geschlossen, der die Auslösung Hauptschalters besorgt.

10. Anlassen von Synchronmotoren und rotierenden Umformern. Für Synchronmotoren sind

entweder besondere kleine Gleichstrommotoren zum Anlassen vorhanden, die nach dem Anlassen ausgerückt werden und weiter keinen Zweck zu erfüllen haben. Diese Einrichtung findet sich z. B. in der Centrale der New Jersey Electric Co. in Hoboken, wo je ein Synchronmotor zwei auf derselben Axe befindliche Brush-Maschinen treibt. Genau ebenso angeordnete Aggregate finden sich in der Centrale Wilkensonstreet der Buffalo General Electric Co. Hier wird zum Anlassen der Synchronmotor unter Vorschaltung von inductivem Widerstand, der die Spannung herabdrosselt, an das Netz gelegt. Das zu dem genannten Aggregat gehörige Schaltbrett, Fig. 26, enthält: 1 Ampèremeter, 1 Doppelpolwiderstand mit Entladewiderstand, 3 einpolige Doppelschalter U für 3-Phasenstrom, den Feldwiderstand und auf der Rückseite den inductiven Widerstand. Zum Anlassen wird das Ampèremeter kurz geschlossen und der Motor über die Drosselspulen mit offener Polsterwicklung an das Netz gelegt. Der Motor läuft dann als Inductionsmotor an, indem das Eisen des Polsters wie ein Kurzschlussanker wirkt. Das über die Armatur rotierende Feld und der noch feststehende, bzw. noch nicht synchron rotierende Polster wirken wie ein Transformator. An der Feldwicklung des Polsters tritt eine Spannung auf. Indem man den Feldschalter einlegt und sieht, ob sich keine Funken mehr zeigen, kann man erkennen, ob Synchronismus erreicht ist. Ist dies der Fall, so wird der bis dahin offene Feldschalter geschlossen. Danach werden die einzelnen Wechselstromschalter U in die Laufstellung gelegt und so der inductive Widerstand ausgeschaltet. Während der Zeit des Umlegens von U läuft der Motor als Einphasenmotor.

In der gleichen Weise werden in der genannten Centrale die rotierenden Umformer von der Wechselstromseite aus angelassen. Damit an der Feldwicklung nicht zu hohe Spannungen auftreten, ist diese unterteilbar.

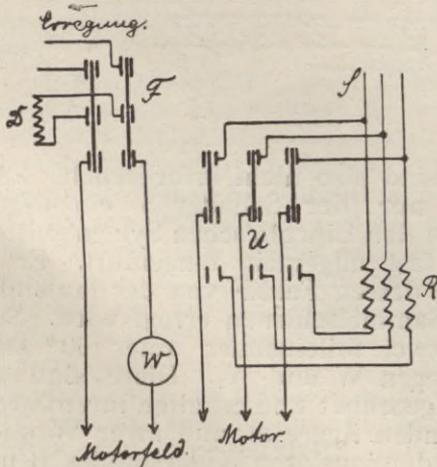


Fig. 26.

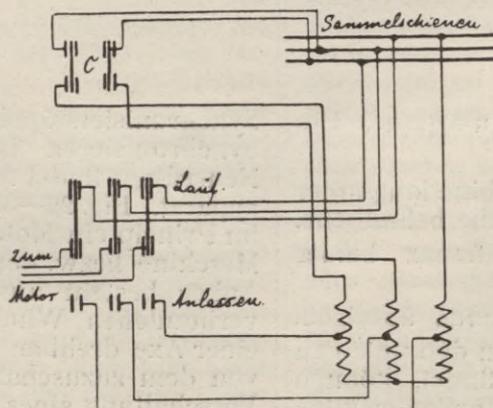


Fig. 27.

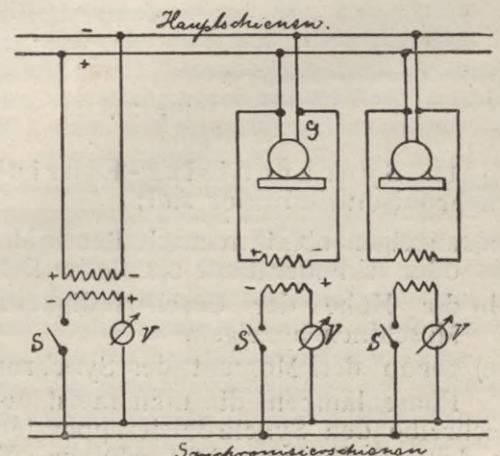


Fig. 28.

Rotierende Umformer werden sonst im allgemeinen von der Gleichstromseite aus angelassen. Die Frequenzumformer der eben genannten Centrale haben 400 PS Synchronmotoren, die durch einen sogenannten Compensator angelassen werden, wie er sich z. B. auch in der Centrale der Tonawanda Electric Power Co. findet. Er besteht aus (Fig. 27) Inductionsspulen, die durch Einlegen des Schalters C an das Netz gelegt werden, und von denen ein Teil der Spannung zum Anlassen für den Synchronmotor abgegriffen wird.

Nach erreichtem Synchronismus werden die Spulen durch Umlegen des Schalters U ausgeschaltet.

Die Synchronmotoren der Frequenzumformeraggregate in der Centrale Orleansstreet in Montreal werden durch einen auf der gleichen Axe mit dem Motorgenerator befindlichen Gleichstrommotor auf Touren gebracht. Ist dies geschehen, so wird der Motor umgeschaltet und arbeitet dann als Erregermaschine.

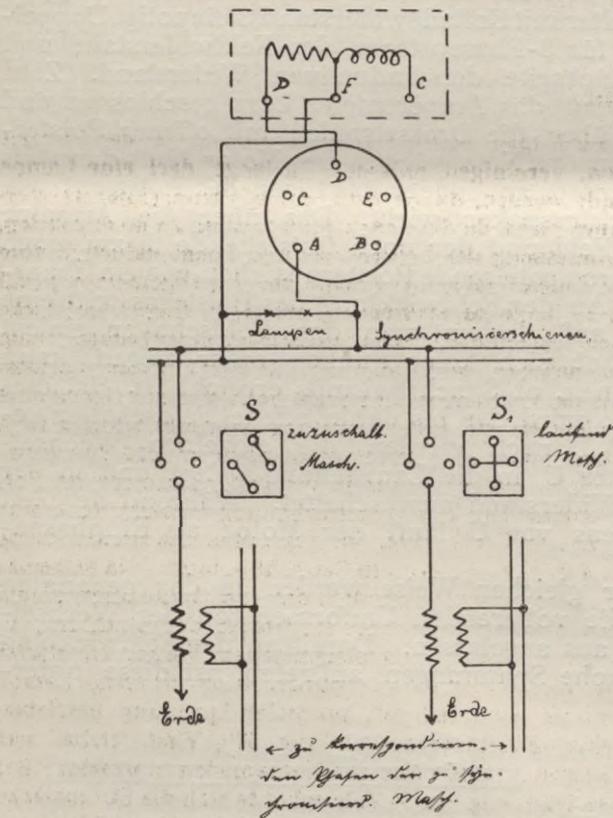


Fig. 29.

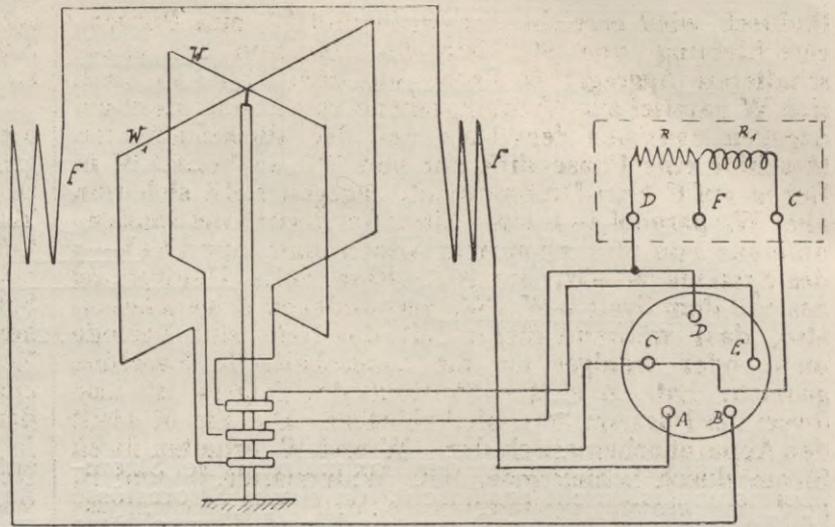


Fig. 30.

derartige Einrichtung hat die Niagara Falls Power Co. angewandt, Fig. 28. Die eingezeichneten Vorzeichen gelten für die Momentanwerte. Unter Annahme dieser Vorzeichen findet Synchronismus statt, und die Voltmeter zeigen keinen Ausschlag. Alle Sammelschienen (Haupt- und Hilfssammelschienen) haben ihr eigenes Voltmeter und zugehörigen Transformator. Ein Umschalten der Voltmeter oder die sonst üblichen

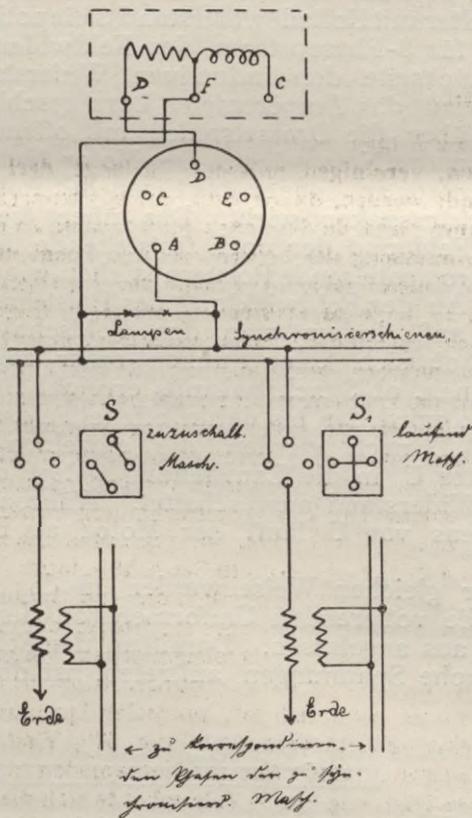


Fig. 31.

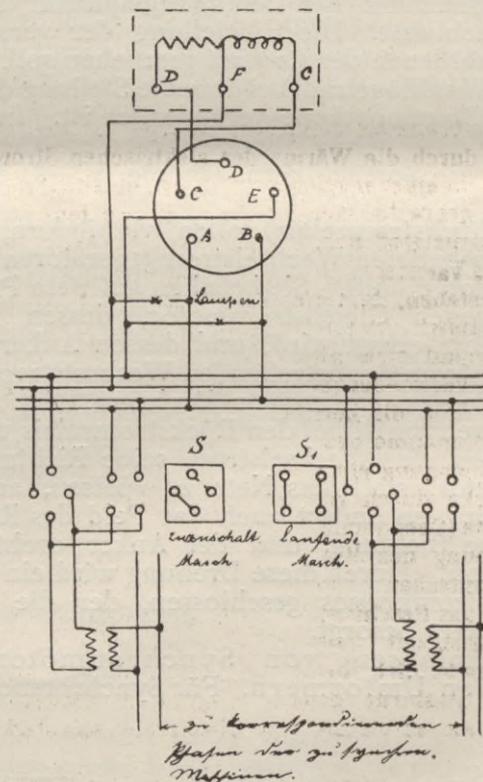


Fig. 32.

11. Synchronisier-Einrichtungen. Ein Synchronismusindicator soll:

- a) anzeigen, ob die zuzuschaltende Maschine langsamer oder schneller läuft als die im Betriebe befindliche,
- b) die Höhe der Geschwindigkeitsdifferenz beider Maschinen anzeigen,
- c) genau den Moment des Synchronismus anzeigen.

Phasenlampen, die man meist neben den unten zu beschreibenden Synchronisierapparaten findet, können die dritte Bedingung nicht erfüllen. Voltmeter erfüllen die dritte Bedingung etwas besser als Lampen. Eine

Synchronisierstöpsel sind also nicht erforderlich. Zum Synchronisieren ist nur der Schalter S einzulegen. Neuerdings findet man den Lincoln'schen Synchronisierapparat, Fig. 29—30 fast allgemein eingeführt. Er ist im Princip ein Motor, dessen Feld F von der laufenden Maschine bzw. den Sammelschienen erregt wird. Sein Anker besteht aus zwei miteinander unter 90° starr verbundenen Windungen W und W1. Diese sind auf einer Axe drehbar angeordnet und erhalten ihren Strom von dem zuzuschaltenden Aggregat und zwar W unter Vorschaltung eines inductionslosen Widerstandes R und W1 unter Vorschaltung eines inductiven Widerstandes R1.

Dadurch wird erreicht, dass in W und W_1 eine Phasenverschiebung von 90° herrscht. Ist nun das zuzuschaltende Aggregat in Phase mit dem Netz, so stellt sich W parallel zur Wicklungsebene von F ein. Herrscht dagegen zwischen dem Netz und der zuzuschaltenden Maschine eine Phasendifferenz von 90° , so besitzt W in Bezug auf F kein Drehmoment, dagegen stellt sich nun aber W_1 parallel zu F ein. Einer Aenderung der Phasendifferenz von 90° entspricht also immer eine Drehung des Systems $W-W_1$ um 90° . Eine volle Umdrehung des mit dem System $W-W_1$ verbundenen Zeigers besagt also, dass während dieser Zeit das Netz eine Periode mehr oder weniger als die zuzuschaltende Maschine gemacht hat. Aus der Stellung des Zeigers ist also direct der Phasenunterschied ablesbar. Die Fig. 30 stellt den Apparat schematisch dar. W und W_1 erhalten ihren Strom durch Schleifringe. Die Widerstände R und R_1 sind in einem besonderen Kasten mit Anschlussklemmen C, D, F untergebracht. Die auf der runden Scheibe befindlichen Anschlussklemmen A, B, C, D, E in den Fig. 29—30 sind mit denen in Fig. 31—32 identisch. Die General Electric Co. verwendet zwei Schaltarten für diese Apparate, eine mit geerdeter, Fig. 31, und eine mit ungeerdeter Secundärspule des Spannungstransformators (Fig. 32). Beide ergeben Synchronismus bei dunklen Phasenlampen. Das Verbinden des Netzes und der zuzuschaltenden Maschine mit den Synchronisier-

schienen erfolgt durch die Synchronisierstöpfe S und S_1 . S ist für die zuzuschaltende, S_1 für die laufende Maschine zu verwenden.

Die Beeinflussung der Tourenzahl des Motors, der die zu synchronisierende Maschine treibt, hat man bei grösseren Centralen in die Hand des Schalttafelwärters zu legen gesucht. Mehrfach ist zu diesem Zwecke ein kleiner Gleichstrommotor angewandt, der von der Schalttafel aus eingeschaltet wird und durch Verschieben eines an einem Hebel befindlichen Gewichtes den Schwungkugelregulator beeinflusst. Dies hat sich nicht besonders bewährt. In der riesigen Watersidestation in New York hat man diese Einrichtung durch die Beeinflussung des Dampfeinlassventiles durch einen von der Schalttafel aus zu betätigenden Elektromotor ersetzt. In der Centrale der Manhattan Elevated Railway Co. in New York ist die erstgenannte Einrichtung ebenfalls wieder beseitigt und findet jetzt zwecks Synchronisierens eine Verständigung des Schalttafelwärters und Maschinisten durch Sprachrohre statt. Die in den Turbinencentralen angewandten Lombard-Regulatoren, die den Wasserzufluss selbsttätig regulieren, sind gleichfalls so ausgebildet, dass sie durch einen von der Schalttafel aus betätigten Motor beeinflusst werden können. Dies ist besonders in kleinen Centralen, z. B. Plainwell und Otsego der Kalamazoo Valley Electric Co. der Fall, in denen nur ein Mann zur Bedienung vorhanden ist.

(Fortsetzung folgt.)

Physikalische Rundschau.

Die verbreitetste elektrische Lampe ist die Kohlenfaden-glühlampe; durch die Wärme des elektrischen Stroms wird ein Kohlenfaden in einer möglichst vollkommen entlüfteten Glasbirne zum Glühen gebracht. Infolge der Luftleere fehlt der Kohle des Fadens der Sauerstoff zum Verbrennen, dagegen machen sich die Einflüsse des Vacuums auf stromführende poröse Körper geltend, die darin bestehen, dass eine Zerstäubung des Fadens stattfindet, so dass allmählich die Kohlenteilchen sich von ihm loslösen und an der Glaswand sich niederschlagen. Dieser Vorgang bedingt einmal eine Verminderung der Stabilität des Fadens, wodurch sein Bruch, d. h. die Zerstörung der Lampe beschleunigt wird, weiter eine Zunahme des Fadenwiderstands, so dass bei gleichbleibender Spannung ein schwächerer Strom die Lampe passiert, die Lichtstärke durch vermindertes Glühen herabsinkt und die Lichtausbeute (Oeconomie der Lampe) durch Temperaturabnahme — Verschiebung des Strahlungsmaximums mit der Temperatur, cf. letzte Rundschau — immer mehr herabgesetzt wird; endlich wird durch das Beschlagen der Wände mit Kohlenteilchen deren Lichtdurchlässigkeit wesentlich vermindert, und zwar stärker, als man gewöhnlich beim blossen Anblick einer etwas geschwärzten Glasbirne denken mag, was wiederum eine Abnahme der Oeconomie und der absoluten Lichtstärke nach sich zieht.

Diese principiellen Fehler haften allen Kohlenlampen an, und es fragt sich nur, welchen Einfluss dieselben auf die Verwendbarkeit der Lampe ausüben und auf ihre Concurrentfähigkeit mit anderen Lampentypen. Da einerseits eine einmal angeschaffte Lampe umso billiger ist, je länger sie benutzt wird (Anschaffungspreis pro Brennstunde), so wird aus diesem Grunde erwünscht sein, möglichst lange dieselbe Lampe zu verwenden; in der Tat könnte diese Bedingung erfüllt werden, da eine Kohlenfaden-glühlampe der heutigen Fabrikation über 1000 Brennstunden aushält. Andererseits nimmt aber mit zunehmender Brenndauer die Oeconomie und die absolute Lichtstärke ab, und zwar so, dass eine Lampe, die anfangs etwa 3,4 Watt pro Kerze an Energie verbraucht hat, nach 100 Brennstunden schon 3,6 Watt pro Kerze benötigt, und so immer mehr, bei 1000 Brennstunden sogar 4,9 Watt; demnach müsste, nur nach der Oeconomie beurteilt, eine Glühlampe möglichst kurze Zeit nur im Gebrauch sein. In

der Praxis wird man beide Punkte, die sich in der Theorie widersprechen, vereinigen müssen. Zu lange darf eine Lampe nicht verwandt werden, da sie dann zuviel Strom (Energie) verbraucht, zu kurz nicht, da die Anschaffungskosten zu hoch werden. Die genaue Abmessung der beiden Factoren hängt natürlich vom Strompreis und den Kosten der Lampe ab. Im allgemeinen pflegt man Lampen so lange zu verwenden, bis sie $\frac{1}{5}$ ihrer Lichtstärke verloren haben. Ist auf die Anschaffungskosten einer Lampe wenig Rücksicht zu nehmen, wohl aber auf die Strompreise, so lässt sich auch mit der Glühlampe eine recht befriedigende Oeconomie erreichen, indem sie mit Ueberspannung gebrannt sind, was ja zum Teil schon stattfindet, insofern Lampen zu 110 Volt Netzspannung in vielen Fabriken nur in der Fadendicke für 100 Volt hergestellt werden. Die Temperaturerhöhung bewirkt dann eine wesentlich grössere Oeconomie, der gegenüber die Herabsetzung der Brenndauer der Lampe nicht in Betracht kommt. Ein extremes Beispiel möge hier angeführt werden, das von O. Lummer, einem unserer verdienstvollsten Forscher im Gebiet der Strahlung, in einem Vortrag vor dem Elektrotechnischen Verein zu Berlin (19.3.02) experimentell vorgeführt wurde. Eine 16kerzige Lampe zu 45 Volt wurde zunächst mit normaler Spannung betrieben und ergab einen Energieverbrauch von $58\frac{1}{2}$ Watt. Dabei war die Fadentemperatur 2000° (die für Kohlenfaden normale). Bei der Spannungssteigerung auf 95 Volt erhöhte sich die Stromstärke auf 3 Ampère und der Energieverbrauch auf 285 Watt. Die Lichtstärke stieg auf 2080 Kerzen, was einem Wattverbrauch pro Kerze von 0,16 entspricht, eine Oeconomie, wie sie von gar keiner anderen Lichtquelle erreicht wird! Allerdings ist die Brenndauer einer derartig überanspruchten Lampe kaum eine Stunde.

An diesem Beispiel möge auch der Einfluss der Temperatursteigerung des Kohlenfadens auf die Lichtstärke der Lampe gezeigt werden. Die Helligkeit einer Lichtquelle steigert sich unter sonst gleichen Verhältnissen, wie die 12. Potenz der Temperaturzunahme. Die von Lummer vorgeführte Lampe war eben am Zerbersten des Kohlenfadens infolge der intensiven Glut angelangt, dies entspricht einer — aus zahlreichen photometrischen Messungen sich ergebenden mittleren — Temperatur von 3000° . Der Temperatursteigerung von 2000 auf $3000 = 2:3$ — entspricht dann eine Helligkeitszunahme von $(2:3)^{12}$, das ist

ungefähr eine 130 fache! Im Anschluss an diese Vorführung erklärte Lummer es für erstrebenswert, grundsätzlich bei Kohlenfadenlampen Ueberspannungen anzuwenden, die wachsende Oeconomie würde zum Teil die Mehrkosten des öfteren Lampenwechsels decken, die zum andern Teil dadurch sich vermindern würden, dass infolge wesentlich gesteigerten Verbrauches die Lampen selbst wohlfeiler würden.

Die specifischen Strahlungseigenschaften des Kohlenfadens sind ziemlich günstige, und darin liegt der Grund, warum die neueren Glühlampen die alte Kohlenlampe an Oeconomie nicht so sehr übertreffen, als man zu erwarten geneigt sein möchte. So beträgt beispielsweise die Temperatur des Glühstäbchens einer Nernstlampe nach Lummer etwa 2300°, unter der Voraussetzung, dass Kohlenfaden und Nernstkörper gleich gute Strahler sind, müsste die Nernstlampe infolge der Temperaturzunahme

(Fortsetzung folgt.)

2300:2000° eine Helligkeitssteigerung von (2300:2000)¹² gegenüber der Kohlenfadenlampe aufweisen, d. h. etwa die fünffache Helligkeit haben. In Wirklichkeit hat sie nur etwa das Doppelte, also ist die Voraussetzung gleicher Emissionsvermögen beider Glühkörper falsch, und der Kohlenfaden muss ein ungleich besserer Strahler sein, als der Nernstkörper.

Es liegt nahe, bei der Kohlenfadenlampe, bei der wegen der Zerstäubung des Fadens eine wesentliche Temperaturerhöhung zum Zweck der Oeconomiesteigerung unter Beibehaltung einer genügenden Brenndauer der Lampen unmöglich erscheint, den Energieverbrauch pro Kerze dadurch herabzusetzen, dass man versucht, die Strahlungseigenschaften des Fadens zu verbessern. Dazu war Anlass und, wie es schien, auch das Vorbild in der Geschichte des Auerstrumpfs, die gelegentlich der bekannten Patentprocesse in weiteren Kreisen bekannt wurde, gegeben.

Handelsnachrichten.

* **Zur Lage des Eisenmarktes.** 20. 6. 1906. In den Vereinigten Staaten bewegte sich das Geschäft in der verflossenen Berichtswoche ungefähr in den gleichen Bahnen wie in der vorhergehenden. Die ausserordentliche Regsamkeit, welche sich Ende vorigen und im Anfange dieses Jahres dort zeigte, herrscht nicht mehr vor, aber der Verbrauch hält sich immer noch auf grosser Höhe, so dass trotz der so umfangreichen Erzeugung von Roheisen dieses fast vollständig in den Consum übergeht. Die Preise behaupten sich daher im allgemeinen fest. Auf eine bedeutendere Einfuhr ist aber unter den herrschenden Umständen nicht zu denken, selbst für den Wiederaufbau von San Francisco dürfte Amerika sich so ziemlich selbst genügen. Fertigwaren sind im allgemeinen gut gefragt.

Wenn auch der englische Markt nicht durchweg eine einheitliche Tendenz zeigte, bleibt doch die Stimmung sehr zuversichtlich, da der Verkehr gross ist, namentlich der Export von Roheisen einen um diese Zeit nie dagewesenen Umfang erreicht. Die gelegentliche Schwäche, welche in den Preisen vorherrschte, ist auf Angebote der Händler zurückzuführen, die noch mit billigerer Ware versehen sind. Der Verbrauch ist sehr bedeutend, die Warrantlager zeigen eine fortgesetzte Abnahme. Für Halbzeug und Fertigwaren sind die Aufträge in letzter Zeit zwar weniger lebhaft eingegangen, die Beschäftigung ist aber meist noch ganz gut, und so behaupten sich die Notierungen.

Als recht befriedigend kann in Frankreich die Lage bezeichnet werden. Die Ausstände sind nun so ziemlich beendet, und eine reguläre Wiederaufnahme der Arbeit ist nur eine Frage der nächsten Tage. Die Bestellungen gehen so reichlich ein, dass die sehr dringende Nachfrage der Verbraucher vielfach nicht erfüllt werden kann und längere Lieferfristen gestellt werden müssen. Die Preise setzen ihre Aufwärtsbewegung, wenn auch nur langsam, fort.

Auch in Belgien hat sich die Lage nach und nach ziemlich günstig gestaltet. In allen Zweigen des Gewerbes herrscht nun rege Tätigkeit und es gelingt vielfach, für die Fertigartikel höhere Preise zu erzielen, so dass der Verdienst jetzt ziemlich gut ist. Der innere Verbrauch trägt viel zu dem lebhaften Verkehr bei, doch stellt auch das Ausland wachsende Anforderungen, und der Export erbringt lohnendere Preise.

Der deutsche Markt verharrt in seiner günstigen Verfassung. Wirft auch die bevorstehende Reisezeit ihre Schatten bereits etwas voraus und gehen infolgedessen die Bestellungen nicht mehr so umfangreich ein, so ist das Geschäft doch noch belebt und gewähren die früher erteilten Aufträge reichliche Beschäftigung. Nach wie vor müssen in den meisten Betrieben lange Lieferfristen gestellt werden. Der Verdienst ist teilweise sehr gut und selbst wo dies nicht gesagt werden kann, doch als ausreichend zu bezeichnen. — O. W. —

* **Vom Berliner Metallmarkt.** 20. 6. 1906. Am hiesigen Kupfermarkt herrschte während der Berichtszeit ziemliche Lebhaftigkeit. London gab, allerdings nur bei Beginn, einige Anregung; die Preise zogen zunächst etwas an, schliessen aber mit £ 82.10 und 81 für Standard per Cassa bzw. 3 Monate unter dem Eingangsstande. Diese Abschwächung hatte hier indes keine sichtbare Wirkung, die alten Durchschnittspreise wurden im allgemeinen wieder angelegt und zwar Mk. 190 bis 195 für Mansfelder Raffinade und Mk. 185 bis 190 für englische Marken. Dagegen ermässigte sich Zinn abermals. Banca, das in Amsterdam zuletzt mit fl. 107½ disponibel bezahlt wurde, brachte hier Mk. 385 bis 390, australische Marken Mk. 380 bis 385 und englisches Lammzinn Mk. 375 bis 380, vereinzelt auch etwas weniger. In London ermässigte sich infolge starker Baisseangriffe der Preis für Straits auf £ 177.5 per Cassa und £ 177 per 3 Monate. Auch Blei konnte jenseits des Canals die zunächst erzielte Steigerung nicht behaupten; die letzte, gegen den vorigen Bericht etwas niedrigere Notiz ist £ 16.15 für spanische und £ 17 für englische Marken. Hier dagegen, wo keine besonders angeregte Nachfrage für den Artikel vorlag, konnte sich gleichwohl der Satz von Mk. 36 bis 38 für die verschiedenen Qualitäten erhalten. Auch Zink fand, wie bisher, zu

Mk. 59 bis 62 für W. H. v. Giesche's Erben und Mk. 57 bis 59 für geringere Arten Absatz. Die Meinung für das Metall bleibt im allgemeinen gut, ebenso in London, wiewohl dort der letzte Tag noch eine Abschwächung auf £ 27.18.9 und £ 27.15 für gewöhnliche und bessere Arten brachte. Antimon bleibt fest und hoch und wird hier qualitätsprechend bis zu Mk. 245 bezahlt. In der englischen Hauptstadt kam diesmal die Aufwärtsbewegung zum Stillstand, und für disponible Ware zahlte man am Schluss £ 115 bis 120. Zinkbleche notieren Mk. 58 Grundpreis, also etwas höher, und wurden reichlich gekauft, Kupferblech kostet Mk. 210, Messingblech Mk. 165 bis 170. Die Grundpreise für nahtloses Kupfer- und Messingrohr sind jetzt Mk. 239 bzw. 195. Preise verstehen sich per 100 Kilo und, abgesehen von speciellen Verbandsbedingungen, netto Cassa ab hier.

— O. W. —

* **Börsenbericht.** 21. 6. 1906. Ganz so trostlos, wie es in den ersten Tagen der Berichtszeit an der Berliner Börse aussah, ging es am Schluss nicht zu. Da die europäischen Westbörsen zuletzt eine leichte Erholung erkennen liessen, kam auch hier die vorherige, ziemlich rapide Abwärtsbewegung ins Stocken, und die apathische Zurückhaltung der Speculation wich vereinzelt sogar einer, freilich sehr bescheidenen, Kauflust. Allerdings konnte nur ein kleiner Teil der

| Name des Papiers | Cours am | | Differenz |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 13. 6. 06 | 20. 6. 06 | |
| Allgemeine Electric.-Ges. | 223,75 | 222,75 | — 1,— |
| Aluminium-Industrie | 344,30 | 336,50 | — 7,80 |
| Bär & Stein | 325,— | 326,25 | + 1,25 |
| Bergmann El. W. | 314,— | 314,— | — |
| Bing, Nürnberg-Metall | 215,50 | 219,— | + 3,50 |
| Bremer Gas | 99,80 | 99,40 | — 0,40 |
| Buderus | 129,75 | 128,75 | — 1,00 |
| Butzke | 103,— | 101,50 | — 1,50 |
| Elektra | 78,25 | 77,60 | — 0,65 |
| Façon Mannstädt | 217,25 | 217,— | — 0,25 |
| Gaggenau | 128,— | 127,50 | — 0,50 |
| Gasmotor Deutz | 112,75 | 110,— | — 2,75 |
| Geisweider | 240,— | 241,— | + 1,— |
| Hein, Lehmann & Co. | 162,— | 162,— | — |
| Huldschinsky | — | — | — |
| Ilse Bergbau | 365,— | 366,— | + 1,— |
| Keyling & Thomas | 137,10 | 135,— | — 2,10 |
| Königin Marienhütte, V. A. | 83,50 | 83,10 | — 0,40 |
| Küppersbusch | 212,— | 214,— | + 2,— |
| Lahmeyer | 148,50 | 147,75 | — 0,75 |
| Lauchhammer | 195,40 | 194,25 | — 1,15 |
| Laurahütte | 243,40 | 240,75 | — 2,65 |
| Marienhütte | 117,75 | 117,50 | — 0,25 |
| Mix & Genest | 143,50 | 142,50 | — 1,— |
| Osnabrücker Draht | 132,— | 130,50 | — 1,50 |
| Reiss & Martin | 102,50 | 102,— | — 0,50 |
| Rhein. Metallw., V. A. | 128,40 | 129,90 | + 1,50 |
| Sächs. Gussstahl | 297,— | 296,50 | — 0,50 |
| Schäffer & Walcker | 55,60 | 55,25 | — 0,35 |
| Schlesisch. Gas | 164,— | 162,50 | — 1,50 |
| Siemens Glas | 258,10 | 257,— | — 1,10 |
| Stobwasser | 31,50 | 25,50 | — 6,— |
| Thale Eisenw., St. Pr. | 123,30 | 123,75 | + 0,45 |
| Tillmann | 109,— | 105,25 | — 3,75 |
| Verein. Metallw. Haller | 214,75 | 213,75 | — 1,— |
| Westfäl. Kupfer | 145,— | 144,80 | — 0,20 |
| Wilhelmshütte | 97,50 | 98,— | + 0,50 |

leitenden Effecten von der Anschauungsänderung etwas profitieren, und auch dieser nur insofern, als die beträchtlichen Eingangsverluste ein wenig herabgemindert wurden. Ein gänzlicher Meinungswechsel konnte bei der Fülle von verstimmenden Momenten nicht eintreten. Vor allem wird die trotz der Londoner Discontermässigung unerbauliche Situation des internationalen Geldmarktes mit anhaltender Besorgnis betrachtet, und ziemlich ängstlich sieht man dem diesmaligen Quartalswechsel entgegen, zumal der Julitermin bekanntlich besonders hohe Anforderungen zu stellen pflegt. Am offenen Markt war in bezug auf tägliche Darlehen wohl schliesslich eine Erleichterung zu bemerken, und zu $3\frac{1}{2}\%$ waren solche am Ende reichlich zu haben. Dagegen stieg der Privatdiscount zuerst auf $3\frac{7}{8}\%$, um allerdings am Ausgang der Berichtszeit auf den Satz von $3\frac{5}{8}\%$ zu sinken. Beunruhigung riefen ferner die neuesten Meldungen aus dem Zarenreiche hervor, indes griff in dieser Hinsicht zuletzt eine zversichtlichere Auffassung Platz. Von Einzelheiten ist das Interesse hervorzuheben, das sich am Bahnenmarkt für Baltimore und Ohio kundgab und welches mit von New York ausgehenden Dividendenschätzungen zusammenhing. Sonst erscheinen

Bahnen sämtlich niedriger, auch Lombarden, für die nur bei Beginn Meinung vorhanden war. Banken schliessen, wieder ohne specielle Gründe, durchgängig mit Verlusten ab, ebenso Renten, unter denen begreiflicherweise Russen sehr bedeutend nachgaben. Bei Montanpapieren sind gleichfalls recht erhebliche Abschwächungen zu verzeichnen, obwohl einzelne Papiere des Gebiets in den letzten Tagen sich erholen konnten. Die günstigen Berichte über die Lage des legitimen Geschäfts scheinen fast gar keinen Eindruck mehr machen zu wollen, ebensowenig die augenblicklich befriedigende Situation in Amerika. Von neuem tauchten Zweifel daran auf, dass die Con-junctur am Eisen- und Kohlenmarkt von Dauer sein werde, und dies bildete mit einem Anlass zu umfangreichen Realisationen. Vorübergehend stimulierte die Zulassung des Prospects der Hohenloherwerke. Am Cassamarkt gestaltete sich die Schlusshaltung fester als wie bei Beginn, und für Maschinen- und Metallwerte begann sich wieder Interesse zu zeigen. Durch die deutsche Bank neu eingeführt wurden die Actien der „Kupferwerke Deutschland“, für die gute Meinung vorhanden war. O. W.

Patentanmeldungen.

Der neben der Klassenzahl angegebene Buchstabe bezeichnet die durch die neue Klasseneinteilung eingeführte Unterklasse, zu welcher die Anmeldung gehört.

Für die angegebenen Gegenstände haben die Nachgenannten an dem bezeichneten Tage die Erteilung eines Patentes nachgesucht. Der Gegenstand der Anmeldung ist einstweilen gegen unbefugte Benutzung geschützt.

(Bekannt gemacht im Reichs-Anzeiger vom 18. Juni 1906.)

13a. A. 13033. Stehender Dampfkessel mit innerer Feuerbüchse und an die Innenwandung des ringförmigen Verdampfungsraums in radialen Ebenen und zur Kesselaxe gleichaxigen Rundreihen angeschlossenen gekrümmten Wasserröhren. — Charles Philippe Alt-mann, Lyon-Vaise; Vertr.: Dr. S. Lustig, Pat.-Anw., Breslau I. 7. 3. 06.

— H. 32971. Wasserröhrenkessel aus je dreien durch Stützen miteinander verbundenen, gegeneinander geneigten Röhren, welche mit ihren auseinander laufenden Enden an Wasserkästen angeschlossen sind; Zus. z. Pat. 165809. — Archie Gerry Hohenstein, New Haven, V. St. A.; Vertr. A. Specht u. J. Stuckenber, Pat.-Anwälte, Hamburg I. 9. 5. 04.

— H. 36712. Rohrwand für Heizröhrenkessel. — Ernst Höhn, Biel, Schweiz; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13. 15. 12. 05.

— J. 8832. Grosswasserraumdampfkessel aus befahrbaren stehen-den Gliedern. — Maschinenfabrik, Eisengiesserei und Kesselschmiede Moritz Jahr, Ges. m. b. H., Gera, Reuss. 16. 12. 05.

— U. 2731. Dampferzeuger aus gerippten Siederöhren. — Karl Urbahn, Leipzig, Sophienstr. 17. 14. 9. 05.

13d. F. 20794. Ueberhitzer mit in Richtung des Dampf-durchflusses abnehmenden Rohrquerschnitten. — Fa. W. Fitzner, Laurahütte. 20. 10. 05.

14d. B. 41136. Steuerung mit einer von der Kolbenstange an-getriebenen Vorsteuerschieberstange. — Ludwig Becker, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42. 13. 10. 05.

— N. 8117. Steuerung für Dampfmaschinen mit Beeinflussung vom Regler. — Robert Neuhaus, Derenburg. 13. 11. 05.

14e. L. 21899. Umsteuervorrichtung für das Auslassorgan von Kraftmaschinen; Zus. z. Pat. 151192. — Dr. Samuel Löffler, Witkowitz, Mähr., u. Enrico Hocke, Genua; Vertr.: Hans Neumann, Berg-Glabach. 8. 12. 05.

14g. B. 41108. Vorrichtung zur Verhütung von Wasserschlag. — Ernst Böttcher, Kiel, Martensdamm 12. 10. 10. 05.

20c. L. 22188. Klappenverschluss für Selbstentlader. — Bernhard Loens, Cöln, Berlich 5. 12. 2. 06.

20e. F. 21046. Mittelpufferkupplung mit Spannvorrichtung für Eisenbahnfahrzeuge. — Reinhold Fritsche, Berlin, Quitzowstr. 140. 16. 12. 05.

— Sch. 24406. Mittelpuffer-Klauenkupplung mit Tasthebel zum selbsttätigen Entriegeln der gegenüber liegenden Klaupe beim Trennen der Fahrzeuge. — Ludwig Scheib senior u. Ludwig Scheib junior, Kaiserslautern. 27. 9. 05.

— W. 25317. Vorrichtung zum Lösen selbsttätiger Eisenbahn-Kupplungen mittels verschiebbarer Stange. — John Willison, Derby, Engl.; Vertr.: Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 3. 3. 06.

21a. D. 15779. Schaltungsanordnung für Fernsprechämter mit centraler Speisung von Nebenstellen über beide Zweige der Teilnehmer-doppelleitung und Erde. Zus. z. Anm. D. 15750. — Deutsche Telephon-werke, G. m. b. H., Berlin. 11. 4. 05.

— H. 34583. Verfahren und Vorrichtung zum unabhängigen drahtlosen Telegraphieren. — Chr. Hülsmeier, Düsseldorf, Carl-Anton-strasse 9. 24. 1. 05.

21b. A. 12099. Aufbau von Sammlerelementen. — Accumulatoren-fabrik Act.-Ges., Berlin. 2. 6. 05.

21c. L. 21164. Elektrische Zugbeleuchtungsanlage. — Henry

Leitner, Maybury, u. Richard Norman Lucas, Lynton, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 2.. 6. 05.

Für die Patentansprüche 1 und 2 dieser Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Unionsvertrage vom $\frac{20. 3. 83}{14. 12. 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Grossbritannien vom 6. 2. 05 anerkannt.

— L. 21414. Schaltungsweise für Ueberspannungssicherungen in Leitungsnetzen. — Land- und Seekabelwerke Act.-Ges., Cöln-Nippes. 10. 8. 5.

— N. 7860. Drehschalter mit toter Linksdrehung und einer zu-gleich als Druckfeder für die Sperrung dienenden Contactfeder. — Emil Neudörffer, Stuttgart, Reinsburgstr. 4. 18. 5. 05.

— S. 22035. Einrichtung zum selbsttätigen Regeln mehrerer parallel geschalteter Generatoren auf proportionale Belastungsverteilung. — Siemens-Schuckert Werke, G. m. b. H., Berlin. 15. 12. 05.

21d. A. 11064. Trommelwicklung mit im Verhältnis ungrader Zahlen umschaltbarer Polzahl für Wechselstrom. — Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin. 16. 6. 04.

— A. 12379. Synchroner Wechselstromerzeuger mit Selbst-erregung und Compoundierung. — Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin. 13. 9. 05.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Unions-vertrage vom $\frac{20. 3. 83}{14. 12. 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 14. 9. 04 anerkannt.

— E. 9567. Einrichtung zur Compensierung von Asynchron-maschinen. — Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke, Act.-Ges., Frank-furt a. M. 26. 10. 03.

— K. 30836. Einrichtung zum Anlassen von Inductionsmotoren in Cascadenschaltung. — Koloman von Kandó, Budapest; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40. 5. 12. 05.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Ueber-einkommen mit Oesterreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund des Patents 22015 in Oesterreich vom 30. 3. 03 anerkannt.

21f. Sch. 24569. Einrichtung an Vacuumglasgefässen mit Strom-einführungsdrähten zur Entlastung dieser Drähte von mechanischer Beanspruchung. — Schott & Gen, Glaswerk, Jena. 6. 11. 05.

21g. S. 20763. Vorrichtung zum Betriebe von Röntgenröhren mit Wechselstrom. — Rich. Seifert & Co., Hamburg. 14. 7. 04.

24h. St. 10085. Beschickungsvorrichtung mit einem Schieber zur Zuführung des Brennstoffs zur Wurfschaufel. — Otto Stichel, Regis i. S. 20. 2. 06.

44b. K. 30494. Ausgeber für Cigaretten o. dgl., bei dem die übereinanderliegenden Cigaretten in eine Ausgaberinne fallen und von dort durch einen Ausstosser nach aussen geführt werden. — Max Kessner, Berlin, Britzerstr. 7. 9. 10. 05.

46a. F. 19757. Explosionskraftmaschine. — Free Piston Gas Engine Company, Detroit, Mich.; Vertr.: R. Deissler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 30. 1. 05.

— H. 36036. Umsteuerbare Explosionskraftmaschine mit kreisen-dem Kolben. — Wilhelm Heinemann, Cöln, u. Adolf Stippe, Mülheim a. Rh. 30. 8. 05.

46b. S. 21484. Verfahren zur Regelung von Explosions-kraftmaschinen. — Sack & Kiesselbach, Maschinenfabrik, G. m. b. H., Rath b. Düsseldorf. 14. 8. 05.

46c. B. 40793. Vorrichtung zum Einführen des Brennstoffes für Explosionskraftmaschinen. — Albert Blum u. Charles Hautefeuille, Paris; Vertr.: E. G. Prillwitz, Pat.-Anw., Berlin NW. 21. 26. 6. 05.

— Sch. 24146. Verfahren und Vorrichtung zum schnellen An-lassen von Zweitactexplosionskraftmaschinen; Zus. z. Pat. 166134. — Peter Schwelm, Hannover, Dieterichsstr. 27. 1. 8. 05.

— Sch. 24244. Verfahren und Vorrichtung zur Schaltung der Pumpendruckbehälter bei Zweitactexplosionskraftmaschinen; Zus. z. Pat. 166134. — Peter Schwelm, Hannover, Dieterichsstr. 27. 18. 8. 05.

- 47b.** D. 16172. Kugellager mit federnden Zwischenstücken. — Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin. 20. 10. 04.
— St. 10109. Kreuzkopfpapfenbefestigung. — Max Stoeckenius, M.-Gladbach. 3. 3. 06.
- 47e.** H. 36418. Einrichtung zum Anbringen des Schauglases bei Tropfötern. — Jean Hochgesand, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Hamsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 2. 11. 05.
- 49h.** B. 40637. Maschine zur selbsttätigen Herstellung gelöteter Anker- bzw. Erbsketten. — Ludwig Bruckmann, Pforzheim, Weiherstr. 27. 4. 8. 05.
- 63e.** J. 8454. Hebe- und Einstellstütze für eine mit einem Motorwagen verbundene Kippkarre. — Emil Jagenberg jun., Düsseldorf, Wasserstr. 6. 25. 5. 05.
— M. 28510. Treibräderxse für Motorwagen. — Frederick Charles Miller, Cincinnati, V. St. A.; Vertr.: Albert Elliot, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 7. 11. 05.
Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Amerika vom 13. 4. 05 anerkannt.
- 63e.** C. 13581. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Laufmäteln aus Leder für Räder von Motorwagen o. dgl. — Luigi Capuccio u. Vittorio Falco, Turin; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 26. 4. 05.
— K. 29444. Luftreifen für Räder von Motorwagen o. dgl. mit Schutzeinlage aus Metallband. — Johannes Kronfuss, Bamberg, Grüner Markt 31. 22. 4. 05.
- (Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 21. Juni 1906.)**
- 13a.** M. 27126. Zweikammer-Wasserröhrenkessel mit kreisförmig gekrümmten Wasserröhren. — Wilhelm Möller, Hamburg, Steinhöft Elbhof. 16. 3. 05.
- 13e.** H. 35170. Schneidkopf für sich drehende Rohreiniger. — Gustav Huhn, Berlin, Zwinglistr. 21. 13. 4. 05.
- 14b.** J. 8905. Umsteuerung für Kraftmaschinen mit umlaufendem Kolben. — Ingersoll-Rand Company, New York (V. St. A.); Vertr.: Max Löser, Pat.-Anw., Dresden. 23. 1. 06.
- 14c.** K. 30200. Mehrstufige Radial-Actionsturbine für Dampf, Gas oder Luft. — Otto Kolb, Karlsruhe i. B., Rankenstr. 18. 6. 5. 05.
- 14d.** L. 21604. Umsteuerung durch Verdrehung oder Verstellung des Excenters. — Hugo Lentz, Berlin, Potsdamerstr. 10/11. 6. 10. 05.
- 20b.** S. 20879. Treidelocomotive. — Siemens-Schuckert Werke, G. m. b. H., Berlin. 16. 3. 05.
- 20d.** W. 22933. Schmiervorrichtung für offene Lager von Förderwagen. — Dr. Moritz Weiss und Florian Tentschert, Wien; Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner und G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13. 5. 11. 04.
- 21a.** D. 16919. Schaltungsanordnung für die Schlusszeichen-gabe im Verkehr zwischen Nebenstellen und einem mit Centralschlusszeichenbatterie versehenen Fernsprechamt. — Deutsche Telephonwerke, G. m. b. H., Berlin. 2. 4. 06.
— E. 11469. Senderschaltung für drahtlose Telegraphie; Zus. z. Anm. E. 11014. — Simon Eisenstein, Berlin, Steglitzerstr. 20. 31. 1. 06.
— E. 11559. Empfängeranordnung für drahtlose Telegraphie resp. Telephonie. — Simon Eisenstein, Berlin, Steglitzerstr. 20. 9. 3. 06.
— K. 29021. Schaltungsanordnung für selbsttätige Fernsprechvermittlungssysteme; Zus. z. Pat. 168905. — Bernhard Kugelmann, Bad Kissingen. 25. 2. 05.
— S. 22055. Schaltungsanordnung für selbsttätige Schlusszeichengabe auf Amtsverbindungsleitungen, bei der das erste Amt die Schlusszeichen beider Teilnehmer erhält und bei Trennung der Verbindung dem zweiten Amte ein Schlusszeichen giebt. — Siemens & Halske, Act.-Ges., Berlin. 20. 12. 05.
- 21b.** A. 11945. Verfahren, die Elektroden elektrischer Sammler durch Holzbrettchen zu trennen. — Accumulatorenfabrik, Act.-Ges., Berlin. 7. 4. 05.
- 21c.** F. 19598. Schutzvorrichtung für Isolatoren aus Glas oder ähnlichem Isoliermaterial. — Samuel Buckner Flynt und Leaman Ambrose Maiden, Meridian; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 12. 12. 04.
— L. 21310. Vorrichtung zur Herstellung von Platten aus streifenförmigem Material, z. B. elektrischem Isoliermaterial. — Fritz Lilienthal, Wesseling b. Cöln. 10. 7. 05.

21f. B. 40066. Einrichtung zur Zuführung des Stromes zu den Brennenden von Bogenlampenkohlen mittels die Kohle umgebender Ringe. — André Blondel, Paris; Vertr.: M. Hirschlaff, R. Scherpe und Dr. K. Michaëlis, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 24. 5. 05.

21g. S. 21538. Anordnung zur Verminderung der Randentladungen an condensatorartigen Apparaten. — Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin. 28. 8. 05.

24i. S. 21266. Vorrichtung zur Zugregelung bei Verdampfern mit schneller Verdampfung und einer Pumpe zur Speisung des Verdampfers mit Wasser und der Brenner mit Brennstoff für Selbstfahrer. — Léon Serpollet, Paris; Vertr.: Herm. Neuendorf, Pat.-Anw., Berlin W. 57. 19. 6. 05.

Für diese Anmeldung ist für die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform bei der Prüfung gemäss dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 14. 12. 00

4. 11. 04 anerkannt.

— W. 21380. Membranzugregler. — Dr. Melchior Wierz, Dortmund, Königswall 83. 28. 8. 05.

35b. Sch. 24513. Windevorrichtung für Selbstgreifer u. dgl. mit Hub- und Entleerungstrommel. — R. Paul Schröder, Tempelhof. 24. 10. 05.

44b. P. 17531. Platinmohrfederzeug für flüssige Brennstoffe mit Gassammelkammer. — Albert Pöschl, Berlin, Alvenslebenstr. 7. 4. 8. 05.

46a. D. 14252. Zweitactexplosionskraftmaschine mit zwei Cylindern und starr verbundenen Kolben. — Otho Cromwell Duryea und Morris Columbus White, Los Angeles, V. St. A.; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61. 30. 12. 03.

— L. 20337. Explosionskraftmaschine mit einem Hilfskolben. — Francis Lyst, London; Vertr.: W. J. E. Koch und J. Poths, Pat.-Anwälte, Hamburg 11. 1. 12. 04.

— L. 21512. Explosionskraftmaschine mit zwei Kolben. — Carlos Lucien Lefebvre, Paris; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 11. 9. 05.

46c. A. 12764. Verfahren und Vorrichtung zur zeitweiligen Verstärkung des Zündfunken an elektromagnetischen Zündkerzen. — Apparate-Bauanstalt Fischer, G. m. b. H., Frankfurt a. M. 22. 1. 06.

— B. 40918. Magnetelektrischer Zündapparat für Explosionskraftmaschinen. — Fa. Robert Bosch, Stuttgart. 15. 9. 05.

— S. 22426. Anlass- und Umkehrvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. — Feodor Siegel, Schönebeck a. E. 8. 3. 06.

— Sch. 24741. Anlassvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. — Heinrich Schmidt, Weida i. Th. 7. 12. 05.

— Sch. 25085. Zündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. — Alfred Schoeller, Frankfurt a. M., Gartenstr. 47. 8. 2. 06.

47a. D. 16486. Schraubensicherung, bei welcher in eine Höhlung des Schraubenkopfes oder der Mutter ein Sperrstück eingelegt ist. — Charles Henry Dewett und Walter James Griffiths, Plumstead, Engl.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8. 25. 11. 05.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in England vom 25. 11. 04 anerkannt.

47e. V. 6507. Elektromagnetische Kupplung. — „Vulkan“, Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft, Wien; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12. 4. 4. 06.

47f. E. 10597. Labyrinthdichtung für umlaufende Körper. — Wilhelm H. Eyermann, Leipzig-Lindenau, Georgplatz 4. 3. 2. 05.

63c. F. 20936. Durch die Füsse des Wagenführers einzustellende Lenkvorrichtung für Motorfahrzeuge. — Martin Fischer & Cie., Zürich; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 23. 11. 05.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäss dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 14. 4. 05 anerkannt.

— P. 15118. Umlaufgetriebe für Motorfahrzeuge. — Mikael Pedersen, Dursley, Engl.; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 4. 8. 03.

65a. E. 9658. Hydraulischer Steuerapparat. — Electric Boat Company, New York; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 8. 12. 03.

88b. L. 21920. Wassersäulenmaschine. — Wilhelm Lauterbach jr., Cronenberg. 12. 12. 05.

Briefkasten.

Für jede Frage, deren möglichst schnelle Beantwortung erwünscht ist, sind an die Redaktion unter der Adresse Rich. Bauch, Potsdam, Ebräerstr. 4, M. 3.— einzusenden. Diese Fragen werden nicht erst veröffentlicht, sondern baldigst nach Einziehung etwaiger Informationen, brieflich beantwortet.

Den Herren Verfassern von Original-Aufsätzen stehen ausser dem Honorar bis zu 10 Exemplare der betreffenden Hefte gratis zur Verfügung. Sonderabzüge sind bei Ein-sendung des Manuscriptes auf diesem zu bestellen und werden zu den nicht unbedeutenden Selbstkosten für Umbruch, Papier u. s. w. berechnet.