

chen dann auf verschiedene Weise, entweder ständig oder periodisch, entfernt.

Als Kräfte, die auf die schwebenden Teilchen einwirken, kommen in Betracht: Schwerkraft, Zentrifugalkraft, magnetische oder elektrische Kräfte. Von diesen Kräften kann die Schwerkraft nicht auf ein bestimmtes Wirkungsfeld beschränkt werden. Die in dem strömenden Gas schwebenden Teilchen sind von Anfang an der Schwerkraft unterworfen. Der Einfluß ist jedoch gering, solange die Strömungsgeschwindigkeit des Gases groß ist und zahlreiche Wirbel auftreten, die die Teilchen schwebend erhalten. Die Zentrifugalkraft tritt schon bei plötzlichen Richtungsänderungen des Gasstromes auf; planmäßig wird sie bei Staubabjaugeanlagen (Cyclonapparaten) verwendet. Magnetische und elektrische Kräfte haben den Vorzug weitgehender Regelbarkeit. Während magnetische Kräfte sich nur zur Ausscheidung magnetischer Stoffe eignen, die selten als Verunreinigungen von Gasen vorkommen, hat die Niederschlagung von Rauch und Staub durch Elektrizität ein weites Anwendungsfeld. Ist die praktische Ausführung des Verfahrens auch eine Errungenschaft der letzten Jahre, die mit den Fortschritten der Hochspannungstechnik in engem Zusammenhang steht, so ist die physikalische Erscheinung selbst längst bekannt.

Die erste Erwähnung finden wir in Kastners „Archiv für die gesamte Naturlehre“ (Bd. 2, S. 205; Nürnberg, 1824). Hohlfeld, Mathematiker an der Thomasschule zu Leipzig, berichtet dort unter der Überschrift „Das Niederschlagen des Rauchs durch Elektrizität“: „Es ist bekannt, daß beim Gewitter fast nach jedem Blitz der Regen dichter herabfällt, und zwar gerade nach einem Zeitraum, den das Wasser zum Herabfallen braucht. Man kann nun, vermöge der künstlichen Elektrizität, die erste Erscheinung versinnlichen. Man rolle nämlich einen Bogen Papier trichter- oder kegelförmig zusammen, stecke ihn mit dem spitzen, aber offenen Ende auf eine Glasflasche und zünde am oberen breiten Ende das Papier rund herum an. Es wird der Rauch durch die untere Öffnung in die Flasche beinahe wie Wasser herabfallen. Man verstopfe die Flasche und lasse durch den Stöpsel einen zugespitzten Draht so hindurchgehen, daß er noch 3 Zoll vom Boden der Flasche absteht. Bringt man nun den Entlader einer Elektrifiziermaschine so an, wie bei einer Verstärkungsflasche, so wird gleich beim ersten Funken der Rauch verschwinden und auf dem Boden das Wasser aus dem Rauch anzutreffen sein.“

Dieser physikalische Versuch wurde im Jahre 1850 erneut von Guitard angegeben, der die Niederschlagung von Tabakrauch durch statische Elektrizität beobachtete. Die ersten Versuche, die Erscheinung praktisch nutzbar zu machen, erfolgten 1884. In Deutschland meldete zu dieser Zeit ein Dr. Moeller ein entsprechendes Patent an, während in England der Direktor eines Bleiwerks, namens Walker, und der Physiker Lodge sich unabhängig voneinander mit der gleichen Aufgabe befaßten. Diese Arbeiten geben schon ein Bild von dem weiten Anwendungsgebiet der elektrischen Ausfällung. Über Moellers Versuche scheint nichts bekannt geworden zu sein. Walker benutzte 2 Wimshurst-Elektrifiziermaschinen von etwa 2 m Scheibendurchmesser, die von einer kleinen Dampfmaschine angetrieben wurden. Die Wimshurstmaschine war zu jener Zeit neu. Sie bedeutete eine wesentliche Verbesserung gegenüber den älteren Elektrifiziermaschinen und erregte hohe Erwartungen in bezug auf die praktische Anwendung statischer Elektrizität. Walker verband seine Maschine mit einer einen Spizenkamm tragenden Stange im Schornstein eines Bleischmelzofens, um durch die aus den Spitzen ausströmende Elektrizität die entweichenden Bleidämpfe niederzuschlagen. Von Ergebnissen hat man weiter nichts gehört. Es dürfte sich insbesondere bei den Wimshurstmaschinen gezeigt haben, daß es physikalische Apparate und keine technischen Maschinen sind.

Lodge zeigte in bezug auf Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens einen wesentlich weiteren Blick. Heute muten seine Pläne noch phantastisch an, aber die Möglichkeit ihrer Verwirklichung ist nicht ausgeschlossen. Er dachte nicht nur an die Reinigung der industriellen und häuslichen Abgabe von Säuredämpfen, Rauch usw., sondern zugleich an die Entnebelung der Luft, eine Aufgabe, die gerade den englischen Forscher in Betracht der meteorologischen Verhältnisse seines Landes anziehen muß. Bei einer kleinen Versuchsanlage gelang es ihm auch, von einem elektrisch geladenen Draht aus den Nebel auf etwa 100 m niederzuschlagen. Es eröffneten sich Ausichten auf die Befreiung der englischen Hauptstadt von der berüchtigten Nebelplage und auf die Schaffung eines nebelfreien Raumes vor den auf hoher See befindlichen Schiffen.

Wie interessant sie auch sein mögen, praktische Bedeutung haben die Arbeiten Lodges und seine Pläne noch nicht erlangt. Die Aufgabe ist viel zu umfassend, als daß sie durch eine einzelne Persönlichkeit wesentlich gefördert wer-

den könnte. Die elektrische Niederschlagung von Rauch und Nebel gehört zu den zahlreichen Aufgaben, deren theoretische Lösung zurücktritt gegenüber den unendlichen Schwierigkeiten und Überraschungen bei der praktischen Verwirklichung. Es ist eine Arbeit, die nur durch eine richtige Organisation aller verfügbaren Kräfte und Mittel, durch planmäßiges Zusammenarbeiten von Theoretikern und Praktikern gelöst werden kann. Weitblickende Amerikaner haben nicht nur den praktischen Wert der Niederschlagung von Staub und Rauch zuerst erkannt, sondern auch eine sich an den Namen Cottrell knüpfende Organisationsform für die Bearbeitung dieses Gebiets geschaffen, die durch ihre Eigenart besondere Beachtung verdient.

Der Amerikaner Cottrell führte die ersten Versuche in industriellen Anlagen in den Jahren 1906 bis 1911 durch. Trotzdem, wie erwähnt, der physikalische Versuch der elektrostatischen Ausscheidung von Rauch- und Staubteilchen bekannt war, wird das Verfahren als Cottrell-Prozess bezeichnet. Cottrell machte sich die Fortschritte der amerikanischen Hochspannungstechnik zunutze und ersetzte die Elektrifiziermaschine durch einen rotierenden Gleichrichter, der den Wechselstrom eines Hochspannungstransformators in Gleichstrom umwandelte. Im Gegensatz zur Elektrifiziermaschine ließ diese Zusammenstellung sich technisch so weit durchbilden, daß sie dem Dauerbetrieb der Praxis gewachsen war. Die hohen Gleichstromspannungen (bis 80 000 V und darüber) ermöglichten es Cottrell, an Stelle der ausschließlichen Abcheidung der Staubteilchen durch ein elektrostatisches Feld die sogen. Corona-Entladung zu verwenden. Die zu reinigenden Gase werden dabei durch mehrere meist senkrecht stehende Röhren geleitet, deren Durchmesser je nach der Höhe der angewandten Spannung (30 000 bis 80 000 V) 12—30 cm beträgt. In der Mittelachse dieser bis zu 4 m langen Röhren sind Drähte gespannt, die unter entsprechender Isolation von den übrigen Teilen des Apparats mit dem negativen Pol des Gleichrichters verbunden werden. Die bei geeigneter Bemessung des Drahtdurchmessers entstehende Glühentladung (Korona) bewirkt eine starke Ionisierung des durch die Röhren strömenden Gases, die eine sofortige Ausscheidung der schwebenden Teilchen bewirkt. Sie sammeln sich an den Innenwänden des Rohres an und fallen von hier infolge ihrer Schwere zu Boden. Die Wahl der negativen Corona ist in der fast vollkommenen Ausfällung (95—98 vH) der schwebenden Materie durch sie begründet. Durch die

positive Corona werden nur 70—80 vH ausgeschieden, während bei der Verwendung von Wechselstrom kaum die Hälfte der schwebenden Teilchen aus dem strömenden Gas entfernt wird. — Die Bauart des Ausscheiders ist einfach, aber die Gase, die oft hohe Temperaturen aufweisen und chemisch stark wirkende Bestandteile, z. B. Säuredämpfe von 500°, enthalten, stellen hohe Ansprüche an das Material und an die Isolation. Letzteres muß stets in vorzüglichem Zustand gehalten werden, wenn der Wirkungsgrad der Anlage nicht durch Stromverluste stark sinken oder die Anlage überhaupt verjagen soll. Cottrell und seinen Mitarbeitern gelang es, Spannungen bis 80 000 V anzuwenden, wobei die den Mitteldraht spannenden Isolatoren säurehaltigen Dämpfen bis zu 500° ständig ausgesetzt waren.

Die ersten von Cottrell ausgeführten Anlagen dienten vorwiegend zur Niederschlagung von Säuren und anderen chemischen Erzeugnissen. Wie bekannt, üben die Abgase chemischer Fabriken, wenn sie frei in die Atmosphäre entweichen können, oft zerstörende Einflüsse auf den Pflanzenwuchs der Umgegend aus. Die Vermeidung dieses Übelstands vereinigt sich beim Cottrell-Verfahren mit wirtschaftlichen Vorteilen, die sich aus der Verwertung der ausgefällten Produkte ergeben. Als Beispiel sei erwähnt, daß bei einer Anlage aus 140 cbm Gasen/Minute bei einer elektrischen Leistung von nur 1,5 kW täglich 500 kg Schwefelsäure gewonnen wurden. In anderen Werken werden Chlor, Salzsäure, Kalisalze aus den Abgasen ausgeschieden und verwertet. Eine Portlandzementfabrik erhielt bei einem Brennofen mit Cottrellanlage täglich etwa 5000 kg Zementstaub. Die Dämpfe von Silberaffinerien, Zink- und Messingschmelzöfen und den Kupolöfen, in denen verzinnete Metallabfälle eingeschmolzen werden, enthalten wertvolle Bestandteile, deren Ausscheidung durch den Cottrell-Prozess technisch und wirtschaftlich durchführbar ist. Bei diesen Anlagen wird das ausgefällte Produkt in einer Form erhalten, die sich gut zur Weiterverarbeitung eignet.

Bei der Ausscheidung von Ruß- und Rauchteilchen ist dies nicht der Fall. Wohl läßt sich ihre Entfernung aus den Schornsteingasen auf elektrischem Wege durchführen, aber die Beschaffung der lockeren Rußmengen bereitet große praktische Schwierigkeiten, an denen bis jetzt die Verwendung des Verfahrens in größerem Umfang gescheitert ist. Die Möglichkeit der Verwendung der ausgeschiedenen Stoffe ist also für die

Anwendbarkeit des Verfahrens von wesentlicher Bedeutung.

Von weiteren Anwendungsmöglichkeiten sei noch die Auscheidung des Teers aus dem Leuchtgas erwähnt, sowie die Reinigung der Hochofengichtgase vor dem Eintritt in die Winderhitzer und Gasmotore.

Cottrell und seine Mitarbeiter begannen ihre Versuche an der Kalifornia-Universität. Im Laufe der Jahre gingen die Arbeiten über den Rahmen der Anstalt zur Verfügung stehenden Mittel hinaus. Andererseits ermutigten die ersten Ergebnisse zur Fortsetzung der Versuche und zur Überwindung der zahlreichen praktischen Schwierigkeiten. Von dem Gesichtspunkt ausgehend, daß die Übertragung der Arbeiten und der Erfindungsrechte auf eine Erwerbzgesellschaft in erster Linie zur Forderung finanzieller Ergebnisse führen und damit die freie wissenschaftlich-technische Entwicklung hindern würde, schritten Cottrell und seine Mitarbeiter im Jahre 1912 zur Gründung einer Studiengesellschaft. Das eingezahlte Kapital von etwa 40 000 M konnte durch zweckentsprechende Bewertung der Patente und durch die Ausführung

von Versuchen für die interessierten Industrien innerhalb dreier Jahre zurückerstattet werden. Gegenwärtig verfügt die Studiengesellschaft für das Cottrell-Verfahren, die dem Smithsonian-Institut angegliedert ist, schon über ein Kapital von 600 000 M. Hierdurch ist sie bei der Fortführung der wissenschaftlichen Arbeiten vollkommen unabhängig. Weitere Einnahmen fließen ihr ständig als Abgabe für die ausgeführten Anlagen zu. Sie hat auf diese Weise einen Anteil an den wirtschaftlichen Vorteilen, die die chemische Industrie, die Hüttenwerke usw. aus der Verwertung von Abfallprodukten ziehen, die früher unbenutzt in die Atmosphäre entwichen.

Durch die von Cottrell angeregte und durchgeführte Organisation kommen die finanziellen Ergebnisse seiner Erfindung dieser selbst und ihrer weiteren Ausgestaltung zugute. Seine Studiengesellschaft ist beachtenswert als ein Mittelweg zwischen den stets mehr oder weniger auf Unterstützungen angewiesenen wissenschaftlichen Instituten und der industriellen, in erster Linie nach finanziellen Ergebnissen strebenden Patentverwertung.

Das Märkische Elektrizitätswerk.¹⁾

Mit 3 Abb.

Die vom Brandenburgischen Provinziallandtag beschlossene Vereinheitlichung der Elektrizitätsversorgung der Mark Brandenburg hat das Interesse weiterer Kreise auf das Märkische Elektrizitätswerk gelenkt, das diesem Zwecke dienstbar gemacht werden soll.

Das Kraftwerk, das die erste Ausführung nach den von Professor Dr. G. Klingenberg gegebenen Richtlinien für den Bau großer Elektrizitätswerke mit Dampftrieb darstellt und vorbildlich für die späteren AEG-Werke wurde, liegt 3 km von Oberwalde entfernt bei Heegermühle am Finowkanal (vgl. Abb. 1).

Diese Lage gestattet die Heranschaffung des Brennstoffes — vornehmlich schlesische Steinkohle — auf dem Wasserweg. Die ankommenden Rähne können in einem Privathafen vor dem Kraftwerk, der für zwei Elbkähne von je 200 t Tragkraft Platz bietet, anlegen. Neben dem Hafen liegt der Kohlenlagerplatz, der für die Stapelung eines viermonatigen Bedarfs bemessen ist. Das Kessel- und das Maschinenhaus schließen

sich an. Zur Entnahme der Kohle aus den Rähnen und für die Zuführung zum Lagerplatz dient eine elektrisch betriebene Verladebrücke für eine stündliche Leistung von 40 t.

Die Weiterbeförderung der Kohle vom Lagerplatz zum Kesselhaus übernimmt eine gleichfalls elektrisch angetriebene Transportvorrichtung — Stundenleistung 14 t — in Form einer endlosen Becherkette, die, soweit sie sich außerhalb des Kesselhauses befindet, in zwei unter dem Kohlenlagerplatz geschaffenen, begehbaren Kanälen aus Eisenbeton läuft. Dieser Becherkette fällt die auf dem Lagerplatz aufgestapelte Kohle durch eine Anzahl in der Decke der Kanäle angeordnete Stützen zu. Zwei im Kanal aufgestellte fahrbare Füllmaschinen sorgen für eine gleichmäßige Verteilung der Kohle an die einzelnen Becher. Die gefüllten Becher werden über eine selbsttätige Wage geführt und gelangen alsdann zu drei oberhalb der Kessel zwischen den Dachbindern angeordneten kleinen Bunkern, wo sie selbsttätig entleert werden. Der Inhalt jedes Bunkers entspricht dem zweistündigen Kohlebedarf der Kessel. Aus den Bunkern wird die Kohle durch schräggestellte Fallrohre

¹⁾ Wir entnehmen diesen Beitrag mit Genehmigung der Redaktion den „BEW-Mitteilungen“, Jahrg. 1916, Heft 9. Ann. d. Herausg.

(vgl. Abb. 2) den Feuerungen der Kessel, die als mechanische Kettenrostfeuerungen ausgebildet sind, zugeführt.

Als Dampferzeuger wurden hier zum erstenmal sogenannte Hochleistungskessel verwendet, deren Wesen darin besteht, daß Kessel mit Überhitzer, Vorwärmer, künstliche Saugzuganlage und Blechschornstein ein einseitliches Ganzes bilden. Die jetzige Anlage umfaßt sechs Einheiten, die in zwei Gruppen von je drei mit ihren Feuerungen gegenübergestellt sind (vgl. Abb. 2). Der

ist an der Maschinenhausseite des Kesselhauses an dort befindliche Hauptwasserabscheider angeschlossen, die durch einen Rohrstrang miteinander verbunden sind. Von diesem Rohrstrang zweigen die Dampfleitungen zu den einzelnen Betriebsmaschinen (Turbodynamos) ab.

Von den Bedienungsgalerien der Kessel gelangt man unmittelbar in den Turbinenraum des Maschinenhauses (Abb. 3), dessen Achse senkrecht zur Kesselhausachse steht. Seine Stirnseite ist dem Finowkanal zugewendet.

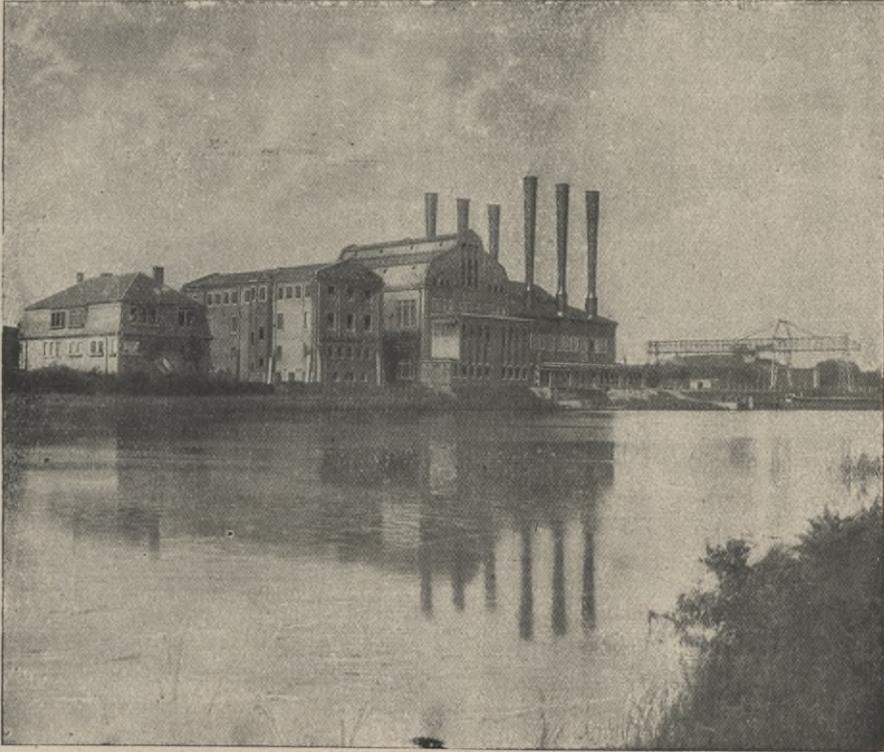


Abb. 1. Das Märkische Elektrizitätswerk bei Seegermühle am Finowkanal.

Kessel selbst ist ein Wasserrohrkessel vom Schiffskesseltyp von 410 m² Heizfläche für 15 Atm. Dampfspannung mit eingebautem Überhitzer für 350°. Jedes Kesselaggregat ist imstande, stündlich etwa 12 000 bis 16 000 kg Dampf zu erzeugen. Die Asche fällt in einen geräumigen Keller, aus dem sie mittels Kippwagen abgefahren wird. Als Kesselspeisepumpen wurden Turbopumpen gewählt; die Wasserzuführung zu den Kesseln wird selbsttätig durch Hannemannsche Apparate geregelt. Die Hauptdampfleitung, die den Dampf dem mechanischen Teil des Kraftwerks zuführt, besteht im wesentlichen aus je einem Hauptstrang längs der beiden Kesselgruppen und

Im Turbinenraum haben drei Turbodynamos (System AEG-Curtis) für 1500 Umdrehungen/Minute, und zwar zwei für je 3600 kW eine für 6000 kW, Aufstellung gefunden; eine vierte Turbodynamos für 6000 kW ist z. Zt. (September 1916) in Montage begriffen. Für den Transport von Maschinenteilen steht ein Laufkran von 30 t Tragfähigkeit zur Verfügung. Die Generatoren liefern Drehstrom von 10 000 Volt Spannung. Ihre Kühlung erfolgt durch Luft, die, bevor sie zu den Generatoren gelangt, eine im Kellerraum untergebrachte Filteranlage durchströmt. Jede Turbine ist mit einer Kondensationsanlage ausgerüstet, die aus einem

Oberflächenkondensator in Verbindung mit turboangetriebener Kühlwasser- und vereiniger Luft- und Kondensatpumpe besteht. Das Kühlwasser wird dem Finowkanal entnommen und, nachdem es die Kondensatoren durchflossen hat,

Meßtransformatoren. Die Maschinenammelschienen sind als Doppelsystem ausgebildet. Für die Verteilung der Energie sind Gruppenammelschienen vorhanden, an die die abgehenden Netzleitungen angeschlossen sind. Zahlreiche Trenn-

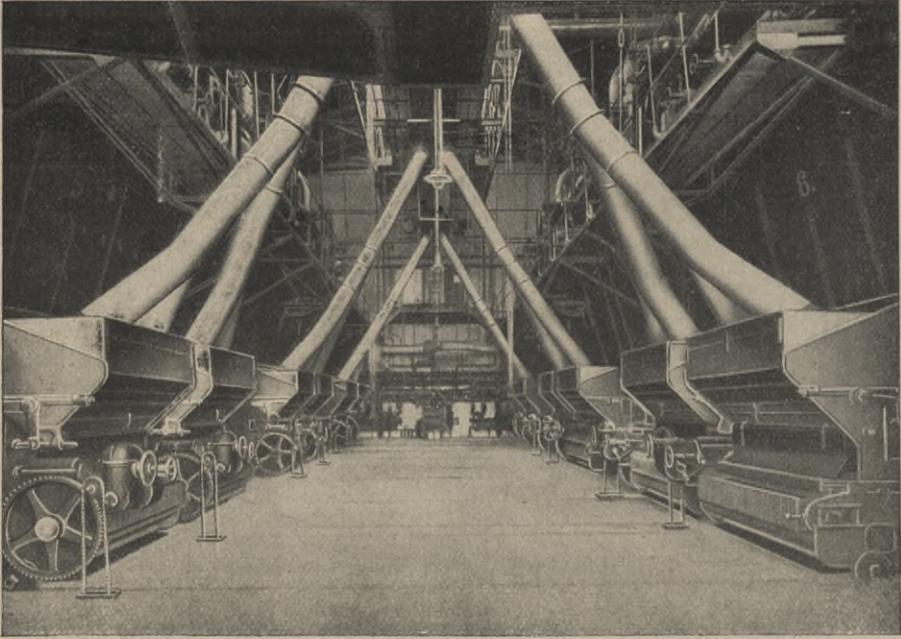


Abb. 2. Blick in den Kesselraum des Märkischen Elektrizitätswerks.

dem Kanal wieder zugeführt. Das gewonnene Kondensat ist für die Kesselspeisung nahezu ausreichend. Es werden nur kleine Mengen Zusatzwasser benötigt, dessen Enthärtung durch einen Wasserreiniger — stündliche Leistungsfähigkeit 12 m³ — erfolgt, der in einem Nebenraume aufgestellt ist. Zur Förderung des Zusatzwassers dienen zwei Zentrifugalpumpen, die in dem neben dem Wasserreiniger Raum liegenden Pumpenraum untergebracht sind.

Von den Generatoren wird die elektrische Energie einer Schaltanlage zugeführt, die in einem eigenen dreistöckigen Gebäude, das mit dem Maschinenhaus in der Höhe des Turbinenraums durch einen gedeckten Gang in Verbindung steht, untergebracht ist. Auf hohe Betriebssicherheit wurde bei der Anordnung der Anlage besonderer Wert gelegt. Im rechten Teil des Schalthauses finden wir die Hochspannungsanlage, und zwar enthält das obere Stockwerk die Sammelschienenysteme, das mittlere die Öl-schalter, das untere die für den Überspannungsschutz notwendigen Apparate, die Kabelendverschlüsse und zum Teil auch Stromwandler und

schalter ermöglichen das Verbinden bzw. die Stromlosmachung einzelner Teile. In einem besonderen Raum des oberen Stockwerkes ist eine kleine Sammlerbatterie aufgestellt, die Strom für Notbeleuchtung und zur Betätigung der im darunter liegenden Stockwerk eingebauten Öl-schalter liefert. Die Schalter für die Maschinen und Verteilungsgruppen bestehen infolge größerer Kurzschlußleistungen je aus drei einpoligen Schaltern; für die Netzleitungen dagegen wurden dreipolige Schalter gewählt, die von Hand bedient werden, während die Auslösung ebenfalls elektrisch erfolgt. Maschinen und Gruppen sind durch Relais, die abgehenden Netzleitungen durch ein Differentialschutzsystem geschützt. Im linken Teil des mittleren Stockwerkes haben die Betätigungs- und Erregertafeln mit den die Maschinenspannung konstant haltenden Tirillreglern Platz gefunden. Kommandoapparate ermöglichen eine Verständigung zwischen dem Schalttafel- und dem Turbinenwärter. Das untere Stockwerk enthält, wie schon erwähnt, die Apparate für den Überspannungsschutz, bestehend aus Wasserstrahlerbern und Hörnern, die Kabel-

endverschlüsse und einen zur Aufladung der Sammlerbatterie im oberen Stockwerk bestimmten Umformer nebst Schalttafel.

Zweck des von der AEG im Jahre 1909 ins Leben gerufenen Märkischen Elektrizitätswerks

zitätswerk 34614000 kWh erzeugt. Der Gesamtanschlußwert der Ende 1915 bei den Abnehmern installierten Lampen, Motoren, Transformatoren und Apparate bezifferte sich auf 26237 kW.

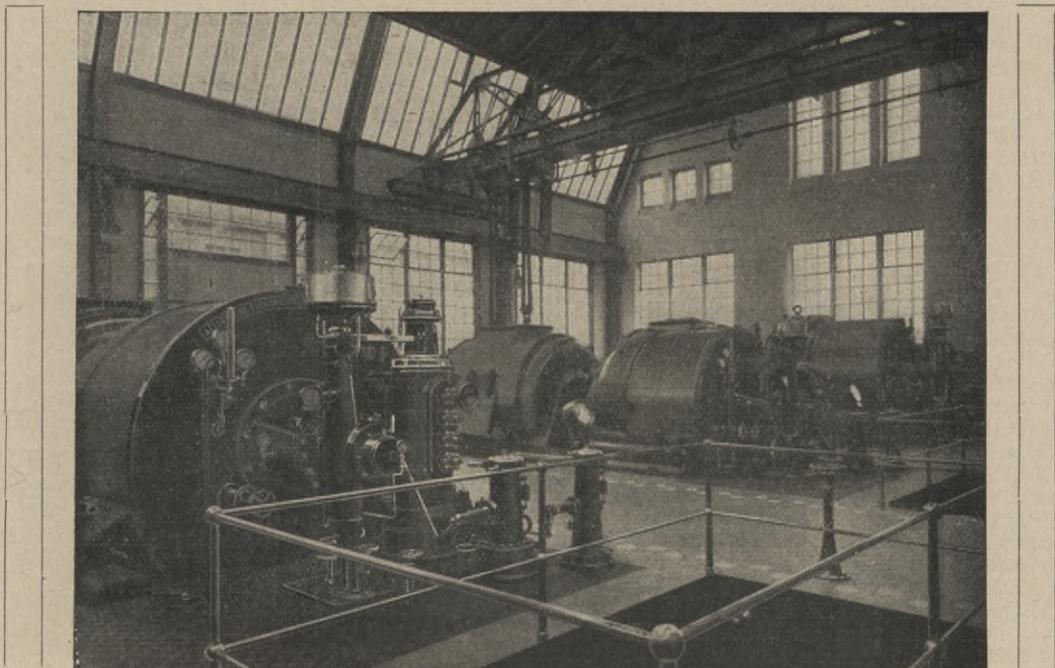


Abb. 3. Blick in den Turbinenraum des Märkischen Elektrizitätswerks.

war bisher die Lieferung elektrischer Energie an die Ortschaften der Kreise Oberbarnim, Niederbarnim, Angermünde und Templin, an die dort ansässige Industrie und an die Überlandzentrale des Elektrizitätsverbandes Neumark. Im Betriebsjahr 1915 wurden im Märkischen Elektri-

zitätswerks, die das Werk bei der Vereinheitlichung der Elektrizitätsversorgung der Mark Brandenburg zu leisten haben wird, ist es zu einer neuen, über den ursprünglichen Zweck weit hinausgehenden Aufgabe berufen.

Die Schätze der Kohle.

Von Prof. Dr. F. Ebner.

Wenn von den Schätzen der Kohle geredet wird, denkt man zunächst an den Wert der Steinkohle als Wärmeerzeuger und Kraftquelle für unsere Maschinen; auch heute noch kommt keine andere Kraftquelle an Vielseitigkeit der Anwendung der Steinkohle gleich. Es ist eine besonders glückliche Fügung in dieser Kriegszeit, daß Deutschland ein Land der Kohle ist, und daß es unsern Feinden unmöglich ist, uns diese Energiequelle abzuschneiden. Von der gesamten Welterzeugung an Kohle, die rund eine Milliarde Tonnen beträgt, entfällt mehr als ein Viertel, nämlich 279 Millionen Tonnen, auf Deutschland. Im Jahre 1913

war Deutschland hinter dem weltbeherrschenden Kohlenland England nur noch um 13 Millionen Tonnen zurück. Auch die Hoffnung, daß sich unser Vorrat an schwarzen Diamanten bei noch so langer Kriegsdauer jemals erschöpfen könne, müssen unsere Gegner aufgeben; nach zuverlässigen Berechnungen besitzen allein die beiden wichtigsten deutschen Kohlenfelder, das obereschlesische und das niederrheinisch-westfälische, jedes für sich einen Vorrat, der dem ganzen englischen zum mindesten gleichkommt und uns eine Förderdauer von mehr als 800 Jahren verbürgt.

Aber nicht von dem Energiewert der Kohle

soll im folgenden die Rede sein. In der unansehnlichen schwarzen Steinkohle schlummern noch ganz andere Schätze, die leider noch immer viel zu wenig bekannt und gewürdigt sind; diese Schätze erschließen sich uns nur bei einer besonders liebevollen und sorgfältigen Behandlung der Kohle, wie sie bisher nur in den Kokereien und Gasanstalten üblich war. Auch hier ist es als ein Glück für uns zu bezeichnen, daß schon vor Kriegsbeginn in keinem andern Lande der Welt diese Ausnützung und Erschließung der Kohlenschätze in solchem Umfange betrieben wurde, wie gerade in Deutschland.

Um zu verstehen, um welche Schätze es sich hierbei handelt, müssen wir einen Blick auf die fernste Vergangenheit unseres Planeten werfen und die Frage stellen: Woher stammen die Steinkohlen, wie sind sie eigentlich entstanden? Als die Menschen zum ersten Male vor diesem schwarzen Steine standen, der so verbrannt aussah und dennoch so viel Brennkraft in sich barg — die Mönche des Klosters Klosterroda im Herzogtum Limburg sollen um 1100 zuerst die Brennbarkeit dieses Steines entdeckt und ausgenutzt haben —, suchten sie vergebens nach einer Erklärung dieser wunderbaren Erscheinung. Erstarrte, noch brennbare Lava nannte Athanasius Kircher die Kohle. Der Wahrheit näher kam um 1700 der Züricher Scheuchzer, der Entdecker des ersten versteinerten Riesensalamanders, den er als Weingerüst eines in der Sintflut ertrunkenen Menschenkinde beschrieb; er bezeichnete die Steinkohle als versteinertes Holz. Lange Zeit galt dann die Anschauung des von Goethe so hochgeschätzten französischen Naturforschers Buffon, der annahm, die Steinkohlen seien aus verwesendem Schlamm von Algen und Tangen gebildet, die das Meer an gewissen Stellen zusammengeschwemmt und mit wirklichem Schlamm dann niedergeschlagen habe. Diese Schwemmttheorie erhielt einen mächtigen Stoß, als man in den Kohlenlözen nicht nur versteinerte Blattabdrücke, sondern auch ganze wohlerhaltene Baumstämme entdeckte, die nicht etwa wie und regellos gleich Treibholz in der versteinerten Masse steckten, sondern immer aufrecht, mit weit ausgepreizten Wurzelsfasern, standen. Des Rätsels Lösung brachte erst das Mikroskop, das G ü m b e l 1883 auf die durch allerlei Mittel entfärbte und durchsichtig gemachte Steinkohle richtete. Es wies in der Kohle nicht nur unzweifelhaft Reste von pflanzlichem Zellgewebe nach, sondern zeigte auch, daß Holzzellen mit Blattzellen abwechselten, daß es sich also um vorwiegend blütenlose Pflanzen, sogen. Gefäßkryptogamen, handelt, wie sie noch heute als Farnkräuter und Schachtelhalme unsere Wälder zieren. Der jüngst verstorbene Pflanzenpaläontologe P o t o n i s bestätigte diese Untersuchungen und bestimmte die Steinkohlen endgültig als versunkene vorweltliche Sumpf- und Flachmoore, die durch überlagertes Wasser, Luftmangel und Gebirgsdruck in langen Zeiträumen vollständig zersetzt und verkohlt sind. Künstlich wurde Kohle in allerneuester Zeit durch Prof. B e r g i u s in Hannover hergestellt, der Torf oder Holz mit Wasser in Druckgefäßen auf über 300° erhitzte und dabei richtige Steinkohle erhielt.

Merkwürdig blieb bei dieser Erklärung nur noch eines: Die geradezu unheimlich üppige Ent-

staltung, die die Pflanzenwelt in jener Äonenweit hinter uns liegenden und sich auf Millionen Jahre erstreckenden Zeit aufgewiesen haben muß. Was heute kleine, bescheidene Gewächse sind, müssen damals, nach der Mächtigkeit der Steinkohlenflöze zu schließen, wahre Riesen an Größe und Stärke gewesen sein; Bäume, die heute von der Erde vollständig verschwunden sind, wie die palmenartigen Schuppenbäume und die kiefernartigen Siegelbäume, müssen in großartiger Entwicklung vorhanden gewesen sein. Hier hilft die zuerst von A r r h e n i u s vertretene Annahme, daß in jenen Zeiten Klima und Beschaffenheit der Atmosphäre von der heutigen durchaus verschieden waren. Ein warmes, feuchtes Klima muß bis hinauf in die Polarbreiten geherrscht haben; schwer und dumpf muß die mit Wasserdämpfen gesättigte Luft über den endlosen Sumpfländern gelagert und einen hohen Gehalt an Kohlenäure besessen haben, der den Pflanzen reiche Nahrung gewährte und zugleich einen Schutz gegen die Wärmeausstrahlung der Erde nach außen bildete. Erst nachdem die Pflanzenwelt die Luft von dieser giftigen Kohlenäure befreit und sie mit Sauerstoff angereichert hatte, konnte die Entwicklung der Tierwelt auf den Festländern einsetzen.

Mit diesen Pflanzen, die einst die Erde schmückten, ohne daß eines Menschen Auge sie je erblickt hätte, versank auch eine Welt von Farbensplendour und Blütenduft, von Heilkräften und Nährstoffen in dem schwarzen Steinkohlenjarg. Sollten diese Pflanzenstämme hier für immer begraben liegen, sollte es nicht möglich sein, sie aus dem toten Grabe wieder aufzuwecken, so wie wir die alte Sonnenwärme wieder ins Leben zurückrufen, wenn wir uns an der milden Wärme unserer Öfen erfreuen? Auch dieses Wunder wurde vollbracht. Der erstarkende Menscheng Geist entzündete am langsam wachsenden Feuer der Kultur die Fackel der Wissenschaft und drang mit dieser Leuchte in den schwarzen Abgrund. Der Deckel des dunkeln Sarges ward gesprengt: Dornröschen Steinkohle erwachte aus ihrem Schlummer der Jahrmillionen und spendete dem Prinzen aus Genieland willig die treu bewahrten Schätze der Vergangenheit.

Das Zaubermittel, das diese Schätze aus Licht des Tages bringt, ist die Trockendestillation oder Verkohlung der Kohle. Was die Natur langsam und bedächtig im Laufe der Jahrtausende begonnen hat, braucht der Mensch nur rasch und kühn zu Ende zu bringen, indem er die Steinkohle in geeigneten Gefäßen unter Luftabschluss erhitzt. Dabei verbrennt die Kohle nicht zu einem Häufchen Asche, wie beim Erhitzen an der freien Luft, sondern sie stößt nur eine Fülle von Gasen und Dämpfen aus, die in besonderen Apparaten und Vorlagen wieder verdichtet werden können. Diese Dämpfe enthalten den größten Teil der fremden Beimengungen, die noch in der Kohle enthalten waren, den Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Schwefel, denen sich ein kleiner Teil des zurückbleibenden reinen Kohlenstoffs zugesellt. Schließlich sondern sich die ausgetriebenen Dämpfe bei der Abkühlung in drei Hauptbestandteile: Eine dickflüssige, braunschwarze Masse, den Teer, eine wässrige, stechend riechende Flüssigkeit, das Ammoniakwasser, und ein luftförmig bleibendes, brennbares Gas, das bekannte rohe Leuchtgas.

Wir betrachten zuerst den Teer etwas näher.

Ein altes Sprichwort lautet: Wer Teer ansaßt, besudelt sich. Wie falsch ist dieses Wort für den, der über das bißchen Ruß und Teer hinwegsehen und in das wertvolle Innere des dunkeln Gefäßes blicken kann. Hier birgt er Hunderte von kostbaren Stoffen, die seit der ersten eingehenden Untersuchung des Teers durch den deutschen Chemiker August Wilhelm v. Hofmann und seine Schüler das Entzücken unserer Chemie und eine Goldquelle für die Industrie des Teers und seiner Produkte bilden. Die Werte, die aus der unansehnlichen Schmiere allein durch die Teerfarbenindustrie herausgeholt werden, und für die uns in friedlichen Zeiten hauptsächlich das Ausland seinen Tribut zahlt, belaufen sich auf gut 400 Millionen Mark, eine Summe, die von kaum einer andern deutschen Industrie erreicht wird.

Das erste, was wir mit dem Teer beginnen, um ihm seine Schätze abzulockern, ist ein langsames Erhitzen in zylindrischen, schmiedeeisernen Gefäßen, den sogenannten Teerblasen. In ihnen werden die bei verschiedenen Temperaturen flüchtigen Teerbestandteile in den Dampfzustand übergeführt, worauf man die Dämpfe in vier verschiedenen Anteilen durch Abkühlen wieder verdichtet. Überschreiten wir dabei nicht die Temperaturgrenze von 170°, so verwandeln sich die übergegangen Dämpfe bei der Kühlung in eine hellbraune schwimmende Flüssigkeit, das sogenannte Leichtöl. Erhitzen wir die Blase weiter von 170° bis nicht über 230°, so geht ein dunkles Öl über, das Mittel- oder Karbolöl, das beim Erhitzen eine grauweiße Masse absetzt, das bekannte Naphthalin. Weiter geht bei Erhöhung der Temperatur von 230° bis nicht über 270° das schwarze Schwer- oder Imprägnieröl über, das bereits schwerer als Wasser ist, während man zum Schluß bei einer Erhitzungstemperatur des Teers von über 270° die noch schwereren Antrazensäuren erhält, die in der Kälte eine grünliche feste Masse abgeben, das Anthrazen. In der Teerblase verbleibt am Ende des ganzen Verfahrens, das man als fraktionierte Destillation bezeichnet, nur noch schwarzes Pech, dessen Menge etwa die Hälfte des verarbeiteten Teers ausmacht.

Sehen wir uns nun das erste Destillat, das Leichtöl, etwas näher an. Durch nochmalige Destillation erhalten wir aus ihm wasserhelle, dünnflüssige Substanzen von eigenartigem, an das Benzin erinnernden Geruch: die sogenannten Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe. An ihrer Spitze steht als wichtigster Stoff das Benzol, das heute das bevorzugte Antriebsmittel für unsere Kraftfahrzeuge, Luftschiffe und Flugzeuge geworden ist, nachdem man uns die Einfuhr des aus dem Erdöl gewonnenen Benzins abgebrochen hat. Aus 100 kg Steinkohlen erhalten wir etwa 1 kg Benzol, von dem aber nur ein kleiner Teil im Teer enthalten ist; die Hauptmenge verbleibt im brennbaren Leuchtgas und kann aus ihm durch Verrieselung mit Schweröl gewonnen werden. Das mit Lauge und Schwefelsäure weiter gereinigte Benzol ist das erste Schatzstück, das wir zur Wiedergewinnung der versunkenen Pflanzenfarben und Däfte verwenden; es bildet das Ausgangsmaterial für die Herstellung der Anilinfarben im engeren Sinne. Von den übrigen Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe wollen wir nur noch das dem Benzin ähnliche Toluol erwähnen, aus dem wir einerseits den starken Süß-

stoff Saccharin, andererseits den furchtbaren Sprengstoff Trinitrotoluol oder Trotyl gewinnen. So seltsam berühren sich die Gegenätze im Teer.

Das das zweite Destillat bildende Mittelöl zerfällt von selbst in die flüssige Karbolsäure und das feste Naphthalin. Die Karbolsäure ist ein ausgezeichnetes Desinfektionsmittel, genau so wie das aus ihr gewonnene Nylol und Krezol. Die Hauptverwendung findet die reine umkristallisierte Karbolsäure, das Phenol, jedoch zur Darstellung des gelben Sprengstoffs Pikrinsäure auf der einen Seite und des wertvollen Heilmittels Salicylsäure auf der andern. Auch hier gleicht die deutsche Chemie dem Speere des Titores, der die Wunden heilt, die er geschlagen hat. Das Naphthalin, dessen weiße Schuppen den Hausfrauen als Mottenpulver vertraut sind, findet sich in solcher Menge im Teer, daß man anfangs mit seinem Überfluß nichts anzufangen wußte. Heute bildet dieser einst so wertlose Stoff im geschmolzenen Zustand nur ein bei unserm Benzinmangel hochgeschätztes Antriebsmittel für ExploSIONsmotoren, sondern auch das Rohmaterial für zahlreiche Farbstoffe, von denen hier nur der König aller Farben, der künstliche Indigo, genannt sein soll. Nach langjähriger Arbeit hatte der Münchener Altmeister der Chemie, Adolf v. Baeyer, 1878 die Zusammensetzung des natürlichen Indigos, dieses aus der Waidpflanze erhaltenen Rüpenfarbstoffs, erkannt. Elf Jahre später gelang es auf Baeyers Spuren der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen nach unendlichen Mühen und gewaltigen Geldopfern, die an 18 Millionen Mark betragen, im Naphthalin einen billigen Ausgangsstoff für den künstlichen Aufbau des Indigos zu finden. Der wirtschaftliche Erfolg dieser Synthese war durchschlagend; während Indien 1895 noch für 70 Millionen Mark Naturindigo lieferte, davon für 21½ Millionen Mark an Deutschland, ist heute die britische Indigokultur so gut wie vernichtet, denn $\frac{9}{10}$ des Weltbedarfs deckt das deutsche Kunstprodukt, dessen Färbungen wesentlich lebhafter und reiner sind.

Die beiden letzten Destillate des Teers: Schweröl und Antrazensäure, sind ebenfalls nicht zu verachten. Sie schützen als Anstrichöle die Eisenbahnschwellen, Telegraphentangen und Grubenhölzer vor Fäulnis; sie liefern als Teeröle das Treiböl für Schiffsmaschinen und Unterseeboote und haben uns die Möglichkeit gegeben, im Dieselmotor eine Kraftmaschine zu bauen, die an nutzbarer Arbeit nahezu das Doppelte der alten Kolbendampfmaschine leistet. Doch nicht genug damit: Im Jahre 1868 entdeckten zwei Schüler Baeyers, Graebe und Liebermann, daß einer der schönsten und dauerhaftesten Farbstoffe, das bisher aus der Krappwurzel gewonnene Krapprot, ein Abkömmling des aus den Antrazensäuren sich abspaltenden Anthrazens ist; sie bauten den neuen Farbstoff alsbald künstlich aus dem Anthrazen auf und wurden damit die Schöpfer einer Reihe von Farben, die als sogenannte Alizarinfarben sich dem Indigo als ebenbürtig erweisen haben. Auch wirtschaftlich waren die Veränderungen, die das Alizarin herbeiführte, nicht geringer als die, die der künstliche Indigo bewirkte. Während Frankreich im Jahre 1868 noch für 25 Millionen Mark natürlichen Krapp ausführte und sich bemühte, durch die von Napoleon I. eingeführten

roten Hofen der Armee seinem Krappanbau Absatz zu verschaffen, sind heute die französischen Krappkulturen genau so geringfügig, wie die indischen Indigoplantagen. Das deutsche Kunstprodukt, dessen Ausfuhr im Jahre 1910 über 20 Millionen Mark betrug, triumphierte auf der ganzen Linie.

Um aber von den sogenannten Zwischenprodukten des Teers, dem Benzol, der Karbolsäure, dem Naphthalin und Anthrazen, zu den eigentlichen Teerfarben zu gelangen, mit denen Deutschland bis zum Kriegsbeginn den Weltmarkt beherrschte, mußte noch ein weiter Weg zurückgelegt werden, reich an geistigen Mühen und technisch-wissenschaftlicher Arbeit. Wohl waren es Engländer und Franzosen, die die ersten Teerfarben aus dem Benzol herausholten; Perkin, ein Schüler Hofmanns in England, fand im Mauve ein Violett und Verguin aus Lyon im Fuchsin ein schönes Rot. Aber diese Entdeckungen waren mehr Zufälle, Produkte eines tastenden Probierens, dem es nur darauf ankam, durch allerlei Mischungen empirisch Stoffe zu finden, mit welchen recht viel Geld zu verdienen war, nicht aber darauf, systematisch und gründlich die innere Zusammenfassung der alten bekannten Farbstoffe zu erforschen. Diese stille und zähe Gelehrtenarbeit setzte erst auf deutschem Boden ein; sie war erst möglich, nachdem der Bonner Chemiker Kekulé den wahren Aufbau des Benzols, seine sogenannte molekulare Struktur, ergründet hatte. Im Anschluß an Kekulé's Arbeiten begann jene glänzende Entwicklung der deutschen Farbenchemie, die den Ruhm deutscher Wissenschaft in aller Welt verbreitete.

Es ist nicht unsere Absicht, diese Entwicklung im einzelnen zu schildern und die genaue Entstehungsgeschichte der Farben zu geben. Nur so viel sei hier erwähnt, daß wir heute auf jedem Stoffe, sei es Wolle, Baumwolle, Seide oder Papier, jede Farbenabstufung des Regenbogens in tadelloser Echtheit und Unvergänglichkeit herstellen können. Während die aus dem Benzol gewonnenen alten Anilinfarben — sie bilden nur einen bescheidenen Teil der Teerfarben — den Ansprüchen auf Sicht- und Waschechtheit noch nicht genügten, — die mit Anilinfarben gemalten, ehemals so glänzenden Gemälde Raffarts lagern heute verblühen in den Kellern der Wiener Galerie —, sind die neuen indigoiden und Alizarinfarben Muster an Echtheit und Schönheit, die sogar die Naturprodukte noch übertreffen.¹⁾ Etwa 70 Fabriken teilen sich in Deutschland in die Herstellung dieser Farben; die größte, die 1865 gegründete „Bayerische Anilin- und Sodafabrik“ in Ludwigshafen, beschäftigt allein über 10 000 Arbeiter und Beamte. „Der Schal der Kreolen, der Fes der Türken, der seine Perse und der billige Zuteppich, die Seidengewänder der Balkkönigin, die Uniform des Marschalls und des gemeinen Soldaten, die Kutte des Mönches und der Purpur des Kardinals, der Hut des Bettlers und die Schleppe der Königin, sie alle sind geschmückt, geziert und gefärbt durch die wunderbaren Stoffe, die, aus der dunkeln toten Kohle hervorgezaubert, den Triumph des regenbogenfarbigen Lebens verkünden.“²⁾

Wie die Farbenpracht, so hat die deutsche Chemie auch die Wohlgerüche der zarten Kinder Floras aus den Steinkohlen wieder ans Licht gebracht und eine Industrie der künstlichen Riechstoffe geschaffen, deren Produktionswert an 50 Millionen Mark beträgt. Aus dem Benzol isolierte sie den Duft des Jasmins, aus der Karbolsäure den Geruch des Balsmeisters; im Vanillin schenkt sie den Duft der edlen Vanille, im Zonon den des bescheidenen Veilchens; fügen wir noch das flüchtigende Terpeneol aus dem Terpentinöl, das liebliche Heliotropin und das köstliche künstliche Rosenöl hinzu, so erhalten wir einen Begriff von der Fülle der Wohlgerüche, die die deutsche Riechstoffindustrie aus den unansehnlichsten Rohstoffen erzeugt. Die Namen der deutschen Chemiker Tiemann und Wallach sind unauflöslich mit diesen Schöpfungen menschlichen Scharfsinns verknüpft, durch deren Entdeckung die Preise der Riechstoffe bedeutend sanken. 1 kg Vanillin kostete seinerzeit als natürliches Produkt noch 7000 Mk.; das gleichwertige künstliche kostet nur 30 Mk.; Kumin und Heliotrop, die früher das Kilo 500 und 3000 Mk. kosteten, werden heute als Kunstprodukte zu 25 und 10 Mk. das Kilo verkauft. Kein Wunder ist es, daß angesichts einer solchen Umwertung aller Werte, wie sie die Retorte des deutschen Chemikers herbeigeführt hat, das allein auf die Naturprodukte angewiesene Ausland nicht mitkomme und widerwillig die deutsche Vorherrschaft auf dem Weltmarkt wie bei den Farben, so auch bei den Riechstoffen anerkennen mußte.

Noch härter empfinden unsere Gegner gegenwärtig die deutsche Weltstellung auf einem dritten Gebiet, dem der Heil- und Arzneimittel. Wenn im englischen Unterhaus der Präsident des Handelsamts erklärte, daß in keiner Industrie die kriegerischen Maßnahmen Deutschlands England härter getroffen hätten als in der Farbenindustrie, und daß die englische Regierung bereit sei, 40 Millionen Mark zur Gründung einer britischen Farbstoffgesellschaft zu bewilligen, wenn Rußland und Italien eine Parlamentskommission einsetzt, um sich „von der deutschen Chemie zu befreien“, so ist es nicht so sehr der Mangel an Farben als der an Arzneimitteln, der alle diese Maßnahmen erzwingt. Es sind nämlich gerade diejenigen Medikamente, die die deutsche Chemie aus dem Steinkohlenteer herausholt, um die das Ausland jammert; wir nennen hier nur die Salizylsäure und ihre Verwandten, das Saliphrin, Aspirin und Salol, die Fiebermittel Antipyrin und Pyramidon, Antifebrin und Phenazetin, die sich bei der Untersuchung der Wirkungen des Naphthalins auf den menschlichen Organismus ergaben. Aber nicht nur die nagenden Schmerzen und das zehrende Fieber des Leidenden bannen wir mit den Heilstoffen, die in der schwarzen Kohle schlummern, auch die tödlichen kleinen Lebewesen, die die eigentliche Ursache vieler Krankheiten sind, tötet die deutsche Chemie mit den Heilkräften einer längst vergangenen Pflanzenwelt. Wir nennen hier nur das Atrochl, eine Anilinverbindung der Arsensäure, und das Ehrlich'sche Salvarsan, dessen schöner chemischer Name „Diamidodioxyarsenbenzol“ zur Ge-

¹⁾ Auch das unansehnliche Feldgrau der Uniform unseres Heeres ist eine Mischung von Indigo- und Alizarinfarben.

²⁾ D. Nagel, Die Romantik der Chemie. 1914, Stuttg. Franck'sche Verhdlg., geh. M 1.—.

nüge seine Herkunft vom Benzol andeutet. Ein anderes interessantes Heilmittel ist das Adrenalin, das in unserem Körper von der Nebenniere bereitet und zur Regelung des Blutdrucks verwendet wird; bis vor kurzem brauchte man zur Herstellung von 1 kg die Nebennieren von nicht weniger als 40 000 Schen, bis es im Jahre 1904 Dr. Stolz, einem Chemiker der Höchster Farbwerke, gelang, diesen für den Chirurgen so wichtigen Stoff künstlich aus Bestandteilen des Steinkohlenteers herzustellen; das Produkt wird unter dem Namen Suprarenin in den Handel gebracht. Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, welche Rolle die Produkte des Steinkohlenteers in der Medizin spielen.

Wir können den Steinkohlenteer nicht verlassen, ohne zum Schluß noch eines Stoffes zu gedenken, dessen künstliche Herstellung durch den Krieg einen kräftigen Anstoß erfahren hat: des Kautschuks. Um die hohe wirtschaftliche Bedeutung dieses Produkts zu ermessen, sei erwähnt, daß der Gesamtwert des jährlich durch die Gewinnung des Milchsaftes verschiedener tropischer Bäume erhaltenen Naturkautschuks 1 Milliarde Mark erreicht und daß Deutschland im Jahre 1911 rund 273 Millionen Mark für eingeführten Kautschuk — vorwiegend an England — bezahlte. Es ist begreiflich, daß ein solcher Stoff schon früh die Aufmerksamkeit der Chemiker erregte; aber erst nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es im Jahre 1909 zwei Chemikern der Elberfelder Farbenfabriken, F. Hofmann und C. Coustelle, ein brauchbares Verfahren für die Synthese zu finden. Als Ausgangspunkt benutzten sie eine benzolähnliche Flüssigkeit, das Styren, das am einfachsten aus Bestandteilen des Teers hergestellt wird und sich durch bloßes Erhitzen in geschlossenen Gefäßen zu Kautschuk umwandelt. Die Bedenken, ob dieses Kunstprodukt so billig herzustellen sei, daß es den Kampf mit dem billigen Plantagenkautschuk Westindiens aufnehmen könne, hat der Weltkrieg hinweggesetzt; nach der hermetischen Abspernung Deutschlands vom Naturkautschuk durch England ist der Kunstkautschuk unsere voraussichtliche Rettung vor der Gummipot.

Vom Steinkohlenteer wenden wir uns jetzt zu den beiden andern Produkten der trockenen Destillation: dem Leuchtgas und dem Ammoniakwasser. Was das Gas anbelangt, so ist seine Bedeutung als Heiz- und Beleuchtungsmittel in der Zeit der Petroleumnot so allgemein bekannt, daß wir über diesen Schatz in der Kohle keine Worte zu verlieren brauchen. Wohl aber müssen wir unsere Aufmerksamkeit noch dem stehend riechenden Ammoniakwasser zuwenden, denn in ihm verbirgt sich ein Stoff, dessen Gewinnung heute eine nationale Pflicht ist: das Ammoniak. Dieses Ammoniak ist eine Verbindung der beiden Elemente Stickstoff und Wasserstoff und kann durch Einleiten von Dampf und Kalkmilch aus dem Ammoniakwasser leicht in Gasform ausgetrieben werden. In dem so erhaltenen Ammoniakgas haben wir in verwandelter Form die Eiweißstoffe wieder vor uns, die die verunkunte Pflanzenwelt des Steinkohlenwaldes vor Jahrtausenden erzeugte. Leitet man Ammoniak in Schwefelsäure, so erhält man ein weißliches Salz, das sogen. schwefelsaure Ammoniak, ein vortreffliches Düngemittel, aus dem die lebende Pflanze nun wieder rückwärts Eiweißstoffe

herstellen kann. Vor dem Kriege besaß das schwefelsaure Ammoniak der Gasanstalten und Kokereien einen mächtigen Wettbewerber in dem aus Chile eingeführten Salpeter, dessen Düngewert den des schwefelsauren Ammoniaks angeblich um etwa 10% übertrifft. Im Jahre 1913 wurden 774 000 t Chilesalpeter nach Deutschland eingeführt und dafür mehr als 170 Millionen Mark an das Ausland gezahlt. Nachdem aber seit Kriegsbeginn die Salpeterzufuhr ganz abgesperrt ist, sind wir gezwungen, unsern Stickstoffdünger, der für die Erzielung reichlicher pflanzlicher Nahrungsmittel durchaus unentbehrlich ist, im Lande selbst herzustellen. Daß wir das können, und daß so der menschenfreundliche englische Aushungerungsplan vereitelt wird, verdanken wir neben dem ebenfalls mit Benutzung der Kohle hergestellten Kalkstickstoff, vor allem dem Ammoniak in der Steinkohle. Die Ammoniakherzeugung könnte noch beträchtlich gesteigert werden, wenn wir alle Kohle verkokten würden, statt einen großen Teil unausgenutzt in unsern Öfen als Steinkohle direkt zu verfeuern. Eine neue Ammoniakquelle wurde 1909 durch Professor Haber erschlossen, dem es gelang, den Stickstoff der Luft direkt mit dem Wasserstoff zu Ammoniak zu vereinigen, ein Verfahren, das jetzt von der Badischen Anilin- und Sodafabrik im großen ausgeführt wird. Welche Bedeutung all diesen Verfahren zur Herstellung von Ammoniak zukommt, kann man daraus ersehen, daß das Ammoniak uns durch einen besonderen Verbrennungsprozeß heute auch alle Salpetersäure liefern muß, die wir zur Erzeugung von Sprengstoffen und Geschosstreibmitteln brauchen. Man male sich einmal aus, was es bedeuten würde, wenn Deutschland aus Mangel an Salpetersäure den Kampf hätte einstellen müssen. Ein hervorragender Chemiker erklärte noch kürzlich, daß ihm die Salpeterfrage manche schlaflose Nacht bereitet hätte, und daß er erst beruhigt gewesen, nachdem er mit eigenen Augen die ersten 1000 t künstlichen deutschen Salpeters gesehen habe. Auch hier verdanken wir es der Kohle und der deutschen Wissenschaft, daß Heer und Landwirtschaft an Salpeter keinen Mangel leiden werden. In welchem Maße die Produktion des schwefelsauren Ammoniaks in Deutschland gestiegen ist, geht daraus hervor, daß schon 1913 an 550 000 t im Werte von mehr als 150 Millionen hergestellt und die englische Erzeugung um 130 000 t übertrifft wurde, während es im Jahre 1900 erst 130 000 t, beinahe 100 000 t weniger als in England, waren.

Wir sind am Ende unserer Darstellung. Sehen wir von Koks und Leuchtgas ganz ab, so sind Benzol, Naphthalin, Karbolsäure, Anthrazen und Ammoniak die eigentlichen Schätze der Kohle; in ihnen erstehen die Farben, Düfte, Heilkräfte und Nährstoffe einer längst verschwundenen Pflanzenwelt wieder, die uns im gegenwärtigen Kriege so trefflich zusetzen kommen. Ihre Wiedergewinnung war aber nur möglich, weil in keinem Lande der Welt die chemische Wissenschaft und Technik in solcher Blüte stehen, wie im Lande der „Hunnen und Barbaren“. Ein englisches Blatt, die „Daily Mail“, meinte kürzlich, das Wertvollste, was Deutschland besäße, seien seine Chemiker, ein deutscher Chemiker sei so viel wert wie ein Bataillon Soldaten, die deutschen Chemiker bereiteten England eine Überraschung nach der anderen und machten alle seine Aushungerungspläne durch ihre Erfindungen zu-

nichte. Was Bismarck einst vom preußischen Leutnant sagte, daß ihn kein Land der Welt uns nachmachen könne, das gilt heute auch vom deutschen Chemiker; unsere Feinde spüren es deutlich bei ihren vergeblichen Bemühungen, die fehlenden deutschen Chemikalien durch eigene Produkte zu ersetzen.

Aber noch eines lehrt unsere Betrachtung: Welchen Raubbau, welche sinnlose Verschwendung mit den wertvollsten Gütern wir betreiben, wenn wir die Steinkohle verfeuern, ohne sie vorher zu verkoken, und ohne aus ihr alle die mannigfachen Nebenprodukte herauszuholen. Man hat ausgerechnet, daß mit 50 Mill. Tonnen Hausbrandkohlen, und der gleichen Menge von Industriekohlen, die heute noch jahraus, jahrein unverkocht ver-

braucht werden, allein an Teer, Ammoniak und Benzol mindestens 1200 Millionen Mark nutzlos in die Lüfte gehen. Nur etwa 25% unserer gesamten Steinkohlenförderung werden zurzeit verkokt, während alle die ungeheuren Werte, die die übrigen 75% enthalten, für unser Nationalvermögen glatt verloren sind. Möge der Krieg, der doch überall zu Wirtschaftlichkeit und Sparfamkeit erzieht, auch auf diesem Gebiet Wandel schaffen und uns dem Endziel der vollen rationellen Ausnutzung der Schätze der Kohle durch ihre vollständige Verkokung näherbringen!

Verfeure keine schwarzen Diamanten! Heize mit Koks! Koche mit Gas! Das ist das Gebot der Stunde.

Fettgewinnung aus Abwässern.

Von Dipl.-Ing. W. Schwab.

Mit 8 Abbildungen.

Die Erfahrungen, die wir in diesem Kriege mit der Versorgung unserer Bevölkerung gemacht haben, zeigen uns, daß es eine wirtschaftlich und technisch gleich wichtige Aufgabe für Friedenszeiten und noch viel mehr für Zeiten des Krieges ist, uns so weit als möglich durch Erzeugung eigener Rohstoffe von der Zufuhr aus andern Ländern unabhängig zu machen. Weiter hat uns der Krieg gelehrt, daß es unbedingt notwendig ist, alle irgendwie brauchbaren Abfälle nutzbringend zu verwerten. Die Gewinnung des in den Abwässern enthaltenen Fettes ist eine der wichtigsten Aufgaben dieser Art. Der Fettgehalt der Abwässer ist in den einzelnen Städten sehr verschieden, da dabei die Lebensgewohnheiten der Bevölkerung eine gewisse Rolle spielen. Im Berliner Kanalwasser beläuft sich der Durchschnittsgehalt auf 20 g pro Kopf und Tag; in Frankfurt a. M. hat man etwa die Hälfte gefunden, in Tegel schwankt die Ziffer zwischen 18 u. 35 g. Von wesentlichem Einfluß auf den Fettgehalt des Abwasser Schlammes sind die Industriewässer. In industriearmen Mittelstädten finden sich etwa 12% Fett im Trockenschlamm, in größeren Städten etwa 17%, während z. B. in Elberfeld-Barmen als höchster Gehalt in einer deutschen Stadt im Mittel etwa 22% Fett festgestellt wurden. Wesentlich höher ist der Fettgehalt des Schlammes in einigen englischen Industriestädten. So enthält z. B. der Schlamm von Bradford etwa 40% Fett, da hier der Mittelpunkt der englischen Wollwäscherei und Tuchfabrikation ist.

Bei der Gewinnung des Fettes aus Abwässern kann man zwei Wege unterscheiden:

1. die rein mechanische Gewinnung; 2. die mechanisch-chemische Gewinnung.

Zur mechanischen Gewinnung dienen Fettfänger verschiedener Systeme. Bei diesem Verfahren wird aber nur ein Teil des im Abwasser enthaltenen Fettes gewonnen, der Teil nämlich, der sich in der oberen Schlammschicht abscheidet, die allerdings einen wesentlich niedrigeren Wassergehalt und einen höheren Fettgehalt als der gewöhnliche Klärschlamm besitzt.

Die ersten Versuche, in größerem Maßstabe die mechanische Gewinnung durch Zuhilfenahme chemischer Prozesse zu verbessern, wurden in Kassel durchgeführt. Für dieses Verfahren ist aber nur in Absitzbecken gewonnener Fettschlamm geeignet, während der bei anderen mechanischen Klärverfahren anfallende Schlamm einen zu niedrigen Fettgehalt besitzt. In Kassel sollte der Klärbeckenschlamm auf streufähigen Stickstoffdünger und technisch verwertbares Fett verarbeitet werden. Das benötigte, durch Patent geschützte Verfahren bestand darin, den mit Schwefelsäure leicht angesäuerten Schlamm auf 90 bis 100° C zu erhitzen, ihn dann durch Filterpressen zu drücken, die Preßkuchen auf Walzentrockenapparaten handtrocken zu machen und das Trockengut mit Benzol oder Benzin zu extrahieren. Der Wert des Düngers war aber so gering, daß er kaum die Kosten des Transports in die nächste Umgebung lohnte; die Erhitzung bei der Herstellung hatte den Stickstoff der Masse sozusagen „steril“ gemacht. Das gewonnene Rohfett, eine braune übelriechende Schmiere, wurde unter Mithilfe von überhitztem Dampf destilliert; erneute Destillation nach Drydation mit Schwefelsäure lie-

ferte ein geruchloses, hellgelbes Fett. Da sich aber hieraus allein kein genügender Gewinn erzielen ließ, wurde der Betrieb der Anlage nach wenigen Jahren eingestellt.

Da die Trocknung des wasserhaltigen, mit Schwefelsäure oerfetzten Schlammes ganz gewal-

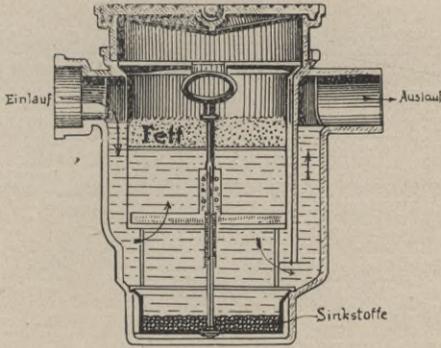


Abb. 1. Fettfänger, System Geiger.

tige Kohlenmengen erfordert und gerade der Fettgehalt die Trocknung in hohem Maße erschwert, wurde in einer von Boff in Frankfurt a. M. errichteten Versuchsanlage nach dem Patent Heimann der wasserhaltige Schlamm mit einem Fettlösungsmittel behandelt, wobei eine Temperaturerhöhung unter 100° C erforderlich war; der entfettete Schlamm ließ sich dann leicht durch Pressen entwässern. Auf Grund der mit diesem Verfahren erzielten guten Ergebnisse wurde durch ein „Konsortium zur Verwertung städtischer Abwässer“ in Buchenhausen bei Elberfeld eine Versuchsanlage errichtet, die täglich 4—5 cbm Schlamm aus der Kläranlage der Städte Elberfeld-Barmen verarbeitete. Der Schlamm wurde nach dem Patent Heimann entfettet, nachdem ihm durch Anwendung kolloidchemischer Methoden ein Teil des Wassers entzogen worden war. Das gewonnene Rohfett stellte ein schwarzbraunes Produkt von der Dichte einer Schmiere dar, das keinen so üblen Geruch aufwies, wie er sonst Abfallfetten anhaftet. Aus diesem Rohfett wurde durch Destillation unter vermindertem Druck ein gelbes Fett hergestellt, das sich durch Pressen in etwa 50% flüssiges Olein und 50% festes Stearin trennen ließ. Das Olein läßt sich mit Vorteil als Spinnöl, für flüssige Putzmittel, für Putzpomade und zu Schleifereizwecken anwenden. Das Stearin ist als Zusatz bei der Kerzenherstellung, für geringe Seifen und oleinhaltig für die Ledergerberei brauchbar. Es ergeben sich ferner noch etwa 20% Pech, das als Isolationsmittel für Kabel, zur Dachpappenimprägnierung sowie

als Schmiermittel für heiße Walzenstraßen verwertet werden kann. Aus 3 cbm nassem Klärschlamm wurden 14 kg Rohfett erzielt.

Der wertvollste Bestandteil, den ein noch ungespaltenes Fett in sich enthält, das Glycerin, kommt zur Gewinnung aus dem Klärschlammfett nicht in Frage. Durch fortlaufende Untersuchungen wurde festgestellt, daß die Fette und Öle, soweit sie nicht schon gespalten als Seife in das Abwasser gelangen, bzw. überhaupt spaltbar (Glyceride) sind, in der großen Verdünnung infolge der zersetzenden Tätigkeit der unzähligen Mikroorganismen solcher Abwässer auf dem langen Wege durch die Kanäle bis zu den Klärbecken schon gespalten in den Klärschlamm gelangen, so daß das wertvolle Glycerin (wertvoll besonders in der Kriegszeit; Nitroglycerin!) verloren geht. Es empfiehlt sich daher, die Küchenfette, aus denen der spaltbare Teil der Fette hauptsächlich besteht, nicht in die Kanäle gelangen zu lassen, sondern in die Küchenabwasserleitungen der einzelnen Häuser geeignete Fettfänger einzubauen, in denen die Küchenfette aufgefangen werden, bevor sie sich, vereinigt mit den Klosettspülwässern, Badewässern usw. durch die Wirbelungen auf dem weiten Wege und durch die Einwirkung der Fäkalien usw. emulsiert haben, so daß sie nicht mehr zumeist oben schwimmen. Aus diesem Küchenabfallfett dürfte sich ein viel wertvolleres Material gewinnen lassen, als aus dem Klär-

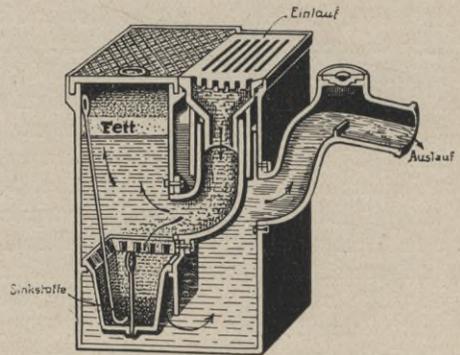


Abb. 2. Fettfänger, System Annmann.

schlamm, weil das Fett nicht durch Fäkalien verunreinigt ist und bei der Aufarbeitung wohl noch den vollen Glycerin Gehalt besitzt. Der von den Fettfängern nicht zurückgehaltene Teil des Küchenfetts gelangt mit dem Abwasser in die Klärbecken, wo er mit den aus dem übrigen Abwasser zugeführten Fettstoffen nachträglich gewonnen wird.

In den städtischen Abwässern von Elberfeld-Barmen hat das Münchener Konsortium als Jahresausbeute 1277,5 t Rohfett festgestellt, wobei aber die Zerstörung von Fett auf dem Wege zu den Klärbecken durch den Einfluß der Klosettspülwässer und deren Mikroben schon voll

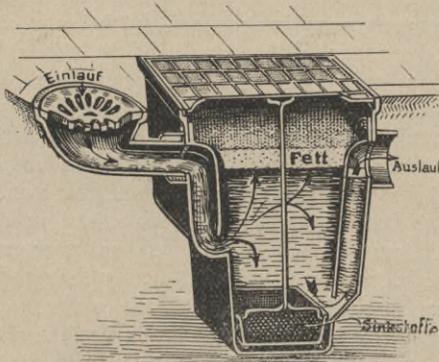


Abb. 3. Fettfänger, System Panse.

zur Geltung gekommen ist. Man wird kaum zu hoch greifen, wenn man annimmt, daß die Hälfte dieser Fettmenge, also 638,75 t, ursprünglich aus Glyceriden bestand, deren Hauptvertreter Palmitin, Stearin und Olein auf die 2580 betragende Summe ihrer Molekulargewichte 3 Moleküle Glycerin mit 276 Molekulargewichtsteilen enthalten haben. Trifft diese Annahme zu, so gehen in Elberfeld-Barmen bei 350 000 Einwohnern jährlich 68,33 t Glycerin verloren, im ganzen Deutschen Reiche mit 67 Millionen Einwohnern demnach rd. 13 000 t im Jahr. Bei einem Preise von nur 50 Mark für 100 kg würde der Wert des jährlich verloren gehenden Glycerins rd. 61½ Millionen Mark betragen.

Im Fettfänger soll das Fett aus dem gelösten Zustand in einen festeren übergeführt und das ausgeschiedene Fett zurückgehalten werden. Dazu muß ein ausreichend großer Behälter angeordnet werden, in dem das fetthaltige Abwasser zur Ruhe kommen und das Fett sich abscheiden kann. Von besonderer Wichtigkeit ist, daß der Fettsammelraum nicht durch das durchströmende Abwasser beeinträchtigt wird, wie dies bei den früheren Konstruktionen der Fall war. Bei den ersten Versuchen wurde das Abwasser unter Glocken geleitet, die sich in Zylindern befanden; die mitgeführten Sink- und Schwebestoffe schlugen sich darin nieder, während das spezifisch leichtere Fett sich oben unter der Glocke ansammelte. Nach diesem Grundsatz waren die ersten Fettfänger von Armer gebaut.

Bei den meisten neueren Fettfängern wird

das Fett an der Oberfläche von Hand abgeschöpft; man hat aber auch Apparate konstruiert, bei denen das Fett in einem eigenen heraushebbaren Gefäß aufgefangen wird; diese Einrichtung empfiehlt sich besonders dann, wenn der Fettfänger sehr tief unter der Oberfläche eingebaut werden muß.

In Abb. 1 ist ein Fettfänger der Geiger'schen Fabrik in Karlsruhe i. B. dargestellt, bei dem in einem zylindrischen Gefäß ein verzinkter, schmiedeeiserner Einsatz angeordnet ist, der aus einem auf konischer Auflage hängenden Fetttrichter und einem mit Zwischenraum darunter angeordneten Schlammeimer mit Stange und Handgriff besteht. An dieser Stange ist eine stehende Blechplatte quer zum Durchfluß befestigt, die die ganze Breite des Fettfängers einnimmt, unten auf dem Eimer aufsteht und oben den für reichliche Fettabhebung erforderlichen Durchflußquerschnitt frei läßt. Die Platte ist in zwei Ruten des Fetttrichters geführt und schiebt sich beim Herausnehmen des Einsatzes so weit in den Fetttrichter hinein, bis der Eimer unter den untern Rand des Fetttrichters greift und diesen mit hochnimmt. Eimer und Fetttrichter bilden dann zusammen ein Gefäß, durch das Fett und Schlamm gemeinschaftlich, und doch durch eine Wasserschicht voneinander getrennt, aus dem Fettfänger entfernt werden. Das zufließende Wasser wird durch die Presswand nach oben abgelenkt und gezwungen, über die Presswand hinweg nach der nahe am Boden des Fettfängers

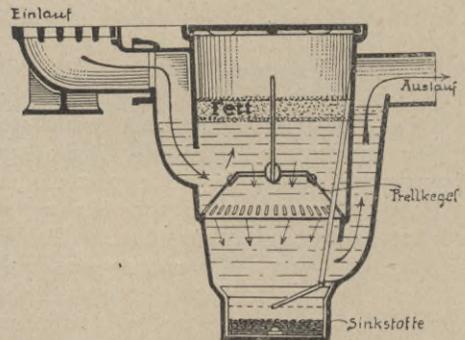


Abb. 4. Fettfänger, System Böcking.

angeordneten Auslauföffnung abzufließen. Hierdurch wird eine völlige Trennung der Fettstoffe von den Schlamm- und Sinkstoffen erreicht.

Abb. 2 zeigt einen Fettfänger mit rechteckigem Querschnitt der Essener Eisenwerke in Katernberg bei Essen-Ruhr. Der gußeiserne Kasten ist in zwei Abteilungen gegliedert, den Ablauf- und den Fettausseideraum.

Über dem Ablaufraum liegt der Einlaufrost, von dem aus das Abwasser mittels eines lose eingesetzten Bogenrohrs in den Fettausseideraum geführt wird. Die von dem Abwasser mitgeführten Schmutz- und Sinkstoffe lagern sich im Ausseideraum in einem unterhalb des Ein-

wasser stößt auf den Presskegel und wird dadurch gezwungen, unter einem Winkel von etwa 100° nach oben zu gehen; hierdurch und durch die Querschnittserweiterung wird die Geschwindigkeit des Wassers stark vermindert. Die Fettstoffe steigen nach oben, von wo sie abgeschöpft werden können, während das Abwasser mit den Sinkstoffen durch die oberen und unteren Schlitze des Presskegels, wie die Pfeile in Abb. 4 andeuten, in den Raum unter dem Kegel fällt. Die Sinkstoffe scheiden aus und bleiben im Schlammeymer zurück, während das gereinigte Wasser zum Auslauf geht.

Bei den bis jetzt beschriebenen Apparaten wird das Fett durchweg mit einem durchlochtem Löffel oder einer kleinen Schaufel von Hand abgeschöpft. Um die Entfernung des Fettes zu erleichtern, ist bei dem in Abb. 5 gezeigten Fettfänger der Deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichssele d. B. ein Fett-eimer eingehängt. Das etwa in der Mitte des Behälters eintretende Abwasser wird durch die Konstruktion der Einlauföffnung nach oben abgelenkt und gibt sein Fett in den eingehängten Fetteimer A ab, dessen Boden bis zu einer bestimmten Schräglage heruntergeklappt ist. Auf diese Weise ist der Fettsammelraum gegen den Schlammraum ziemlich abgeschlossen und mithin etwa aufsteigenden Fäulnisgasen und mitgerissenen Schlammteilchen der Weg in den Fetteimer versperrt. Dadurch soll einer Injektion

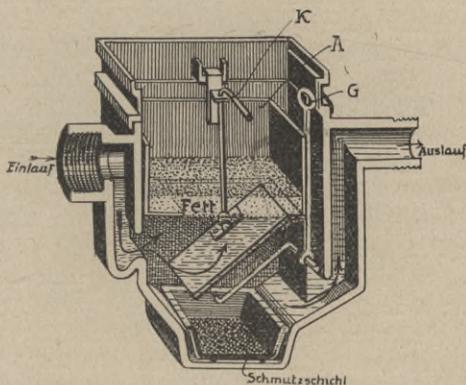


Abb. 5. Fettfänger, System Rheinheimer.

laufrohres angebrachten Schmutzeimer ab, während das Abwasser durch die in der Eimerwand befindlichen Schlitze unter der Scheidewand her in den Ablaufraum und von da zum Kanal gelangt. Das angesammelte Fett wird von Hand abgeschöpft.

Bei dem in Abb. 3 dargestellten Fettfänger der Firma C. u. G. Panse in Wehlar wird das fetthaltige Abwasser seitlich dem Einlauf zugeführt, der zur Verminderung der Wassergeschwindigkeit nach unten stark verbreitert ist. In den eigentlichen Fettsammelraum tritt das Abwasser in etwa halber Höhe des Fettfängers ein. Durch die Art der Ausbildung der Eintrittsöffnung muß das Abwasser den durch die Pfeile bezeichneten Weg nehmen. Die Fettstoffe erhalten dadurch einen Auftrieb, so daß sie sich an der Oberfläche abcheiden, während die Schlamm- und Sinkstoffe in den an der tiefsten Stelle angeordneten Sinkkästen fallen. Das entfettete Abwasser gelangt, nachdem es die unmittelbar über dem Sinkkästen angeordnete Umlaufante passiert hat, in den Ablaufkanal.

Ganz ähnlich wirkt der Fettfänger der Firma R. Böcking & Co. in Halbergerhütte (Abb. 4). Er besteht aus einem gußeisernen, kreisrunden Behälter, in dem der Einlauf im oberen Drittel, d. h. im Mittelwasser, der Auslauf im unteren Drittel der Höhe angeordnet ist. Zwischen Ein- und Auslauf ist ein Presskegel eingebaut, der oben offen und am unteren Rande mit Schlitzen versehen ist. Das zufließende Ab-

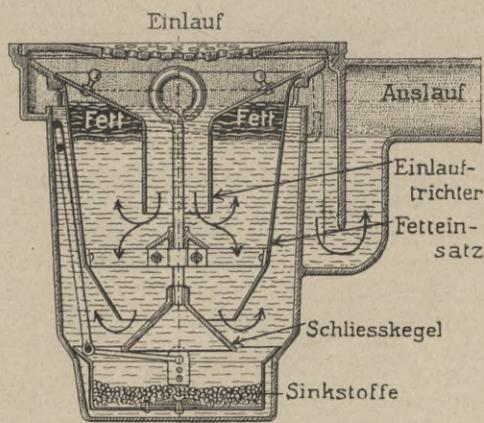


Abb. 6. Fettfänger, System Breitung-Mohr.

und Fäulnis des frisch ausgeschiedenen Fettes und der damit verbundenen Wertverminderung vorgebeugt werden. Durch Anheben des Bügels K wird der Klappboden geschlossen und der Fetteimer herausgehoben. Nach dem Wiedereinsetzen nimmt der Klappboden von selbst die richtige

Schräglage ein. Die im Wasser mitgeführten Sinkstoffe sammeln sich in einem Schlammweimer, der mit Hilfe des Griffes G herausgehoben werden kann.

Zum getrennten Ausheben der Fett- und Sinkstoffe aus dem Fettfänger ist auch der

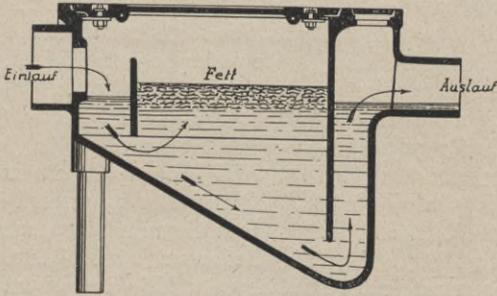


Abb. 7. Fettfänger, System Schilling.

Fettfänger Bauart Breitung-Mohr der Geiger'schen Fabrik in Karlsruhe i. B. eingerichtet, den wir in Abb. 6 sehen. Die Inneneinrichtung besteht aus dem Einlauftrichter, dem unten sich verengenden Fetteinsatz mit Schließkegel und dem Schlammweimer. Das durch den Einlauftrichter in den Abstrom eintretende Wasser verläßt ihn durch den schmalen Ringschlitze am unteren Ende des Fetteinsatzes, steigt außerhalb des Einsatzes in die Höhe und fällt in eine Sammelrinne über, die es dem Ablauf zuführt. Die Durchflußgeschwindigkeit wird dabei erheblich verlangsamt und dadurch eine gute Absehung der Schwimm- und Sinkstoffe erzielt; die Fettstoffe setzen sich, vom Abwasserstrom nicht beunruhigt, im oberen Teil des Fetteinsatzes ab, die Schmutzstoffe im Schlammweimer. Durch Hochziehen des Stangenriffes schiebt sich der Schließkegel unter den Rand des Fetteinsatzes, so daß ein geschlossenes Gefäß entsteht, in dem das Fett auf einmal aus dem Apparat entfernt wird. Das unter der Fettschicht stehende Wasser kann durch kleine Sickerlöcher abfließen. Hernach wird der Eimer mit den Schmutzstoffen herausgenommen.

Bei allen bisher besprochenen Konstruktionen werden die Fettstoffe und die Schlamm- und Sinkstoffe im gleichen Raume ausgeschieden; insolge dessen ist der Fettschlamm trotz aller Vorichtsmaßregeln ziemlich stark mit Schmutzstoffen durchsetzt, was die Rückgewinnung des Fettes natürlich erschwert. Man hat deshalb Fettfänger gebaut, in denen überhaupt kein Schlamm niedergeschlagen wird. Eine derartige Konstruktion zeigt Abb. 7, es ist der „Schilling“-Fett-

fänger der Schilling-Gesellschaft in Berlin-Lichterfelde. Das Fett wird in der üblichen Weise an der Oberfläche zur Ausscheidung gebracht, während die am Boden des Fettfangs infolge der Zusammenziehung der Wände entstehende Strömungsenergie ein Absetzen der Sinkstoffe verhindert, so daß die Ansammlung von Bodenschlamm vermieden wird. Das Wasser tritt seitlich in den Apparat ein und nimmt dann seinen Weg in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung. Diese schlammlosen Fettfänger sind aber nicht überall anwendbar, da die zur Ableitung gelangenden Abwassermengen häufig Sinkstoffe, wie Sand, Kaffeesatz, Kartoffel- und Speisereste und dergleichen enthalten, die nicht abschwemmbar sind.

Zweckmäßiger erscheinen jene Apparate, bei denen man das gleiche Ziel dadurch zu erreichen sucht, daß man Fettammelraum und Schlammabscheideraum voneinander trennt. Einen derartigen Fettfänger (System Best), der von der Michelbacher Hütte in Michelbach (Nassau) hergestellt wird, zeigt Abb. 8. Das Abwasser gelangt durch einen Korb oder seitliche Zuführung in eine Vorkammer und wird von hier, bereits beruhigt und verteilt, durch eine breite Schlitzdüse so tief dem Fettammelraum zugeführt, daß das leichtere Fett infolge des Auftriebes sofort nach oben steigt. In entgegen-

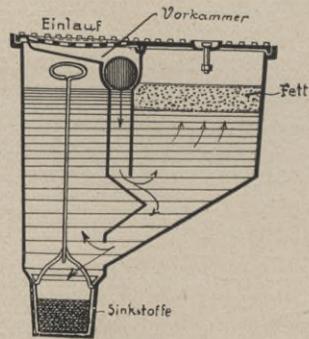


Abb. 8. Fettfänger, System Best.

gesetzter Richtung verläßt das Wasser die Fettzelle, die schweren Sinkstoffe nach dem Schlammraum mit fortreißend, wo sie in einem Eimer aufgefangen werden. Aus diesem Raum erfolgt die Ableitung des entfetteten Wassers durch einen Kniebogen (in Abb. 8 nicht angedeutet), der in bekannter Weise den Geruchsverschluß bildet.

Von besonderer Wichtigkeit ist bei allen Fettfängern, daß sie regelmäßig entleert werden. In Hamburg, Altona und einigen Vororten ist

der Einbau von Fettfängern in der Weise geregelt, daß dort eine Sielschuggesellschaft eine große Anzahl von Fettfängern in Wirtschaften, Metz-

gereien usw. kostenlos eingebaut hat gegen Überlassung des Fettschlammis. Dieses Vorgehen hat man neuerdings vielfach nachgeahmt.

Über neuere Verkehrsmittel für Fabrik und Werkstatt.

Von Regierungs-Baumstr. Franz Woas.

Mit 11 Abbildungen.

Grundsätzlich sollte jede Werkstatt, wo aus Rohstoffen etwas erzeugt wird, erst recht aber jedes größere Werk derartig angelegt sein und betrieben werden, daß an dem einen Ende der Rohstoff eingeht und am anderen Ende das Erzeugnis fertig herauskommt.

Die Wirklichkeit sieht leider anders aus.

Schon die erste Anlage eines Werkes läßt sich durchaus nicht immer so durchführen, wie es jenem Grundsatz entspricht; später arbeitet ihm die natürliche Entwicklung des Werkes entgegen. Daher kommt es, daß die meisten Betriebe, namentlich Betriebe von nur einigermaßen ansehnlichem Umfange stets gezwungen sind, immerhalb ihres Werkstättenbereichs besondere Fördermittel zu verwenden; Förderwagen, Förderbahnen, ganze Gleisanlagen werden nötig.

Ist das alles nicht zu vermeiden, dann ist es notwendig, die Anlage möglichst verständig einzurichten; soweit nur irgend angängig, muß man an Kraft, Weg und Zeit zu sparen suchen. Bisher ist auf diesem Gebiete schon geschehen. Größere Werke bedienen sich seit langem kleiner Förderzüge mit Dampflokomotiven. Aber der Dampfbetrieb weist mancherlei Nachteile auf. Die Lokomotiven müssen dauernd unter Dampf gehalten werden; sie erfordern häufig Reparaturen und brauchen unter allen Umständen, selbst bei kleinsten Lasten, einen Beiwagen, da man auf die Maschine selbst nichts verladen kann. Auch die Feuersgefahr spricht nicht selten gegen die Dampflokomotiven.

Dagegen hat sich der elektrische Betrieb aufs Beste eingeführt, und zwar kommt er nicht nur für ganze Förderzüge, sondern auch für einzelne Förderwagen in Betracht — allerdings nur soweit, als es sich um den Betrieb mit Sammlern handelt, denn jede Art Leitungsmetz, gleichviel ob ober- oder unterirdisch, würde den übrigen Werkbetrieb unliebsam stören.

Es gibt eine ganze Reihe von Werken, die derartige Fördermittel bauen. Genannt seien als Beispiele die A. G. G., die Drenstein & Koppel—Arthur Koppel A. G. (Berlin), die Akkumulatorenfabrik A. G. (Berlin und Hagen), die Siemens-Schuckert-Werke (Berlin), Max Schie-

mann & Co. (Wurzen) und die A. G. Brown, Boveri & Cie. (Ludwigshafen und Baden-Schweiz).

Letzgenanntes Werk hat einen Motorwagen gebaut, der sich bei entsprechender Abänderung ebensogut für Einzelbetrieb wie zur Führung ganzer Förderzüge in Normalgleisen eignet. In beiden Fällen mußte mit der Notwendigkeit gerechnet werden, enge Kurven zu durchfahren; das Fahrzeug ist deshalb sehr gedrängt gebaut. Eine Plattform dient bei der Verwendung als Einzelwagen zur Aufstapelung der Frachtstücke, bei der Führung ganzer Züge zur Aufbringung einer besonderen Belastung, die das Adhäsionsgewicht im erforderlichen Umfang vermehrt.

Abb. 1 stellt das zur Führung ganzer Züge eingerichtete Modell im Einzelbetrieb dar, Abb. 2 den gleichen Wagen an der Spitze eines vollen Zuges. Das Fahrzeug hat zwei Achsen, deren hintere der Motor mittels doppelten Zahnradvorgeleges antreibt. Der Führerstand ist zur Erleichterung der Bedienung tief angeordnet; die Bremsung erfolgt durch eine zweifelhöbige Fußbremse. Die Sammlerbatterie liegt vorn, unter dem Wagenboden, und ist am Eisenrahmen des Wagens federnd befestigt. Der Wagenrahmen besteht aus U-Eisen, die innen Gummipuffer tragen. Der Radstand beträgt 2,40 m, die Länge des Wagens von Puffer zu Puffer 5,15 m, die Breite 1,70 m. Die Plattform liegt 1,075 m über Schienenoberkante; sie hat ein Flächenmaß von etwa 7 m². Das Eigengewicht des Wagens beläuft sich auf 6,3 t.

Der 6 PS-Motor arbeitet mit 80 Volt und macht 1000 Umdrehungen in der Minute; die Übersetzung beträgt 1:30,8. Er kann dem Fahrzeug, wenn es allein benutzt wird, eine Stundengeschwindigkeit bis zu 10 km erteilen und kann auf ebener Erde bei einer Höchstgeschwindigkeit von rund 6 km bis zu 35 t Anhängengewicht ziehen. Die Batterie besteht aus 40 Elementen der Akkumulatorenfabrik Verlikon (Verlikon-Schweiz) von je 111 Amperestunden bei 1stündiger und 162 Amperestunden bei 3stündiger Entladung. Das Auswechseln der entladenen Batterien bereitet keine Schwierigkeiten; es kann,

sofern nicht mehrere Wagen zur Verfügung stehen, auch während des Betriebs vor sich gehen.

In ganz ähnlicher Weise sind die kleinen Förderwagen der A. E. G. eingerichtet, die wir in den Abb. 3 und 4 unbeladen und beladen sehen. Es handelt sich dabei um einen Werkstatt-Wagen, der ohne Gleis auf ebenem Boden fährt und eine Plattform von 2,3 m Länge und 1,2 m Breite besitzt, die des leichteren Be- und Entladens wegen unmittelbar über den Rädern angebracht ist. Der Führerstand ist am hinteren Ende des Wagens angeordnet; von hier aus bedient

der, liegt auf der Hand. Bemerkenswert ist in dieser Beziehung ein in der Eisenbahnwerkstätte zu Frankfurt a. M. erzielttes Ergebnis. Während für Handbetrieb früher 12 100 *M* jährlich ausgegeben werden mußten, kostete dieselbe Arbeitsleistung bei Verwendung des Motowagens nur 5130 *M*. Der Preis des Wagens selbst betrug 5000 *M*.

Elektrisch betriebene Förderwagen sind noch in vielfach anderer Art ausgeführt worden, namentlich in Nordamerika, wo man schon länger als hier zu Lande von ihnen Gebrauch macht.

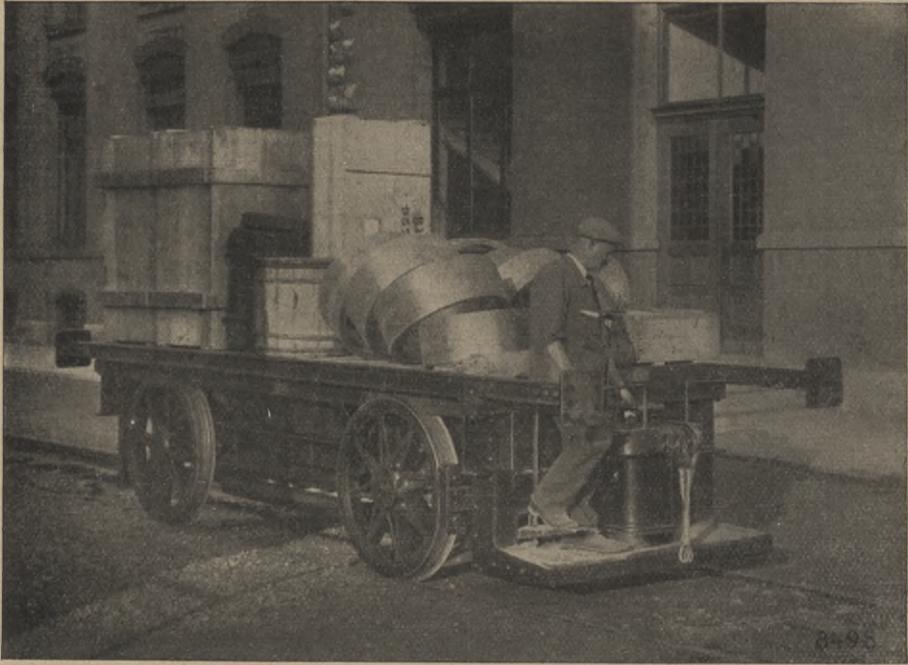


Abb. 1. Elektrisch angetriebener Plattformwagen (Bauart Brown, Boveri & Co.) im Einzelbetrieb.

der Führer die Steuerung sowie eine Hand- und Fußbremse. Bei nicht übermäßig hoch aufliegender Last kann man den Fahrweg bequem übersehen. Die Tragfähigkeit beläuft sich auf 1 t. Die Batterie besteht aus 40 Zellen, die bei 5stündiger Entladung 80 Amperestunden leisten. Die Auswechslung oder Neuladung der Batterie erfolgt in den Betriebspausen. Der Antrieb erfolgt durch zwei Motoren, die im ununterbrochenen Betrieb je 0,9 PS/Stunden leisten und dem Wagen Stundengeschwindigkeiten von 4,5, 6 und 8 km verleihen. Das ist erheblich mehr als sich von Hand erzielen läßt, und doch wieder nicht so viel, daß dadurch die Unfallgefahr gesteigert würde. Daß die Betriebskosten sich durch den Gebrauch derartiger Wagen wesentlich vermin-

Dort bringt man die Batterie vielfach auf der Plattform selbst an, was die Bedienung erleichtern dürfte. Man hat auch kleine Vorspannwagen gebaut, die nur Batterie und Motor tragen; die Last wird dann auf Anhängewagen verteilt (vgl. Abb. 5).

Wo es sich um Gleisanlagen mit normaler Spurweite handelt, werden diese für schmale Spur gebauten Motowagen auf ein besonderes Gleis gesetzt, das neben der Normalspur einherläuft. Abb. 6 stellt eine derartige Anlage, gebaut zu Verschiebezwecken, dar.

Wo häufig schwere Lasten auf Plattformwagen gehoben werden müssen, ohne daß geeignete Hilfsmittel dafür vorhanden oder benutzbar sind, kann das Bedürfnis nach *f a h r b a r e n*

Kranen auftreten, die am zweckmäßigsten ebenfalls elektrisch betrieben werden. Es tritt dann zu der sonstigen Ausrüstung der Förderwagen

Eine besondere Gruppe bilden die Förderwagen, die im Eisenbahnbetriebe auf Güterböden und Bahnsteigen benutzt werden.

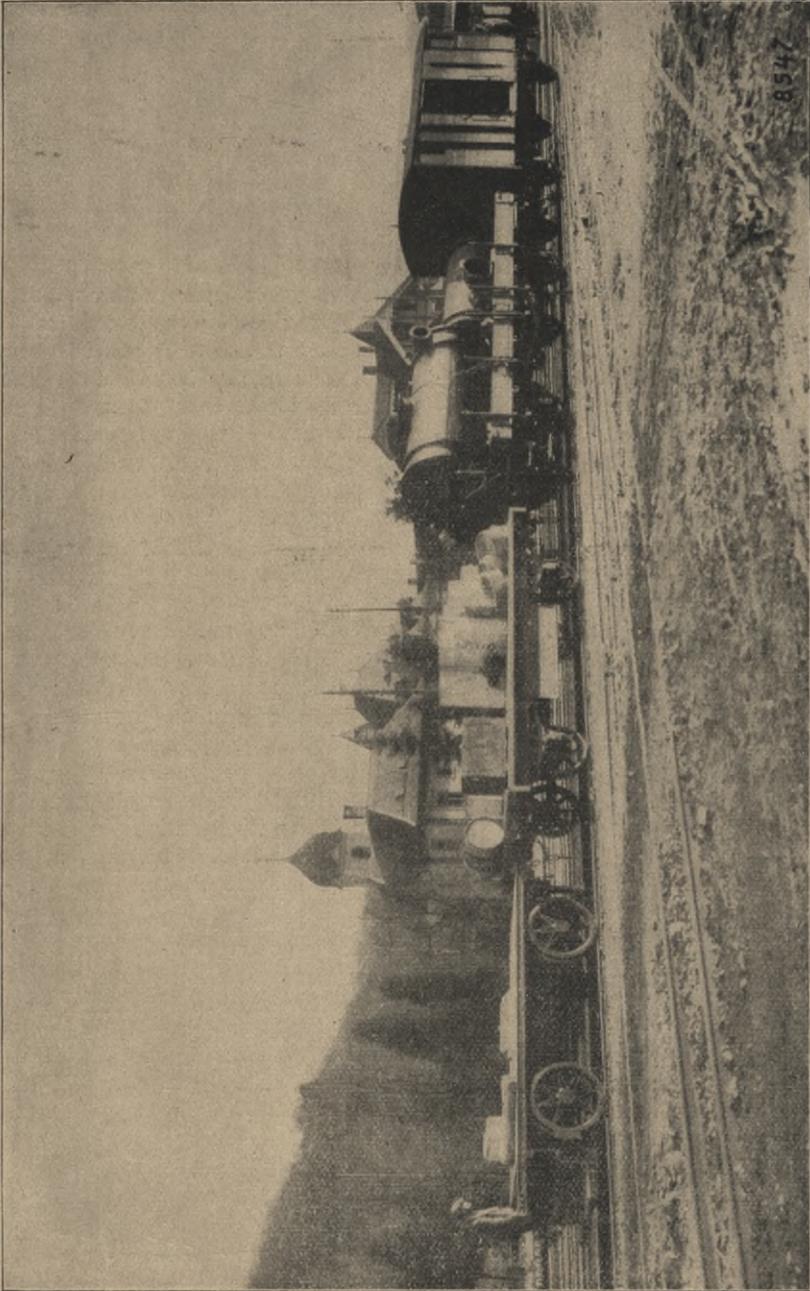


Abb. 2. Elektrisch angetriebener Plattformwagen (Bauart Brown, Soveri & Co.) beim Verladen beladener Gütermwagen.

noch ein Submotor mit Steuerung hinzu. In Amerika nennt man diese Kranwagen, deren Aussehen uns Abb. 7 zeigt, der Elefanten-Ähnlichkeit halber „Elektroelefanten“.

Hier kommt es bei der wünschenswerten Eile in der Bedienung auf eine möglichst große Handlichkeit der Wagen an, so daß gerade hier der elektrische Betrieb viele Vorteile bietet. Auf einem

Berliner Personenbahnhof wird ein solcher Förderwagen seit längerer Zeit mit befriedigendem Ergebnis benutzt. Die Batterie steht auf der

geführt worden ist. Bei dieser Neuerung handelt es sich um eine sehr zweckmäßige Verbesserung des Handbeladungs-Betriebs, deren Prinzip darin besteht, daß die von einer Stelle zur andern

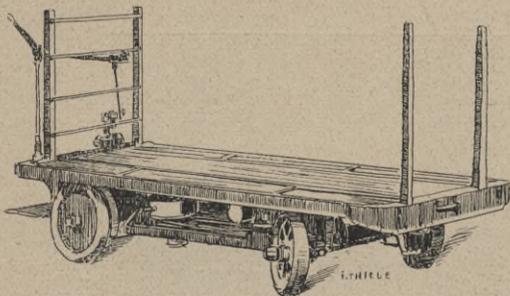


Abb. 3. Elektrischer Förderwagen (Bauart A. G. S.), zum Gebrauch in Werkstätten u. dergl.

Plattform unmittelbar vor dem Führerstand; der Motor liegt unter der Plattform und arbeitet auf die eine der beiden Wagenachsen.

Bei Güterbödenwagen ähnlicher Art hat man es für praktisch befunden, auch die Batterie unterhalb der Plattform anzuordnen. Diese Wagen,

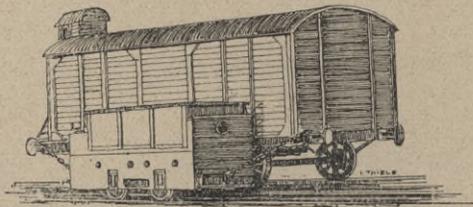


Abb. 6. Elektrischer Verschiebewagen.

zu schaffenden Stücke nicht auf den Boden, sondern auf eine hölzerne Plattform (Abb. 10) gelegt werden, und zwar große Stücke ohne weiteres, kleinere aber in passende offene Kästen, die man auf die Plattform stellt. Ist eine genügende

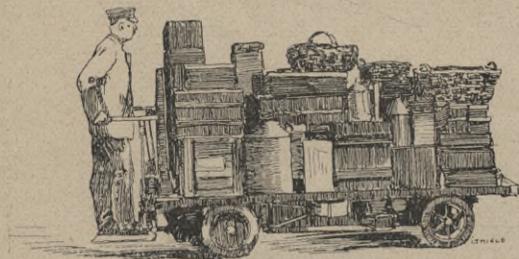


Abb. 4. Elektrischer A. G. S.-Förderwagen bei der Arbeit.

deren Aussehen Abb. 8 veranschaulicht, werden bereits auf mehreren deutschen Staatsbahnhöfen mit bestem Erfolg benützt.¹⁾

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über das sogen. „Cowan-Transportsystem“, das in Nordamerika bei einer Anzahl Maschinenfabriken, Eisengießereien und ähnlichen Betrieben ein-

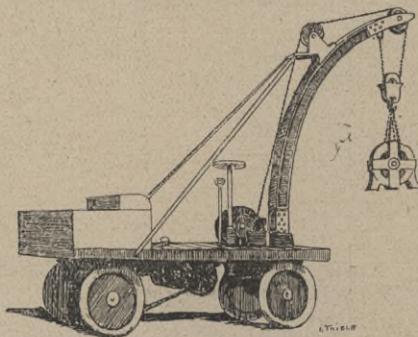


Abb. 7. Elektrischer Förderwagen mit Hebelran (Eletrosant).

Menge Fördergut beieinander, so wird ein eigenartig geformter, niedriger Karren, dessen Aussehen sich aus Abb. 9 ergibt, unter die Plattform geschoben (vgl. Abb. 11). Das Oberteil dieses Karrens läßt sich durch den vorn sichtbaren Hebel um mehrere Zentimeter heben und senken, und zwar hebt sich das Oberteil, wenn man

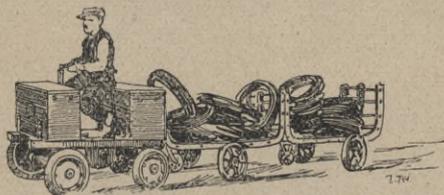


Abb. 5. Elektrischer Vorspannwagen.

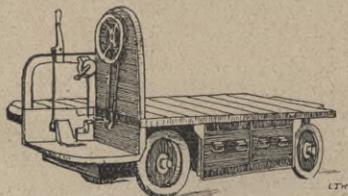


Abb. 8. Elektrischer Lastkarren.

¹⁾ Vgl. darüber den Aufsatz von Spieß in S. 24 des Jahrg. 1915 der „Zeitschr. d. Vereins Deutsch. Eisenbahnverwaltgn.“.

den Hebel herunterdrückt. Dabei hebt sich die Plattform mit, so daß sie auf dem Karren fortgeschleppt werden kann. Der zum Anheben der

beladenen Plattform nötige Zeit- und Kraftaufwand ist wegen des langen Hebelarms verschwindend gering. Der Mann an der Werkzeugmaschine braucht dem Arbeiter, der aufzuladen hat, infolgedessen nicht zu helfen und kann bei seiner

den Boden aufsißt, kann die Karre darunter weggezogen werden. Um ein rückweises Senken der Last zu vermeiden und ein unbeabsichtigtes Zurückschnellen des Hebels zu verhindern, empfiehlt es sich irgendeine Bremse einzuschalten. Von

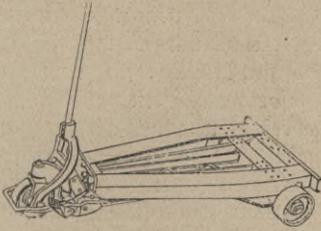


Abb. 9. Der Karren zum Cowan-Transportsystem.

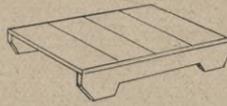


Abb. 10. Die Plattform zum Cowan-Transportsystem.

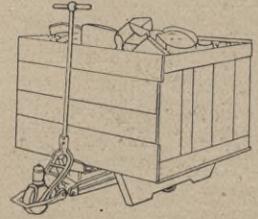


Abb. 11. Plattform mit Kasten für kleine Wertstücke und untergeschobener Karren, fertig zum Abtransport.

eigenen Arbeit bleiben. Da die Karre selber sehr einfach zu handhaben ist, kann jeder jugendliche Arbeiter dazu angestellt werden.

Soll die Last abgesetzt werden, so wird der Hebel, der zugleich als Lenkstange dient, wieder senkrecht gestellt, worauf sich das Oberteil samt der Plattform senkt; sobald die Plattform auf

der Cowan-Truck-Co. (Holyoke, Mass.) wird eine hydraulische Bremse benutzt. Nach den uns vorliegenden Berichten soll 1 Cowan-Karren 3—4 gewöhnliche Karren ersetzen können. Die Zahl der Plattformen pro Karren wechselt mit der Art des Betriebs.

Kunstleder und Ledererfsatz.

Von Dr. Peter Pooth.

Auf kaum einem anderen Gebiet hat die Industrie der Kunst- und Erfsatzstoffe so große Erfolge zu verzeichnen, als bei der Herstellung von künstlichem Leder und Ledererfsatzmitteln überhaupt. Und das ist gut, denn dadurch wird viel wertvolles Naturleder davor bewahrt, für mancherlei Sachen unnütz verbraucht zu werden. Man denke nur einmal darüber nach, wie häufig die Mode mit den vielen, aus Leder gefertigten kleinen Luxusartikeln wechselt. Heute sind nur Geldtäschchen, Brieftaschen, Mappen, Damentäschchen etwa aus Krokodilleber an der Tagesordnung. Am nächsten Tage aber hat die Laune schon gewechselt, und man will all diese Dinge aus, sagen wir, Büffelleber haben. Dabei darf für den Massenverbrauch die Ware aus handelstechn. Gründen natürlich nicht zu teuer sein, und so sieht man, besonders in den großen Warenhäusern, manchmal Lederartikel liegen, die nach Aussehen und Aufschrift aus der Haut irgend eines exotischen Tieres gemacht sind, deren Preis dazu jedoch in einem argen Mißverhältnis steht, denn es liegt auf der Hand, daß z. B. eine aus der Haut einer amerikanischen Schlange

verfertigte Briefmappe nicht gut für M 2.95 verkauft werden kann. Ich will damit keineswegs sagen, daß es nicht wirklich möglich ist, aus den Häuten exotischer Tierarten Leder und daraus Luxusgegenstände zu machen, doch sind diese Dinge dann meistens so kostspielig, daß nur ein ganz kleiner Kreis besonders begüterter Leute sie sich leisten kann. Was an solchen Sachen zu billigem Preise angeboten wird, ist deshalb in der Regel imitiert.

Ein kleiner Teil dieser imitierten fremden Lederarten wird so hergestellt, daß man ein gutes, durch irgend eine Eigenschaft sich für den betr. Zweck besonders eignendes Naturleder mittels eigens konstruierter Spaltmaschinen in dünne Lagen von etwa Kartonstärke zerschneidet, auf die dann nach dem Färben durch Walzen das erforderliche Muster eingepreßt wird. Es ist also immer noch natürliches Leder, das hier zur Anwendung kommt, und die daraus gefertigten Gegenstände haben deshalb stets einen angemessenen, verhältnismäßig hohen Preis. Die große Mehrzahl aller der Aufschrift nach aus exotischem Leder hergestellten Artikel ist jedoch aus Kunstleder

oder Lederersatzmittel gemacht, mit deren Hilfe die verschiedensten Tierhäute mit solchem Geschick nachgeahmt werden, daß der Laie höchst selten imstande ist, den frommen Betrug zu erkennen. Von einem richtigen Betrug, von Fälschung, darf man bei diesen Kunstzeugnissen keineswegs sprechen, denn wer es vorzieht, an Stelle eines zwar schmucklosen und teuren, dafür aber „ewig“ haltenden Geldbeutels aus Rindleder, jedes Jahr ohne Murren für wenig Geld eine Börse aus „Schlangen-“, „Krokodil-“, „Echsen-“, „Büffel-“ oder sonst einem Modelleder zu kaufen, der gleicht dem Manne, der für 50 Reichspfenninge das Liter ein aus Wasser, Spirit, Zucker und Nuanthäther zusammengesetztes Gebräu erstand, es als echten Johannisberger trank und sich sehr glücklich dabei fühlte! über den Geschmack läßt sich auch in diesem Fall nicht streiten.

Im nachfolgenden wollen wir kurz besprechen, auf welche Weise man die verschiedenen Lederersatzmittel gewinnt. Die lederartig gepreßten und bedruckten Überzugspapiere, die für Reklameartikel und Kinderspielzeuge Verwendung finden, gehören natürlich nicht in diese Klasse; deren Herstellung ist daher nicht in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Das einfachste Verfahren zur Herstellung von Kunstleder besteht darin, daß man Abfälle von Naturleder mittels Maschinen außerordentlich fein zersäsert, die Fasern mit irgend einem Bindemittel (meist mit Leim, Kautschuk oder ähnlichen Klebstoffen) zu einem Brei anrührt und um den fertigen Produkt die nötige Geschmeidigkeit zu verleihen, dem Brei Fett oder Öl, meistens Rizinusöl, zusetzt und ihn dann in hydraulische Pressen bringt, die, ähnlich wie aus Papierzeug Pappendeckel entsteht, sehr zähe und feste Platten daraus machen. Dieses Kunstleder erinnert in Zusammensetzung und Aussehen sehr an Naturleder. Das ist verständlich, da ja regelrecht gegerbte Hautfasern seinen hauptsächlichsten Bestandteil bilden. Aus mancherlei Gründen — die Kostenfrage steht dabei obenan — nimmt man aber öfters nicht zerkleinertes Leder allein, sondern mischt alle möglichen tierischen und pflanzlichen Fasern darunter; es gibt sogar einige Verfahren, die überhaupt keine Lederabfälle verwenden, sondern den Brei ausschließlich aus Wolle, Hanf, Flachs, Ramiefaser, Jute und dgl. herstellen. Aus derartigem Material hergestellte Erzeugnisse, so dauerhaft sie auch sein mögen, kann man natürlich selbst beim besten Willen nicht mehr als Kunstleder bezeichnen, sie gehören bereits in die Gruppe der Lederersatzmittel.

In den Einzelheiten sind die Herstellungsverfahren derartiger Ersatzmittel außerordentlich verschieden. Fast jede Fabrik arbeitet nach Sondervorschriften, die in der Regel peinlich geheim gehalten werden. Eine ganze Reihe dieser Verfahren ist auch patentiert, und wenn man diese Patentschriften durchsieht, kann man sich leicht von dem Ideenreichtum der Kunstlederfabrikation überzeugen. Einige viel benutzte Kunstgriffe mögen hier Erwähnung finden. So wird der Faserbrei nicht immer sofort in Platten von der gewünschten Dicke gepreßt, sondern es werden ganz dünne Lagen hergestellt, die später durch irgendein Klebemittel vereinigt werden. Um das entstehende „Leder“ weniger leicht brüchig zu machen, wechselt man mit Lagen aus verschiedenem Material ab oder legt eine oder mehrere Schichten aus irgend einem Gewebe ein, worauf man das Ganze unter starkem Druck zusammenpreßt. Etwa nötige Farbstoffe — meist sind es Mineralfarben — setzt man dem Faserbrei vor dem Pressen zu. Nach dem Trocknen ist das Material soweit fertig, und nun hängt seine Verwandlung in irgendein exotisches Leder nur davon ab, unter welche Walze es noch gebracht wird. Mit einer Formplatte preßt man zunächst die dem entsprechenden Naturleder eigentümliche Struktur, die sogenannten Narben ein, wobei nicht vergessen wird, hier und da eine kleine Unregelmäßigkeit in der Zeichnung unterschlüpfen zu lassen, wie man sie bei Naturleder immer findet. Die nötige Färbung oder Maserung wird teils mit Maschinen, die den Druckerpressen ähneln, teils von Hand auf die genarbte Oberfläche übertragen. Schließlich wird die Fläche noch mit irgendeinem Lack übergegangen; damit ist das „Leder“ fertig.

Gelatine und Leim werden bekanntlich aus Hautresten oder anderen tierischen Abfällen hergestellt und haben wie die Haut selbst die Eigentümlichkeit, sich durch beliebige Gerbstoffe gerben zu lassen. Diese Eigenschaft, von der man für Laboratoriumsversuche in den Gerbereien seit langem Gebrauch macht, wird neuerdings auch zur Herstellung von Lederersatz benutzt, indem man Gewebe irgend welcher Art innig mit Leim oder Gelatine tränkt und sie nach dem Trocknen in einer mineralischen oder vegetabilischen Gerbrühe einem richtigen Gerbprozeß unterwirft. Das auf diese Weise entstehende „Leder“ kann wie oben beschrieben, genarbt, bedruckt und lackiert werden; meist wird es jedoch den nach den früher erwähnten Verfahren hergestellten Platten als oberste Schicht aufgewalzt.

Recht interessant ist ein der Auer-Gesellschaft patentiertes Verfahren zur Erzeugung von

Kunstleder, interessant schon deshalb, weil ein wichtiger Faktor für seine Ausführung das — Bier ist. Auf Bierwürze lassen sich nämlich gewisse Mikroorganismen züchten, deren Kulturen die Eigentümlichkeit haben, eine sehr dicke und zähe Haut zu bilden. Hat sie die nötige Dicke erreicht, so wird sie von der Kulturflüssigkeit abgehoben und entweder im Rohzustand oder aber nach einer Tränkung mit Leimlösung einer regelrechten Gerbung unterzogen. Vielfach preßt man die „Haut“ der Haltbarkeit wegen auch auf ein Gewebe oder sogar auf Spaltleder auf.¹⁾

In Speisezimmern, Gängen, Vorplätzen und Treppenhäusern erfreuen sich die Lederbekleidungen der Wände großer Beliebtheit. In früheren Zeiten wurde für diese Zwecke, besonders bei Speisezimmern, in der Tat gepunztes oder gepreßtes Leder benutzt. Heute aber haben wir im Pegamoid einen so vorzüglichen Ersatz, daß es wirklich Verschwendung wäre, die Wände noch mit Leder zu bekleiden. Der Rohstoff der Pegamoidfabrikation ist Zelluloid, das seinerseits der Hauptsache nach aus Schießbaumwolle und Kampfer bereitet wird und ein unschätzbares Material für die Nachahmung darstellt. Zur Pegamoid-Darstellung verrührt man Zelluloidabfälle mit ziemlich hochprozentigem Alkohol, fügt Rizinusöl und irgendeine Mineralfarbe dazu, bestreicht mit dem so entstandenen dicken lackartigen Produkt Papier oder Gewebe, läßt trocknen und wiederholt das Aufstreichen so oft, bis die erforderliche Dicke erreicht ist. Durch Walzen prägt man dann das gewünschte Muster auf, überzieht die Prägefläche noch mit einer Art Zaponlack und hat damit ein höchst dauerhaftes, abwischbares Material hergestellt, das außer für Wandbekleidungen für viele andere Zwecke brauchbar ist. Im übrigen läßt sich die Pegamoidfabrikation unendlich variieren und auch mit diesem oder jenem der oben erwähnten Verfahren vereinigen. Auf diese Weise kann man alle möglichen „Lederarten“ fabrizieren und häufig findet man Büchereinbände, Möbelüberzüge, Sitze aus „gepreßtem Leder“, Reisetaschen usw., die aus nichts anderem bestehen, als aus recht geschickt verwendetem Pegamoid.

¹⁾ Vgl. über das Verfahren auch die Notiz „Künstliches Leder“ auf S. 48 d. vor. Jahrg. Anm. d. Schriftl.

Auch Asbestfasern hat man durch Vermischen mit Kautschuklösung und nachfolgendem Pressen zu einer Art Lederersatz verarbeitet, der unter der Bezeichnung *Klingerit* im Handel ist und zur Dichtung von Rohrleitungen sowie zur Verpackung von Muffen und Flanschen, zu welchem Zweck früher vielfach Leder verwendet wurde, gebraucht wird. Besonders in chemischen Fabriken hat sich das *Klingerit* in Folge seiner großen Widerstandskraft gegenüber Alkalien und Säuren sehr gut eingeführt.

Behandelt man Zellstoff mit einer starken Lösung von Chlorzink, so entsteht eine wasserdicke, amorphe, Vulkanfaser genannte Masse, die, zu dünnen Platten ausgewalzt, vielfach Verwendung findet. U. a. werden Reisetaschen und Koffer daraus gefertigt, die man ihrer Unverwundlichkeit und Leichtigkeit halber sehr schätzt. Setzt man der Masse vor dem Pressen Glycerin zu, so verliert das Erzeugnis seine hornartige Beschaffenheit und wird schmiegsam. Dieses Produkt, das unter der Bezeichnung „Biegsame Faser“ (*flexible fibre*) in den Handel kommt, wird wie das *Klingerit* zu Dichtungen verwendet, außerdem in der Elektrotechnik als Isoliermaterial benutzt.

Auch das *Linoleum* vermag in vielen Fällen recht gut Leder zu ersetzen. *Linoleum* wird aus Kork- oder Holzmehl unter Verwendung von orydiertem Leinöl als Bindemittel hergestellt und hat sich schon längst einen sicheren Platz auf zahlreichen Gebieten erobert.

Zum Schluß ist noch des alten ehrlichen Wachs- oder Harztuchs zu gedenken; in ihm haben wir den Stammvater des ganzen Geschlechtes der Lederersatzmittel vor uns.

Vielerlei Verfahren zur Herstellung von Lederersatz und Kunstleder haben wir kennen gelernt. Ein Ziel aber hat man bis heute trotz allen Scharfsinns und aller Mühe noch nicht erreicht: einen Lederersatz herzustellen, der für dauerhafte Schuhsohlen Verwendung finden kann. Versucht und empfohlen wurde schon allerlei, aber ein tüchtiger Marsch in Verbindung mit einem plötzlichen Regenguß genügt meist vollkommen, das vorher prächtig anzuschauende Stiefelpaar in einen recht kläglichen Zustand zu versetzen. Für erfinderische Geister liegt hier also noch ein weites Feld der Betätigung offen.

Die neuere Entwicklung der deutschen Flußstahlerzeugung, insbesondere unter dem Einfluß des Krieges.

Von Ingenieur H. Hermanns.

Als im Frankfurter Frieden Elsaß und der größte Teil Lothringens an das Deutsche Reich fielen, ahnte niemand, welch außerordentlichen Einfluß die wiedererrungenen Gebiete auf die industrielle Entwicklung Deutschlands, insbesondere auf seine Eisenerzeugung ausüben würden. Nicht, daß damals die großen Minette-Vorräte in Lothringen noch nicht bekannt gewesen wären. Aber es war damals trotz vieler Bemühungen kein Verfahren bekannt, das gestattet hätte, Eisenerze, bzw. daraus erschmolzenes Roheisen mit einem so hohen Gehalt an Phosphor, rund 3 Hundertteile, in schmelzbarem Eisen überzuführen.

Erst die im Januar 1878 gemachte unter der Bezeichnung Thomasverfahren bekannte Erfindung der Engländer Thomas und Gilchrist ermöglichte die Verhüttung der phosphorreichen Erze Lothringens und Luxemburgs im großen Maßstab. Das Geniale und Neue dieser Erfindung lag in dem Gedanken, den Phosphor im flüssigen Bade durch reichliche Zufuhr von Sauerstoff (in Form von Druckluft) zu verbrennen und die sich bei dieser Verbrennung entwickelnde Wärme zur Flüssighaltung des Bades zu benutzen. Der Vorschlag erregte anfänglich selbst bei denen „vom Bau“ viel Kopfschütteln, setzte sich dann aber, als er sich bei Versuchen als praktisch brauchbar erwies, ziemlich schnell durch. In England konnte das neue Verfahren, das eine basische Ausfütterung der bereits vom Bessemer-Prozess her bekannten Birne und die Zugabe von gebranntem Kalk zum Bad zur Schlackenbildung erforderte, allerdings nicht Fuß fassen, wenigstens nicht in umfangreicherem Maße. Einerseits hielt man hier aus Bequemlichkeitsgründen am Bessemerverfahren fest, andererseits verkannte man auch die große Tragweite der neuen Erfindung. Das damals noch junge deutsche Eisenhüttenwesen aber erkannte gleich, welch außerordentliche Bedeutung das Thomasverfahren für die weitere Entwicklung der deutschen Eisenindustrie besaß. Mehrere deutsche Eisenhütten erwarben Lizenzen auf Ausübung des Verfahrens. Und nunmehr erhielten die ungeheuren Minettevorräte in Lothringen und Luxemburg einen ungeahnten Wert. Vielleicht hätten die Grenzen gegen Frankreich, wie sie im Frankfurter Frieden festgelegt wurden, eine andere Gestalt bekommen, wenn 1871 die Erfindung

Thomas' schon bekannt gewesen wäre. Frankreich sind damals noch sehr reiche und ausgedehnte Erzgebiete verblieben, von denen das Becken von Briey die ergiebigsten Vorkommen aufweist. Heute ist ja das französische Minettegebiet fast vollständig in der Hand der deutschen Heere.

Durch die zu Anfang der 80er Jahre erfolgte Einführung des neuen Umwandlungsverfahrens von Thomas und Gilchrist wurde das Bessemerverfahren, für dessen Durchführung man in der Hauptsache auf ausländische, phosphorarme Erze angewiesen war, in den deutschen Stahlwerken immer mehr zurückgedrängt. In rascher Aufeinanderfolge wurde das Thomasverfahren von fast sämtlichen Stahlwerken erworben. Die nachstehenden Zahlen zeigen deutlich, in welcher Weise in Deutschland unter dem Einflusse des neuen Verfahrens die Erzeugung nicht nur an Roheisen, sondern auch an Flußstahl stieg. An Flußeisenerzeugnissen wurden im Deutschen Zollgebiet erzeugt:

1880	624418 t
1887	1163884 t
1893	2231873 t
1900	4756780 t
1912	12511855 t

Ein ernsthafter Wettbewerber entstand dem Thomasverfahren in den 90er Jahren in dem von Pierre Martin, einem französischen Hüttenmann, ausgearbeiteten Herdschmelzverfahren. Lange erschienen die ausgedehnten Versuche Martins aussichtslos, da es ihm nicht gelang, die erforderlichen Hitzegrade von 1800 bis 2000° C dauernd zu erzielen. Erst durch die Zusammenarbeit mit den Brüdern Siemens und unter Benutzung der von ihnen erfundenen Regeneratoren wurden die Schwierigkeiten überwunden. Das Prinzip der Regenerativfeuerung besteht in der Ausnützung der Ofenabhitze zur Erwärmung der Heizgase und der Verbrennungsluft, die dadurch schon vor ihrem Eintritt in den Verbrennungsraum eine hohe Temperatur erlangen.

Die Durchführung der Regenerativfeuerung erfordert vier allseitig geschlossene, nur mit je einer Öffnung für Zugang und Abzug der Gase versehene Kammern, die mit hochfeuerfesten Steinen gitterartig derart ausgefüllt werden, daß die

Gase sich bei ihrem Durchgang über den ganzen Querschnitt der Kammer verteilen und den größten Teil ihrer Wärme an die Gittersteine abgeben, die insolgedessen Weißglühhitze annehmen. Sobald dieser Zustand erreicht ist, wird durch eine einfache, leicht zu handhabende Umschaltvorrichtung die Strömungsrichtung der Gase umgekehrt, so daß nunmehr die von den Gaserzeugern kommenden Gase und die Verbrennungsluft ihren Weg durch das erhitzte Kammerpaar nehmen und hier entsprechend vorgewärmt werden, während die Abgase das zweite Kammerpaar heizen.

Der Vorzug des Siemens-Martin-Verfahrens gegenüber dem Thomas-Gilchrist-Verfahren beruht hauptsächlich auf der Möglichkeit der Verwertung aller Eisenabfälle, andererseits auf dem geringeren Abbrand des eingesetzten Materials. Während die Verbrennung des Phosphors in der Thomasbirne, die die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Wärme liefert, eine gleichzeitige Verbrennung von metallischem Eisen besonders dann im Gefolge hat, wenn die Entphosphorung sehr weit getrieben wird, weist der Schmelzvorgang im Martinofen nur einen ganz geringen Abbrand auf. Es ist sogar möglich, unter Zusatz von Eisenerzen, die als Reduktionsmittel dienen, im Martinofen ein Ausbringen von mehr als 100 vH des Einsatzes zu erzielen. Ferner ist es möglich, aus dem Martinofen einen Stahl von geringerem Phosphorgehalt zu erhalten als aus der Thomasbirne und den Gang des Ofens derart zu leiten, daß man durch Zusatz bestimmter Stoffe bestimmte Sonderstähle, wie Chromstahl, Nickelstahl usw. erhält.

Welche Bedeutung diese Sonderstähle für den Maschinen- und Brückenbau haben, weil sie gestatten, in der Beanspruchung des Materials bedeutend weiter zu gehen als bei gewöhnlichem Flußeisen, ist allgemein bekannt. Material von hohen Festigkeitseigenschaften braucht aber auch die Kriegstechnik zur Herstellung von Artilleriegeschossen, Hieb-, Stich- und Schußwaffen, Schiffen und Gebrauchsgegenständen der mannigfachen Art. Es ist demnach nicht verwunderlich, daß während des Krieges das Siemens-Martin-Verfahren gegenüber dem Thomas-Gilchrist-Verfahren eine erhöhte Bedeutung erlangt hat.

Nach Beendigung des Krieges werden sich die Dinge naturgemäß wieder wesentlich zugunsten des Thomasverfahrens verschieben, da die schnelle Ausbreitung des Martinverfahrens wesentlich durch die anormalen Verhältnisse der Kriegszeit veranlaßt worden ist. Immerhin muß darauf hingewiesen werden, daß schon in Frie-

denszeiten ein von Jahr zu Jahr steigender Anteil des Martinstahls an der Gesamtflußstahlerzeugung zu beobachten war.

Trotzdem ist nicht zu erwarten, daß das Thomas-Gilchrist-Verfahren, im Gegensatz zum Martinischen Herdfrischverfahren, auch Windfrischverfahren genannt, in absehbarer Zeit seine überragende Bedeutung für die deutsche Eisenindustrie verlieren wird. Die Entwicklung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo das Martinverfahren im Verlauf der letzten zehn Jahre ein sehr merkbares Übergewicht über die Birnenverfahren nach Bessemer und Thomas erlangt hat, läßt sich nicht als Beispiel heranziehen, denn in Amerika liegen die Verhältnisse für das Herdfrischverfahren besonders günstig.

In Deutschland und Luxemburg sind noch in den letzten 6—8 Jahren große Kapitalien in Thomasstahlwerken angelegt worden. Die neuen Werke der Adolfs-Emil-Hütte der Eisenerzwerke Bergwerks u. G. in Esch (Luxemburg) und die neue Hütte Thyssens in Hagendingen (Lothr.), die in rund zwei Jahren vollständig ausgebaut wurden, beruhen auf dem Thomasschen Umwandlungsverfahren.

Viele Gründe sprechen dafür, daß diese Entwicklung noch keineswegs ihr Ende erreicht hat, sich vielmehr nach Eintritt normaler Verhältnisse noch weiter fortsetzen wird. Vor allem ist zu berücksichtigen, daß die Gestehungskosten für den durch das Windfrischverfahren erzeugten Rohstahl geringer sind als die des Siemens-Martinstahls. Außerdem verlangt das Martinverfahren zur Erzeugung einer bestimmten Stahlmenge eine viel größere Grundfläche als der Thomasprozeß.

Günstig beeinflusst wurde die Entwicklung des Thomasverfahrens durch die heute in Hüttenwerken allgemein übliche Verwendung von Roheisenmischern, die zwischen Hochofen und Stahlwerk eingeschaltet sind. Diese Mischer gestatten, besonders wenn sie als Flachherdmischer gebaut werden, die in Bauart und Wirkungsweise kippbaren Siemens-Martin-Ofen ähneln, schon einen Teil des Phosphors, Schwefels und der anderen unerwünschten Beimengungen zu entfernen und so in die Birnen ein bereits vorgefrischtes Material einzusetzen. Daraus ergibt sich einerseits eine Verkürzung der Blasedauer für die einzelnen Birneneinsätze, andererseits auch eine Verringerung der Abbrandziffer. Bei den meist benutzten Rollmischern, von liegender Zylinderform, ist die Vorfrischwirkung angesichts der hier üblichen großen Badhöhe, zumal wenn es sich um ungeheizte Mischer handelt, nicht so bedeutend.

Der Vorteil der Kollmischer liegt hauptsächlich in der Möglichkeit der Erzielung von Einsatzmaterial gleichmäßiger Beschaffenheit. Die Kollmischer erhalten neuerdings so große Abmessungen, daß sie die ganze Tageserzeugung des Stahlwerks aufzunehmen vermögen. Das Einsatzmaterial von gleichmäßiger Zusammensetzung erleichtert, vereinfacht und verkürzt natürlich auch die Umwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen in der Birne. Die größte Mischieranlage dieser Art besitzt das neue Stahlwerk Thyssen in Hagendingen; sie wurde im Jahre 1912 dem Betrieb übergeben. Übrigens hat die Benutzung von Roheisenmischern auch das Herdfrischverfahren günstig beeinflusst.

Unter dem Einfluß des Krieges haben sich die Arbeitsverhältnisse in den Stahlwerken gegenüber den Friedensverhältnissen recht schwierig gestaltet. Sehr fühlbar macht sich vor allem der Mangel an geübten Arbeitern, ein Mangel, der durch Verwendung von Hilfskräften, Frauen usw. nur unvollkommen behoben werden konnte. Man hatte aber schon vor dem Kriege gelernt, durch weitestgehende Ausrüstung der Stahlwerke mit Arbeit sparenden und die Erzeugung fördernden Maschinen, die meist leicht zu handhaben und zu steuern sind, und vor allen Dingen auch die mit dem Stahlwerksbetrieb verbundenen Gefahren wesentlich vermindern, mit verhältnismäßig wenig Arbeitern große Mengen Rohstahl zu erzeugen. Dieser Umstand hat unsern Hüttenbetrieben sehr geholfen, die Kriegsschwierigkeiten zu vermindern und zu überwinden.

Überhaupt wurde der ganze Gießbetrieb bedeutend vereinfacht, besonders auch durch den von Amerika übernommenen Wagenguß. Hier-

bei werden die Kokillen auf kleinen Wagen an der im Gießwagenausleger hängenden Gießpfanne entlang geschoben. Die Folge dieser Arbeitsweise ist eine Vereinfachung der Steuerung des Gießwagens, weitestgehende Schonung seiner elektrischen und mechanischen Ausrüstung und eine Beschleunigung der Gießarbeit; Hand in Hand damit geht eine wesentliche Entlastung der Arbeiter. Ebenso wurde die Beschickung der Birnen mit dem flüssigen Roheisen (durch Einstellung feuertloser oder elektrischer Lokomotiven mit auf Wagen stehenden kippbaren Pfannen), die Abfuhr der phosphorhaltigen Schlacken und die Einfüllung der Zuschläge in die Birnen beim Thomasverfahren, sowie die Beschickung der Öfen beim Martinverfahren in außerordentlichen Maße mechanisiert und vereinfacht, so daß die schweren und gefährlichen Arbeiten auf ein Mindestmaß beschränkt worden sind.

Auf diese Weise ist es unsern Stahlwerken gelungen, mit den verbliebenen älteren und jüngeren Arbeitern, sowie unter Verwendung von Frauen für Hilfsarbeiten, die Erzeugung auf einer in Anbetracht der obwaltenden Schwierigkeiten geradezu erstaunlichen, sich von Monat zu Monat steigenden Höhe zu halten, über die vom Verein der Eisen- und Stahlindustriellen und vom Stahlwerksverband regelmäßig veröffentlichte Monatsübersichten Auskunft geben. Wie schon gesagt, ging die Mechanisierung parallel mit einer Steigerung der Betriebssicherheit und einer hierdurch bedingten Verminderung der Unfallsziffern, so daß trotz der durch den Krieg hervorgerufenen schwierigen Betriebsverhältnisse bisher größere Betriebsunfälle nicht bekannt geworden sind.

Eine selbsttätige Vorrichtung zur staubfreien Entleerung größerer Staub- und Aschebehälter. Mit 2 Abbildungen.

Die Vorrichtung, um die es sich hier handelt, bedeutet für unsere Industriebetriebe ungefähr das, was die bekannten Staubsauger (= Vakuumreiniger) für den Haushalt bedeuten: Sie gestattet, die in Staub- und Flugaschensängern angesammelten Staub- und Aschenmengen gründlich und in gesundheitlich einwandfreier Weise, d. h. ohne jede Staubaufwirbelung, zu entfernen. In den beigegeführten Abbildungen ist die grundsätzliche Einrichtung und Anordnung des Apparats, der von der „Gesellschaft für künstlichen

Zug“ (Charlottenburg) durchgebildet worden ist, veranschaulicht. Zur Erläuterung der Bilder folgendes: In Abb. 1 stellt a einen kurzen guß- oder schmiedeeisernen Stutzen dar, der das untere Ende des in Blech oder Mauerwerk ausgeführten Staub- oder Aschenbehälters mit dem flachen gußeisernen Behälter b verbindet. Dieser Behälter ist so hoch mit Wasser gefüllt, daß der beiderseits offene Stutzen mit seinem unteren Rande gerade noch eintaucht. Durch diese Anordnung erreicht man zweierlei: Zunächst schließt das

Wasser, dessen Spiegel durch ein in die Zuleitung eingeschaltetes Überlauf- oder Schwiniventil stets auf der gleichen Höhe gehalten wird, den Staub- oder Aschebehälter dauernd vollkommen gas- und luftdicht gegen die Außenluft ab. Zum andern wird das durch den Stutzen in den Behälter b fallende Material, so bald es die Wasseroberfläche berührt, gründlich durchnässt, so daß es als Schlamm zu Boden sinkt. In dem Behälter b befindet sich weiter ein ebenfalls gußeisernes Rad c, dessen Drehachse d auf dem etwas schrägen Boden des Behälters b senkrecht steht. Am Umfang dieses Rades sind eine Anzahl Flügel

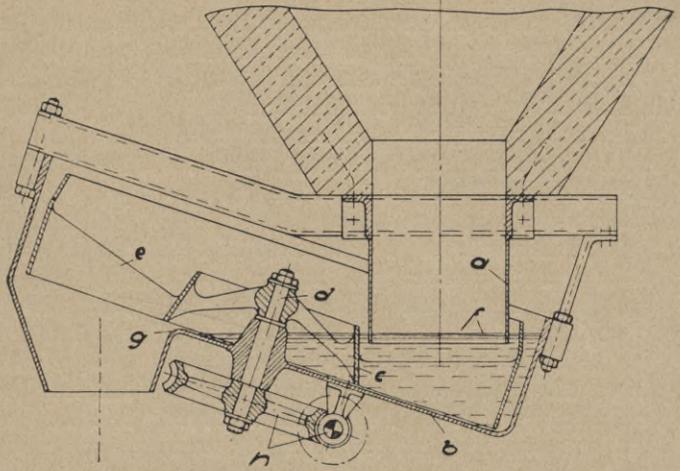


Abb. 1. Konstruktionschema der selbsttätigen Entschungs- und Entstaubungsvorrichtung.

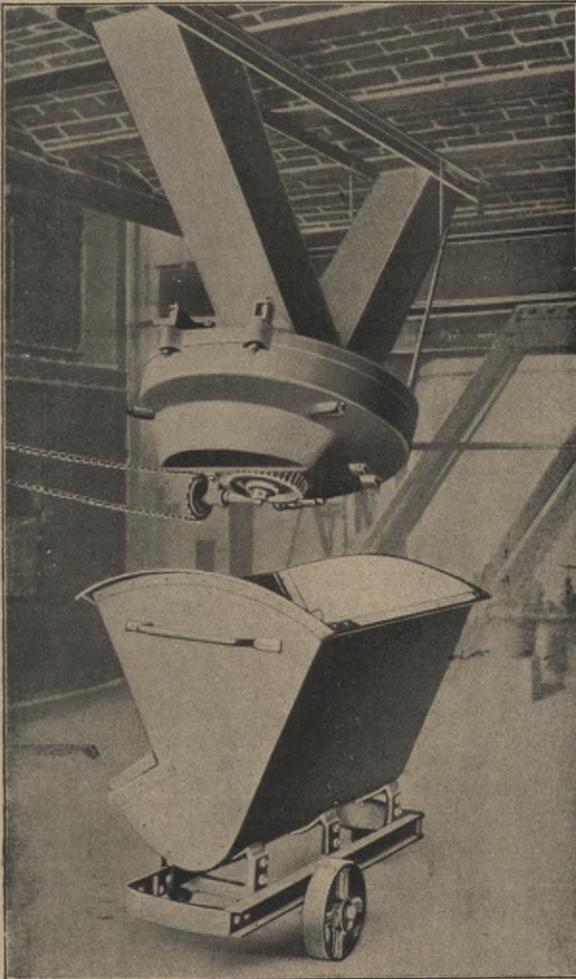


Abb. 2. Blick in eine mit der Vorrichtung ausgerüstete Anlage.

e angeordnet, die, sobald man das Rad in langsame Drehung versetzt, den am Boden des Behälters b angesammelten Schlamm fassen und vor sich herschieben. Da der Boden von b, wie schon gesagt, gegen die Wagrechte geneigt ist, taucht der Schlamm bei dieser Bewegung nach kurzer Zeit aus dem Wasser auf und fällt dann über den Rand g in einen unter die Entschungs- vorrichtung gestellten Kippwagen (vgl. Abb. 2), der, sobald er gefüllt ist, durch einen leeren ersetzt und abgefahren wird. Der Antrieb des Rades c erfolgt mittels des Schneckentriebs h von einem kleinen Elektromotor oder einer für mehrere Apparate gemeinsamen leichten Transmission aus. Der Kraftbedarf ist sehr gering; er beträgt nur wenige Behtel Pferdekkräfte.

Um diese Vorteile des Apparats richtig würdigen zu können, muß man sich daran erinnern, daß ein Asche- oder Staubsänger seine Aufgabe nur dann vollkommen erfüllt, wenn eine Ansammlung des zu entfernenden Materials unterbleibt. Im andern Fall werden von dem angesammelten Material immer wieder Teilchen emporgewirbelt und mit der entweichenden Abluft bzw. den Abgasen fortgeführt. Ein häufiges Entleeren der Staub- und Aschebehälter mittels der bisher bekannten Verschlüsse ist aber recht lästig und wird daher meistens verabsäumt, selbstverständlich zum Schaden der Wirkungsweise der Fänger. Demgegenüber bewirkt der beschriebene Apparat selbsttätig die sofortige Entfer-

nung jedes ausgehiebenen Teilchens. Dadurch wird der Fänger zur vollkommensten Wirkung gebracht. Trotzdem ist der Arbeitsaufwand für die Entleerung so gering, wie nur denkbar, da er sich lediglich auf das Abfahren der vollen Wagen beschränkt, die übrigens auch durch Vorratsbehälter, ein Förderband oder ähnliche Einrichtungen ersetzt werden können.

Ein weiterer Vorzug des Apparats liegt in dem dauernd vollkommen gas- und luftdichten Abschluß der Staub- und Aschenbehälter. Dadurch wird der Eintritt von Nebenluft in die Abgaswege und auch das Heraustreten staubhaltiger Abluft vollständig vermieden, während alle bisher bekannten Verschlüsse, die unter dem Staub und der Hitze stark leiden, erstens kaum dauernd dicht gehalten werden können und zweitens beim Entfernen der Asche jedesmal erhebliche Mengen von Nebenluft einlassen bzw. der Abluft den Austritt gestatten. Von welcher Wichtigkeit das vollkommene Fernhalten von Nebenluft aus den Rauchgaswegen usw. ist, bedarf keiner Erläuterung.

Nicht weniger wertvoll ist es, daß der neue Apparat Staub und Asche in vollkommen abgelöschtem Zustand, als gut durchnässten Schlamm, ausscheidet, so daß jede Entwicklung von Staub und gesundheitsschädlichen Gasen vermieden wird. Dieser Umstand ist nicht nur im Hinblick auf die Gesundheit der Arbeiter, sondern auch bezüglich der Lebensdauer der in benachbarten Gebäu-

den aufgestellten Maschinen beachtenswert, für die jede Staubentwicklung nachteilig ist.

Schließlich ist noch hervorzuheben, daß bei den bisherigen Verschlusarten beim Entfernen der Asche erfahrungsgemäß sehr viel Zeit dadurch verloren geht, daß die Arbeiter, in ganz richtiger Erkenntnis der damit verbundenen Gefahren, sich vor Hitze, Staub und Ausdünstungen zu schützen suchen, indem sie das Nachlassen des Staubes abwarten und überhaupt bei der Bedienung der Verschlüsse sehr vorsichtig und langsam zu Werke gehen. Auch das bisher notwendige Ablöschen der heißen Asche nimmt die Zeit der Leute sehr in Anspruch und ist häufig mit ganz besonders starker Staubentwicklung verknüpft.

Alle diese Übelstände und die damit verbundenen Zeitverluste werden durch den beschriebenen Apparat in glücklichster Weise vermieden. Wie wir sehen, ist die Hilfe von Arbeitern bei dem ganzen Vorgang nur in größeren Zwischenräumen erforderlich, nämlich nur wenn sich ein Kippwagen vollständig mit Aschenschlamm gefüllt hat. Die einzige Aufgabe des Arbeiters besteht dann darin, den vollen Wagen zu entleeren und einen leeren Wagen unterzuschieben. Alle lästigen und gesundheitschädlichen Arbeiten besorgt die Vorrichtung selbst, die uns demnach wiederum einen Schritt weiter auf dem Wege zum Endziel aller Technik bringt: der Befreiung des Menschen von jeder ihm unzutraglichen Arbeit durch die Maschine. H. G.

Statistisches von den deutschen Eisenbahnen. Bericht über das Jahr 1914.

Die im Reichseisenbahnamt bearbeitete Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands ist auch in diesem Jahre pünktlich erschienen. Es handelt sich diesmal um den Bericht über das Rechnungsjahr 1914, dessen Eigenschaft als erstes Kriegsjahr in verschiedenen Rubriken deutlich zum Ausdruck kommt. Wir geben die wichtigsten Daten des umfangreichen Bandes, soweit sie für die Allgemeinheit Interesse haben, nachstehend auszugsweise wieder.

Die Eigentumslänge der deutschen vollspurigen Eisenbahnen betrug i. J. 1914 61 994,34 km gegen 61 403,53 km im Vorjahr. Von dieser Länge befanden sich 34 869,11 km Haupt- und 23 574,99 km Nebenbahnen im Staatsbetrieb, während 197,68 km Haupt- und 3352,56 km Nebenbahnen von privater Seite betrieben wurden. An Schmalspurbahnen waren 2217,72 (gegen 2218,53 km i. J. 1913) vorhanden, von denen 1074,38 km auf Staatsbahnen, 1143,34 km auf Privatbahnen entfielen.

An Gleise waren vorhanden bei Staatsbah-

nen: 83 957,04 km Haupt- und 40 921,80 km Nebengleise; bei Privatbahnen 3657,43 km Haupt- und 922,21 km Nebengleise, insgesamt 129 459,18 km vollspurige Gleise, denen sich 2710,10 km Schmalspurgleise zugesellten.

Die Zahl der Bahnhöfe und Haltestellen unseiner Vollspurbahnen betrug 12 754 auf Staatsbahnen und 1158 auf Privatbahnen, zusammen 13 912. Die schmalspurigen Strecken wiesen 1090 Stationen auf.

Für Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaus wurden verausgabt 227 354 010 M bei Staatsbahnen, 4 452 839 M bei Privatbahnen, zusammen 231 806 849 M gegen 239 326 236 M i. J. 1913. Hieraus ergibt sich für 1 km Hauptgleis 2652 M, für 1 km sämmtlicher Gleise 1793 M und für 1000 Lokomotivkilometer 213 M Unterhaltungskosten.

Die Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen erforderte insgesamt 389 900 417 M bei Staatsbahnen und 6 081 085 M bei Privatbahnen, zusammen 395 981 502 M gegen

396 635 344 M im Vorjahr. Hiernach berechnen sich die Ausgaben für 1 km Länge der unterhaltenen Strecken auf 6409 M, für 1000 Lokomotivkilometer auf 364 M, für 1000 Wagenachskilometer auf 14 M.

An Fahrbetriebsmitteln standen zur Verfügung: 29 917 Lokomotiven, 426 Triebwagen, 65 880 Personenwagen, 710 055 Gepäc- und Güterwagen bei Staatsbahnen, 716 Lokomotiven, 59 Triebwagen, 1611 Personenwagen, 9500 Gepäc- und Güterwagen bei Privatbahnen. Insgesamt verfügten die deutschen Bahnen demnach i. J. 1914 über 30 633 Lokomotiven, 485 Triebwagen, 67 491 Personenwagen und 719 555 Gepäc- und Güterwagen.

Die Anschaffungskosten der Ende 1914 bei den Staatsbahnen vorhandenen Fahrzeuge betragen 4959,66 Mill. M, der bei den Privatbahnen vorhandenen 71,74 Mill. M. Insgesamt repräsentieren die Fahrzeuge also einen Wert von 5031,40 Mill. M.

In Zügen, im Vorspanndienst, bei Leerfahrten und im Verschiebedienst sind i. J. 1914 auf den eigenen Betriebsstrecken von den eigenen und fremden Lokomotiven 1088,17 Mill. Lokomotivkilometer, auf 1 km der durchschnittlichen Betriebslänge mithin 17 594 Lokomotivkilometer zurückgelegt worden. Die eigenen und fremden Personen- usw. Wagen haben auf den eigenen Betriebsstrecken 29 064,35 Millionen Wagenachskilometer geleistet.

Die Kosten der Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen betragen i. J. 1914 bei Staatsbahnen 396,38 Mill. M, bei Privatbahnen 4,13 Mill. M, zusammen also 400,51 Mill. M gegen 399,53 Mill. im Vorjahr.

An Einnahmen erbrachte der Personen- und Gepäcverkehr 1914 837,29 Mill. M gegen 1017,46 Mill. M im Vorjahr. Daraus berechnen sich die Einnahmen auf 1 km Betriebslänge zu 13 949 M i. J. 1914 gegen 17 127 M i. J. 1913.

Aus dem Güterverkehr wurden 2 041,81 Mill. M gegen 2 286,16 Mill. M i. J. 1913 eingenommen. Umgerechnet auf 1 km Betriebslänge betragen die Einnahmen aus dem Güterverkehr 33 225 gegen 37 620 M. Befördert wurden im ganzen 528,88 Mill. Tonnen gegen 676,63 Mill. Tonnen im Vorjahr.

Die gesamten Betriebseinnahmen der vollspurigen Bahnen beliefen sich

im Staatsbetrieb	auf	3084,16	Mill. M
„ Privatbetrieb	„	50,01	„

zusammen auf 3134,17 Mill. M.

Die gesamten Betriebseinnahmen der Schmalspurbahnen betragen:

im Staatsbetrieb 5 515 286 M

„ Privatbetrieb 552 072 „

zusammen 6 067 358 M.

Die gesamten Betriebsausgaben der vollspurigen Bahnen beliefen sich

im Staatsbetrieb auf 2 475,93 Mill. M

„ Privatbetrieb „ 37,23 „

zusammen auf 2 513,16 Mill. M.

Die gesamten Betriebsausgaben der Schmalspurbahnen betragen

im Staatsbetrieb 6 299 526 M

„ Privatbetrieb 363 270 „

zusammen 6 662 796 M.

Einer Gesamteinnahme von 3140,24 Mill. M steht also eine Gesamtausgabe von 2519,82 Mill. M gegenüber, so daß ein Betriebsüberschuß von 621,01 Mill. M verbleibt, von dem auf die Staatsbahnen 608,23 Mill. M

auf die Privatbahnen 12,78

entfallen. Daraus berechnet sich der Betriebsüberschuß für 1 km Betriebslänge des Gesamtnetzes auf 10 041 M, während er im Vorjahre 17 436 M betrug.

Die Zahl der Beamten und Arbeiter betrug im Jahresdurchschnitt bei den Staatsbahnen 752 660,97, bei den Privatbahnen 11 366,74, zusammen 764 027,71 wofür im ganzen 1394,61 Mill. M (= 22 572 M auf 1 km Betriebslänge) persönliche Ausgaben entstanden.

Für Pensionen wurden i. J. 1914 157,77 Mill. M gezahlt, während die Krankenfürsorge 37,65 Mill. M erforderte.

Die Zahl der Unfälle belief sich auf 3474 (die Werkstättenunfälle sind dabei nicht mitgerechnet) oder 5,62 auf 100 km Betriebslänge gegen 3668 (= 6 auf 100 km Betriebslänge i. J. 1913). Von den 3474 Unfällen des Jahres 1914 entstanden 312 durch Entgleisungen, 310 durch Zusammenstöße, 2852 durch andere Ursachen.

Für Zahlungen auf Grund des Haftpflichtgesetzes und der Unfallversicherungsgeetze wurden verausgabt, 20,54 Mill. M gegen 22,8 Mill. M i. J. 1913.

Anschlußbahnen für nichtöffentlichen Verkehr waren vorhanden bei vollspurigen Bahnen im Staatsbetrieb 10 376, im Privatbetrieb 784, zusammen 11 160; bei Schmalspurbahnen im Staatsbetrieb 447, im Privatbetrieb 212, zusammen 659. Im ganzen bestanden 1914 11 819 Anschlußbahnen gegen 11 460 i. J. 1913.

Die gesamten Baukosten der im Betrieb befindlichen deutschen Bahnstrecken werden in der Statistik mit 19 600,23 Mill. M nachgewiesen. Daraus berechnen sich die Baukosten jedes Kilometers Bahnlänge im Durchschnitt auf 316 162 M. S. G.

Lichttransformation.

Von W. Porstmann.

Jedermann kennt die kleinen Häuschen, in denen bei Überlandleitung der Elektrizität die Kraft in eine für den Ortsgebrauch zulässige Form umgewandelt wird, die Transformatorhäuschen. Von der Zentrale aus geht hochgespannter elektrischer

Strom viele Kilometer weit, da er sich in Hochspannungsform mit dem geringsten Verlust fortleiten läßt. Für den Verbrauch aber ist diese Form der Elektrizität zu gefährlich; man verringert deshalb die Spannung am Orte des Verbrauches unter

gleichzeitiger Vergrößerung der Stromstärke. Es ist mit andern Worten die Elektrizität in der einen Form besser zu befördern, in der andern besser zu handhaben. Derartige Umwandlungen von Kräften oder Energien treffen wir allenthalben. Ein Wasserlauf von starkem Gefälle und geringer Stromstärke kann ersetzt werden durch einen andern von geringerem Gefälle und größerem Wasserfluß. Trifft ein kleiner Körper mit großer Geschwindigkeit auf einen großen massigen, so wird der große in Bewegung gesetzt, aber mit entsprechend geringerer Geschwindigkeit.

Es würde zu weit in wissenschaftliche Gebiete führen, wenn wir alle bekannten Energie-Umwandlungen aufzählen wollten. Die Mechanik, die Wärmelehre, die Elektrizität — sie alle arbeiten dauernd damit. Auf einem Gebiet aber kennt man den Begriff der Transformation noch nicht, in der Optik. Was hätten wir auch unter Lichttransformation zu verstehen? — Trotzdem spielt sich dieser Vorgang fortwährend rings um uns ab, und in der neuesten Zeit beginnt er auch bewußter verarbeitet zu werden, z. B. in der Elektrizität.

Unser Tageslicht wird von der Sonne gespendet; es leuchtet aber auch der ganze Himmel in blauem Licht. Wenn die Sonne durch Wolken verdeckt ist, oder wenn wir im Schatten stehen, haben wir trotzdem Licht um uns. Das Sonnenlicht selbst können unsere Augen wegen seiner hohen Intensität nicht aushalten. Die Sonne ist für uns eine punktförmige Lichtquelle hoher Intensität oder Spannung. Das blaue Licht des Himmels am Tage kommt ebenfalls von der Sonne. Die Luft und Stäubchen und feinste Teilchen aller Art, die in der Luft schweben, beugen und brechen das sie treffende Sonnenlicht und reflektieren es nach allen Richtungen weiter; das Ergebnis dieses Vorgangs ist das blaue Licht des Himmels. Der blaue Himmel vermittelt uns Sonnenlicht, das wir ohne unsere Atmosphäre nicht bekommen würden, und zwar in einer ganz anderen Form als das direkte Sonnenlicht. Nicht eine punktförmige Lichtquelle von hoher Intensität ist der Himmel, sondern eine große leuchtende Fläche, eine Halbkugel, die mit geringer Intensität leuchtet und dem Auge nicht schadet. Der Himmel ist der bekannteste Lichttransformator.

Wenn die Sonne hinter Wolken tritt, so leuchtet bald nicht mehr bloß ein einziger Punkt am Himmel, sondern der ganze Wolkenhaum erstrahlt im reinsten weißen Licht. Es strahlt eine größere Fläche, aber mit geringerer Intensität, wiederum eine regelrechte Lichttransformation.

Mit der Einführung der Petroleumlampe kam auch bald der weiße Milchglasschirm auf. Die Flamme der Petroleumlampe hat geringe räumliche Ausdehnung, leuchtet aber ziemlich hell, so daß das Auge geblendet wird, wenn es von direkten Strahlen getroffen wird. Ein einfacher Glasschirm würde daran nichts ändern. Dadurch aber, daß man die Flamme mit trübem Milchglas bedeckt, das zahlreiche, winzig kleine undurchsichtige Teilchen enthält, wird das Petroleumlicht ebenso zerstreut wie das Sonnenlicht durch die Atmosphäre. Es leuchtet nunmehr der ganze Milchglasschirm, also eine erheblich größere Fläche, aber in entsprechend geminderter, dem Auge zuzugender Intensität. Selbstverständlich wurden solche Lichtumwandler noch viel nötiger, als die helle Gasbe-

leuchtung und das elektrische Licht aufkamen. Heute sind die vielfältigsten Mittel als Lichttransformatoren in Anwendung. Ja, die systematische Entwicklung der Lichttransformation bildet schon ein eigenes Arbeitsfeld der Beleuchtungskunst, obwohl sie ihre Tätigkeit noch gar nicht als das, was sie ist, erkannt hat.

Jeder Lampenschirm, durch den wir eine kleine helleuchtende Lichtquelle abdecken, ist, wenn er nicht aus farblosem, das Licht unverändert durchlassenden Stoff besteht, ein Lichttransformator. Auch der farbige Schirm aus Glas oder Stoff ist einer, wobei zu berücksichtigen ist, daß hier eine beträchtliche Menge Licht verschluckt wird, also nicht in anderer Form in unser Auge gelangt. Verluste entstehen indessen letzten Endes bei jeder Transformation. Die moderne Gasbeleuchtung und die elektrische Beleuchtung wetzeln in der Erzielung des hellsten, des wohlfeilsten, des sichersten Lichtes. Je größer aber die Intensität einer Lichtquelle ist, um so notwendiger ist eine Umwandlung des Lichtes in eine dem Auge zuzugende, gesundheitlich einwandfreie Form. Darum ist durch diesen Wettstreit der Technik die neue Aufgabe der Lichttransformation erst richtig in den Vordergrund getreten.

Schon lange hat man das Blenden des direkten oder reflektierten Lichtes als großen Übelstand erkannt, sei es im Wohnzimmer, im Bureau, in der Fabrik, auf der Straße oder sonst wo. Heute weiß der Augenarzt, daß viele Augenschädigungen allein auf dieses Blenden zurückzuführen sind. Es sind die Folgen ungenügender und noch nicht organisierter Lichtumformung. Wir erkennen somit das neue Problem als eines von größter sozialer Wichtigkeit.

Große Räume in Schulen, Bahnhöfen usw. werden neuerdings „indirekt“ beleuchtet. Helle Bogenlampen, die dem Auge verdeckt angebracht sind, lassen ihr gesamtes Licht durch entsprechend angelegte Reflektoren über große weiße Flächen fluten, insbesondere über die Decken und die oberen, hell, meist ganz weiß, gestrichenen Wandteile. Diese hellen matten Flächen leuchten dann auf und geben die eigentliche Lichtquelle für den ganzen Raum ab. Diese indirekte Beleuchtung erweist sich immer mehr als die gesündeste und angenehmste Beleuchtungsart; sie erinnert stark an das diffuse Tageslicht, an das der Mensch seit Menschengedenken gewöhnt ist. Die punktförmige Lichtquelle hoher Intensität ist umgeformt in eine große leuchtende Fläche von geringer Intensität. Die erstere Form des Lichtes ist die beste, technisch ausgebildetste Erzeugungsform, die aber im Gebrauch äußerst schädliche Folgen hat, so daß die Umwandlung in eine bessere Verbrauchsform notwendig ist.

Der neue Zweig der Beleuchtungstechnik, die Lichttransformation, hat also die Aufgabe, alle Mittel ausfindig zu machen und systematisch zu verarbeiten, die zur zweckmäßigen Umformung des Lichtes aus der Erzeugungsform in die jeweilige Verbrauchsform benutzt werden können. Wir kennen heute schon eine stattliche Anzahl, denn alle trüben Mittel, seien es Gase, Flüssigkeiten oder feste Körper, können als Lichttransformatoren Verwendung finden. Das diffuse Licht, das z. B. der Nebel aus den Lichtquellen unserer Straßen macht, beruht auf der lichtzerstreuenden Wirkung der in

der Luft schwebenden Wassertröpfchen. Matte, hell pigmentierte Flächen stellen eine weitere Möglichkeit zur Umformung des Lichtes dar. Das ganze Problem hat zwar technischen Charakter, insofern als die Technik neue und bessere Mittel und Wege zu seiner Lösung zu finden hat, ist aber in erster Linie ein sanitäres Problem, denn der Hygieniker hat die Wirkung des Lichtes aufs Auge endgültig zu beurteilen und festzustellen, welche Strahlenarten vom Auge gänzlich fernzuhalten sind, auch

bei indirekter Beleuchtung, und in welche Form das Licht umzuwandeln ist, damit es dauernd vom Auge ohne Schädigung ertragen werden kann. Auf Grund dieser neuen Gesichtspunkte ist unsere gesamte öffentliche und private Beleuchtung zu überprüfen. Dabei wird man, wie man jetzt auf den ersten Blick sieht, auf eine Unmenge Fehler stoßen, deren Beseitigung zum Wohle des ganzen Volkes die neue Aufgabe der Beleuchtungskunst ist.

Kleine Mitteilungen.

Ein Frauenteknikum ist in Hamburg gegründet worden. Zweck der Anstalt ist nach der „Chemiker-Zeitung“, den Schülerinnen möglichst große Fertigkeiten im technischen Zeichnen und ein gewisses Maß von Fachkenntnissen beizubringen, das sie befähigt, in den Konstruktionsbüros des Hoch-, Tief- und Maschinenbaus Hilfsdienste zu leisten.

Von der Bagdadbahn. Am 15. November wurde der letzte Tunnel im Cilicischen Taurus durchstoßen (vgl. den Artikel auf S. 193 f. d. Vds.). Damit ist das letzte technische Hindernis für die Fertigstellung der Bagdadbahn beseitigt.

Eine Fernsprechleitung von 6763 km Länge. Kaum in Betrieb genommen, muß die Fernsprechklinie Newyork—San Franzisko (vgl. dar. S. 96 d. vor. Jahrg.) den Ruhm, die längste ihrer Art zu sein, schon wieder an eine andere Leitung abtreten, und zwar an die Linie Montreal—Vancouver, die kürzlich von der Bell Telephone Co. dem Betrieb übergeben worden ist. Die neue Leitung, die die Städte Buffalo, Chicago, Omaha, Salt Lake City und Portland (Oregon) berührt, ist 6763 km lang, also 1323 km länger als die Leitung Newyork—San Franzisko, die sich nicht, wie zuerst gemeldet, über 4800, sondern über 5440 km erstreckt.

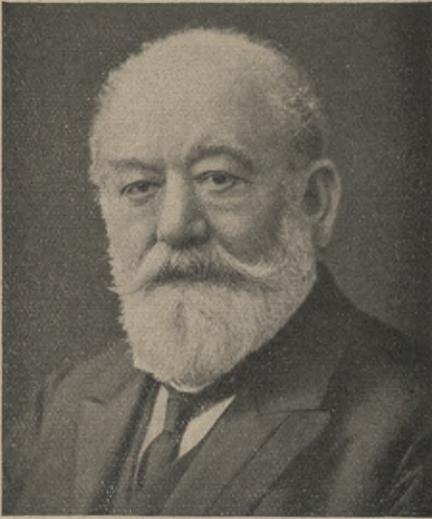
Die neue Fernbetriebsanlage für den Betriebsbahnhof Köln. Auf dem Betriebsbahnhof Köln ist im August 1916 eine Fernbetriebsanlage für Schnell- und Personenzugslokomotiven in Betrieb genommen worden, die einen bemerkenswerten Fortschritt auf diesem Gebiet darstellt. Nach der „Ztg. d. Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ handelt es sich um eine von der Firma J. Pohlig (Köln) erbaute Drahtseilbahn von 750 m Länge, die am Eisenbahndamm diesseits des Kölner Schlachthofs, wo sich die Ausfahrstelle für die Lokomotivholern (täglich etwa 350 t) befindet, beginnt, mehrere Eisenbahngleise, die städtische Kanalstraße im Zuge der Eisenbahnbrücken und den großen Lokomotivschuppen am Gladbacher Wall überspannt, um in einem besonderen Speichergebäude für etwa 5000 t Vorratskohle zu enden. Von hier wird die Kohle mittels eigenartiger Schütt- und Wägevorrichtungen den unter den Vorratsbehältern durchfahrenden Lokomotiven zugeführt. Das von Gebr. Rank (München) in Eisenbeton erbaute Speichergebäude enthält auch 1200 cbm Vorratswasser zur Lokomotivspeisung, das von dem in einem Pfeiler der Hohenzollernbrücke untergebrachten Wasserwerk aus dem Rhein gepumpt wird. Weiter gehört zu der Anlage ein großer, mit Hängebahnen und drei Fahrplätzen ausgerüsteter

Kohlenplatz im Bahnzweifel an der Hornstraße, auf dem der größte Teil der Vorratskohle, mehr als 45000 t, bis zur Überführung ins Speichergebäude lagert. Die zum Kohlenplatz gehörigen Hängebahnen hat Pohlig gebaut, während die Fahrpläne dem Eschweiler Bergwerksverein in Auftrag gegeben wurde. Die Gesamtkosten der Fernbetriebsanlage belaufen sich auf 850000 M. Ausgeführt wurde sie nach den Entwürfen des Geh. Baurats Hoefler gemeinsam mit den genannten Firmen von der Eisenbahndirektion Köln.

Konrad Freytag, der Begründer der deutschen Eisenbeton-Industrie. (Mit 1 Bild.) Durch die Tagesblätter ging vor einiger Zeit die Nachricht, daß Kommerzienrat Konrad Freytag in Neustadt a. d. Harz anläßlich seines 70. Geburtstags (am 7. August 1916) von der Bürgererschaft seines Wohnorts als Dank für seine segensreiche Tätigkeit im Dienste des Gemeinwohls das Ehrenbürgerrecht verliehen worden sei. Dabei wurde der also Geehrte mit vollem Recht als der Schrittmacher des Eisenbetonbaues in Deutschland, als Begründer der deutschen Eisenbetonindustrie, bezeichnet, eine Tatsache, die selbst in technischen Kreisen nur wenig bekannt ist und deshalb einmal nachdrücklich hervorgehoben zu werden verdient. Aus unscheinbaren Anfängen heraus hat K. Freytag zuerst mit seinem inzwischen verstorbenen Schwager Heidschuch, dann mit G. M. Wahj die Baufirma Wahj u. Freytag u. G. in Neustadt a. d. H. geschaffen, die mit der im Jahre 1884 erfolgten Erwerbung der Monierpatente für Deutschland einen so gewaltigen Aufschwung nahm, daß sie heute in fast allen größeren Städten und in den meisten ausländischen Staaten Zweiggeschäfte besitzt. Durch seine Verdienste um die Verbreitung der Eisenbeton-Bauweise ist Kommerzienrat Freytag in die erste Reihe der großen Männer der deutschen Bauindustrie gerückt. Er ist es gewesen, der dem Eisenbeton bei uns den Weg in fast alle Gebiete des Bauesens erschloß, indem er die zahlreichen, anfangs bestehenden Vorurteile raslos bekämpfte und als hallos bewies. Die beste Waffe in diesem Kampfe bildeten die von Wahj u. Freytag vorgenommenen Belastungsproben und sonstigen Versuche über die Verwendungsmöglichkeiten des Eisenbetons, sowie die Ergebnisse der vielen, von der Firma angeregten wissenschaftlichen Arbeiten über den Eisenbetonbau und seine zweckmäßigste Gestaltung. Aus der heutigen Technik läßt sich der Eisenbeton nicht mehr wegdenken. Um das zu beweisen, braucht man den Blick des Zweiflers nur auf die riesigen Lagerhäuser, die Warenhausto-

losse, die mächtigen Hakenbauten, die weitspannenden Brücken zu richten, die die Eisenbetonindustrie in den letzten Jahren geschaffen hat. So viele aber auch an dieser Vervollkommnung Anteil haben, so groß das Verdienst seiner Nachfolger ist, nichts kann den Ruhm verkleinern, daß Konrad Freytag der erste in Deutschland war, der die großen Möglichkeiten des Eisenbetons erkannte, und daß er das, was er in klarer Erkenntnis des Wertes vom Erfinder erwarb, in echt deutscher Gründlichkeit durch rastlose Arbeit ausgebaut und praktisch brauchbar gemacht hat. Diese Pionierarbeit hat dem Eisenbeton im vollsten Sinne des Wortes den Weg geebnet, denn durch sie wurde die technische Welt für die neue Bauweise gewonnen, die sich von da ab schnell bei uns eingeführt hat.

L. Fr.



Kommerzienrat K. Freytag,
der Bahnbrecher des Eisenbetonbaus in Deutschland.

Ein Zusammenschluß des deutschen Großhandels. Eine größere Zahl von Großhandelsverbänden und Einzelunternehmen hat sich kürzlich zu einem „Zentralverband des deutschen Großhandels“ zusammengeschlossen, der die Wahrung und Förderung der wirtschaftlichen Interessen der deutschen Großhändler bezweckt. Ramentlich will er seinerzeit am Wiederaufbau der deutschen Friedenswirtschaft tatkräftig teilnehmen und im Verein mit den Behörden und den wirtschaftspolitischen Verbänden dafür sorgen, daß der Großhandel die ihm gebührende und unentbehrliche Stellung in der deutschen Volkswirtschaft findet. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Organisation das gesamte wirtschaftliche Leben Deutschlands in außerordentlichem Maße beeinflussen wird. Volle Klarheit wird man darüber allerdings erst gewinnen, wenn sich die Umformung der Kriegs- zur Friedenswirtschaft vollzieht. Wie wir hören, gedenkt der Zentral-

verband bei seiner Arbeit Hand in Hand mit den einzelnen Fachverbänden und mit dem vom Hansabund gegründeten „Zentralausschuß für den Großhandel“ vorzugehen. Die Mitwirkung der Fachverbände wird insbesondere bei den geplanten Vorarbeiten für Gesetzgebung und Verwaltung von Vorteil sein, während das Zusammengehen mit dem Hansabund dem Zentralverband u. a. die Möglichkeit gibt, sich über die Lage und die Wünsche der ihm nahestehenden Organisationen der Handwerker und Angestellten zu unterrichten. So ist es möglich, alle Kräfte zu gemeinsamer Arbeit zusammenzufassen. Darin liegt eine wesentliche Vorbedingung für den erstrebten Erfolg.

Das deutsche Bevölkerungsproblem wurde kürzlich von dem bekannten Gynäkologen Prof. Dr. Bumm anlässlich der Übernahme des Rektorats der Universität Berlin in sehr bemerkenswerter Weise erörtert. Bumm ging von den schweren Verlusten an Gut und Blut aus, die der große Krieg mit sich gebracht hat, und knüpfte an die bei allen Kulturvölkern beobachtete Geburtenabnahme an. Sie einfach auf sogen. Entartung zurückzuführen, lehnte der Vortragende vom Standpunkt des Arztes und Naturwissenschaftlers aus ab. Der Träger der Vererbung, das Keimplasma, ändert sich im Laufe der Zeiten äußerst wenig, so wenig, daß wahrscheinlich die raffineren Germanen der Jetztzeit sich von denen zur Zeit Cäsars und des Tacitus nicht erheblich unterscheiden. Ein physisches Verjagen der Fortpflanzungskraft infolge entarteter Umbildung des Keimplasmas kann man also nicht gelten lassen. Bumm sieht als Grund für die Geburtenabnahme im wesentlichen die veränderte psychische Verfassung an. Diese Veränderung ist seiner Ansicht nach eine unmittelbare Folge der Kultur: Einerseits gesteigertes Verantwortungsgesühl, andererseits Selbstsucht sind die Triebfedern bei der bewußten Kinderbeschränkung. Der Redner warf die Frage auf, wo Deutschland jetzt inmitten seiner Feinde stünde, wenn es bei den 40 Millionen Menschen zur Zeit der Reichsgründung stehen geblieben wäre und sich nicht um fast 30 Millionen vermehrt hätte? Von kleinen sozialpolitischen Mitteln verspricht sich Bumm nichts Wesentliches; damit hätten schon die alten Römer nichts erreicht. Eine praktische, auf die Bedürfnisse der armen und mittleren Bevölkerungsklassen zugeschnittene Boden- und Wohnungspolitik, die Vermehrung der Arbeiterkolonien in den Industriezentren, die Rückführung des armen Volkes aus der Hölle seines Großstadtlebens auf das Land, seien als sozialpolitische Mittel zur Begabung der Geburtenzahl in erster Linie in Betracht zu ziehen. Außerdem aber sei eine psychische Umwertung vonnöten, „ein Umschwenken im Denken und Fühlen der Masse“, die neue Lebenswertung, mit der Millionen aus der Front zurückkehren. „Wenn dann,“ so schloß der Redner, „in einer neuen, besseren Zeit der Strom des Lebens wieder reichlich fließt, hat der große Vernichter Krieg das beste Heilmittel für die Wunden gebracht, die er dem deutschen Volke schlug.“