

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
20 Mark
jährlich
excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweispaltene
Petitzelle
bei
Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

Zeitschrift
für das
deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Theil

und
Generalsecretär **Dr. W. Beumer**,
Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 4.

15. Februar 1892.

12. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

Haupt-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom

Sonntag den 31. Januar 1892 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tages-Ordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen. Neuwahlen des Vorstandes.
2. Ueber Pressen mit hohem Wasserdruk im Hüttenbetriebe. Hr. R. M. Daelen.
3. Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahn-Oberbau. Hr. A. Haarmann.
4. Mittheilungen über die Fortschritte in Koksofeneinrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Hr. Fritz W. Lürmann.

Kurz nach 12 Uhr eröffnete die von mehr als 400 Theilnehmern besuchte Versammlung der erste stellvertretende Vorsitzende Hr. Generaldirector **Brauns-Dortmund**:

M. H.! Im Namen Ihres Vorstandes heiße ich Sie zu unserer heutigen 24. Haupt-Versammlung herzlich willkommen. Ich habe Ihnen zu meinem großen Bedauern die Mittheilung zu machen, daß unser verehrter Vorsitzender, Hr. Commerzienrath Lueg, vor etwa 14 Tagen von einer Krankheit heimgesucht worden ist, die ihn leider abhält, heute hier seines Amtes zu walten; es liegt mir daher ob, in seiner Vertretung heute den Vorsitz zu führen.

Ehe ich in die Gegenstände unserer heutigen Tagesordnung eintrete, sei es mir gestattet — ich bin Ihres Beifalls sicher — der hohen Verdienste unseres verehrten abwesenden Vorsitzenden um unsern Verein mit einigen Worten zu gedenken. Der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« hat den großen Vorzug, daß seine Mitglieder mit seltener Treue an ihm hängen; ein Beweis hierfür ist auch der im Verhältniß zu seiner Mitgliederzahl außerordentlich starke und regelmässige Besuch unserer Versammlungen. Diese Eigenschaft der Treue bei unseren Mitgliedern hat sich in der Weise, wie sie vorhanden ist, nur entwickeln können durch die mit unermüdlicher Treue wallende Thätigkeit eines Vorsitzenden, wie wir ihn in den 12 Jahren seit der Umwandlung unseres Vereins in seine jetzige Gestalt gehabt haben. Jeder von uns, glaube ich, sieht es nach dem von Hrn. Lueg gegebenen Vorbild als eine liebe Gewohnheit an, hier unsere Haupt-Versammlungen zu besuchen, alte Freunde und Bekannte bei der Gelegenheit zu begrüßen und nach vollendeten Berathungen mit ihnen einige frohe Stunden zu verleben. Auch diesen letzteren geselligen Theil der Versammlung zu fördern, hat unser

verehrter Vorsitzender während der langen Jahre seiner Amtswaltung in ausgezeichnete Weise verstanden, und glaube ich daher, daß heute, wo es das erste Mal ist, daß er verhindert ist, selbst den Vorsitz zu führen, wir diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen dürfen, ohne ihm die Anerkennung des Vereins hier zum Ausdruck zu bringen. Diese Anerkennung schlage ich vor unserm Vorsitzenden in der Weise zu zollen, daß wir ihm einen telegraphischen Gruß und den Wunsch recht baldiger Genesung und Kräftigung übermitteln. (Lebhafter, allseitiger Beifall.) Unser Geschäftsführer wird die Güte haben, Ihnen das Telegramm vorzulesen.

Hr. Schrödter: Das Telegramm lautet:

„Commerzienrath Lueg-Oberhausen!

Der »Verein deutscher Eisenhüttenleute«, welcher seit seiner Gründung 23 Haupt-Versammlungen und diese ausnahmslos unter Ihrem Vorsitz erlebte, vermißt heute sein altbewährtes Oberhaupt lebhaftest und sendet ihm herzlichen Gruß und aufrichtigen Wunsch baldiger völliger Genesung. Im Auftrage: Brauns.“ (Allseitige, lebhafte Zustimmung.)

Vorsitzender: Wir treten nunmehr in die Tagesordnung ein und haben als ersten Gegenstand geschäftliche Mittheilungen und Neuwahlen des Vorstandes zu erledigen. Die Neuwahlen werden wir zweckmäßig während der Verhandlungen vornehmen. Die HH. Bussius und Springorum haben sich bereit erklärt, das Amt als Scrutatoren zu übernehmen. Die Wahlzettel sind hier auf dem Tisch ausgelegt und ist Alles für die Wahl vorbereitet. Nach dem regelmäßigen Turnus scheidet diesmal aus die HH. Asthöwer, Daelen, Helmholtz, Krabler und Brauns. Der Vorstand schlägt Ihnen vor, an Stelle des Hrn. Schmidt-Kalk, den wir leider durch den Tod verloren haben, Hrn. Ernst Klein-Dahlbruch zu wählen. Ich würde hiernach übergehen können zu der eigentlichen Berichterstattung über die Thätigkeit unseres Vereins während des letzten halben Jahres.

Wie früher, so ist auch in dieser letzten Berichtsperiode unser Verein in fortlaufender erfreulicher Entwicklung begriffen gewesen. Die Zahl der Mitglieder ist auf 1124 gegen 1030 im vorigen Jahre gestiegen, es ist also wiederum eine sehr rüstige Entwicklung, die wir verzeichnen können. Leider haben wir während des letzten Jahres eine große Reihe hochverehrter Mitglieder durch den Tod verloren, nämlich das Vorstandsmitglied Louis Piedboeuf und die HH. Braf, A. Dreyer, Dülken, E. Fromm, Guntermann, Japing, Knipp, Krumbiegel, Küderling, Dr. Muck, Dr. Natorp, Jul. Nonne, Alb. Langen, Cuno Schulz, Rich. Steiger und Chr. Trinkaus. Wir bewahren diesen verstorbenen Freunden ein ehrendes Andenken und ich bitte Sie, dies zu bekunden, indem Sie sich von Ihren Sitzen erheben. (Die Versammlung erhebt sich.)

Sie haben, m. H., gesehen, daß der im vorigen Jahre in Siegen gefasste Beschluß inzwischen zur Ausführung gekommen ist, daß nämlich unsere Zeitschrift vom 1. Januar d. J. ab monatlich zweimal erscheint. Zu meiner großen Befriedigung habe ich von vielen Seiten gehört, daß die neue Form, in der unsere Zeitschrift erscheint, Anerkennung gefunden hat, daß die Halbmonatshefte weit handlicher als die etwas umfangreich gewordenen Monatshefte sind, und daß die häufiger und rascher erfolgenden Mittheilungen den Mitgliedern des Vereins lieb und werth sind. Die ersten Nummern des neuen Jahrgangs sind in einer Auflage von 3000 Exemplaren gedruckt worden. Ich glaube, Sie sind mit mir einverstanden, wenn ich hier ausspreche, daß die außerordentlich günstige Entwicklung unserer Zeitschrift wohl anzusehen ist als das Ergebniß der überaus eifrigen, umsichtigen Thätigkeit unserer Geschäftsführung und Redaction, und ich glaube, ich kann daran die feste Zuversicht knüpfen, daß es der Geschäftsführung und Redaction gelingen wird, der Zeitschrift die Achtung zu erhalten und weiter zu verbreiten, die sie bisher zu unserer Freude gefunden hat.

Ueber die Thätigkeit unseres Vereins nach aufsen seit dem letzten Zusammensein in Siegen habe ich Folgendes kurz zu berichten.

Es ist schon im Jahre 1884 seitens des Vereins eine Commission mit der Aufstellung einer Normalarbeiterordnung betraut worden. Diese Normalarbeiterordnung hat damals sich vielseitigen Beifalls erfreut und ist an vielen Stellen eingeführt worden. Inzwischen sind aber durch die Abänderung des Gewerbegesetzes, welches am 1. April d. J. zur Einführung kommt, gewisse Abänderungen an der damals entworfenen Arbeiterordnung nothwendig geworden und daher hat der Vorstand es für erforderlich erachtet, die damals festgelegten Bestimmungen durch eine Commission einer Begutachtung unterziehen zu lassen. Dieser Commission haben angehört die HH. C. Lueg, Brauns, Dr. Beumer, Klüpfel, Krabler, Mueller-Hagen, Schiefs, Schlink, Spannagel, Schrödter. Es liegt mir ob, den Herren, die sich dieser außerordentlichen Mühe unterzogen haben, hier den Dank der Versammlung auszusprechen. Insonderheit gilt derselbe Hrn. Assessor Klüpfel, der sich bei dieser Arbeit in besonderer Weise hervorgethan hat. Ich bemerke noch, daß diese Normalarbeiterordnung von Mitgliedern des Vereins vom Bureau jederzeit bezogen werden kann. Bezüglich der vom Bundesrath noch zu erlassenden Verordnung, betr. die Arbeit an Sonn- und Feiertagen, auf Grund der §§ 105a bis 105h der Gewerbeordnung ist

der Vorstand augenblicklich beschäftigt, in Gemeinschaft mit dem Vorstande der »Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« ein Gutachten abzufassen. Diese Arbeit ist erst vor ganz kurzer Zeit in Angriff genommen worden, sie muß Mitte Februar schon beendet sein und wird also die Thätigkeit der gemeinschaftlichen Commission stark in Anspruch nehmen. Es sind in diese Commission gewählt worden die HH. C. Lueg, Schlink, Tiemann, Offergeld, Malz, Jacobi, M. Böker, Uhlenhaut, Th. Guilleaume und der Geschäftsführer.

Sollten aus den Kreisen unserer Vereinsmitglieder irgend welche Wünsche vorzubringen sein in Bezug auf die Regelung der Arbeiten an Sonn- und Festtagen, so wird die Commission es dankbar aufnehmen, wenn solche Wünsche ihr zugehen. Hr. Schrödter wird gern bereit sein, diese Wünsche an die Commission zu übermitteln.

Der »Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine« hat sich mit der Frage des Verhaltens von Flußeisen bei Bauconstructions beschäftigt und seinerseits eine Commission eingesetzt, um die Beobachtungen, die bisher bei Verwendung von Flußeisen gemacht worden sind, zu sammeln und die Normalbedingungen festzustellen. Der Verband hat uns aufgefordert, hierbei mitzuwirken. Wir werden dieser Aufforderung gern folgen und zwar um so lieber, weil seitens des »Vereins deutscher Ingenieure«, der auch mitwirkt, nur Consumenten und Vertreter, die aus rein wissenschaftlichen Kreisen stammen, in die Commission gewählt worden sind; es ist also unsere Sache, die Producenten zu vertreten und deren Interesse zu wahren. Es sind in die Commission unsererseits berufen die HH. Offergeld, Diefenbach, Kinzlé, Krohn, Springorum und Schrödter. Sie werden anerkennen, daß die Aufgabe dieser Herren eine außerordentlich wichtige ist und in unsere Interessen tief einschneidet, und ich darf daher wohl die Erwartung und Ueberzeugung aussprechen, daß diese Herren unsere Interessen in geeigneter Weise wahren werden.

Von seiten der »Dampfkessel-Ueberwachungsvereine« sind wir aufgefordert worden, uns zu betheiligen an den Vorschlägen, betr. die Materialstärke neuer Dampfkessel. Es ist das ebenfalls eine Frage, die unsere Interessen berührt, und wir haben uns daher bereit erklärt, auch hier mitzuwirken. Die HH. Helmholtz, Malz und Landgraf haben es übernommen, in der gemeinschaftlich zu bildenden Commission mitzuarbeiten.

Es dürfte dann noch die Mittheilung von Interesse sein, daß die Rheinisch-westfälische Hüttenschule, bekanntlich ein Institut, an dessen Gründung sich unser Verein seinerzeit mit Rath und That betheiligt hat, am 1. November von Bochum nach Duisburg verlegt worden ist. Wir haben das Vertrauen, daß diese Schule, der in Bochum mancherlei Schwierigkeiten entgegenstanden, gute Aufnahme in Duisburg findet und dort dauernd sich wohl fühlen und weiter entwickeln wird.

An Stelle des verstorbenen Hrn. Dreyer ist Hr. Otto Offergeld vom Verein in das Curatorium delegirt worden.

Das wären die geschäftlichen Mittheilungen, die der Vorstand Ihnen zu machen hätte. Außerdem wollte ich Ihnen anzeigen, daß der Verein beabsichtigt, den Altreichskanzler, unsern verehrten Fürsten Bismarck, zu seinem bevorstehenden Geburtstag zu beglückwünschen als äußeres Zeichen dafür, daß wir dem großen, einsichtsvollen Förderer unserer vaterländischen Industrie unsere Dankbarkeit und unsere Anerkennung nachhaltig erhalten haben. (Lebhafter, allseitiger Beifall.)

Wir könnten nun zum zweiten Gegenstand unserer Tagesordnung übergehen. Bevor ich jedoch Hrn. Daelen das Wort gebe, habe ich noch zu bemerken, daß Hr. Geheimrath Wedding so freundlich gewesen ist, dem Verein ein Photographie-Album zu widmen, worin das Kleingefüge des Eisens photographisch dargestellt ist. Ich spreche dem Herrn Geschenkgeber den Dank des Vereins aus und übergebe das Album unserm Herrn Geschäftsführer mit dem Bemerkten, daß die Mitglieder jederzeit die Befugniss haben, dasselbe einzusehen.*

Ich ertheile nunmehr das Wort Hrn. Daelen.

Die Presse mit hohem Wasserdruck im Eisenhüttenbetriebe.

Hr. R. M. Daelen: Der Betrieb der Eisenhüttenwerke stellt an die Mechanik hohe Anforderungen für die Herstellung von Vorrichtungen aller Art zum Bewegen und Bearbeiten der Rohstoffe und Erzeugnisse. Von den verschiedenen Mitteln zum Uebertragen der Naturkräfte ist das Druckwasser schon seit langer Zeit mit Vorliebe verwendet worden, weil sein Druckleitungsvermögen ohne Verminderung seiner eigenen Raumeinnahme es zu diesem Zwecke besonders geeignet macht. Eine weitere Entwicklung in dieser Richtung ist auch um so mehr zu erwarten, da in der Ueberwindung der Schwierigkeiten, welche früher der Verwendung von hochgepresstem Druckwasser entgegenstanden, stetige Fortschritte durch zweckmäßige mechanische Einrichtungen zu verzeichnen sind. Solange der-

* Das treffliche ausgestattete Buch enthält neben Bemerkungen über Herstellung der Schiffe, Aetzen und Anlassen, sowie die Lichtabbildung, im ganzen 30 Photographieen verschiedener Eisensorten nebst einer kurzen Beschreibung für jedes einzelne Bild.

jenige Druck nicht überschritten wird, welcher zum Abdichten der, das Wasser pressenden oder durch dasselbe bewegten Kolben nichts weiter als gewöhnliche Stopfbüchsen mit Hanf oder ähnlicher Verpackung erfordert, so sind alle Einrichtungen zum Erzeugen, Ansammeln, Leiten, Abdichten und Steuern des Druckwassers sehr einfacher Natur; wenn aber diese Grenze, welche für die meisten Verwendungszwecke bei 50 kg a. d. qcm liegt, überschritten wird, so entstehen besondere Constructionsbedingungen, deren Erfüllung auf verschiedenen Wegen erzielt wird, und welche zunächst die Eintheilung der Pressen in solche für niedrigen und hohen Wasserdruck rechtfertigen. Der erstere findet vornehmlich Verwendung zum Heben und Bewegen von Lasten und geht wohl ausnahmsweise bis zu 100 kg a. d. qcm, dann wird aber die Reibung zwischen Kolben und Hanfpackung schon so erheblich, daß der Uebergang zur Abdichtung durch Lederstulpen vortheilhafter erscheint, welcher über 100 kg zur Nothwendigkeit wird. Die Grenze der Möglichkeit der Abdichtung, welche dann folgt, geht sehr weit, etwa bis zu 1000 kg, für den praktischen Betrieb liegt aber der Begriff „hoher Wasserdruck“ zwischen 100 und 600 kg, so daß der Bericht sich auf diesen bezieht.

Das hochgeprefste Druckwasser kommt in der Regel dann als Mittel zum Uebertragen der Kraft in Betracht, wenn die aus festen Stoffen bestehenden Mechanismen, Hebel, Daumen, Schrauben und Zahnräder zu große Abmessungen erhalten, in Bezug auf Reibung zu ungünstige Ergebnisse in Aussicht stellen und den vorliegenden Anforderungen an die Geschwindigkeit der Bewegungen der Arbeitsorgane nicht in geeigneter Weise anzupassen sind. Da meistens der Wasserdampf der Träger der Urkraft ist, so kommen die durch diesen betriebenen Druckpumpen in erster Linie in Betracht und denkt man gewohnheitsmäßig zuerst an die mit Schwungrad versehene Dampfmaschine, weil diese am meisten geeignet ist, seine Ausdehnungsfähigkeit auszunutzen.

Die Druckpumpe, von einer solchen durch Anhängung an die verlängerte Kolbenstange betrieben, bildet in Form der sogenannten Centralstation auch thatsächlich das bevorzugte System für niedrigen Wasserdruck. Die Ansammlung und Leitung zu den Verwendungsstellen, sowie die dortige Steuerung ist aber für den hohen Wasserdruck mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, welche namentlich in dem fast unausgesetzt fortarbeitenden Hüttenbetriebe besonders empfunden werden. Die mit Gewichten belasteten Kolben, welche früher meistens als Sammler dienten, verursachen bei Bewegungswechsel des Wassers heftige Stöße in den Leitungen, welche zur Vermeidung der dadurch entstandenen Rohrbrüche vielfach nur noch aus geschmiedeten und gebohrten Stahlrohren hergestellt werden. Die Sitze und Kegel der zur Steuerung dienenden Metallventile werden bei großer Durchgangsgeschwindigkeit durch das Wasser eingeschnitten, so daß nur durch die sorgfältigste Instandhaltung in solchen Fällen große Kraftverluste vermieden werden können. Infolgedessen sind für die Erzeugung von hohem Wasserdruck verschiedene, voneinander abweichende Einrichtungen entstanden, so daß im wesentlichen folgende Systeme unterschieden werden können:

1. die Dampfmaschine mit Schwungrad und Sammler,
2. die Dampfmaschine ohne Schwungrad mit Sammler,
3. die Dampfmaschine ohne Schwungrad und ohne Sammler.

Bei diesen drei Systemen liegt die Steuerung der Arbeitsorgane der Pressen im hochgeprefsten Druckwasser, was bei den folgenden vermieden ist:

4. einfach wirkender Druckübersetzer ohne Sammler,
5. Dampfmaschine mit Schwungrad ohne Sammler mit Leitung,
6. Dampfmaschine mit Schwungrad ohne Sammler und ohne Leitung.

Die zugehörige Zusammenstellung von Zeichnungen enthält eine Anzahl von, für diese Eintheilung charakteristischen Constructionsarten; ohne zunächst auf die besonderen Verwendungen einzugehen, haben dieselben folgende Eigenthümlichkeiten:

Fig. 1 stellt die Dampfmaschine mit Schwungrad in schematischer Weise dar, welche meistens für die Erzeugung von hohem Wasserdruck verwendet wird, nämlich diejenige mit Differentialkolben, welcher einseitig saugt und zweiseitig drückt. *A* Dampfcylinder, *B* Saug- und Druckkolben, *C*, *D* Druckkolben.*

Die Bewegung der Steuerung wird von der Kolbenstange abgeleitet. Durch die vielfach ausgeführte Verbindung zweier solcher Dampfmaschinen wird die Gleichmäßigkeit in der Wasserlieferung erhöht.

1. Die Dampfmaschine mit Schwungrad ist nicht ohne Sammler anwendbar, weil sie sich dem Wasserbedarf der Arbeitsorgane der Pressen nicht fügen kann, sie erhält meistens einen möglichst großen Sammler, um die Arbeitspausen der Pressen zur fortwährenden Erzeugung von Druckwasser auszunutzen, die Abmessungen der Pumpen können daher verhältnismäßig klein genommen werden. Es können auch mehrere Sammler zu einer Pumpe gehören, von welcher dann

* Dieses System ist u. A. auch bei der in »Stahl und Eisen« Nr. 2 dargestellten Schmiedepresse von Chatillon & Commentry angewendet.

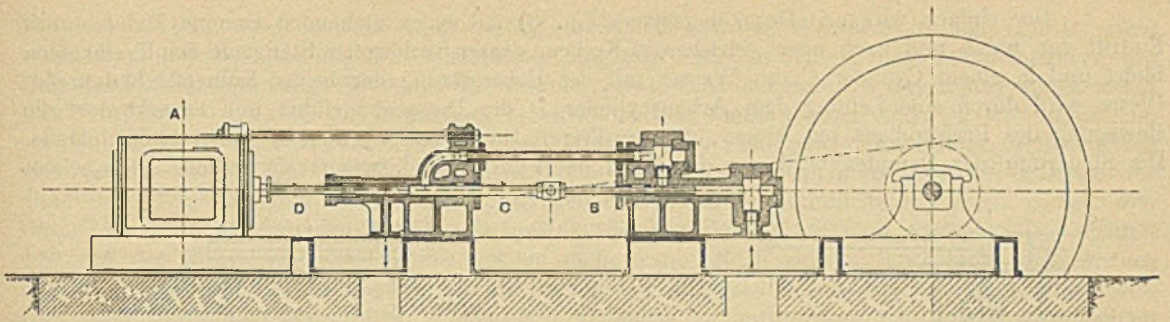


Fig. 1.

der, derselben zunächst liegende das Stillsetzen nach der Füllung der übrigen und seiner eigenen, sowie das Anlassen beim Beginn des Pressens selbstthätig ausübt. Um die Zahl der Ventile möglichst zu beschränken, wird der Pumpenkolben nach dem Differentialsystem ausgeführt und hat man gefunden, dafs auch der Pumpenstiefel aus geschmiedetem Stahl herzustellen ist, wenn der Druck 300 bis 600 kg a. d. qcm beträgt. Die Kolbengeschwindigkeit wird meistens zwischen 1 und 1,5 m gehalten und könnte für den Dampf gröfser genommen werden, was aber wegen der Nothwendigkeit der Einschaltung einer Zahnradübersetzung und des doppelten Ueberganges aus der geradlinigen in die drehende Bewegung vermieden wird.

2. Wenn von Fig. 1 der Pleuel und das Schwungrad beseitigt werden, so entsteht das zweite System, welches mit kleinerem Sammler versehen werden kann, weil die Maschine mehr geeignet ist, sich dem jeweiligen Wasserbedarf beim Oeffnen der Steuerventile der Pressen anzuschmiegen; die Abmessungen und Kolbengeschwindigkeiten der Pumpen werden entsprechend gröfser genommen.

Die Anlage wird einfacher und billiger als bei 1, der Dampfverbrauch wegen der geringeren Ausnutzungsfähigkeit der Expansion gröfser.

Die übrigen Einrichtungen bleiben dieselben wie bei 1.

3. Die Dampfmaschine (Fig. 2) eignet sich wegen der Gleichmäfsigkeit der Wasserlieferung infolge der Dreitheilung des Pumpenbetriebes besonders zum Betriebe ohne Schwungrad und Sammler, wozu indessen auch die Anordnung der unter 2 beschriebene benutzt werden kann. Ihre Abmessungen müssen ganz dem jeweiligen Wasserbedarf angepafst, also gröfser werden als bei 2, der Dampfverbrauch wächst dementsprechend, und da der Druck der Rohrleitung während des Betriebes stets hochgehalten werden mufs, so entstehen die gleichen Verluste wie bei 1 und 2 bei etwaigen Undichtigkeiten, die Anlage wird indessen einfacher und billiger. A ist der Dampfeylinder, B die dreimal gekröpfte Welle, C sind Druckpumpen mit Tauchkolben.

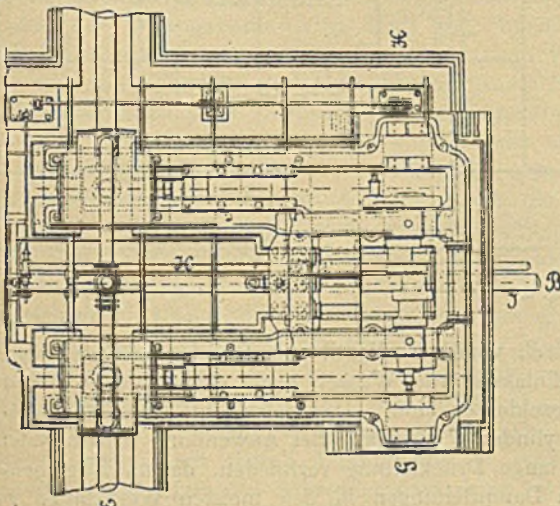
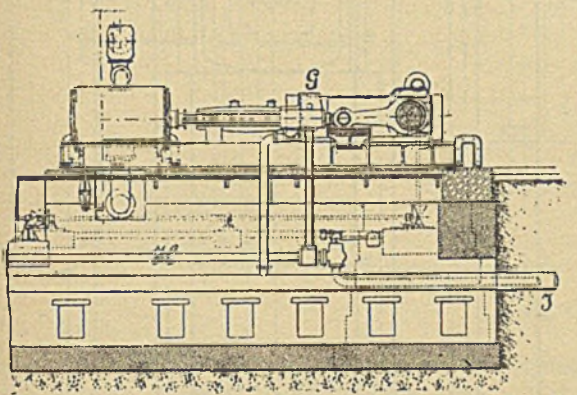
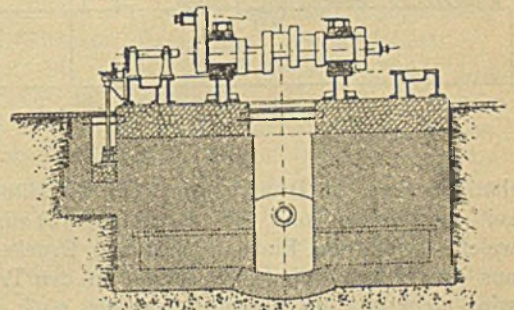


Fig. 2a.



Schnitt S. H.

Fig. 2b.

4. Der einfach wirkende Druckübersetzer (Fig. 3) hat einen stehenden Dampfzylinder *A* mit Eintritt von unten und nach oben getriebenem Kolben, dessen verlängerte Stange *B* den Treibkolben bildet und in einem Zylinder *C* das Wasser mit der Uebersetzung der beiden Kolbenflächen preßt. Dieses wird durch eine Leitung dem Arbeitszylinder *D* der Presse zugeführt und bewirkt dort die Bewegung des Preßkolbens mit einem, dem größeren Durchmesser entsprechenden kleinen Hube. Die Steuerung des Dampfes wird von der Hand des Führers und, wenn erforderlich, auch selbst-

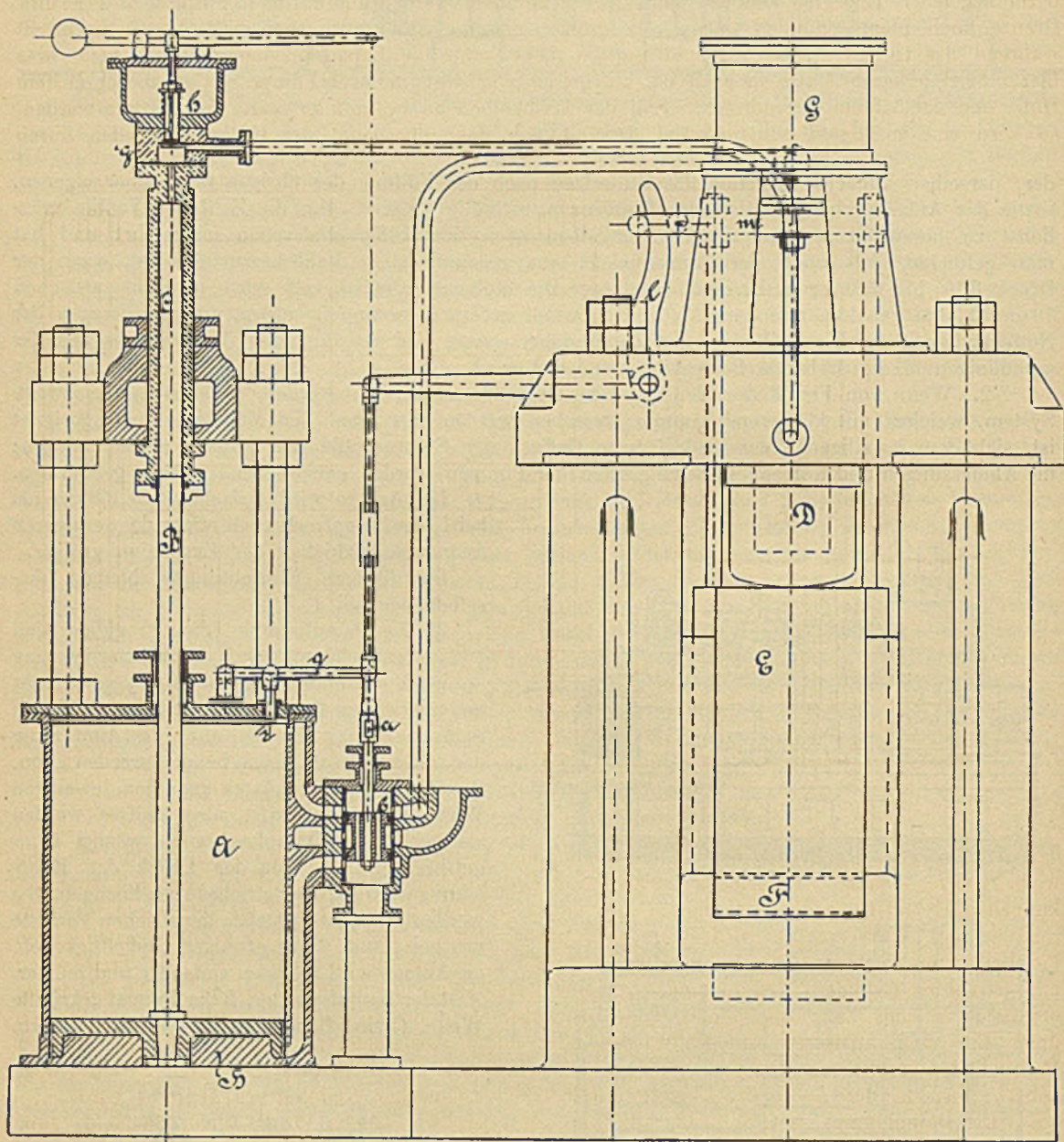


Fig. 3.

thätig bewegt, im Druckwasser liegt ein automatisch wirkendes Ventil zum Regeln der Geschwindigkeit der Kolben und ein ebensolches (*h*) zum Einlassen von Wasser nach eingetretenem Verlust, welche beide vor Eintritt des hohen Druckes geschlossen sind. Das gebrauchte Druckwasser tritt aus dem Arbeitszylinder *D* wieder in den Treibzylinder *C* zurück. Bei Anwendung dieses Systems wird nicht nur der Sammler, sondern auch die lange Druckleitung vermieden, da im Allgemeinen jede Presse ihren Druckübersetzer erhält, indem Dampfleitungen in den meisten Werkstätten vorhanden sind. Die Uebersetzung von Dampf in Wasserdruck kann in fast unbeschränktem Ver-

hältnisse gewählt werden, wenn nicht nöthig, wird indessen ein Wasserdruck von 400 kg nicht überschritten, um die Reibung der Lederstulpen möglichst klein zu halten. Es ist vorthailhaft, den Hub des Uebersetzers möglichst groß zu nehmen, derselbe ist indessen oft durch den vorhandenen Raum begrenzt. Da Hub und Druck des Arbeitskolbens meistens gegeben sind, so wird die Uebersetzung hiernach unter Berücksichtigung des Dampfdruckes bestimmt. Die Kolbengeschwindigkeit kann infolge der kurzen Leitung von dem Treib- zu dem Arbeitscylinder und des Mangels von darin liegenden, bewegten Ventilen sehr groß genommen werden und dürfte mit 3 m i. d. Sec. ihre Grenze noch nicht gefunden haben. Je größer dieselbe ist, um so eher wird der Dampfzutritt während des Hubes geschlossen und um so mehr kann die Expansion ausgenutzt werden, was hier in viel höherem Mafse möglich ist, als bei einer schwungradlosen Pumpe mit genau begrenztem Hube und constantem Gegendruck. Soll der Treibkolben an bestimmter Stelle festgehalten werden, so wird eine mäfsige Geschwindigkeit gewählt, wie denn überhaupt der Uebersetzer jeder, durch

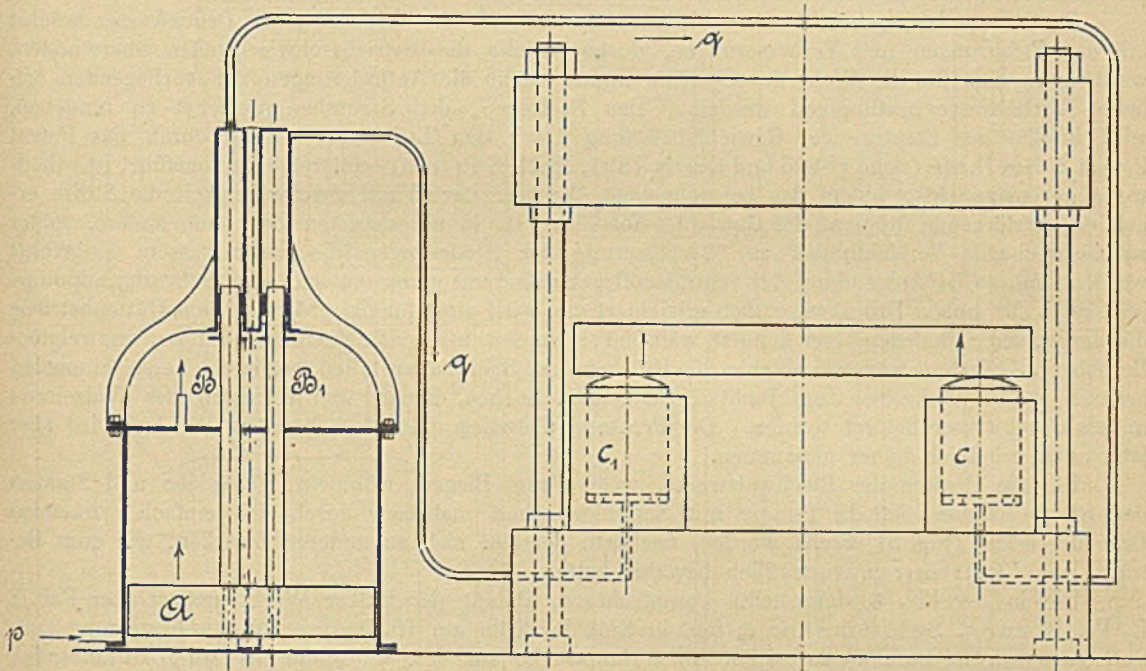


Fig. 4.

das Arbeitsorgan der Presse bestimmten Bedingung angepaßt werden muß und wofür derselbe weite Grenzen besitzt. Derselbe kann auch mit einem Cylinder doppelt wirkend oder mit zwei gekuppelten Cylindern eingerichtet werden, um die Leistung in gegebener Zeit zu vermehren, die Einrichtung der Wasserventile wird dann aber umständlicher. Behufs Erzielung einer gezwungenen Parallelführung mehrerer Arbeitskolben kann nach Fig. 4 eine entsprechende Zahl von Treibkolben mit getrennten Cylindern und Leitungen an einem Dampfkolben angebracht werden. Die Steuerung des Arbeitskolbens kann unabhängig vom Druckübersetzer durch einen besonderen Dampfkolben unter Ein- und Auslassen von Füllwasser, oder durch Auslassen von Niederdruckwasser in den Presscylinder geschehen. Die Sicherheit gegen einen Bruch der Presse ist beidiesem System möglichst groß, da der Arbeitsdruck stets durch den vorhandenen Dampfdruck begrenzt wird.

Die Dampfmaschine mit Schwungrad ohne Sammler, wie solche W. D. Allen, Sheffield, zum Betriebe der Schmiedepresse anwendet,* wirkt ähnlich wie der Uebersetzer, indem der Pumpentiefel mit dem Presscylinder durch eine kurze Leitung ohne Arbeitsventile verbunden ist, der zurückgetriebene Arbeitskolben also stets der Bewegung des Treibkolbens folgt. Die Steuerung derselben von Hand ist infolge der gleichmäßigen Schwungradbewegung ausgeschlossen und wird nur der Presskolben durch das Ein- und Auslassen von Niederdruckwasser in den Presscylinder gesteuert. Es liegt hier das Bestreben vor, die Vorzüge des Druckübersetzers mit denjenigen der Schwungradmaschine zu verbinden, was indessen, abgesehen von den größeren Anlagekosten, der Raumverhältnisse wegen nicht überall durchführbar ist, während auch ein Theil der Dampfersparnis durch die unbenutzten Hübe der Schwungradmaschine verloren geht. Die Kolbengeschwindigkeit und die

* Siehe »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 11, Seite 895.

Hubzahl sind durch die Geschwindigkeit des Wassers in der Leitung begrenzt, und da diese infolgedessen nicht groß genommen werden können, so entstehen um so größere Abmessungen der Dampfmaschinen, so daß auch hierdurch die Anwendung des Systems eine Beschränkung erfährt.

Dieses ist weniger bei dem in Fig. 5, Horizontale Schmiedepresse, Patent R. M. Daelen, dargestellten System der Fall, weil hier der Treibkolben sich in dem Presscylinder bewegt, die Leitung also fortfällt und der Presskolben auch bei sehr großer Hubzahl dem Spiele folgen muß. Die Größe seines jedesmaligen Vorschubes wird dann dementsprechend klein bemessen, was bei dem Steuern des Niederdruckfüllwassers zur Erzielung seines ganzen Hubes nur vortheilhaft wirken kann. Die Betriebsmaschine kann bei diesem System weit entfernt von der Presse liegen, die Lage des Arbeitscylinders derselben muß aber die unmittelbare Verbindung mit dem Treibkolben und einer gekröpften Welle gestatten, wodurch die Anwendungsfähigkeit gegeben ist, während andererseits hierdurch auch diejenigen Uebelstände beseitigt werden, welche durch die Stöße in den Leitungen entstehen. Die Ueberschreitung des höchst zulässigen Wasserdruckes wird durch ein Sicherheitsventil verhindert.

Das Anwendungsgebiet der verschiedenen Systeme für die Erzeugung von Druckwasser wächst mit den Erfahrungen und Verbesserungen, durch welche die Betriebsschwierigkeiten überwunden werden, so daß für die Wahl des Systems immer mehr die Anforderungen der vorliegenden örtlichen Verhältnisse bestimmend werden. Das Bestreben, den Sammler möglichst zu umgehen, wird infolge des Ersatzes der Gewichtbelastung durch den Luftdruck, welche durch das Patent Prött & Seelhoff (siehe »Stahl und Eisen« 1891, Nr. 2, Seite 132) erfolgreich durchgeführt ist, theilweise gegenstandslos, indem das bei schnellem Wechsel der Wassergeschwindigkeit die Stöße erheblich verstärkende Moment des Gewichtes fortfällt. Da in der neuesten Zeit auch andere, später zu besprechende Vorrichtungen zur Verbesserung der Steuerungen des Druckwassers eingeführt worden sind, so ist Anwendung der centralen Druckwassererzeugung mit und ohne Schwungradpumpe jetzt auch für hohen Druck wesentlich erleichtert und wird auch für die größten, dem Hüttenbetriebe dienenden, den Schmiedepressen benutzt, während sie vordem meistens bei Anlagen mit weitverzweigtem Betriebe in Aufnahme war, wie solchen die Brücken- und Schiffbauanstalten, sowie die Kesselschmieden besitzen, deren Werkzeuge zum Richten, Schneiden, Lochen, Biegen und Vernieten des Walzeisens mittels Druckwasser bewegt werden. Die Pressung überstieg dabei früher selten 100 kg, wird aber jetzt auch erheblich höher genommen.

Für die Pressen der Blechwalzwerke, welche zum Biegen, Kumpeln, Schneiden und Stanzen der Bleche dienen, ist die Pumpe mit Sammler schon mehrfach durch den einfach wirkenden Druckübersetzer (Fig. 3) ersetzt worden, nachdem derselbe sich zu anderen Zwecken, wie zum Betriebe von Blockscheeren, vortrefflich bewährt hatte.

Die in der Fig. 3 dargestellte Dampfscheere, Patent der Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln am Rhein, mit Wasserübersetzung zum Schneiden warmer Stahlblöcke besteht in der Hauptsache aus dem von unten mit Dampf zu führenden großen Dampfcylinder *A*, dessen Kolbenstange *B* Wasser oder eine andere Flüssigkeit durch den Pumpencylinder *C* nach einem Druckcylinder *D* preßt, welcher den dabei erzeugten Druck mit Hilfe des Stößels *E* direct auf das Messer *F* überträgt. Ein oberhalb der Messerführung befindlicher kleiner Dampfcylinder *G* hebt den Stößel *E* mit dem Obermesser wieder in die Anfangsstellung zurück.

Ein am Cylinder befindliches, mittels Handhebels *a* bewegbares Dampfsteuerventil *b* ist so eingerichtet, daß der durch das Rohr *c* eintretende Dampf abwechselnd durch das Rohr *d* in den Gegencylinder *G*, oder durch den Kanal *e* in den Dampfcylinder *A* einströmen und auf demselben Wege auch wieder zurück in das Ausströmungsrohr *f* gelangen kann.

Wird nun durch Niederdrücken des Dampfsteuerhebels *a* der Dampfzutritt zum großen Dampfcylinder *A* geöffnet, so geht der Kolben desselben aufwärts und drückt mittels des durch die Kolbenstange *B* verdrängten Wassers den Stößel *E* nebst der damit verbundenen Traverse abwärts. Dabei gleitet die feste Rolle der letzteren an der einen Seite des Säbelhebels *l* und zieht infolge der Form dieses Hebels den mit Ueberdeckung arbeitenden Dampfschieber *b* wieder hoch, drosselt also nach Beginn des Schnittes den nach dem Dampfcylinder *A* gehenden Dampf, sperrt ihn sodann ab, so daß er nur noch durch Expansion arbeitet, und steuert endlich bei Vollendung des Schnittes selbstthätig ganz um, öffnet also den Dampfkanal für die Ausströmung. Umgekehrt gleitet beim Rückgang der Theile die verstellbare Rolle an der andern Seite des Säbelhebels *l*. Ist dieselbe weit gestellt, so wird der Dampfschieber *b* so weit nach unten gedrückt, bis die Ausströmung geschlossen ist.

Da inzwischen der große, durch sein Eigengewicht frei fallende Dampfkolben noch nicht ganz in seiner untersten Stellung angelangt ist, so bildet der durch das Steuerventil *b* abgeschlossene Ausströmdampf einen elastischen Buffer für den Dampfkolben.

Um den Betrieb von Pressen durch die unmittelbare Uebersetzung der Dampf- und Wasserkolben den verschiedenen Zwecken anzupassen, sind noch eine Reihe von Vorrichtungen construiert und durch Patent geschützt worden. Hierzu gehört die Regelung der Geschwindigkeit der Kolben

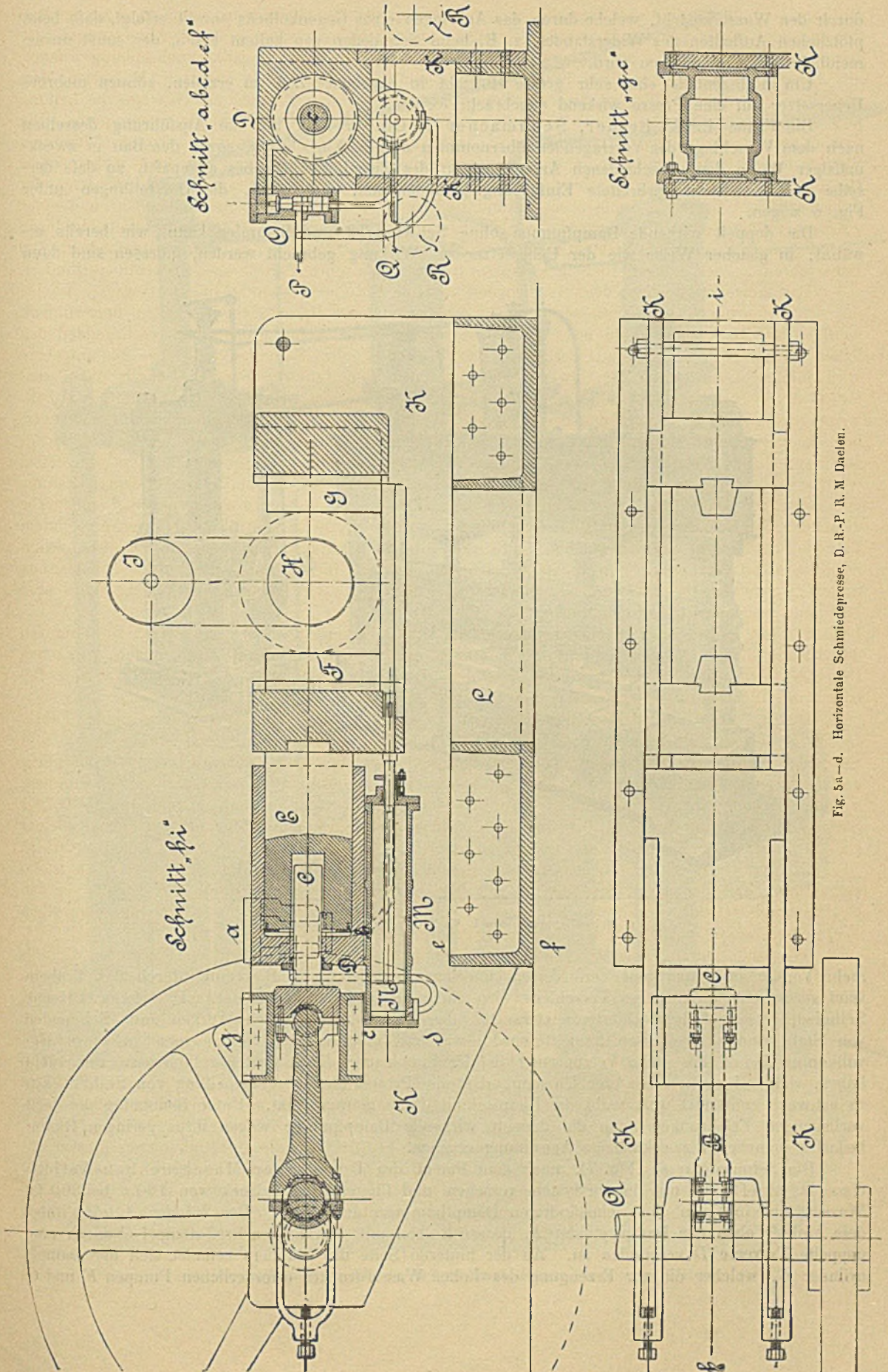


Fig. 5a—d. Horizontale Schmiedepresse, D. R.-P. R. M. Daelen.

durch den Wasseraustritt, welche durch das Anbringen eines Gegenkolbens soweit erfolgt, daß beim plötzlichen Aufhalten des Widerstandes, z. B. beim Schmieden von kaltem Eisen, der sonst unvermeidliche Stofs aufgehoben wird.

Um nöthigenfalls eine sehr große Hubzahl in gegebener Zeit zu erzielen, können mehrere Uebersetzer auf eine Presse wirkend angebracht werden.

Die Firma L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk hat die Ausführung desselben nach dem Vorschlage des Vortragenden übernommen und die Einrichtung, sowie den Bau in zweckmäßiger Weise den verschiedenen Anforderungen des Eisenhüttenbetriebes angepaßt, so daß derselbe dort eine weit verbreitete Einführung gefunden hat, wie u. A. die Darstellungen unter Fig. 6 zeigen.

Die doppelt wirkende Dampfmaschine ohne Schwungrad und Sammler kann, wie bereits erwähnt, in gleicher Weise wie der Uebersetzer zur Wirkung gebracht werden, indessen sind dann

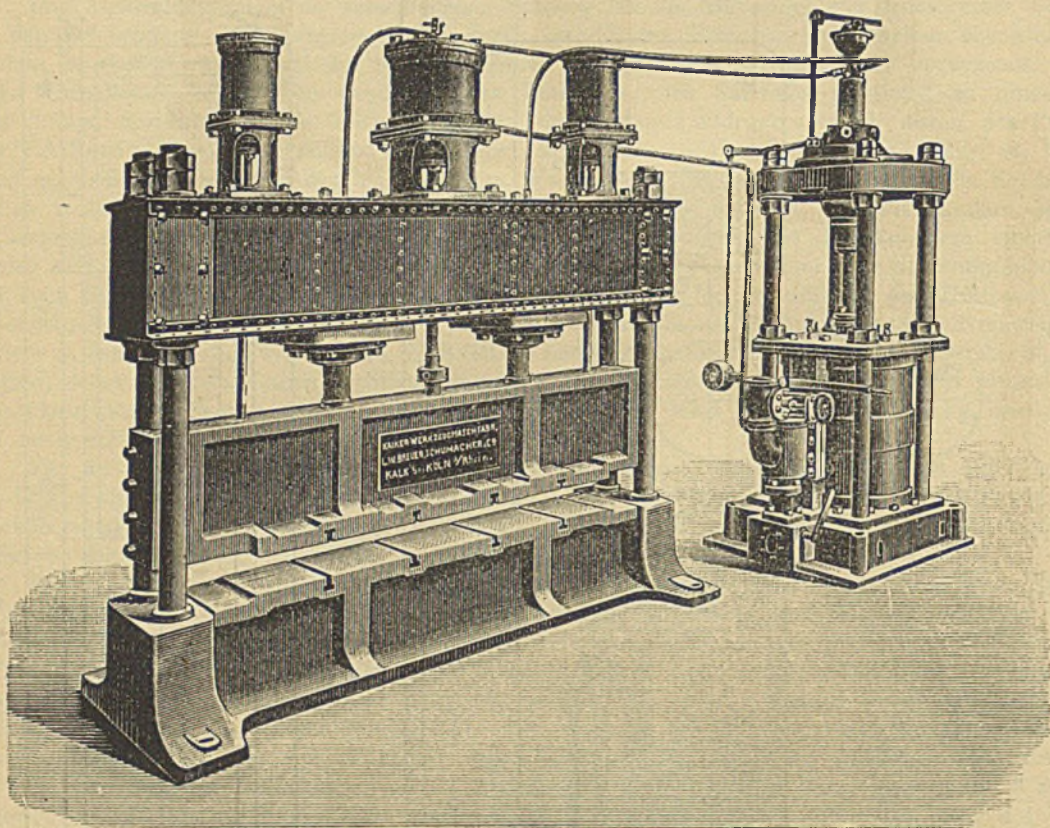


Fig. 6a. Schwollenpresse von L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk.

mehr Ventile im Druckwasser erforderlich und zwar solche, deren Bewegung durch das Kolbenpiel verursacht wird, deren Verschleiß also mehr Instandhaltung bedingt. Die Hasswellsche Schmiedepresse, welche bereits vor etwa 25 Jahren in österreichischen Werken zum Schmieden von Stahl und Schweifeseisen benutzt wurde, war mit einer solchen Pumpe versehen, deren Unvollkommenheiten die lange Verzögerung in der Einführung dieses Systems theilweise verursacht haben, während andererseits der Umstand, daß die Presse für die Verarbeitung von Stahlblöcken zu schwach construirt war, wohl die Hauptschuld daran getragen hat. Unter Benutzung der jetzt vorliegenden Erfahrungen kann die doppelt wirkende Dampfmaschine wegen ihres geringen Raumbedarfes mancherlei zweckmäßige Anordnungen ergeben.

Die Schmiedepresse (Fig. 7), nach dem Patent der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, ist mit diesem System versehen und für einen Prefsdruck von 100 t bei 300 kg Wasserdruck in Form eines einständigen Dampfhammers ausgeführt. Der Ständer *A* trägt unter dem Amboss oben den Dampfzylinder *B*, dessen Kolben mit dem hohlen Prefsstempel *C* durch eine doppelte Traverse *D* verbunden ist. An der hinteren Seite des Ständers befindet sich der Dampfzylinder *E*, welcher die zur Erzeugung des hohen Wasserdruckes erforderlichen Pumpen *F* und *G*

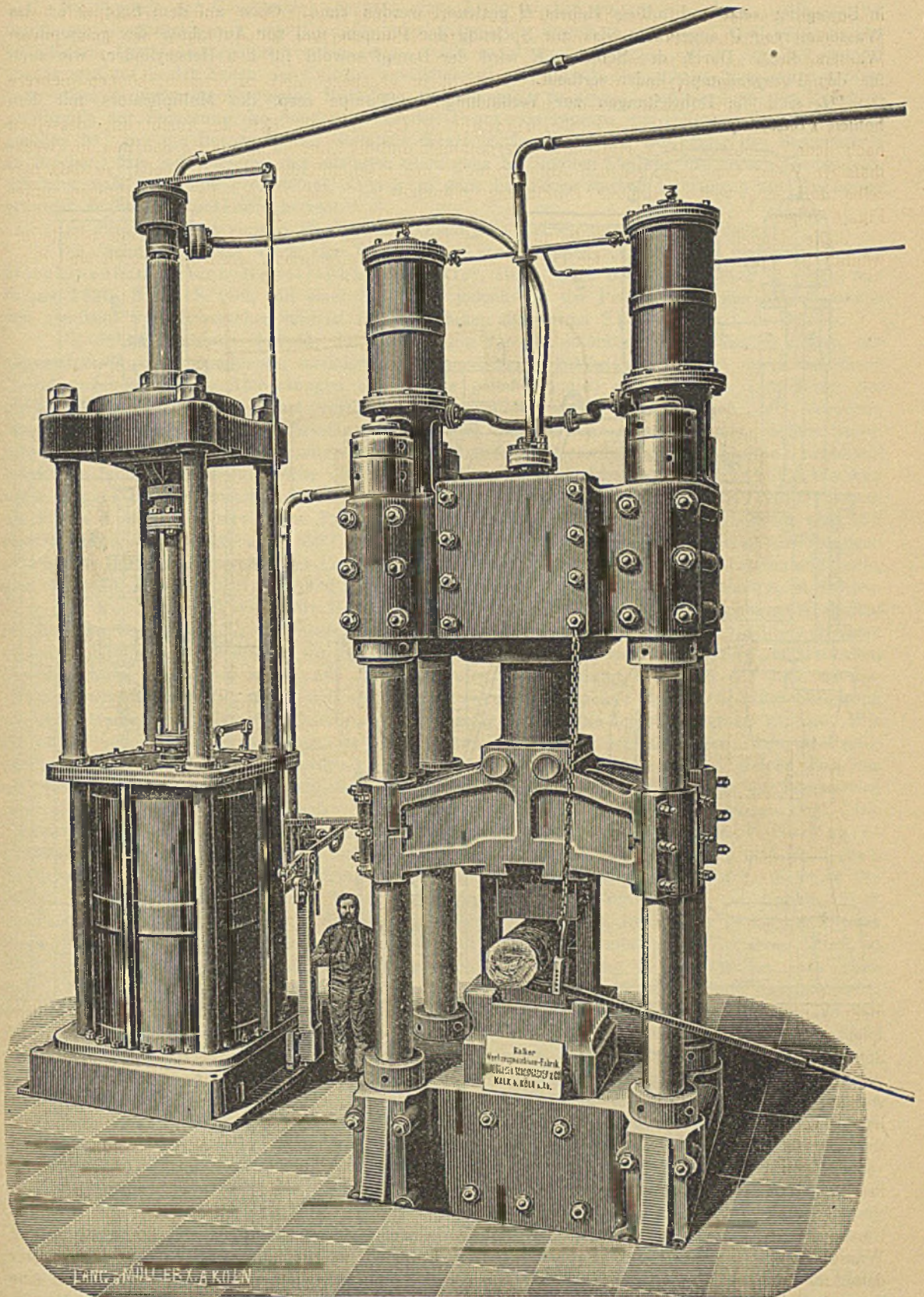


Fig. 6b. Schmiedepresse (1200 t) von L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk.

in Bewegung setzt und mittels Hebels *H* gesteuert werden kann. Oben auf dem Ständer ist das Wasserreservoir *J* angebracht, das zur Speisung der Pumpen und zur Aufnahme des gebrauchten Wassers dieht. Durch den Schieber *K* wird der Dampf sowohl für den Hebecylinder, wie auch für den Pumpendampfzylinder vertheilt.

L sind die Rohrleitungen zur Verbindung der Pumpe resp. des Multipliers mit dem hohlen Prefsstempel.

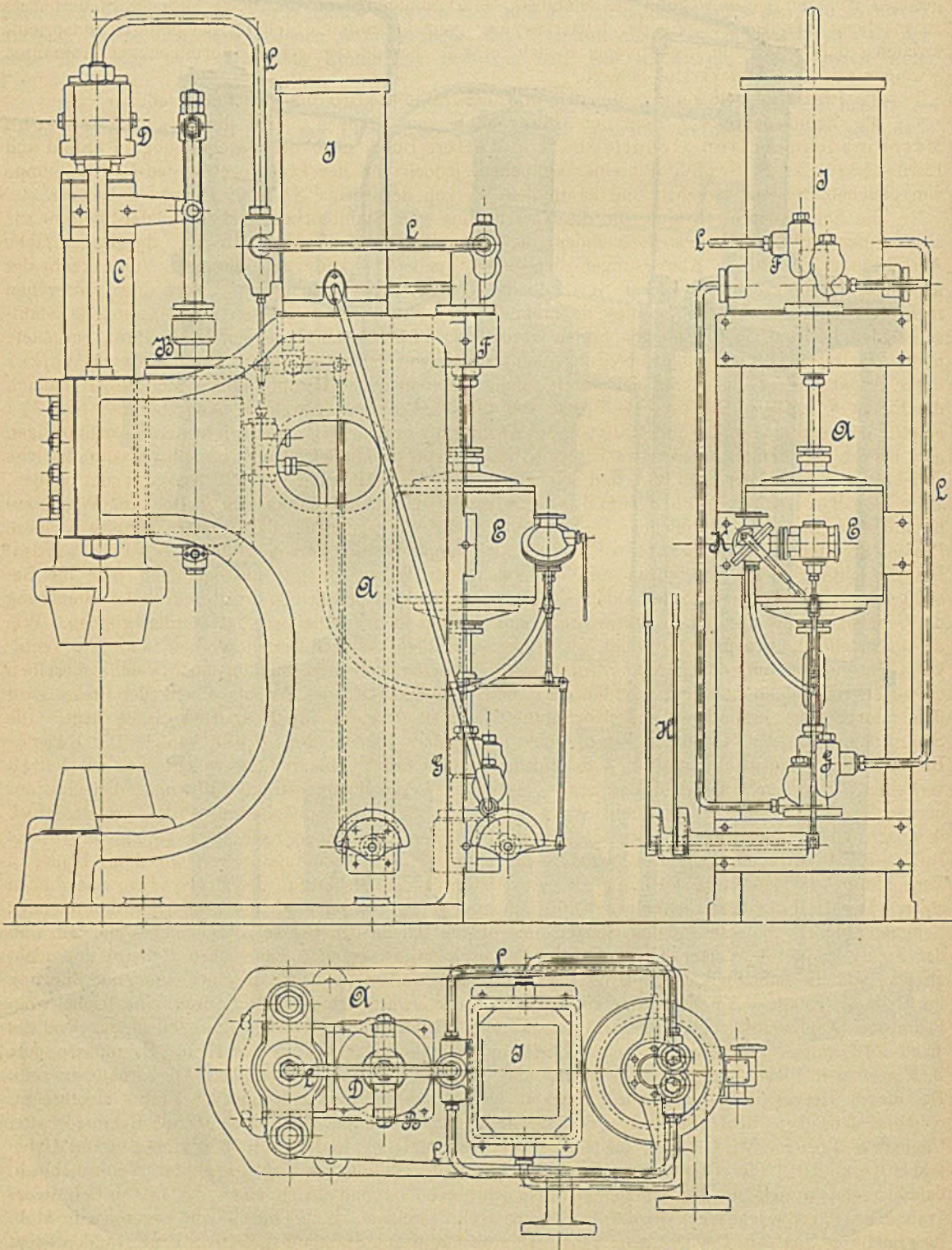


Fig. 7a-c. Schmiedepresse der Duisburger Maschinenbau-A.-G.

Die Neuheit der Construction gegen andere Arten besteht nun erstens darin, daß der bei der Dampfhebemaschine in dem Dampfzylinder gebrauchte Dampf in den über dem Dampfkolben befindlichen Raum übergeführt werden kann, theils um Dampf zu sparen, theils um die Dampfspannungen auf beiden Seiten des Kolbens auszugleichen resp. durch Anwendung verschieden großer Kolbenflächen einen beschleunigten Rückgang des Stempels zu erzielen, während an der Maschine gleichzeitig zur Steuerung der doppelt wirkenden Druckwasserpumpe ein Differentialhebelwerk vorgesehen ist, um die Bewegung des Stempels derart abhängig von der Bewegung des Steuerhebels zu machen, daß jede Stellung des letzteren einer ganz bestimmten Stellung des ersteren entspricht, zweitens, daß der hohle Prefsstempel C sich in ganz besonders starken Führungen zur Aufnahme etwaiger seitlicher Druckkräfte bewegt.

Die Presse ist seit einigen Monaten in Duisburg in Betrieb und arbeitet tadellos.

Die Schmiedepresse, nach der Construction von Trappen, wird durch die Märkische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Wetter, Ruhr, nach der Beschreibung in »Stahl und Eisen« 1890, Nr. 8, S. 690, mit einer ähnlichen, jedoch von der Presse getrennten Betriebspumpe von gleichem System versehen und ist in den Werken der Firma Skoda, Pilsen, in Betrieb.

Die Schmiedepressen sind für die Verarbeitung von Stahlblöcken erst in letzten Jahren zur allgemeinen Ausführung gelangt, nachdem die Firma Tannet & Walker, Leeds, durch mehrfache Ausführungen in großen Abmessungen den Beweis geliefert hatte, daß dieselben zum Ersatz der großen Dampfhammer in höchst vorteilhafter Weise verwendbar sind. Nach dem Vorgehen mehrerer englischer Werke ist dieselbe nunmehr von den meisten großen Firmen, welche Stahlschmieden besitzen, in Betrieb genommen worden. Der französische Ingenieur F. Gautier berichtete bereits im Jahre 1889 wie folgt über die Ausführungen von Schmiedepressen von Tannet & Walker unter Angabe des Fallgewichts der durch solche zu ersetzenden Dampfhammer, und besitzt danach die Firma Krupp in Essen eine Presse von 2000 t Prefsdruck, welche einen Hammer von 75 t ersetzt, während eine solche von 4000 t in der Ausführung begriffen ist. Aus den weiteren Ausführungen geht hervor, daß damals bereits etwa 12 große Schmiedepressen in Betrieb oder bestellt waren und solche von 1200 t für Hammer von 30 t und solche von 4000 t für Hammer von 120 t angewendet werden.

Der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrication in Bochum (Westfalen) ist mit dem Bau von Schmiedepressen in der Weise vorgegangen, daß zuerst mehrere kleinere Pressen mit einem Prefsdruck bis zu 1000 t und dann eine solche von 4000 t hergestellt wurden. Die Einrichtung derselben wurde mir in eingehender Weise gezeigt und fand ich hier die Bestätigung des eingangs Gesagten, daß durch eine zweckentsprechende Construction der Steuerung die Uebelstände der im hohen Wasserdruck sich bewegenden Ventile beseitigt werden können. Wie die nachstehende Beschreibung zeigt, ist dieses wesentlich dadurch erzielt worden, daß die Ventilkegel mit besonderen, durch Niederdruckwasser bewegten Kolben verbunden sind, welche dieselben entweder voll öffnen oder ganz schließen. Die Geschwindigkeit des Arbeitskolbens der Presse wird dann durch eine besondere Drosselvorrichtung geregelt, welche im Hochdruckwasser liegt. Die Schmiedepressen des Bochumer Vereins sind nach dem Patente Nr. 45323 von Fritz Baare-Bochum (Fig. 8) ausgeführt und für 3 verschiedene Arbeitsdrucke eingerichtet, welche sich wie 1:2:3 verhalten. Der Durchmesser des unteren Theils des Prefskolbens beträgt 930 mm, diejenige des oberen Theils 530 mm. Bei einem Wasserdruck von 600 Atmosphären würde der größte Druck demnach 4075 t oder nach Abzug des durch die beiden Hebelkolben nach oben gerichteten Drucks rund 4000 t betragen. Die Hebelcylinder stehen mit einem Accumulator von 50 Atm. Druck in Verbindung, so daß nach Oeffnung des Auslaßventils der Steuerung der Prefskolben nach oben steigt. Der Hub der letzteren beträgt 1500 mm und genügt derselbe für die größten vorkommenden Schmiedestücke. Ein Heben und Senken des oberen Theils der Presse, wie solches bei den von der Firma Tannet & Walker gebauten Pressen geschieht, ist bei der Baareschen Construction nicht erforderlich, da selbst bei der niedrigsten Stellung der Kolben noch immer eine genügende Führung im Cylinder behält. An dem unteren Kolben ist die Dichtungsmanschette durch eine leicht wegnehmbare Stopfbüchse zugänglich. Ebenso können die Manschetten am oberen Theil des Kolbens nach Entfernung des Cylinderdeckels schnell und mühelos ausgewechselt werden. Es müssen dort 2 Manschetten, eine welche nach oben, und eine welche nach unten dichtet, vorhanden sein. Da dieser Deckel ein bedeutendes Gewicht besitzt, so ist ein hydraulischer Krahn angebracht, welcher denselben hebt und zur Seite bewegt. Eine Drehung der, den oberen Schmiedesattel tragenden Traverse wird durch die beiden an dem unteren Ende noch 260 mm starken Hebelkolben verhindert. Das Auswechseln des unteren Schmiedesattels geschieht in leichter Weise dadurch, daß derselbe mittels der Hebelkolben bis über Flur gehoben und durch einen der beiden Schmiedekräne seitwärts weggezogen wird. Der obere Holm, welcher in 2 Theilen von gegossenem Stahl hergestellt ist, hat ein Gewicht von 64 t. Der ebenfalls aus Stahlguß gefertigte Prefszylinder wiegt in bearbeitetem Zustand 35 t und wurden zum Gusse desselben 57 t Stahl verwandt.

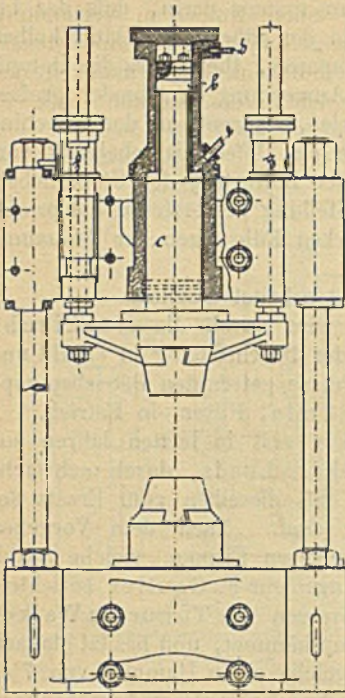


Fig. 8. Schmiedepresse. Pat. Baare.

Die Steuerung der Presse, welche in der Patentschrift Nr. 48 945 im Princip beschrieben ist, hat den großen Vortheil, daß mittels eines einzigen Steuerhebels der Prefskolben mit dem kleineren Druck von 50 Atm. auf das Schmiedestück gesetzt wird, dann den hohen Druck empfängt und schliesslich wieder in die Höhe bewegt wird. Der Ausschlag am Hebelgriff beträgt hierbei nur 600 mm und die aufzuwendende Kraft etwa 5 kg, so daß ein kleiner Junge in bequemer Stellung ohne Ermüdung die Steuerung bedienen kann. Die Bewegung der Ventile mittels Wasserdrucks anstatt durch die Hand hat ferner den Vortheil, daß die Gröfse und der Hub derselben nicht beschränkt ist. Dadurch kann der Durchflufs des Wassers auf eine verhältnismäfsig geringe Geschwindigkeit gebracht werden, was für die Haltbarkeit der Ventile von günstigem Einflufs ist. Neben dem Steuerhebel befindet sich ein weiterer kleinerer Hebel, durch den die Querschnitte der beiden Zufufsleitungen zum Prefscylinder regulirt werden. In der mittleren Stellung des Hebels sind beide Leitungen geöffnet, so daß die Presse mit dem grössten Druck arbeitet. Durch eine Verstellung des Hebels nach links wird ein Ventil in der Leitung zum kleinen Cylinder geschlossen, so daß nur der mittlere Druck zur Verwendung kommt. Ein Ausschlag nach rechts schliesst die Leitung nach dem unteren Cylinder und bewirkt den kleinsten Druck. Es kann demnach je nach Bedarf in jedem Augenblick die Gröfse des Drucks verändert werden. Hierdurch, sowie durch die Verwendung von Füllwasser von geringerem Druck (50 Atm.) während des Schmiedens wird eine bedeutende Kraftersparnis erreicht, so daß für die Presse von 4000 t bei 600 Atm. Wasserdruck eine Zwillingpumpe mit Dampfzylindern von nur 760 mm Durchm. und 920 mm Hub genügt. Der hierzu gehörige Accumulator hat einen Durchmesser von 225 mm und einen Hub von 3 m und ist nach dem Patent von Prött und Seelhof ausgeführt. Das Abstellen und Anlassen der Pumpe wird durch den Accumulator in der höchsten und tiefsten Stellung selbstthätig bewirkt.

Die Anordnung der Presse mit den zugehörigen Krahnen und Oefen (siehe Tafel III in Nr. 3 1892 von »Stahl und Eisen«) ist nach derjenigen der großen Hammerschmiede in Bochum ausgeführt und ist in gleicher Weise in neuester Zeit auch von Terni angenommen worden. Die Laufkrahne, welche sich um die Mitte der Presse und auf einem Ringelaise von 33 m Durchmesser bewegen, haben gegenüber den parallel bewegten manche Vortheile. Bei letzteren muß während des Schmiedens der ganze Krahn hin und her gefahren werden, während bei dem Bochumer System nur die leichte Katze bewegt wird.

Der Stand des Krahnführers auf einer geringen Höhe über der Flur ist ein sehr günstiger und erleichtert das Verständniß der Zeichen, nach welchen die Bewegungen der Krahne ausgeführt werden müssen. Der Betrieb der Krahne erfolgt durch Druckwasser von 50 Atm., wodurch das Heben und Senken der Last mittels unmittelbar wirkender Kolben, welche in senkrecht stehenden, fahrbaren Cylindern gehen, in einfachster und sicherster Weise ausgeführt werden. Die Anzahl der Oefen beträgt vorläufig vier und sind für weitere zwei Oefen die Fundamente vorhanden. Die Gruppierung der Oefen ist für die Bedienung derselben mittels der Krahne, wegen der verhältnismäfsig geringen Entfernung von der Presse, eine sehr günstige und werden die Arbeiter von der ausstrahlenden Wärme der Oefen trotzdem nicht belästigt. Zum Wenden der Schmiedestücke während des Schmiedens dienen zwei Wellenleitungen, auf welchen verschiebbare Kettentrommeln angebracht sind und welche durch Wassermotoren betrieben werden. Dieselben können ebenfalls zum Herausziehen der Schmiedestücke aus den Oefen benutzt werden.

Das zum Betrieb der Krahne und der Presse nöthige Druckwasser von 50 Atm. wird durch eine Zwillingpumpe mit Dampfzylindern von 460 mm Durchmesser und 700 mm Hub geliefert. Der dazu gehörige Gewichts-Accumulator hat einen Durchmesser von 450 mm und einen Hub von 3,5 m.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, daß als Reserve eine zweite 600-Atm.-Pumpe, eine zweite 50-Atm.-Pumpe und ein zweiter Luftaccumulator vorhanden sind. Einer längeren Betriebsstörung der Presse ist demnach möglichst vorgebeugt. Die Steuervorrichtung Patent 48 945 (Fig. 9 a—f) bezweckt, die zum Steuern der Schmiedepresse angewendeten Ventile leicht, schnell und stofsrei

beweglich zu machen. Zu dem Zwecke wird jedes derselben mit einem Kolben in Verbindung gesetzt, auf welchen niederer Wasserdruck wirkt, welcher durch einen Schieber von Hand steuerbar ist. Da auf diese Weise sich jedes Steuerventil ganz öffnet, so muß die Geschwindigkeit des Prefskolbens auf andere Weise regulirbar gemacht werden und geschieht dieses dadurch, daß ein

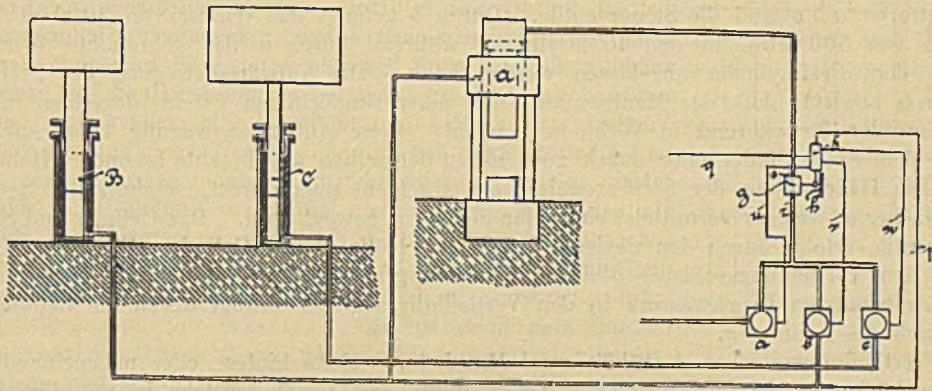


Fig. 9a.

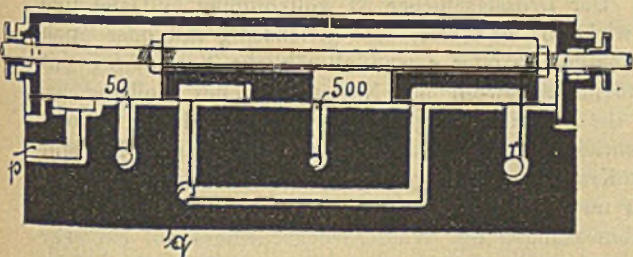
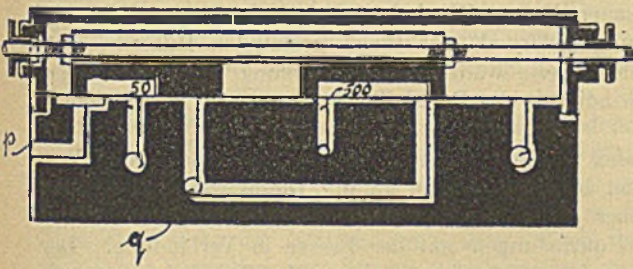
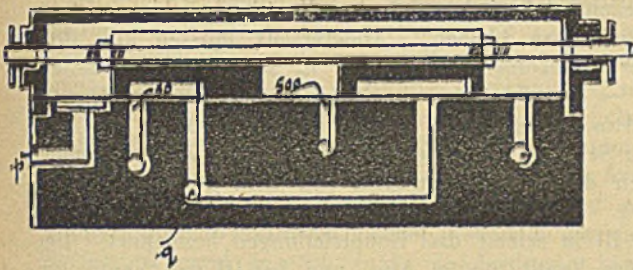


Fig. 9b.

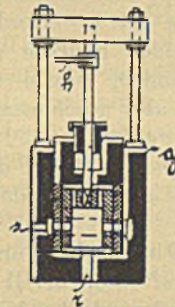


Fig. 9c.



Fig. 9d.

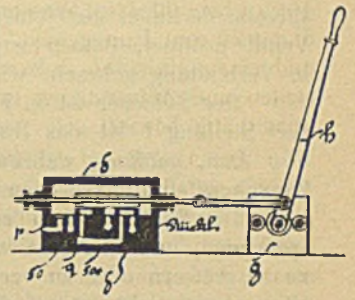


Fig. 9e.

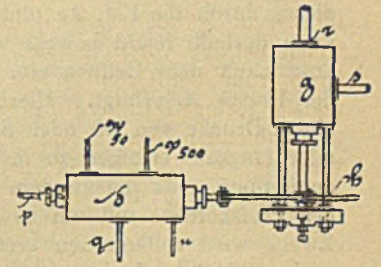


Fig. 9f.

entlasteter Drosselschieber in die Druckwasserleitung eingeschaltet wird, welcher ebenfalls von Hand leicht bewegbar die Wasser- und Kolben-Geschwindigkeit nach Bedarf regulirt.

Fig. 9a stellt in schematischer Weise die Gesamtanordnung der ganzen Anlage dar, während Fig. 9b den Wasserdruckschieber in drei verschiedenen Stellungen, Fig. 9c eine beispielsweise Ausführungsform des Drosselschiebers, Fig. 9d eine ebensolche für die Steuerventile zeigt, und

in den Fig. 9 e und 9 f der Wasserdruckschieber im Zusammenhang mit dem Drosselschieber, welche beide gemeinsam bewegt werden, zur Darstellung gelangt ist.

In Fig. 9 c sind *B* und *C* Kraftsammler, aus welchen der Cylinder der hydraulischen Presse *A* gespeist wird. Der Kraftsammler *B* enthält Druckwasser von niederem Druck (50 Atm.), welches zum Füllen des Prefscylinders oder zum Vordrücken des Prefskolbens verwendet wird, während der Kraftsammler *C* zur Ausübung des eigentlichen Arbeitsdruckes dient und deshalb höher belastet ist (500 Atm.). *a b c* sind die Steuerventile. Durch *b* gelangt das Wasser von 50 Atm., durch *c* das Wasser von 500 Atm. in den Prefscylinder, während durch *a* das gebrauchte Druckwasser wieder aus dem Prefscylinder abgelassen werden kann. Die Aufwärtsbewegung des Prefskolbens wird dadurch bewirkt, daß der Mantelraum unter einer ringförmigen Fläche desselben mit einem der Kraftsammler fortwährend in Verbindung bleibt. Diese Aufwärtsbewegung kann auch durch einen über dem Prefscylinder oder durch zwei neben demselben angebrachte besondere Hebecylinder erfolgen. Die Handhabung der Steuerventile *a b c* geschieht nicht direct, sondern durch den Vertheilungsschieber *d*, welcher vermittelt eines Handhebels *h* bewegt wird. Das Oeffnen und Schließen der Steuerventile erfolgt durch den niederen Druck mit Hülfe kleiner Cylinder (Fig. 9 d). Dieselben stehen mit dem Vertheilungsschieber *d* durch die Leitungen *u v w* in Verbindung. Der Eintritt des zum Steuern benutzten Druckwassers in den Vertheilungsschieber erfolgt durch die Leitung *p*, der Austritt durch die Leitung *q*.

Der Vertheilungsschieber *d* enthält zwei Muscheln, welche hinter- oder nebeneinander angeordnet sein können. In den Schieberspiegel münden drei Kanäle, welche je mit dem Raum *m* der Steuerventile in Verbindung stehen. Der Eintritt des Steuerwassers in den Schieberkasten des Vertheilungskastens erfolgt bei *p*, der Austritt bei *q*.

Zum Steuern der Presse ist es erforderlich, daß jedes der drei Ventile beliebig geöffnet werden kann, während die beiden anderen geschlossen bleiben. Andererseits müssen alle drei Ventile geschlossen bleiben können, sobald der Prefskolben unverändert in seiner Lage gehalten werden soll. Die Ventile sind aber geschlossen — es erfolgt also ein Stillstehen des Prefskolbens — wenn in den Raum *m* Druckwasser von 50 Atm. gelangt, und dieses geschieht, sobald der entsprechende Kanal des Schieberspiegels durch den Schieber nicht gedeckt ist, dagegen wird dasjenige Ventil geöffnet, dessen zugehöriger Kanal durch die Schiebermuscheln mit dem Austrittskanal *q* in Verbindung gebracht wird.

Der Schieber ist in Fig. 9 b mit I, II und III in seinen drei Hauptstellungen bezeichnet. Bei der Stellung I ist das Rücklaufventil, bei II das Ventil für 50 Atm. und bei III das Ventil für 500 Atm. geöffnet, während jedesmal die beiden anderen Ventile geschlossen bleiben. Bei einer Zwischenstellung zwischen I und II bzw. zwischen II und III sind alle drei Ventile geschlossen.

Die Ventile öffnen sich bei ihrer Bewegung jedesmal, der ihnen gestatteten Hubböhe entsprechend, und es ist schwierig, diese in einfacher Weise während der Bewegung des Prefskolbens zu vergrößern oder zu verkleinern. Die Geschwindigkeit des Prefskolbens ist deshalb bei gleichem Widerstand nicht veränderlich.

Für die Benutzung der Presse kann es aber wünschenswerth werden, daß eine solche Veränderung der Bewegungsgeschwindigkeit leicht und beliebig erfolgen kann. Dieses wird vollkommen durch einen oben schon erwähnten Drosselschieber *g*, Fig. 9 c, erreicht. Derselbe steht bei *r* mit den Steuerventilen *a b* und *c* und bei *s* durch Rohrleitungen mit der Presse in Verbindung. Der Drosselschieber und der Wasserdruckschieber werden beide durch einen Handhebel bewegt, wie dieses durch die Fig. 9 e und f verdeutlicht ist. Der Drosselschieber ist vollkommen entlastet und kann deshalb leicht bewegt werden. Derselbe wirkt in der Weise, daß gleichzeitig mit oder auch kurz nach dem Oeffnen eines jeden der Steuerventile *a b* oder *c* eine allmähliche Verbindung mit der Presse *A* erfolgt. Hierdurch wird es ermöglicht, sowohl das Niedergehen des Kolbens bei einem Drucke von 50 oder 500 Atm., als auch die Aufwärtsbewegung des Kolbens beliebig schnell oder langsam erfolgen zu lassen. Bei der beschriebenen Anordnung ist besonders darauf Bedacht genommen, daß die an dem Hebel auszuübende Kraft eine sehr geringe sei, damit die Bewegung des Prefskolbens mit um so größerer Sicherheit und Genauigkeit ausgeführt werden kann. Dieser Zweck wird vollkommen erreicht, indem die Abmessungen des Wasserdruckschiebers auf ein sehr geringes Maß reducirt werden können, da die Bewegung des vollkommen entlasteten Drosselschiebers nur geringe Kraftanwendung erfordert.

Die horizontale Schmiedepresse (Fig. 5) habe ich ausgehend von der Ansicht construirt, daß diese Anordnung die Zugänglichkeit des ganzen Werkzeuges für die Bewegung des Schmiedestückes, das Auswechseln der Hammer- und Ambosstheile, sowie der Instandhaltung wesentlich erhöht und die Anlagekosten verringert.

A Kurbelwelle mit Schwungrad und Antrieb von einer Dampfmaschine, *B* Schubstange zur Uebersetzung der Kurbelbewegung auf den kleinen Treibkolben *C*, welcher, im großen Prefscylinder *D*

gehend, den Vorschub des Arbeitskolbens *E* bewirkt. Dieser trägt den Hammer *F*, dem gegenüber der Amboss *G* befestigt ist. Zwischen beiden hängt das Schmiedestück *I* in Ketten an den Krahnrollen *H*. Die Rahmenplatten *K* bestehen aus gewalztem Stahl, sind auf den Fundamentrahmen *L* befestigt und tragen den Cylinder *D* und den Amboss *G*. Der im Cylinder *h* gehende kleine Kolben *N* wird durch einen Handhebel mit niederem Wasserdruck gesteuert und bewegt den Prefskolben *E*, indem gleichzeitig das Rückschlagventil *O* gehoben wird, wenn *E* zurückgehen und frei fallen gelassen wird, wenn *E* vorgeschoben werden soll; *P* und *Q* sind die Zu- und Abflusrohre für den niederen Wasserdruck. Das Füllen des großen Prefscylinders *D* geschieht durch Wasser aus einem Hochbehälter. *R R* sind Stollen, welche auf Hebetischen angebracht werden, um beim Strecken das Vorschieben des Schmiedestückes in leichter Weise zu bewirken, als dieses durch die Schmiedekrahn geschehen kann. Die Hammer- und Ambosseinsätze werden mittelst letzterer ausgewechselt.



Fig. 10a.

Fig. 10b.

Fig. 10c.

Um die seitliche Schwankung des Gerüsts der Schmiedepresse aufzuheben, welche die verticalen Säulen gestatten und welche bei jeder seitlichen Druckwirkung des Prefskolbens eintritt, habe ich nach (»Stahl und Eisen« Nr. 12, 1889, Seite 1044) die Schrägstellung derselben vorgeschlagen, wodurch gleichzeitig der obere Träger fortfällt, indem die Zugbolzen an dem Deckel des Prefscylinders angreifen.

Die verticale Presse von F. W. Walker (»Stahl und Eisen« 1891, Nr. 11) beruht auf gleichen Grundsätzen und ist in England im September 1890 patentirt worden.

Die Schmiedepresse von B. Walker, Hunslet-Leeds, ist besonders zu dem Zwecke eingerichtet, Stahlblöcke in rechteckigen Querschnitten auszudehnen, und besteht aus einer senkrechten und einer wagerechten Presse *a* und *b*, welche dicht hintereinander liegen. Die senkrechte Presse *a* hat einen feststehenden Amboss *c*. Der Prefsbär *d* hängt an 3 Kolben *e*, die entsprechend dem verlangten Druck einzeln oder alle unter Druck gesetzt werden. Vermittelst der stets unter Wasserdruck stehenden Kolben *f* wird der Bär *d* hochgehalten, wenn Prefsdruk nicht gegeben wird. Die wagerechte Presse *b* hat ebenfalls einen festliegenden Amboss *g* und einen vermittelst 3 Wasserdruckkolben beweglichen Prefsbär *h*. Um das Schmiedestück zwischen der wagerechten und senkrechten Presse hin und her zu führen, ruht es auf 2 Wagen *i*, die je auf einem besonderen Geleise *k* laufen. Letztere sind freitragend an den oben geführten Wasserdruckkolben *l* befestigt, die beständig unter Wasserdruck stehen, so daß sie das Schmiedestück vom Amboss *c* hinweggeschoben werden. In jedem Geleise *k* sind 2 Rollen *m* angeordnet; ferner ist unter diesen im Fundament eine Kettentrommel *n* gelagert, über welche Trommel *n* und Rollen *m* eine an den Wagen *i* befestigte endlose Kette gelegt ist. Durch Hin- und Herdrehen dieser Trommel *n* vermittelst zweier hydraulischer Flaschenzüge *o* können demnach die Wagen *i* hin und her geschoben werden.

Bei der Construction der 4000-t-Schmiedepresse von Chatillon & Commeny (»Stahl und Eisen« Nr. 2, 1892) wird die seitliche Wirkung des Prefskolbens nicht auf die Säulen und das Gerüst übertragen, sondern auf die zwischen den Säulen in tief liegenden Cylindern gehenden Tauchkolben zum Heben der Traverse und des Prefskolbens, eine Einrichtung, welche bei genügender Stärke der letzteren wohl ihren Zweck erfüllen wird, aber den Uebelstand hat, daß sie den Raum zwischen den Säulen versperrt und daher eine um so größere Entfernung derselben voneinander bedingt.

Bezüglich der Wirkung der Presse im Vergleich zum Hammer, so ist dieselbe für die Verarbeitung von Flußeisen günstiger, weil die Wirkung unbedingt den ganzen, unter dem Prefskolben stehenden Theil eines Blockes treffen muß, denn wenn der Druck nicht genügt, um den Widerstand desselben zu überwinden, so muß der Kolben stehen bleiben. Es muß daher die in Fig. 10a gezeichnete Figur als Prefswirkung entstehen, während der Hammer im günstigsten Falle diejenige nach Fig. 10b erzeugt, wenn dessen Fallmoment genügt, um den ganzen Blockquerschnitt zusammenzudrücken. Es ist aber ein Uebelstand der Hammerwirkung, daß eine solche auch dann ausgeübt wird, wenn der Hammer für den Blockquerschnitt zu leicht ist, indem dann nur die Oberfläche bearbeitet wird und die Figur 10c entsteht. Die dadurch bedingte ungleichmäßige Verdichtung des Gefüges wirkt, wie leicht erklärlich, höchst schädlich auf die Festigkeit des Stahls und es sind infolgedessen erfahrungsmäßig schon oft Brüche von Schmiedestücken veranlaßt worden.

Die, in der Beschreibung der Presse von Chatillon & Commeny, Berechnung zur Bestimmung der Druckwirkung einer Presse im allgemeinen ist nicht recht verständlich, während nach dem Versuche des Ingenieurs Chomiene ein warmer Stahlcylinder von 100 mm durch eine Presse von 80 t zusammengedrückt wird, was mit anderen Erfahrungen übereinstimmt, wonach 10 kg/qmm dazu erforderlich sind.

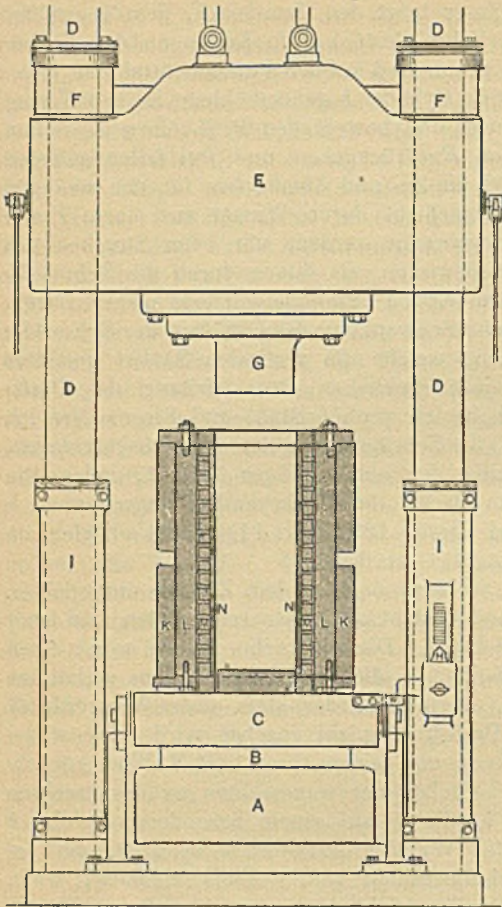


Fig. 11.

Ersatz von Blockwalzen sind in den Pressen von B. Walker in Leeds, »Stahl und Eisen« Nr. 3, 1891, S. 248, und Ch. Davy in Sheffield, »Stahl und Eisen« Nr. 6, 1890, dargestellt.

Eine Presse von besonderer Bedeutung für den Hüttenbetrieb ist diejenige zum Verdichten von flüssigem Stahl in der Coquille von Witworth, Manchester (Fig. 11), welche ich bei einem Besuche des Stahlwerks in Bethlehem, Nordamerika, in Betrieb sah. *A* Prefscylinder, *B* Tauchkolben, *C* Wagen, auf welchem die gefüllte Coquille unter die Presse gefahren wird, *D* 4 hohle Säulen zur Verbindung von *A* mit dem vertical beweglichen Holm *E*, welcher vermittelt von Druckwasser getriebener Kolben gehoben und durch Ringe *F* an *D* befestigt wird. *G* Kolben zum Abschluss der Coquille bei dem von unten erfolgenden Druck auf den flüssigen Stahl.

Der Druck beträgt nach Prof. Howe, Boston (The Metallurgy of Steel), von 10 bis 30 kg a. d. qmm des Blockes. Derselbe wird bis zur Erstarrung unterhalten und bewirkt Verdichtung des Stahls in vollkommener Weise. Die Coquille hat Vorrichtungen zum Auslassen der Gase, welche während des Druckes in großer Menge entweichen.

(Zum Schlusse drückt der Vortragende allen Firmen, welche ihn durch Mittheilungen über ihre Erfahrungen im Betriebe von Pressen und Erlaubniß zur Einsichtnahme in denselben für die Abfassung des Berichtes unterstützt haben, seinen wärmsten Dank aus.)* [Lebhafter Beifall.]

Vorsitzender: Ich darf wohl in Ihrem Namen Hrn. Daelen Dank aussprechen für die überaus sorgsame Ausarbeitung, die er hier zum Vortrag gebracht hat. Ich eröffne nunmehr die Discussion. Hr. Gerdau hat das Wort.

Hr. Gerdau-Düsseldorf: Ich erlaube mir, Ihre Aufmerksamkeit noch einen Augenblick in Anspruch zu nehmen, um Ihnen zwei Pressen vorzuführen, welche von der hiesigen Firma Haniel & Lueg gebaut werden. Die Zeit war etwas knapp, um dieselben noch in den Vortrag des Hrn. Daelen aufzunehmen. Die eine dieser Pressen ist für Accumulatoren-, die andere für directen Dampfbetrieb mittels Dampfmultiplikator eingerichtet.**

* Der Vortrag des Herrn Daelen sollte auch dem Meeting des American Institute of Mining Engineers am 16. Febr. d. J. vorgelegt werden.

** Es folgt alsdann eine Beschreibung dieser Pressen durch Hrn. Gerdau, welche wir in einer der nächsten Ausgaben nebst Zeichnung ausführlich wiedergeben werden.

Hr. Daelen: Ich beziehe mich auf die von Hrn. Gerdau beschriebene Presse mit unmittelbar über dem Presscylinder angebrachtem, nach unten wirkendem Dampfdruckübersetzer und erwidere auf die Bemerkung, es sei bei dem genannten Uebersetzer schwierig, den Kolben während des Hubes an irgend einem bestimmten Punkte festzuhalten, daß dieses bei dem von unten nach oben getriebenen Kolben erfahrungsmäßig durchaus nicht zutrifft, es hat sich im Gegentheil erwiesen, daß z. B. bei Richtpressen für Panzerplatten und T-Träger das Stillsetzen so genau erfolgt, daß die gewünschte Durchbiegung nicht um $\frac{1}{2}$ Millimeter überschritten wird. Den nach unten getriebenen Kolben ebenso genau zu steuern und still zu setzen, ist jedenfalls schwierig, und die dazu etwa erforderlichen besonderen Vorrichtungen sind umständlicher Natur, so daß dieselben dem Uebersetzer seine wesentlichste Eigenschaft, die Einfachheit, benehmen. Das Gleiche gilt von der in Vorschlag gebrachten Einrichtung, den vollen Hub des Presskolbens durch mehrere Hübe des Uebersetzerkolbens zu erzeugen; am einfachsten bleibt die Einrichtung stets, wenn ein Hub des letzteren genügt, um die vorgeschriebene Pressarbeit zu liefern, und nur in Ausnahmefällen, wie u. a. die für Fried. Krupp in Essen gelieferte Presse von 5000 t zum Biegen der Panzerplatten gebildet hat, werden zwei gekuppelte Uebersetzer angebracht. Für Blockscheeren bis zu den größten Abmessungen hat bis jetzt der einfache Uebersetzer genügt, freilich erhält derselbe dann eine bedeutende Höhe, welche stellenweise 8 m überschreitet. Der Grund dafür liegt in der Einrichtung, die Kolbenstange so lang zu machen, daß der im Dampfzylinder gehende Theil nicht in den Wassercylinder gelangt, weil durch die Wärme desselben dort eine schnelle Zerstörung des Lederstulpes bewirkt wird. Diese Erfahrung dürfte bei der von Hrn. Gerdau vorgezeigten Construction auch noch gemacht werden und ist auch nicht zu erwarten, daß der Dampfkolben so dicht ist, daß nicht Dampf durchströmt und den Presscylinder erwärmt. Die Anordnung ist ja sonst wegen ihrer scheinbaren Gedrungenheit sehr verführerisch und habe ich aus diesem Grunde dieselbe vor 6 Jahren den HH. L. W. Breuer, Schumacher & Co. zum Betriebe von Blockscheeren vorgeschlagen, mußte aber aus obigen Gründen und namentlich wegen der zu großen Höhe davon Abstand nehmen.

Hr. Gerdau: Hr. Daelen hat erwähnt, daß eine Hemmung des Pressstempels während des Hubes nicht so leicht möglich sei. Es dürfte aber keine großen Schwierigkeiten machen, dies dadurch zu erzielen, daß man den Dampfmultiplicator oben absperrt bezw. Abdampf giebt, und die beiden Rückzugscylinder für den Pressstempel einsetzt, dann steht die Presse still. Was nun die Höhe anbetrifft, so ist es eben ein Vortheil dieses Apparats, daß dieselbe eine geringere sein kann, weil man den Hub selber einstellen kann. Der Hub des Dampfmultiplicators braucht also nicht so groß zu sein, während der Hub des Presscylinders ein bedeutend größerer sein darf.

Hr. Daelen: Gerade an den letzten Punkt anschließend, welchen Hr. Gerdau hervorgehoben hat bezüglich der Höhe, möchte ich bemerken, daß bei dem ersten Druckübersetzer, den wir herstellten, die Kolbenstange, welche als Treibkolben diente, nur so lang war, daß zwischen dem Ende des Dampf- und dem Anfang des Pumpencylinders ein nur sehr kurzes Stück von der Kolbenstange vorhanden war, und da zeigte sich bald, daß man damit gar nicht arbeiten konnte, denn es war unmöglich, die Lederdichtung der Stopfbüchse zum Halten zu bringen. Die Kolbenstange wird allmählich warm, und durch die Reibung wird die Wärme noch erhöht, so daß es unbedingt nothwendig ist, die Kolbenstange so lang zu machen, wie ich das schon vorhin gezeigt habe. Wenn Sie einen derartigen Treibapparat, der eine mittlere Höhe von 8 m erreicht, oben auf eine Schmiedepresse setzen wollen, so möchte das wohl ganz unmöglich sein. Ich halte nämlich eine Einrichtung, wie Hr. Gerdau sie hier gezeichnet hat, schon aus dem Grunde für schwer ausführbar, weil ein Dampfkolben doch niemals so vollkommen dicht ist, daß er als Abschluß gegen Dampf dienen kann.

Hr. Gerdau: Was den letzten Punkt betrifft, welchen Hr. Daelen anführte, daß man den Cylinder, welcher am einen Ende offen ist, nicht durch den Kolben dampfdicht abschließen könne, so möchte ich nur darauf hinweisen, daß z. B. bei den Brownschen Dampfkrahnen die obere Cylinderseite ebenfalls offen ist und daß auch hier kein Dampf unter dem Kolben heruntertritt. Wir haben Ausführungen gemacht, wo der Dampf unter 13 Atmosphären unter dem Kolben steht und bei oben offenem Cylinder absolut kein Dampf herauskommt. Eine Schwierigkeit ist da also nicht vorhanden.

Was ferner das Abdichten der Kolbenstange betrifft, so haben wir eine Anlage mit Dampf-accumulatoren ausgeführt, die ganz unter denselben Verhältnissen steht, und wo Dampfzylinder und Presscylinder eher noch kürzer zusammengebaut sind und bei der wir gar keine Schwierigkeit gehabt haben, sie dicht zu halten. Es geschieht das zwar nicht durch Lederdichtung, sondern durch metallische Packung und Baumwolldichtung.

Hr. Klönne-Dortmund: Bei der Amerikareise habe ich eine hydraulische Pressenanlage gesehen, die wesentlich anders als eine der hier beschriebenen arbeitete.

Auf den Edge Moor Bridge Works in Edge Moor (in Delaware, zwischen Philadelphia und Wilmington) stand eine Schmieidepress, welche die Gelenkbolzenaugen (eye-bars) für die Gelenkbrücken amerikanischen Systems an die gewalzten Flachstäbe prefste. Eine schnelllaufende Dampfmaschine von 300 Pferdekräften, System Westinghouse, trieb eine Transmissionswelle und an dieser hingen 5 doppelt wirkende Zwillingspumpen mit je 2 sehr großen Schwungrädern. Diese drückten das Wasser ohne Accumulator direct in eine Rohrleitung zu den Pressen. Die Pumpen arbeiteten continuirlich und waren automatisch so gesteuert, dafs sie unbeanspruch im „Leeren“ arbeiteten. Beansprucht übten sie zunächst einen vorher bezeichneten geringeren Druck von etwa 35 Atmosphären aus, und nachdem dieser gewirkt hatte, setzte plötzlich die ganze Centrifugalkraft der an den Pumpen angebrachten schweren Schwungräder ein und gaben dann einen Druck von etwa 300 Atmosphären. Die hydraulische Presse besteht aus 4 Cylindern, von denen ein verticaler etwa 860 mm (34“) Durchmesser hat.

Außerdem sind horizontal links und rechts 2 Cylinder von 275 mm (11“) angebracht und vorne zum Stauchen des Flacheisens ein solcher von 609 mm (24“). Der grofse Cylinder giebt bei 300 Atmosphären einen Druck von 1750 t und die 2 kleineren von je 185 t, der vordere 24“-Cylinder 875 t. Die Gesamtpresse übt also in einem Moment einen Druck auf das zu bearbeitende Schmiedestück aus von 3000 t. Diese Pressanlage ist schon zu den gröfseren zu rechnen, weil sie auferordentlich schnell arbeitet. Auf derselben werden in 9stündiger Schicht bei 13 Mann Bedienung 40 000 kg »eye-bars« fix und fertig hergestellt.

Die Arbeitsmanipulation ist folgende: Zum Wärmen der auf Mafs gewalzten Flacheisen sind gröfsere mit Wind betriebene Wärmöfen angebracht. Der Flacheisenstab wird zunächst in eine unter dem grofsen verticalen Cylinder stehende Form gelegt und mit dem grofsen Cylinder festgehalten. Dann prefst der vor dem Stab stehende 609 mm- (24“-) Cylinder den Kopf an den Stab. Dieser wird natürlich eine wellenförmige und formlose Masse. Darauf drücken die beiden seitlich horizontal angebrachten Cylinder die Seitenfaçon und darauf dann sämtliche Pressen, unter vollem Druck einsetzend, das Auge momentan und eiglatt fertig.

Die Fabrication ist mit grofser Sachkenntniß und Sorgfalt durchgeführt.

Neben der Presse steht ein Hartgufswalzenpaar, dessen Zapfen mit Zähnen versehen sind; diese werden durch eine Zahnstange, welche ebenfalls durch Hydraulik bewegt wird, gedreht und ziehen das Flacheisen mit dem fertigen Auge, also dem eye-bar, zwischen ihren polirten Hartwalzen durch. Diese Walzen werden durch Hydraulik auf einem bestimmten Abstand gehalten und deshalb mufs das Auge genau die Stärke des Flacheisens haben und wird das Auge so glatt, als wenn es auf der Fraismaschine bearbeitet wäre. Es können 20 und 30 Augen nebeneinander auf einen Bolzen geschnürt werden, ohne dafs auch nur ein Papierstreifen zwischen die durch sie gebildeten Charniere geschoben werden könnte. Schweifseiserne Augen macht man am Auge 50 % stärker als im Flacheisen-Querschnitt, flufseiserne 40 %, und es darf auch niemals ein Bruch im Auge erfolgen, vielmehr stets im vollen Querschnitt.

Die Maschine ist durch den alten Hrn. Sellers von der weltbekannten Werkzeugmaschinenfabrik und Transmissionenfirma Sellers & Co. in Philadelphia construiert, der auch Präsident des Aufsichtsraths der Edge Moor Bridge Works ist. Hr. Sellers und der sehr lebenswürdige Director der Brückenbauanstalt, Hr. Morse, theilten mir mit, dafs man die halbe Zugkraft von Eisen und Stahl als erforderliche Stauchkraft rechne. Nach den Angaben, die ich dort erhielt, rechnete ich indess einen Stauchdruck von 8,4 kg und von 16,80 kg zum Festhalten a. d. qmm aus. Als ich dort war, prefste man gerade an Flacheisen von $8" \times 2\frac{1}{2}" = 200 \times 62,5$ mm Augen von 500 mm Durchmesser. Die Manipulation pro »eye-bar« dauerte 3 Minuten. Man rechnete durchschnittlich 200 »eye-bars« pro Tag.

Die Rohrverbindungen, Krümmer u. s. w. bestehen aus viereckig geschmiedeten Blöcken, in welchen die Durchlässe gebohrt sind. Obgleich man aufer mit dem Leergang mit Drücken von 35 und 300 Atm. arbeitet und dieser hohe Druck plötzlich einsetzt, waren die relativ grofsen Rohrleitungen im grofsen und ganzen doch gut dicht.

Die nicht unbedeutenden Stöße (durch das plötzliche Einsetzen der grofsen Kraft) waren durch besonders starke Ausführungen unschädlich gemacht.

Ich halte diese hydraulische Gelenkbolzen-Augen-Pressanlage für die allerbeste von den vielen verschiedenen Systemen, die uns gezeigt wurden und welche ich ausfindig machen konnte. Keine andere hat auch nur annähernd die quantitative und qualitative Leistung.

Vorsitzender: Da sich Niemand weiter zum Worte gemeldet hat, so schliesse ich die Discussion und ertheile das Wort Hru. Generaldirector Haarmann zu seinem Vortrage.

Ueber die Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahnoberbau.

Hr. Generaldirector A. Haarmann-Osnabrück: M. H.! Vor Jahresfrist glaubte ich von dieser Stelle aus dem Verein deutscher Eisenhüttenleute in Aussicht stellen zu dürfen, daß ich in wenigen Monaten die Ergebnisse meiner Arbeiten über die Geschichte des Eisenbahngeleises auf den Tisch des Hauses würde legen können. Ganz so schnell bin ich nun freilich damit nicht fertig geworden, und erst im November des vorigen Jahres konnte das fragliche Buch der Oeffentlichkeit übergeben werden. Die auch hier wieder gemachte Erfahrung lehrt, daß es nicht leicht ist, für geschichtliche Forschungen einen vorausbestimmten Liefertermin pünktlich einzuhalten. Wenn man schon am Abschlusse zu stehen glaubt, taucht immer noch aus dem Dunkel der Vergangenheit irgend etwas bis dahin Uebersehenes auf, das der Vollständigkeit wegen nicht unberücksichtigt bleiben darf; und während man mit der Sichtung und zusammenhängenden Darstellung des Erforschten beschäftigt ist, hat unsere schnelllebige Zeit schon wieder eine Menge von neuen Erscheinungen zu verzeichnen, deren Beachtung sich ebenfalls als unerläßlich erweist. Die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten hat auch wohl schon mancher Bücherschreiber von Beruf empfinden müssen.

Inzwischen habe ich, wenn auch verspätet, mein Wort dem Verein gegenüber eingelöst, indem ich mein Werk über „die Geschichte des Eisenbahngeleises“ im November v. J. in die Hände des Herrn Vorsitzenden niederlegte. Wenn dem Buche, trotz ersten Strebens nach Vollkommenheit, noch mancherlei Mängel anhaften dürften, so hoffe ich doch, daß der dafür bethätigte gute Wille auch in unserm Vereine einige Anerkennung finden wird. Im übrigen hege ich den Wunsch, daß sich meine Arbeit im Laufe der Zeit der zweckgemäßerer Ausgestaltung unserer wichtigsten Verkehrsstraße und vor Allem auch dem heimischen Eisen- und Stahlgewerbe als förderlich erweisen möge.

Ich hatte ursprünglich die Absicht, meinem vorwiegend der constructiven Ausbildung des Eisenbahngeleises gewidmeten Geschichtswerke einen Anhang beizugeben, in welchem ein Rückblick auf die allmähliche Entwicklung der für Eisenbahngeleise verwendeten Baustoffe geworfen werden sollte. Um nicht eine beträchtliche Verzögerung in der Herausgabe des Buches eintreten zu lassen, mußte ich mich aber entschließen, diesen Anhang einstweilen zurückzustellen. Um so mehr dürfte es daher angezeigt erscheinen, Ihnen Einiges über die Verwendung von Eisen im Eisenbahnoberbau schon heute mitzuthemen.

Ich bin mir sehr wohl bewußt, daß eine erschöpfende Darlegung der Verwendung von Eisen und Holz im Eisenbahngeleise im Rahmen eines sich etwa über die Zeit einer Stunde erstreckenden Vortrages unmöglich ist, und bitte von vornherein, eine derartige Absicht nicht bei mir vorauszusetzen. Es kann mir nur daran liegen, — und ich hoffe, daß ich damit auch die Ihnen am meisten interessante Seite der schon öfter in unseren Versammlungen erörterten Oberbaufrage herausgegriffen habe — in gewisser Ergänzung meiner Geschichte der Geleise-Constructionen den Nachweis zu liefern, daß vor Allem der Eisenbahntechniker bestrebt war und ist, die brennende Oberbaufrage mit weitgehender Zuhilfenahme des Eisens und Stahls im Oberbau jeder Gestalt einer möglichst gedeihlichen Lösung entgegenzuführen.

Indem ich hierbei darauf verzichte, zu erörtern, welcher besonderen Construction, welchem bestimmten System etwa die Zukunft gehören dürfte, werde ich mehr der volkswirtschaftlichen Seite des uns beschäftigenden Themas gerecht zu werden versuchen.

M. H.! Aus der Geschichte des Eisenbahngeleises geht hervor, daß schon sehr häufig sowohl Anhänger des Principes der ununterbrochenen Schienenunterstützung, des Langschwellsystems, als auch Anhänger der unterbrochenen Schienenunterstützung, des Querswellen- und Einzelswellen-Systems, mit der Einführung gewisser eiserner Oberbauarten das Ziel erreicht zu haben glaubten. Und doch hat nicht selten schon kurze Zeit nach der freudigen Ueberzeugung von einem sicheren Erfolge die unerbittliche Logik der praktischen Erfahrung den Beweis erbracht, daß manches neu aufgekommene System in der Regel weit überschätzt worden war. Auch ich habe dies mehrfach erfahren müssen. Es ist allerdings schon ein Jahrzehnt her, daß ich in einer etwas zu rosigen Auffassung es wagen zu dürfen glaubte, meinem Freunde Brauns und anderen Genossen bei einem geselligen Zusammensein die Wette vorzuschlagen, daß in einer bestimmten, nicht zu fernen Zeit der eiserne Langschwells-Oberbau zur ausschließlichen Verwendung auf preussischen Hauptbahnen gelangt sein werde. So schnell schiefen nun aber die Preußen nicht, und die Sache hat sich in Wirklichkeit anders gestaltet.

Das ist eben die bekannte Schwäche der Erfinder, daß sie, sobald kaum die ersten Eier gelegt sind, laut zu kakeln anfangen in der Meinung, ihre Leistungen würden niemals zu übertreffen sein. Mit der Zeit wird man jedoch bescheidener und läßt dann auch eine ruhige Beurtheilung abweichender Ansichten Anderer eintreten.

M. H.! Schritt für Schritt hat sich das Eisen seine jetzige Stellung im Eisenbahnoberbau unter stetem Kämpfen und Ringen erobern müssen. Aber sein Siegeslauf ist von vornherein ein, wenn auch langsamer, doch stets erfolgreicher gewesen, und er wird, des bin ich überzeugt, auch in Bezug auf die Schwellenfrage diese Richtung einhalten.

In den ursprünglichsten Spurbahnen, jenen vor 2 bis 3 Jahrhunderten in Bergwerken des Harzes und der englischen Kohlenbezirke aufgekommenen Holzgestängen, kam Eisen überhaupt noch nicht vor; diese bestanden einschliesslich der Stifte, mit denen die Holzschienen auf die Holzschwellen befestigt wurden, ganz und gar aus Holz. Kommen doch noch heute abseits vom grossen Verkehr in Stein- und Lehmgruben Holzgeleise vor, welche keinen einzigen eisernen Nagel enthalten. Unser Osnabrücker Geleise-Museum besitzt ein solches höchst interessantes Geleisestück nebst Weiche und Wagen aus Brad in Siebenbürgen.

Seine erste Verwendung im Spurgeleise fand das Eisen ungefähr um die Mitte des 17. Jahrhunderts, jedenfalls nicht vor 1630, und auch dann erst in aufserordentlich bescheidenem Umfange, in Form von schmiedeisernen Nägeln und Stiften. Später, im Beginn des 18. Jahrhunderts, finden wir dünne Blechstreifen, mit denen die hölzernen Schienen an den unmittelbar befahrenen Stellen benagelt wurden; und hier tritt zum erstenmal die Inanspruchnahme des Eisens als reibungsmindernden Schutzmittels auf. An die Ausnutzung seiner Tragfähigkeit dachte damals noch Niemand; es hätte aber auch Niemand diesen Gedanken verfolgen können, weil der Preis des Eisens im Vergleich zu dem des Holzes ein ganz ungeheuerlicher war. Deshalb suchte man anfänglich wenigstens die Gleichmässigkeit, Härte und Glätte des Eisens auszunutzen und wandte es in Gestalt von dünnen Beschlägen für die Holzgeleise an. Solchergestalt hat dann das Schmiedeisen ein halbes Jahrhundert hindurch seine bescheidene Aufgabe im Bahngeleise erfüllt.

Auch die im Jahre 1784 durch Henry Cort gemachte Erfindung des Puddelns oder Flammofenfrischens vermochte vorerst der Verwendung des Eisens im Bahngeleise keinen nennenswerthen Vorschub zu leisten, zumal mittlerweile dem Schmiedeisen ein erfolgreicher Nebenbuhler in dem Gufseisen erwachsen war. Der erste regelmässige Hochofenbetrieb mit Koks als Brennmaterial war allerdings in England bekanntlich 1735 in Gang gekommen; aber der hohe Preis des erzeugten Roheisens und dessen geringe Bruchfestigkeit hatten seine Verwendung für den Geleisebau aufgehalten. Ein im Jahre 1767 plötzlich eingetretener Preisniedergang gab sodann einem Hüttenmann auf den Colebroke-Dale-Werken, Reynolds, zu dem Versuche Anlafs, die bis zum Eintreten besserer Preise aufzustapelnden Eisenbarren in solche Formen zu giefsen, dafs sie als gufseiserne Geleisebeläge dienen konnten. Diese schweren Beläge aus Gufseisen hielten sich erheblich besser als die weicheren und schwächeren schmiedeisernen Beschlagbänder. Der damit erbrachte, kaum erwartete Beweis, dafs jenem Material vermöge seiner gröfseren Härte und Gestaltungsfähigkeit beträchtliche Vorzüge vor dem zwar zäheren, aber bei den nothgedrungen geringen Abmessungen aufserordentlich biegsamen und weit theureren Schmiedeisen innewohnten, hatte zur Folge, dafs das Gufseisen für einige Jahrzehnte fast ausschliesslich die Herrschaft erlangte. Aber es zeigte sich auch damals schon in der denkbar urwüchsigsten Form, dafs die in ein Geleise gesteckte gröfsere Masse dessen Stabilität und Lagerfestigkeit in entsprechender Weise erhöht und dafs ein massiger Oberbau den Betriebsbeanspruchungen ungleich besser zu widerstehen vermag, als ein constructiv gleicher, aber leichterer Oberbau. Sehr wesentliche Verdienste um die rasche Verbreitung der gufseisernen Schienen in englischen Hütten- und Bergwerkseisen hat sich Benjamin Curr erworben, welcher nicht nur die Schienen der freien Geleise zu Trägern mit hoch stehendem Spurrand ausbildete, sondern auch sehr sinnreiche Weichen-Constructionen erdacht und in einer in Sheffield im Jahre 1797 erschienenen Broschüre gewissenhaft beschrieben hat, Constructionen, welche noch heute, nach 100 Jahren, unsere Bewunderung beanspruchen dürfen.

M. H.! Es war das 18. Jahrhundert in gewissem Sinne für den Hüttenmann eine glücklichere Zeit als das unsrige. Die Constructeure und sonstigen Interessenten, welche sich damals um die Geleiseausbildung überhaupt bekümmerten, zerfielen noch nicht in zwei Lager: dasjenige der Erzeuger und dasjenige der Verbraucher, welche sich, bewußt oder unbewußt, gegenseitig hielten das Leben sauer machen können. Oeffentliche Bahnen gab es noch nicht, wengleich die Vortheile der ausschliesslich in Fabriken, Hütten- und Bergwerken benutzten Geleise bereits vor 100 Jahren so deutlich in die Erscheinung getreten waren, dafs vereinzelt, zuerst 1794 für die Linie Cardiff-Merthyr-Tydfil, beim englischen Parlament um die Genehmigung zum Bau öffentlicher Linien nachgesucht wurde. Die Eisenbahngeleise blieben zu jener Zeit auf die Beförderung von Kohlen und anderen Gütern beschränkt. Wer auf seinem Besitz eine Bahn anzulegen gedachte, baute sie nach eigenem Ermessen und brauchte insbesondere auch sein Urtheil über die Gebrauchsfähigkeit des Holzes oder Eisens durch keinerlei Rücksichten auf die Ansichten oder Vorschriften Anderer beeinflussen zu lassen. Kurz, die Eisenbahnleute waren eben die Eisenhüttenleute selbst.

Ich bin nun leider nicht in der Lage, Ihnen über das Verhältniß der Verwendung des Eisens gegenüber dem Holze in den Geleisen des 18. Jahrhunderts irgendwelche auch nur einigermaßen wahrscheinliche Angaben zu machen. Es hatte Niemand ein Interesse daran, eine Statistik über diese Dinge zu führen. Darin sind wir heute allerdings glücklicher gestellt, denn bekanntlich ist inzwischen von den Eisenbahnen, und zwar von den deutschen Verwaltungen an der Spitze, eine Statistik geschaffen, welche Jedem, der sich für die Entwicklung des Eisenbahnwesens oder irgend eines Zweiges desselben interessirt, weitgehende Aufschlüsse giebt. Uebrigens verdankt das Eisen seine Ueberlegenheit über andere Materialien erst der im Beginn unseres Jahrhunderts erkannten Möglichkeit, das Schmiedeeisen in geeignet profilirten Walzstäben zu Fahr- und Schienen zu formen. Berkinshaw gelang es im Jahre 1820, auf dem Wege des Walzverfahrens hochkantig profilirte, schmiedeeiserne Schienen herzustellen, welche in höherem Grade als alle bis dahin in den verschiedensten Profilen in Gebrauch gekommenen gusseisernen Schienen die Betriebslasten der Eisenbahnen aufzunehmen imstande waren.

Die ersten Schienen dieser Art sind versuchsweise bei den ersten von George Stephenson erbauten Locomotiveisenbahnen Stockton-Darlington und Liverpool-Manchester in den Jahren 1825 und 1829 zur Anwendung gelangt. Der Umstand, daß diese Bahnen in der Hauptsache als Musterbahnen angesehen wurden, erklärt es, daß von da ab gewalzte profilirte hochstegige Schienen bei europäischen Bahnen die Regel bilden. Nur Nordamerika machte hiervon eine Ausnahme, indem es, veranlaßt durch seinen Holzreichthum einerseits und durch die hohen Kosten des Bezuges englischer Schienen andererseits, an der älteren Geleiseconstruction mit auf Holzlangträger genagelten Flacheisen, sogenannten Flachschiene, vorerst festhielt. So selbstverständlich schon um die Mitte des 4. Jahrzehnts die Verwendung schmiedeeiserner Schienen war, so wenig Gründe hätten dafür vorgelegen, auch für die Unterlagen der Schienen, für die Schwellen, dasselbe Material zu wählen. Bestrebungen in dieser Richtung traten erst kurz vor 1850 hervor, als in verschiedenen Ländern theils wirtschaftliche, theils technische Erwägungen den Ersatz der Holz- und Steinschwellen durch eiserne nahe legten. Bemerkenswerth ist die Thatsache, daß mit ähnlich langsamen Schritten, wie sich etwa 100 Jahre vorher die Einführung des Eisens für die Fahr- und Schienen vollzogen hatte, um dieselben Jahrzehnte in unserm Jahrhundert das Eisen mit ganz allmählich wachsendem Erfolge sich um die Herrschaft als Material für die Schwellen zu bewerben begann. Meines Erachtens liegt in diesem verzögerten Fortschreiten für uns Hüttenleute kein Grund zu irgendwelcher Besorgniß. Berücksichtigt man die zahlreichen, auf national-wirtschaftlichem und auf technischem Boden erwachsenden Bedenken, die sich in Gemeinschaft mit dem Hang am Hergebrachten der Einführung eines ungewohnten Materials stets entgegenstellen, so kann man sich sicherlich über diesen bedachtsamen, hin und wieder sprungweisen Gang der Dinge in unserm Falle nicht wundern. Der Bureaokratismus, welcher stets geneigt ist, nach der Schablone zu verfahren und die Verantwortlichkeit für Neuerungen sich möglichst vom Leibe zu halten, übt ja auch auf diesem Gebiete einigen Einfluß aus, hat aber sonst bei uns keine größere Bedeutung als im Auslande und — wie ich das beobachten konnte — bis zu einem gewissen Grade selbst im freien Amerika. Im übrigen giebt die Statistik einen Ueberblick über die Bewegung, welche die Anwendung von Eisen und Stahl im Bahngeleise genommen hat. Um hierüber ein möglichst zutreffendes Bild zu gewinnen, ist es nothwendig, sich zuvörderst die Längenausdehnung der Eisenbahnen im allgemeinen zu vergegenwärtigen.

Die Gesamteisenbahnlänge in allen Ländern und Erdtheilen zusammengenommen betrug

Ende des Jahres 1830	rund	330 km
„ „ „ 1850	„	38 000 „
„ „ „ 1870	„	222 000 „
„ „ „ 1890	„	665 000 „

Sie hat sich in zwanzigjährigen Zeitabschnitten demnach von 1830 bis 1850 mehr als verhundertfacht, von 1850 bis 1870 versechsfacht und von 1870 bis 1890 verdreifacht. Die Verhältnißzahl der Gesamtlänge ist also, auf zwanzigjährige Zeiträume vertheilt, beträchtlich heruntergegangen, was sich aus dem entsprechend gewaltigen, absoluten Zuwachs erklärt, nämlich:

1830 bis 1850	37 670 km
1850 „ 1870	184 000 „
1870 „ 1890	443 000 „

Der zwanzigjährige Zuwachs war also von 1850 bis 1870 rund fünfmal so groß wie in den zwei vorhergehenden Jahrzehnten, und von 1870 bis 1890 rund zwei und ein halb mal so groß als von 1850 bis 1870. Ich verzichte darauf, weitere Betrachtungen hieran zu knüpfen. Wer aber etwa der hin und wieder verlautbarten Meinung sein sollte, daß die Ausdehnung der Eisenbahnen sich so ziemlich auf dem heutigen Stande erhalten werde, daß insbesondere die Hauptbahnlinien

nunmehr gebaut seien und dafs es sich im wesentlichen jetzt nur noch darum handeln könne, secundäre und tertiäre Zufuhrbahnen zu bauen, den müfsten schon diese wenigen Zahlen überzeugen, dafs wir mindestens noch mitten in der Entwicklung stehen. Von der gesammten Eisenbahnlänge der Welt kommt zur Zeit allerdings erst ein geringer Theil auf den ganz eisernen Oberbau. Eine Uebersicht aus dem Jahre 1889 giebt an, dafs die verschiedenen Erdtheile wie folgt am eisernen Oberbau betheiligt sind:

	Gesammte in den Berichten erwähnte Geleiselänge km	Eiserner Oberbau	
		Länge km	Procent der Gesammt- länge
Europa	212 502	16 447	7,74
Afrika	8 370	2 076	24,80
Australien	17 121	299	1,75
Asien	30 742	14 978	48,75
Amerika	313 541	6 098	1,94
Summe bezw. Durchschnitt	582 276	39 908	6,85

Danach wären also vor drei Jahren noch nicht 7 % aller Eisenbahngeleise der Welt ganz aus Eisen hergestellt gewesen.

Für manchen meiner geehrten Zuhörer wird die auf Asien bezügliche Angabe, dafs nämlich nahezu die Hälfte aller dort vorhandenen Eisenbahngeleise eisernen Oberbau aufweist, neu und interessant sein. Diese Thatsache erklärt sich durch die klimatischen Verhältnisse des Landes, denen das leichter vergängliche Holz nur kurze Zeit standzuhalten vermag.

Was uns Alle jedoch zur Zeit mehr interessirt, das ist die Frage, welche Aussichten für uns in Europa und namentlich in Deutschland für die fortschreitende Verwendung des Eisens und Stahls im Eisenbahngeleise gegenwärtig noch bestehen.

Zunächst möchte ich feststellen, dafs das Wachsen der Eisenbahnen in die Länge und in die Breite auch für Deutschland noch keineswegs beendet ist. Der Beweis hierfür läfst sich in verschiedener Weise führen. Er ergibt sich in etwa schon aus einem Vergleich der für die Eisenbahnen Preufsens im Laufe der Zeit aufgewendeten Gesammtanlagekosten. Dieselben beliefen sich nach und nach auf die in nachstehender Tabelle verzeichneten Summen.

Tabelle A.

Die Gesammtanlagekosten und deren auf Oberbau entfallende Theilsummen aller preussischen Bahnen betragen:

Im Jahr:	insgesamt:	für Oberbau etwa:
	<i>M</i>	<i>M</i>
1845	115 312 806	25 519 000
1850	442 703 172	97 970 000
1855	628 137 927	139 007 000
1860	1 054 869 987	233 443 000
1865	1 388 234 178	307 216 000
1870	2 397 464 094	530 558 000
1875	4 210 976 178	879 951 511
1880	5 388 246 896	1 175 788 649
1885	6 139 627 622	1 318 153 385
1890	6 608 461 386	1 449 229 616

Es ist kein Grund zu erkennen, weshalb das weitere Anwachsen dieser Summen in ähnlicher Weise gerade am Ende des 19. Jahrhunderts aufhören sollte, um so weniger, als — abgesehen von neuen Linien — eine ganze Anzahl der bestehenden Bahnen auf die Ausführung von zweiten und mehr Geleisen warten. Bei solchen ungeheuren Ziffern hat die Frage der zweckentsprechendsten Ausrüstung unserer Eisenbahngeleise nicht nur eine wissenschaftliche und technische, sondern vor Allem auch eine sehr einschneidende staatswirthschaftliche Bedeutung. Man kann, wie ich beiläufig bemerken will, das auf die sämmtlichen Eisenbahnen der Erde bis Ende 1890 verwendete Anlagekapital auf rund 125 Milliarden Mark veranschlagen.

Einen klareren Einblick in die Verhältnisse gewinnen wir, wenn wir den Vergleich auf das letztvergangene Jahrzehnt beschränken und das Anwachsen der auf die Eisenbahnen Deutschlands bezüglichen Zahlen von Jahr zu Jahr verfolgen. Die nachstehende Tabelle B giebt Aufschluss nicht nur über die Betriebslänge der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands in den Jahren 1880/81 bis einschliesslich 1890/91 sowie über die davon auf die verschiedenen Geleisearten ent-

fallenden Antheile, sondern auch über das Gesamtgewicht des in allen diesen deutschen Geleisen mit Ausnahme des in Weichen (Zungenvorrichtungen, Herzstücken) verlegten Eisens und Holzes. Es geht daraus u. A. hervor, daß die Länge sämmtlicher deutschen Hauptbahngeleise innerhalb jener 10 Jahre von 57321,46 auf 72332,46 km in ziemlich stetiger Weise angewachsen ist. Ferner zeigt die Tabelle das Verhältniß der nach dem Langschwelenprincip und der nach dem Querswellenprincip ausgeführten Geleise. Die ersteren, ihrer absoluten Zahl nach weit hinter den Querswellengeleisen zurückstehend, haben erheblich schneller, wenn auch in allmählich vermindertem Tempo zugenommen, nämlich um 76 % gegen 23 %. Ein begeisterter Anhänger des Langschwelenprincips würde schon hieraus, wenn nicht das Anwachsen der Langschwelengeleise in den letzten Jahren sich so überaus langsam vollzogen hätte, von neuem den Schluss ziehen können, daß die Zukunft dennoch dem Langschwelen-Oberbau gehören werde. Doch will ich mich heute aus begrifflichen Rücksichten mit dieser Frage hier nicht näher beschäftigen, sondern lieber auf einen unserm Thema näher liegenden Vergleich der Geleise mit Holzquerswellen und solcher mit Eisenquerswellen übergehen. Die betreffenden Zahlen finden Sie in der 6. und 7. Reihe der Tabelle B verzeichnet. Die Länge der mit Holzquerswellen ausgeführten Geleise der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands ist, wie Sie hieraus ersehen, im Laufe des letzten Jahrzehnts so ziemlich dieselbe geblieben. Es ist sogar zeitweise ein Rückgang zu verzeichnen, wie von 1880 auf 1882 und von 1883 auf 1886. Vom Jahre 1887 ab hat dann wieder eine Zunahme stattgefunden, durch welche indessen nur unbedeutend der Stand vom Jahre 1880 überschritten wird. Ganz anders die Geleise mit Eisenquerswellen. Sie haben in fast gleichmäßigem Anwachsen von Jahr zu Jahr um etwa 1000 km zugenommen und sind so von 1310 km in 10 Jahren auf 11973 km, d. h. um 814 % angewachsen. Dazu ist zu bemerken, daß die oben erwähnten, nach dem Langschwelenprincip erbauten Geleise mit ganz winzigen und allgemach verschwindenden Ausnahmen ebenfalls ganz eisernen Oberbau aufweisen. Wenn nun auch die weitere Verbreitung des eisernen Oberbaues in Deutschland sich in den allerletzten Jahren mit weniger raschen Schritten vollzogen hat, und wenn der früheren Rührigkeit auf diesem Gebiete augenblicklich eine merkliche Stille gefolgt ist, so braucht man darum doch noch keineswegs zu schließeln, daß jene Rührigkeit nicht wiederkehren werde. So ganz stetig vollzieht sich eine Entwicklung zum Besseren höchst selten; vielmehr muß man immer darauf gefaßt sein, daß, wenn nicht ernstliche Rückschritte, so doch Hemmungen und Verzögerungen eintreten. Ein sprunghaftes Vorgehen, wie bei der Echternacher Procession, bildet in solchen Dingen die Regel. Darum erscheint es zulässig, trotz der gegenwärtigen Stille, schon aus den oben mitgetheilten Zahlen zu folgern, daß der eiserne Oberbau in Deutschland im Laufe der Zeit auch weiter an Herrschaft gewinnen wird.

M. H.! Ich habe mich, wie gesagt, nicht damit begnügt, in der Tabelle nur die Ausdehnung der verschiedenartigen Geleise nach Kilometern mitzuthellen, habe vielmehr die Verwendung des Eisens in den Geleisen der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands nach Tonnenzahl der bis zum Ende eines jeden Betriebsjahres eingelegten Mengen ebenfalls ausgerechnet. Das Gesamteisengewicht aller Geleise der in Rede stehenden deutschen Bahnen, mit Ausnahme der in den Weichen, Zungenvorrichtungen, Herz- und Kreuzungsstücken befindlichen, durchaus nicht unbedeutlichen Mengen betrug hiernach, wie Sie aus Zeile 8 ersehen, am Schlusse des Jahres 1880/81 4 688 378 t und ist mit ähnlicher Gleichmäßigkeit, doch mit erheblich größerer Schnelligkeit, wie sich der kilometrische Zuwachs der sämmtlichen Geleise vollzog, auf 6 511 371 t bis zum Ende des Jahres 1890/91 angewachsen. Es liegt hierin u. A. der Beweis für die nach Lage der Verhältnisse von vornherein zu erwartende Thatsache, daß das Eisenquantum der Geleise auch unabhängig von den Fortschritten, die der eiserne Oberbau macht, zunimmt. Besonders lehrreich werden diese Zahlen aber erst dann, wenn man sie zerlegt in die auf Schienen, auf Kleineisenzeug und auf Schwellen entfallenden Theilmengen. Die betreffenden Zahlen finden Sie in den Zeilen 9 bis 11 verzeichnet. Das Gesamttonnengewicht der Schienen der deutschen Geleise betrug Ende 1880/81 rund 4 Millionen und ist in einem zehnjährigen Zeitraum um rund 891 000, also um 22 % gestiegen, das Gesamtgewicht des Kleineisenzeugs von 389 000 auf 610 000, also um 57 %, das Gesamtgewicht der eisernen Schwellen von 271 000 auf 987 000, also um 264 %. Ich füge der Genauigkeit wegen hinzu, daß in dieser Uebersicht diejenigen Geleise, welche aus sogenannten Schwellenschienen, d. h. aus Fahrschienen ohne besondere Unterschwellung, gebildet werden (ihre Verwendung ist ja allerdings eine keineswegs umfangreiche, aber immerhin erwähnenswerth), nicht etwa zum Theil zu den Schwellen, sondern ausschließlich in der Rubrik „Schienen“ verrechnet sind, so daß sich also in Wirklichkeit das Verhältniß der Zunahme noch um eine Kleinigkeit günstiger für die Schwellen herausstellt.

Weitere interessante Schlüsse ergeben sich aus diesen zuletzt betrachteten Zeilen, wenn man den Durchschnitt des auf Schienen, Kleineisenzeug und Schwellen entfallenden Eisens pro Kilometer aller Geleise berechnet. Unter den betreffenden Gesamtgewichten sind in der Tabelle diese

Tabelle B.

	18 ^{80/81}	18 ^{81/82}	18 ^{82/83}	18 ^{83/84}
1. Betriebslänge der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands km	34 066,79	34 603,59	35 235,84	36 051,4
2. Länge sämmtlicher Geleise derselben "	57 321,46	58 340,51	59 592,32	61 073,47
3. Geleise nach dem Langschwelenprincip "	3 379,92	3 977,33	4 317,45	4 798,93
4. " " " Querschwellenprincip "	53 938,83	54 360,90	55 274,87	56 247,22
5. Davon mit Steinschwellen "	431,75	446,00	472,04	479,61
6. " " Holzquerschwellen "	52 175,82	51 853,76	51 689,98	51 692,87
7. " " Eisenquerschwellen "	1 310,06	2 033,83	3,112,85	4 064,29
8. Gesamtgewicht des Eisens der Geleise jener deutschen Bahnen t	4 683 877,58	4 837 802,10	4 995 605,35	5 170 961,76
8a. Durchschnittlich pro km der Gesamtlänge "	81,06	82,80	84,00	84,50
9. Gesamtschienen-gewicht "	4 023 553,80	4 091 510,93	4 162 440,08	4 244 364,40
9a. Durchschnittlich pro km aller Geleise "	70,20	70,10	69,80	69,30
9b. Eisenschienen "	2 264 313,55	2 185 623,75	2 110 165,30	2 035 192,90
9c. Stahlkopfschienen "	503 566,50	490 519,96	500 591,81	484 208,14
9d. Stahlschienen "	1 255 673,75	1 411 533,20	1 551 682,87	1 725 847,07
10. Gesamtgewicht des Kleineisenzeugs "	389 023,48	402 491,57	413 882,90	430 331,78
10a. Durchschnittlich pro km aller Geleise "	6,78	6,90	6,92	7,04
11. Gesamtgewicht der Eisenschwellen "	271 300,30	343 799,60	419 282,37	496 264,88
11a. Durchschnittlich pro km aller Geleise "	4,72	5,88	7,02	8,11
12. Ideelle Stückzahl der eisernen Schwellen "	4 932 733	6 250 902	7 623 316	9 022 998
12a. Durchschnittlich pro km aller Geleise "	86	107	128	148
13. Wirkliche Stückzahl der Holzquerschwellen "	56 906 390	56 691 753	56 569 541	56 534 668
13a. Durchschnittlich pro km aller Geleise "	991	970	948	923
13b. Durchschnittlich pro km der Holzschwellen-Geleise "	1 091	1 093	1 094	1 094
14. Verhältniß der Eisenschwellen zu Holzschwellen %	8,70	11,00	13,50	16,00

Durchschnittsgewichte pro Kilometer eingestellt. Daraus ergibt sich z. B. eine allmähliche Abnahme des durchschnittlichen Schienen-gewichtes von 70,2 auf 67,9 t, was sich daraus erklärt, daß die früheren Schienen ganz aus Eisen oder mit Stahlkopf, welche nach Ausweis der Zeilen 9 b und 9 c der Tabelle B mehr und mehr aus den Geleisen verschwinden, beträchtlich schwerer waren, als unsere heutigen Stahlschienen, bei deren Einführung man das Gewicht der Schiene erheblich vermindern zu dürfen glaubte. Das Durchschnittsgewicht des Kleineisenzeugs hat eine Zunahme von 6,78 auf 8,41 erfahren, was theils in den Fortschritten des eisernen Oberbaues, theils auch darin seine Erklärung findet, daß man beim Holzschwellen-Oberbau zur umfangreichen Verwendung von Unterlagplatten und stärkeren Befestigungsmitteln übergehen mußte. Weit schneller ist das Durchschnittsgewicht auf den km des in Schwellen steckenden Eisens von 4,72 auf 13,81 t gestiegen.

Um nun einen unmittelbaren Vergleich der für Schwellen verbrauchten Eisenmengen mit den in die Geleise eingelegten Holzquerschwellen herbeizuführen, war es nothwendig, die von der officiellen Statistik nur nach Tonnen verzeichneten Eisenschwellen in eine ideelle Stückzahl umzurechnen, denn die Statistik giebt das in den Geleisen vorhandene Quantum an Holzquerschwellen nur nach der Stückzahl an. Es darf angenommen werden, daß in den 80er Jahren eine Eisenquerschwellen (ausschließlich des Kleineisenzeugs) durchschnittlich ein Gewicht von 55 kg hatte; die heutigen preussischen Normalschwellen von 2,7 m Länge wiegen rund 58 bis 59 kg. In Wirklichkeit handelt es sich bei den in Zeile 11 der Tabelle B mitgetheilten Zahlen nicht ausschließlich um Eisenquerschwellen; es sind darin vielmehr auch die in Langschwelengeleisen verwendeten Schwellen einbegriffen. Immerhin wird es statthaft sein, im Interesse des wünschenswerthen Vergleichs mit den Holzquerschwellen eine ideelle Stückzahl der auf deutschen normalspurigen Geleisen verlegten Eisenschwellen — sämmtlich als Querschwellen von gleichem Gewicht aufgefaßt — dadurch aufzustellen, daß man das oben mitgetheilte Gesamtschwellengewicht durch 55/1000 theilt. Auf diese Weise sind die Zahlen in Zeile 12 entstanden. Sie ergeben, daß die ideelle Anzahl eiserner Querschwellen in ganz Deutschland seit Ende des Jahres 1880/81, wo sie 4 932 733 ausmachte, bis zum Schlusse des Jahres 1890/91 auf 17 941 448 angewachsen ist. Unmittelbar darunter ist in der Tabelle die von der Statistik angegebene wirkliche Stückzahl der in den Geleisen liegenden Holzquerschwellen verzeichnet. Diese hat in dem gleichen Zeitraum eine Zunahme von 1 487 537 Stück, nämlich von 56 906 390 auf 59 393 927 erfahren. Auch hier habe

18 ⁸⁴ / ₈₅	18 ⁸⁵ / ₈₆	18 ⁸⁶ / ₈₇	18 ⁸⁷ / ₈₈	18 ⁸⁸ / ₈₉	18 ⁸⁹ / ₉₀	18 ⁹⁰ / ₉₁
36 781,61	37 511,23	38 261,10	39 360,69	40 294,87	41 220,56	42 104,45
62 394,46	63 666,00	64 903,39	66 597,62	68 496,15	70 540,96	72 332,46
5 271,54	5 492,86	5 719,33	5 847,91	5 926,62	5 932,22	5 937,37
57 122,92	58 173,14	59 184,06	60 749,68	62 569,53	64 608,74	66 895,09
482,61	480,56	472,60	471,61	458,83	446,29	446,86
51 395,73	51 252,53	51 218,25	51 851,61	52 364,00	53 359,39	53 933,93
5 244,58	6 440,05	7 493,21	8 426 46	9 707,35	10 763,24	11 973,41
5 358 492,04	5 518 499,04	5 686 734,25	5 842 974,19	6 076 190,71	6 292 880,98	6 511 370,68
85,90	86,80	87,70	87,90	88,60	89,00	90,00
4 322 331,85	4 387 818,73	4 461 083,63	4 554 339,53	4 672 046,55	4 803 233,56	4 914 854,62
69,20	69,00	68,80	68,50	68,20	68,00	67,90
1 940 957,62	1 844 253,43	1 782 956,23	1 721 093,23	1 625 861,94	1 552 964,72	1 488 342,85
489 305,87	489 741,92	481 134,59	466 649,76	473 004,20	472 121,82	452 921,64
1 892 068,36	2 053 823,38	2 196 592,81	2 366 596,54	2 573 180,41	2 778 147,02	3 073 590,13
454 015,34	472 056,08	492 002,07	513 930,73	545 707,90	580 230,78	609 736,64
7,27	7,40	7,58	7,70	7,97	8,23	8,41
582 144,85	658 624,23	733 698,55	774 703,93	858 436,26	909 416,64	986 779,42
9,33	10,30	11,30	11,60	12,50	12,87	13,81
10 584 452	11 974 986	13 339 974	14 085 526	15 607 932	16 534 848	17 941 448
169	188	200	212	223	234	247
56 265 516	56 053 234	56 052 884	56 834 353	57 440 153	58 577 019	59 393 927
902	881	865	853	838	831	821
1 095	1 094	1 094	1 096	1 097	1 098	1 101
18,60	21,30	23,70	24,80	27,20	28,20	30,20

ich der Vollständigkeit wegen wieder die Durchschnittszahlen der eisernen Schwellen und der Holzquerschwellen, auf sämtliche deutsche Hauptbahngeleise vertheilt, berechnet. Die erstere Zahl betrug im Jahre 1880/81 nur 86 Stück pro km, 10 Jahre später 247 Stück pro km. Andererseits belief sich der Durchschnitt der Holzschwellen im Jahre 1880/81 auf 991, 10 Jahre später auf nur 821 Stück. Wohl bemerkt, ist dies der auf sämtliche deutsche Hauptbahngeleise vertheilte Durchschnitt. Es wäre dies also so aufzufassen, als ob im Jahre 1880/81 in jedem Kilometer Geleise 86 eiserne und 991 hölzerne Schwellen, 10 Jahre später dagegen 247 eiserne und 821 hölzerne Schwellen gelegen hätten.

Berechnet man nun auf Grund der Zahlen in Zeile 12 und 13 das Verhältniß der Eisen- schwellen zu den Holzschwellen, in Procenten der Holzquerschwellen ausgedrückt, so ergeben sich die in der Schlufszeile der Tabelle enthaltenen Zahlen, welche den Beweis liefern, dafs dieses Verhältniß bisher eine stete und rasche Zunahme zu Gunsten des Eisens erfahren hat. Von 8,7 % im Jahre 1880/81 ist dasselbe allmählich auf 30,2 % im Jahre 1890/91 gestiegen, und zwar hat sich diese Zunahme von Jahr zu Jahr ziemlich gleichmäfsig vollzogen. Heute, im Anfange des Jahres 1892, kommt also bereits der gesammte, in den öffentlichen normalspurigen Geleisen des Deutschen Reichs vorhandene eiserne Oberbau einem Drittel der übrigen Geleise mit Holzquer- schwellen an Ausdehnung gleich.

M. H. ! Ich glaube, dafs für viele von Ihnen diese Ausweise unserer Statistik überraschend sein werden. Dafs der eiserne Oberbau in Deutschland schon eine so beträchtliche Ausdehnung gewonnen hat, mufs ein Sporn für uns deutsche Eisenhüttenleute sein, in der weiteren Verfolgung des für uns so wichtigen Zieles nicht nachzulassen, dem Holze die bisherige Herrschaft mehr und mehr zu entreissen. Zur Vervollständigung des unsere deutschen Verhältnisse darstellenden Bildes füge ich schliesslich noch eine Uebersicht hinzu, aus welcher sich der in den 80er Jahren von Jahr zu Jahr stattgefundene Zuwachs des eisernen Oberbaues im Vergleich zu demjenigen mit Holz- querschwellen bei den einzelnen gröfseren deutschen Eisenbahnverwaltungen ergibt. Den verhält- nismäfsig grössten Verbrauch hat hiernach der eiserne Oberbau bei der Eisenbahndirection Elberfeld gefunden, bei welcher Ende des Jahres 1890/91 68,8 % aller Geleise Eisenschwellen, vorwiegend Querschwellen, hatten. Es folgt dann Köln (linksrheinisch) mit 66,1 %. Die erstere von diesen beiden preussischen Verwaltungen, im wesentlichen aus der früheren Bergisch-Märkischen Bahn hervorgegangen, hatte im Jahre 1882/83 noch nicht 1/4 aller ihrer Geleise mit Eisenschwellen

versehen, hat dann aber mit der Einführung derselben so rasche Fortschritte gemacht, daß Ende des Betriebsjahres 1890/91 über $\frac{2}{3}$ ihrer Geleise in eisernem Oberbau ausgeführt waren. Mit ungefährr der gleichen Schnelligkeit hat sich der Umbau der Holzquerschwellengeleise in solche mit Eisenschwellen bei der aus der früheren Rheinischen Bahn gebildeten Eisenbahndirection Köln (linksrh.) vollzogen. Diese Verwaltung besaß Ende des Jahres 1890/91 bereits 2610 km Geleise mit eisernem Oberbau und hat hiernit, der absoluten Menge nach, alle übrigen deutschen Verwaltungen weit überflügelt; denn Elberfeld besitzt nur 1688 km eiserner Geleise. Es folgen dann der Reihe nach die Verwaltungen der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, der badischen Bahnen, die Eisenbahndirectionen Frankfurt und Köln (rechtsrh.), diese sämmtlich über ein Netz von mehr als 1000 km Eisenbahnoberbau verfügend. Obwohl das letztere auch noch der Fall ist bezüglich der Direction Berlin und der bayrischen Staatsbahnen, so kommen in der Reihenfolge der procentualen Verbreitung des eisernen Oberbaues ihnen doch noch zuvor Württemberg, Erfurt und Hannover. Den Schluß bilden dann die Directionen Magdeburg, Bromberg, Breslau, Altona und zuletzt Sachsen. Mit großer Deutlichkeit geht aus der Uebersicht hervor, daß die östlichen und nordöstlichen deutschen Verwaltungen außerordentlich viel langsamer die Einführung des eisernen Oberbaues betrieben haben, als die Bahnen des eisenreicheren Westens und Südwestens.

M. H.! Um an der Hand der hier mitgetheilten Zahlen die Aussichten für die nächste Zukunft erörtern zu können, welche sich für uns deutsche Eisenhüttenleute als Lieferanten des für die Eisenbahngeleise erforderlichen Eisen- und Stahlmaterials im allgemeinen ergeben, müßte noch mancher Einzelheit Berücksichtigung zu theil werden, welche außerhalb des Rahmens meines heutigen Vortrages liegt. Es käme da beispielsweise die Materialqualität in Betracht; doch möchte ich mich darüber heute nicht eingehender verbreiten. Indessen es giebt noch andere Seiten der Sache, welche Stoff zur Erörterung bieten: so die Frage des natürlichen und durch den Betrieb hervorgerufenen Verschleißes der Eisen- und Stahltheile in den Geleisen, namentlich der Schienen; die Hinzuziehung der Weichen, der Zungenvorrichtungen sowie der Herz- und Kreuzungsstücke, welche aus vorstehenden Tabellen ausgeschlossen bleiben mußten; das gerade jetzt mit Macht hervortretende Streben nach der Einführung schwererer Fahrschienen u. a. m. Das sind Punkte, deren Würdigung eine kritische Behandlung der einzelnen Oberbausysteme bedingen würde, und einer solchen Kritik möchte ich mich enthalten, zumal ich damit der beabsichtigten Fortsetzung meiner dem Eisenbahngeleise gewidmeten Arbeit ohne Noth vorgreifen würde.

Immerhin ist eine gewisse rohe Wahrscheinlichkeitsrechnung zulässig, um den Stand des uns hier interessirenden Theiles der Oberbaufrage für das Ende unseres zur Neige gehenden Jahrhunderts mit einiger Glaubhaftigkeit vorauszusagen, in der Weise, daß man annimmt, die geschilderte Entwicklung werde sich auch während der noch vor uns liegenden 8 Jahre dieses Jahrhunderts im großen und ganzen in ähnlicher Weise, wenn auch langsamer, vollziehen. Führt man eine solche, wie gesagt, rohe Wahrscheinlichkeitsrechnung aus, so ergiebt sich, daß die Geleise der öffentlichen normalspurigen Bahnen Deutschlands beim Antritt des zwanzigsten Jahrhunderts auf eine Länge von rund 87 000 km angewachsen sein werden, und daß sich in diesen Geleisen eine Eisenmenge befinden wird, deren Gewicht, stets abgesehen von Weichen und Kreuzungen, sich auf mindestens 8 330 000 t belaufen dürfte. Hiervon werden auf Schienen entfallen 5 770 000, auf Kleineisenzeug 875 000 und auf eiserne Schwellen 1 685 000 t.

M. H.! Die an die deutsche Eisenbahnstatistik geknüpften Betrachtungen würden ohne Zweifel eine werthvolle Ergänzung finden, wenn es gelänge, auch bezüglich der übrigen wichtigeren europäischen Länder, sowie rücksichtlich Nordamerikas in gleicher Weise den Stand der Eisen- und Stahlfrage zu erörtern. Leider war es mir bei der Kürze der für die Ausarbeitung meines Vortrages zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich, das für eine derartige Ergänzung nothwendige statistische Material zu beschaffen. Wir sind allenfalls in der Lage, bezüglich Englands und Nordamerikas Schätzungen vorzunehmen, welche nicht allzuweit von der Wirklichkeit abweichen werden.

Was England betrifft, so müssen wir uns zunächst vergegenwärtigen, daß dort das Stuhlschienensystem in fast ausschließlichem Gebrauche ist. Beispielsweise weist nun der Stuhlschienenoberbau der Midland-Bahn ein Eisengewicht von 147 t pr. km auf. In dem preussischen sogenannten Normaloberbau mit Eisenquerschwellen und den neuesten, erst versuchsweise verlegten 41 kg pr. m schweren Schienen sind insgesamt 159 t Eisen enthalten. Der z. Zt. gebräuchliche preussische Normalquerschwellen-Oberbau mit Eisenschwellen und 33,4 kg pr. m schweren Schienen vom Jahre 1886 enthält 144,5 t Eisen, und der preussische Holzquerschwellen-Oberbau, ebenfalls aus dem Jahre 1886, enthält nur 80,5 t Eisen pr. km. Das Mehrgewicht an Eisen in dem englischen Oberbau erklärt sich aus den erheblich schwereren Schienen, daneben aber auch aus der Anwendung der massigen gusseisernen Stühle. Im übrigen verweise ich auf die nebenstehende Tabelle D. Da nun nach einer im Archiv für Eisenbahnwesen enthaltenen Uebersicht der Entwicklung des Eisen-

bahnnetzes der Erde bis zum Schlufs des Jahres 1889 die Länge der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen in ganz England sich auf 32 088 km belief, während zu dem gleichen Termine die entsprechende Länge der deutschen Bahnen 41 793 km ausmachte, so führt die Annahme, dafs das Verhältnifs des Eisengewichts a. d. km aller deutschen Bahnen zu dem aller englischen sich ebenso stellt, wie dasjenige des angeführten preussischen Holzquerschwellen-Oberbaues zu dem der Midland-Bahn, sowie ferner, dafs sich Betriebslänge und Geleiselänge in beiden Ländern gleich verhalten (in England wird die Geleiselänge in Wirklichkeit gröfser sein), zu dem Schlufs, dafs in den sämtlichen Geleisen der öffentlichen normalspurigen Bahnen Englands am Ende des Betriebsjahres 1888/89 eine Eisenmenge von $\frac{32\,088}{41\,793} \cdot \frac{100}{55}$ (4 672 046,55 + 545 707,90), also 7 283 834,17 t

enthalten war. England hat bekanntlich für seine eigenen Geleise angesichts des verhältnifsmäfsig grofsen Eisengewichts seines Holzquerschwellen-Oberbaues der Ausbildung des eisernen Oberbaues in den letzten Jahrzehnten nur sehr wenig Förderung zu theil werden lassen, obwohl es für Indien und andere Colonialländer viele Eisenschwellen liefert. Nahezu das gesammte Eisenbahnnetz der englischen Bahnen besteht aus diesem Grunde nach wie vor aus Holzquerschwellen-Oberbau. Neuerdings hat man aber wieder Versuche mit eisernem Oberbau eingeleitet, und es bleibt abzuwarten, welche Erfolge diese Erprobungen zeitigen werden.

Das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten von Amerika hatte am Ende des Jahres 1889 nach derselben Quelle die gewaltige Ausdehnung von 259 687 km. Der in Nordamerika übliche Eisenbahnoberbau stimmt bis zu einem gewissen Grade mit dem deutschen Holzquerschwellen-Oberbau überein, nur dafs der Verbrauch an Unterlagsplatten und sonstigem Kleineisenzeug mehr zurücktritt, dafs dagegen die Schienen vielfach schwerer sind — es finden sich neuerdings solche von 40, 42, 45, 48 und 50 kg auf den Meter vor — und dafs die Holzschwellen allgemein weit dichter verlegt werden. Nach meiner Schätzung darf das Gesamteisengewicht im Durchschnitt aller nordamerikanischen Hauptbahngeleise nicht unter 75 t auf den Kilometer veranschlagt werden; es liegt also hiernach in nordamerikanischen Bahnen eine Eisenmenge von $259\,687 \times 75 = 19\,476\,525$ t. Versuche mit eisernem Oberbau sind in Nordamerika erst in der allerjüngsten Zeit vereinzelt aufgenommen worden. Die günstigen Mittheilungen, welche hierüber vor kurzem in dem Centralblatt der Bauverwaltung veröffentlicht wurden, zusammen mit dem neuerdings in Nordamerika sehr stark hervortretenden Bestreben, die auch für dieses Land dauernd nicht ergiebig bleibenden Holzquellen durch Einführung eiserner Schwellen zu entlasten, gestattet die Annahme, dafs nun auch dort allmählich ein ernsthafter Anfang mit der Einführung des eisernen Oberbaues gemacht werden wird.

Bezüglich Englands und Nordamerikas mufs ich mich hier auf diese kargen Zahlenmittheilungen beschränken. Hinzufügen will ich denselben nur noch, dafs in den sämtlichen am Ende des Jahres 1890 auf der ganzen Erde befindlichen 665 000 km Eisenbahngeleisen eine Eisenmenge von allermindestens 50 Millionen t Gewicht gesteckt haben mag, während die in etwa 600 Millionen Stück vorhandenen Holzschwellen aller dieser Geleise zusammen ein Gewicht von rund 30 Millionen t darstellen mögen. Im grofsen Durchschnitt ist eine Holzschwelle 50 kg schwer. Wir sehen also, welche ungeheuere Eisenmasse noch verarbeitet werden könnte, um das Holz ganz aus den Geleisen zu beseitigen: 30 Millionen Tonnen! — Wir wären gewifs zufrieden, wenn man uns zunächst nur einen kleinen Bruchtheil dieser gewaltigen Masse durch Eisen zu ersetzen gestatten wollte.

Justus von Liebig hat einmal gesagt, an dem Verbräuche von Seife erkenne man die Culturstufe eines Volkes; man kann weiter gehen und die Behauptung aufstellen, dafs für die Jetztzeit der Verbrauch an Eisen einen Gradmesser für die Culturstufe eines Volkes abgibt und dafs — immer die richtige Construction vorausgesetzt — die Menge des im Eisenbahngeleise verwendeten Eisens die technische Vollkommenheit dieser als Culturträgerin so bedeutsamen Verkehrsstrafe widerspiegelt.

Bislang ist nun freilich das Urtheil in Oberbaudingen ein noch sehr wenig geklärtes. Dieser Thatsache habe ich gelegentlich des Besuches des Herrn Reichskanzlers Grafen von Caprivi in Osnabrück im September vorigen Jahres bei Schilderung der Lage der Eisenindustrie in Beziehung zur Eisenbahnoberbaufrage durch die Bemerkung Ausdruck zu geben versucht, dafs es uns hinsichtlich der für das Eisenbahngeleise zu wählenden Bauart, ja selbst in Bezug auf die Frage, ob das Eisen für Eisenbahnschwellen unter Berücksichtigung aller technischen und wirtschaftlichen Umstände den Vorzug verdiene, bislang gegangen sei, wie Glärchen im Egmont: einmal sei man himmelhoch jauchzend für eisernen Oberbau, das andere Mal werde man wieder zu Tode betrübt den Holzquerschwellen in die Arme getrieben. Dafs gleichwohl der Eisenbahntechniker im allgemeinen keineswegs davon erbaut ist, wenn er auf die Holzschwelle zurückgreifen mufs, steht fest.

M. H.! Ein solcher Zustand kann nicht ohne schwere betriebstechnische und national-ökonomische Nachtheile dauernd fortbestehen. In der Tagespresse und in Fachzeitschriften findet

Tabelle C.

	Eigene Geleislänge		Davon Eisenquerschnitt		Eisenoberbau		Bestand an eisernem Oberbau in Procenten der gesammten Geleislänge										
	km	km	km	km	km	km	1890/91	1899/90	1898/99	1897/98	1896/97	1895/96	1894/95	1893/94	1892/93	1891/92	
1. Köln linksrh.	3 952,95	2 225,19	384,80	2 609,99	66,1	62,5	59,1	56,0	52,0	47,7	42,7	39,5	30,0	34,1			
2. Köln, rechtsrh.	4 838,44	1 345,41	348,68	1 694,09	35,1	26,0	25,2	24,5	23,8	22,7	21,6	16,8	19,5	15,6			
3. Elberfeld	2 466,12	1 637,84	50,34	1 688,18	68,8	70,5	66,4	63,1	57,2	50,4	42,8	35,3	23,3	—			
4. Elsaß-Lothringen	2 608,69	531,34	863,73	1 393,07	53,5	51,8	50,5	47,7	47,0	45,3	42,6	39,9	33,8	30,0			
5. Frankfurt a. M.	2 836,48	239,93	1 101,31	1 341,24	46,8	47,1	47,5	47,2	48,0	47,0	45,7	42,3	36,8	35,0			
6. Baden	2 549,73	1 293,43	6,04	1 299,47	51,0	42,6	39,5	30,7	24,6	18,2	13,7	8,2	4,9	2,2			
7. Berlin	5 381,09	1 255	1 043,33	1 044,88	19,5	19,5	19,4	18,2	18,4	16,9	17,3	15,1	18,0	15,8			
8. Bayern	6 768,77	320,89	684,65	1 095,54	14,9	14,0	15,9	11,4	10,5	8,8	7,8	7,4	6,5	6,2			
9. Hannover	4 604,28	368,18	551,56	919,74	20,0	21,2	21,1	21,2	20,2	19,8	17,5	16,2	14,6	12,6			
10. Württemberg	2 557,10	828,41	45,68	869,09	34,0	30,7	29,0	23,9	22,0	18,0	15,0	12,3	9,9	6,9			
11. Erfurt	3 433,53	540,98	154,72	695,70	20,3	19,9	19,1	20,0	20,7	19,6	21,0	14,2	—	—			
12. Bromberg	6 632,85	261,73	325,90	587,63	8,8	8,8	8,7	9,2	11,6	9,9	9,0	7,7	6,4	5,0			
13. Magdeburg	4 031,84	414,91	30,81	445,72	11,1	10,3	10,0	17,6	8,7	9,3	7,3	6,8	5,3	2,8			
14. Breslau	4 317,01	286,26	11,22	297,48	6,9	7,4	7,6	7,9	7,9	7,4	7,8	—	—	—			
15. Altona	2 499,89	30,49	14,01	44,50	1,8	2,5	2,6	2,3	3,1	3,2	4,1	—	—	—			
16. Sachsen	4 227,38	1,48	1,04	3,52	0,083	0,078	0,07	0,054	0,06	0,046	0,046	0,04	0,04	0,04			

man den Satz aufgestellt: Wir stehen gegenwärtig unter dem Zeichen der Eisenbahnbetriebsunfälle. Angesichts der Thatsache, daß das verflossene Jahr 1891 durch seine aufsergewöhnlich zahlreichen und schweren Eisenbahnunfälle eine solche Kennzeichnung der Zeit gewissermaßen herausfordert, liegt es nahe, eine Prüfung auch nach der Seite hin eintreten zu lassen, ob und inwieweit der Eisenbahnoberbau bei diesen bedauerlichen Ereignissen eine Rolle spielt. Für einen Zusammenstoß auf offener Strecke, für das Ausbrechen von Feuer in einem Zuge den Oberbau mit verantwortlich zu machen, kann selbstredend keinem Menschen einfallen. Aber es giebt auch Fälle, in denen doch der Einfluß des Oberbaustandes auf das Eintreten irgend einer Katastrophe nicht mit Bestimmtheit verneint werden kann. Die officielle Unfallstatistik führt eine ganze Anzahl von Eisenbahnunfällen auf Mängel des Oberbaues zurück. Nach den Erfahrungen im Eisenbahnbetrieb schließt ja zwar ein Schienenbruch überaus selten den Anlaß zu einem Unfall in sich, aber viele Radreifenbrüche und deren Folgen stehen wenigstens zum Theil auf dem Conto des Geleises. Das ewige Gerüttel und Geschüttel, welches man bei so ziemlich jeder Eisenbahnfahrt als eine höchst lästige Beigabe mit in den Kauf nehmen muß, aber gewohnheitsmäßig ohne Murren erträgt, redet eine für den Eingeweihten sehr deutliche Sprache. Es ist sowohl bei eisernem Oberbau als auch bei solchem mit Holzquerschwellen, wie ich immer wieder betonen muß, der unselige Schienenstoß, der sich als der schwächste und kritischste Punkt im Eisenbahngeleise erweist. Seine endgültige Beseitigung erscheint daher als eine unabwendbare Forderung. Diese Forderung stellt eine vorwiegend constructive Aufgabe, indessen spricht dabei auch die Materialfrage insofern mit, als sich durch Benutzung größerer Massen von Eisen und Stahl in den Schienen und den übrigen Geleisetheilen immerhin eine Milderung der schädlichen Wirkungen des Schienenstoßes erzielen läßt.

Es soll nun keineswegs behauptet werden, daß der zur Zeit herrschende, nicht stoßfreie Eisenbahnoberbau für die jetzigen Verhältnisse an und für sich betriebsunsicher sei; aber so viel muß doch unbestritten bleiben, daß das Verhalten des rollenden Materials zu der Beschaffenheit des Oberbaues in engster Beziehung steht. Mit diesen Ansichten stelle ich übrigens keineswegs neue Behauptungen auf, denn so lange es Eisenbahnen gegeben hat, wurden die Wechselwirkung zwischen Rad und Schiene und ihr gegenseitiger, stets ungünstiger Einfluß aufeinander erkannt und abzuschwächen gesucht. Schon in den ersten Jahrzehnten der Dampfisenbahnzeit halte man die dem Typus unserer noch heute gebräuchlichsten Geleiseconstruction rücksichtlich des

Materials anhaftenden Mängel sehr wohl erkannt. So sprach sich einer der eifrigsten Vorkämpfer der Eisenbahnen in Deutschland, der kurhessische Oberbergrath Henschel, im Jahre 1844 durchaus abfällig über die Holzschwellen aus, da er sie „auf keinen Fall für fähig halten könne, die zu einer guten Bahn unerläßlich nothwendige Genauigkeit der Schienenlage zu erhalten, selbst wenn sie anfänglich vollkommen hergestellt wäre“. Er glaubte damals — die Eisenindustrie war ja im Vergleich zu heute technisch so gut wie gar nicht entwickelt — das Heil in der ausschließlichen Verwendung von Steinwürfeln für Schienengeleise erblicken zu sollen, an denen so ziemlich jedes Land und insbesondere Deutschland so viel Ueberflufs habe, dafs man sehr wohl alle Eisenbahnen der Welt damit versehen könne und keineswegs nöthig habe, erst unsere Waldungen zum Nachtheil der ganzen Bevölkerung für die Eisenbahngeleise in Anspruch zu nehmen.“

Wenige Jahre vorher hatte sich der berühmte Franzose Poncelet dahin ausgesprochen: „Solange man nicht dem Bahnoberbau eine Festigkeit und Stabilität zu geben vermag, welche sich mit den Grundfesten unserer guten Maschinen messen kann, darf man keinen dauerhaften und wohlfeil zu erhaltenden Bahnbau erwarten. Die meisten zur Zeit ausgeführten Geleise können deshalb nur als provisorische betrachtet werden, welche sicherlich über kurz oder lang durch andere ersetzt werden müssen.“

Selbst als man bereits begonnen hatte, durch verschiedene Tränkungsmitel die Dauerhaftigkeit der Holzquerschwellen wesentlich zu erhöhen, und als die Vorzüge der Stahlschiene bereits anerkannt waren, fand eine gleich entschiedene Verurtheilung des Holzquerschwellengeleises, und zwar durch die berufensten Eisenbahntechniker, Ausdruck. Als nämlich im Jahre 1874 die Frage, ob der Holzquerschwellenoberbau dauernd genügen würde, auf der Versammlung der Techniker deutscher Eisenbahnverwaltungen den Gegenstand lebhafter Erörterungen bildete, wurde mehrseitig in sehr deutlicher Weise diese Frage verneint. Die Verwaltung der damaligen Köln-Mindener Bahn erblickte das einzige Mittel zur Gewinnung einer solideren Oberbauconstruction darin:

1. offen und klar auszusprechen, dafs die bestehende Oberbauconstruction für Bahnen mit entwickelten schwierigen Betriebsverhältnissen, mit schweren Locomotiven und Schnellzügen von grofser Geschwindigkeit auf die Dauer als nicht ausreichend sich erweisen werde, und sie schlug deshalb vor:

2. darauf zu dringen, dafs alle gröfseren Eisenbahnverwaltungen Versuche mit solideren Oberbauconstructions — es war damit eiserner Oberbau gemeint — machen und diese mit Consequenz fortsetzen sollten, auch wenn die ersten Versuche nicht gleich befriedigen würden.

Die Gesammtheit der damals anwesenden Techniker, Vertreter aller deutschen Eisenbahnverwaltungen, schlofs sich im wesentlichen dieser Meinung an.

Wenn diese Urtheile über das Holzquerschwellengeleise, als von deutschen Technikern ausgehend, vorwiegend auf den Oberbau mit Breitfußschienen gemünzt waren, so würde doch die Annahme verfehlt sein, dafs über die Holzquerschwelle als solche im Stahlschienen-Oberbau ein durchweg günstigeres Urtheil bestanden hätte.

M. H.! Wie bereits angedeutet, hat sich die Ausbildung des Eisenbahngeleises gegenüber der Entwicklung der Betriebsmittel trotz jener Erkenntnifs von der Nothwendigkeit einer Besserung nur langsam vollzogen. In welchem Mafse dabei von dem Eisen Gebrauch gemacht wurde, zeigt die Tabelle D.

Tabelle D.

Bahnverwaltung	Jahr	Schienenart	Eisengewicht t p. km
Stockton-Darlington	1825	Schweißeiserner Fischbauch-Stahlschienen . .	39
Nürnberg-Fürth	1835	Schweißeiserner Stahlschienen	34,5
Bonn-Köln	1843	Schweißeiserner Breitfußschienen, Stofsstühle	62
Berlin-Hamburg	1856	Puddelstahl- und Feinkorn-Breitfußschienen .	80
Braunschweigische Staatsbahn	1862	Feinkorn-Breitfußschienen	82
Preussische Staatsbahn	1879	Bessemerstahl-Breitfußschienen Normalprofil .	75,5
„	1885	„	80,5
„	1890	„	101,5
Belgische	1886	Bessemerstahl-Breitfußschienen Goliathprofil	130
Midland-Bahn	1888	Bessemerstahl-Stahlschienen	147

Was im besonderen den Schienenstofs betrifft, so haben die auf seine Beseitigung abzielenden, sehr zahlreichen Mafsnahmen bisher zu einer durchgreifenden Einführung stofsloser Geleise nicht geführt. Es mufs jedoch anerkannt werden, dafs die Ergebnisse von neueren einschlägigen Versuchen zu der Hoffnung berechtigen, dafs der Austrag dieser Frage nicht mehr allzulange auf sich warten lassen kann. Weder Julian West, der Held des durch seine Phantasie über die gesell-

schaftlichen Verhältnisse des Jahres 2000 so schnell bekannt gewordenen Socialphilosophen Bellamy, noch auch sein Zeitgenosse Friedrich Ost des Hrn. C. Wilbrandt, der die Welt bekanntlich mit anderen Augen ansah, haben uns verrathen, was sie auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens festzustellen in der Lage gewesen sind. Auch Eugen Richter und andere prophetische Köpfe haben sich über diese Seite der Zukunftsgestaltung in ihren diesbezüglichen Schriften vollkommen ausgesprochen. Es könnte scheinen, als ob sie alle sich den Zukunftsstaat ganz ohne Eisenbahnen gedacht und ohne die gewaltigen Verschiebungen, welche dieses, unsere Welt bewegende Verkehrsmittel unzweifelhaft im Laufe des nächsten Jahrhunderts in zunehmendem Maße weit über alle heutigen Begriffe hinaus noch bewirken wird, völlig außer Acht gelassen hätten. Wer aber wollte auch wohl das Wagnis unternehmen, jetzt, wo die Elektrizität ihre Macht auch auf den Eisenbahnbetrieb geltend zu machen beginnt, eine ernstgemeinte Voraussage für die Eisenbahnzustände des nächsten Jahrhunderts zu machen! Eine grundsätzliche Trennung des Personenverkehrs von dem Güterverkehr wird sich allerdings bei vielen Bahnen vollziehen müssen; auch ist der Gedanke, den Schnellzügen eine Geschwindigkeit bis zu 200 km in der Stunde zu geben, schon heute erwogen, und die noch für den Rest unseres Jahrhunderts bevorstehenden Weltausstellungen oder nationalen Ausstellungen werden uns möglicherweise schon vor die vollendete Thatsache einer solchen Leistung zu stellen versuchen.

M. H.! Wenn ich mich seit Jahren bemüht habe, das Meinige zur Lösung der Oberbaufrage beizutragen, so brauche ich wohl kaum zu fürchten, damit in den Reihen der deutschen Eisenhüttenleute mißverstanden zu werden. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte es ja allerdings scheinen, daß die Beibehaltung eines verhältnißmäßig mangelhaften Eisenbahnoberbaus durch den häufiger nothwendig werdenden Ersatz abgängiger Eisen- oder Stahltheile dem Eisenhüttenmann Vortheile biete. Aber ich denke, wir sind von einer derartigen Kurzsichtigkeit weit entfernt. Wir hätten uns sonst aus gleichen Gründen auch gegen die Einführung der Stahlschienen an Stelle der eisernen wehren müssen. Wir dürfen eben nicht vergessen, daß ein dauernd stoßloses Geleise kaum anders erstellt werden kann, als dadurch, daß man mehr Eisenmasse in das Eisenbahngeleise legt. Ferner kommt in Betracht, daß die Stoßlosigkeit eines Geleises einen weit gleichmäßigeren Verschleiß aller Bestandtheile des Oberbaues und billigere Unterhaltungskosten sowie auch die Schonung des rollenden Materials in sicherste Aussicht stellt, daß dann also die Bahnverwaltungen viel weniger Bedenken zu tragen brauchen, bei Beschaffung der Eisen- und Stahlmengen für neu anzulegende oder unzubauen Geleise entsprechend größere Summen in Ansatz zu bringen. Daß wir Hüttenleute dann wieder auf Grund des besseren Zustandes der Geleise und des davon zu erwartenden billigeren Betriebes hoffentlich auf niedrigere Frachten rechnen dürften, vorausgesetzt, daß die Ueberschüsse der Eisenbahnverwaltung nicht bis ins Unendliche zur Befriedigung der allgemeinen Staatsbedürfnisse benutzt werden, mag nur beiläufig bemerkt sein.

Mannigfache ungünstige Erfahrungen sind in früherer Zeit ja allerdings den Erprobern eisernen Oberbaues nicht erspart geblieben. Und dabei ist es auch nicht selten vorgekommen, daß das Gute mit dem Schlechten, das schon zum Theil Bewährte mit dem nach kurzen Versuchen bereits Fehlgeschlagenen leiden mußte, daß mit anderen Worten das Kind mit dem Bade ausgeschüttet wurde.

Hat man im Eisenbahn-Oberbau — von der Construction ganz abgesehen — in vielen Fällen deshalb schlechte Erfahrungen gemacht, weil man dem Geleise zu wenig Masse gegeben hatte, so haben wir Aehnliches gewissermaßen schon im eigenen Hause erlebt. Wer von Ihnen, m. H., hätte nicht an seinen Gebläse- oder mehr noch an seinen Walzenzug-Maschinen erfahren, daß es sich rächt, wenn beispielsweise die Fundamentrahmen zu wenig Masse enthalten. Bei der Vermehrung der Zuggeschwindigkeiten in dem einen, und der Vermehrung der Kolbengeschwindigkeiten in dem andern Falle treten die angedeuteten Mängel um so empfindlicher in die Erscheinung.

In der Verfolgung eines einmal als richtig erkannten Zieles darf man sich eben durch einzelne Mißerfolge nicht abschrecken lassen. Das Gute bricht sich mit der Zeit dennoch Bahn. Auch Rom ist nicht in einem Tage erbaut worden!

Wie stände es mit dem Eisenbahngeleise, ja mit dem ganzen Eisenbahnwesen, wenn beispielsweise Bessemer bei der Einführung und Entwicklung seines Stahlerzeugungsverfahrens durch die anfänglichen, scheinbar unüberwindlichen Widerwärtigkeiten in der Verfolgung seines vorgesteckten Zieles sich hätte beirren lassen!

M. H.! Ich möchte noch hervorheben, daß es eigentlich das Holz selbst ist, welches dem Eisen den Eingang in das Eisenbahngeleise am meisten ebnet.

Wie es schon bei früheren Verhandlungen an dieser Stelle ausgesprochen wurde, ist es bei dem gewaltigen Zuwachs, den das Eisenbahnnetz der Erde erfährt, und bei dem durch Massenbedarf an Starkhölzern für Schwellen herbeigeführten Schwinden der Wälder eine Forderung von höchster volkswirtschaftlicher Bedeutung, nach und nach den Ersatz des Holzes durch Eisen im

Eisengelt zu bewerkstelligen. Schon im Beginn der Locomotiv-Eisenbahnzeit wurde die Ansicht laut, daß bei der rasch wachsenden Ausdehnung der Eisenbahnen Holz für den großen Bedarf an Schwellen dauernd sich in genügender Menge nicht werde beschaffen lassen. Bei dem Mangel an billigen Verkehrswegen stiegen die Preise für Holzschwellen ganz erheblich und es schien eine gewisse Berechtigung für jene Befürchtung vorzuliegen. Dann erfolgte durch die rasche Verbreitung der Eisenbahnen aller Art, nicht allein der Hauptbahnen, sondern auch der Secundär- und Tertiärbahnen sowie der sogenannten Feldbahnen, und auch durch die Verbesserung der übrigen Zufuhrstraßen der Aufschluß so vieler walddreichen Gegenden, daß thatsächlich bis in die neuere Zeit ein Holzangel in Eisenbahnbau noch nicht hervorgetreten ist. Aber es wird in den Wäldern vieler Länder ein höchst bedenklicher Raubbau betrieben, welcher zwar für die Erzielung augenblicklicher Erträge das geeignete Mittel sein mag, aber die größten wirtschaftlichen Schäden im Gefolge haben muß.

M. H.! Wollen Sie die Ansicht eines angesehenen Forstmannes in dieser Frage hören, so will ich Ihnen die Worte anführen, welche der verstorbene Forstmeister v. Etzel im Jahre 1876 schrieb:

„Den wundesten Punkt bildet der immer riesiger werdende Bedarf an Eisenbahnschwellen. Hier kann man mit Recht fragen, wo soll das hinaus? Auf der ganzen Erde wächst nur ein Bruchtheil von dem Eichenholz hinzu, welches alljährlich unter unsere Schienen gebettet wird, um dort trotz aller Präparirung in wenigen Jahren zu verfaulen. Es ist nur zu gewiß, daß die zweite, höchstens die dritte Generation, von uns an gerechnet, vor der Unmöglichkeit stehen wird, Bahnen mit Eichenholz zu bauen, und wenn man sie mit Gold aufwiegen wollte! Auch die Schwellen aus anderen Holzarten werden bei ihrer viel kürzeren Dauer immer theurer und seltener werden und zuletzt nicht mehr zu beschaffen sein.“

Die Stimmen über Waldverwüstung haben sich im Laufe der 1880er Jahre aus allen Ländern vernehmen lassen. Aus Oesterreich, aus Frankreich, aus Rußland kommen übereinstimmende, fast gleichlautende Berichte. Die russischen jüngsten Missernten und die sich daran knüpfende Hungersnoth stehen nach den in die Oeffentlichkeit gelangten Mittheilungen mit der dort stattfindenden Vernichtung der Wälder in sehr engem Zusammenhange, und die Zustände, welche z. B. in Spanien durch die sinnlose Ausbeutung der Forsten herbeigeführt worden sind, haben ja noch vor kurzem zur Zeit der letzten großen Ueberschwemmungen genugsam von sich reden gemacht.

Selbst in dem walddreichen Schottland reicht der heimische Waldbestand nicht mehr hin, um die Bahnen mit Schwellen zu versorgen, und in Nordamerika mit seinem viel gepriesenen Holzreichtum beginnt das Schwinden der Wälder ebenfalls hochgradige Besorgniß zu erregen. Ein von dem Ministerium für Landwirthschaft im Jahre 1890 veranlaßter Bericht über den Ersatz des Holzes für Eisenbahnschwellen besagt:

„Was den Besitz der Regierung an bewaldetem Land betrifft, so ist es die höchste Zeit, eine sachgemäße Behandlung sicher zu stellen. Der Zustand, in dem sich augenblicklich dieser Gemeinbesitz befindet, ist, selbst von dem reinen Geschäftsstandpunkt betrachtet, tief beklagenswerth; er ist eine Schande für unsere Nation.“

Die in den letzten Jahren auf deutschen Bahnen angestellten Versuche, die noch vorhandenen Buchenbestände durch die Verwendung des Holzes zu Schwellen zu verwerthen, dürften bereits als nach verschiedenen Richtungen fehlgeschlagen angesehen werden können, nachdem sich vielerorts herausgestellt hat, daß trotz künstlicher Haltbarmachung die Dauer der Buchenschwellen 3 bis 5 Jahre in der Regel nicht übersteigt.

Es dürfte nun volkswirtschaftlich doch wohl nicht überall zu rechtfertigen sein, wenn das im Inlande nicht mehr zu beschaffende Holz für Schwellen aus dem Auslande bezogen wird. Abgesehen davon, daß auf diese Weise alljährlich, wie dies jetzt der Fall ist, sehr erhebliche Summen in das Ausland wandern, wird auch gleichzeitig einem beträchtlichen Theil der inländischen Arbeiterbevölkerung die wünschenswerthe Beschäftigung vorenthalten. Gerade in der Zeit heruntergehender Conjunctionen, wie wir solche in der Eisen-Großindustrie gegenwärtig durchmachen, sollte dieser Punkt beherzigt werden. Dazu kommt, daß auch die Eisenbahnen selbst an Frachten gewinnen würden, wenn sie in dem gedachten Sinne die Eisenindustrie kräftigten.

Allerdings wird man auch bei einer vernünftigeren Waldwirthschaft mit einer angemessenen Verwerthung der nutzbaren Starkhölzer rechnen müssen, und es wäre wohl etwas zu radical gedacht, wenn man die hölzerne Schwelle durchaus und gänzlich aus dem Geleise verbannen wollte. Allein man gebe ihr dasjenige Verwendungsfeld, welches der Leistungsfähigkeit des Materials am besten entspricht. Das sind die Geleise der Secundär- und Tertiärbahnen, welche der inländischen Erzeugung dauernd genügenden Absatz bieten dürften, soweit bei uns überhaupt zu Schienenunterlagen geeignete Hölzer vorhanden sind.

M. H.! Noch Eins! Die Holzschwelle, einmal in ein Eisenbahngeleise hineingelegt, beginnt mit dem Tage ihrer Verlegung sofort auch ihrem endgültigen Verfall entgegenzugehen. Wenn sie nach so und so viel Jahren als nicht mehr betriebstüchtig aus dem Geleise heraus muß, hat sie einen kaum mehr nennenswerthen Nutzwert, oft genug taugt sie nicht einmal mehr für Brennzwecke. Mit dem Eisen ist das anders. Von dem jetzigen preussischen Minister der öffentlichen Arbeiten, Herrn Thielen, habe ich einmal früher den Ausspruch gehört, daß die Eisenbahnleute den Erfindern des Siemens-Martin-Verfahrens eigentlich ein großes Denkmal setzen müßten für die nun vorhandene Möglichkeit, das alte für Geleisezwecke ausgenutzte Eisen- und Stahlmaterial einer neuen Verwerthung zuzuführen. Die großen Schrotthaufen, die Stapel alten Eisens von früher sind heute verschwunden; der Martinofen mit seinem guten Magen hat damit aufgeräumt und auf diese Weise die frühere Bedrückung von dem Eisenbahnmann hinweggenommen.

M. H.! Aus meinen Darlegungen werden Sie entnehmen, daß an der Lösung der Oberbaufrage nicht nur die Eisenbahnen und wir Eisenhüttenleute, sondern alle zur Förderung der heimischen Volkswirtschaft und des Staatswesens Berufenen sehr erheblich theilhaftig sind.

Ich habe diese Frage im Vorworte meines Buches als ein brennende Tagesfrage bezeichnet und damit meiner Ueberzeugung Ausdruck gegeben, daß der Austrag dieser Frage nicht mehr auf die lange Bank geschoben werden kann. Ich wünsche und glaube es hoffen zu dürfen, daß die Lösung sich in einer Richtung vollziehen möge, in der neben den Interessen der Gesamtheit auch die Interessen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie ihre Befriedigung finden werden. (Allseitiger, langanhaltender Beifall.)

Vorsitzender: M. H.! Sie haben durch Ihren lebhaften Beifall schon gedankt für die außerordentlich interessanten Ausführungen des Hrn. Haarmann. Ich gestatte mir aber noch, in Ihrem Namen und im Namen des Vorstandes diesen Dank zu wiederholen. (Bravo!) Dann möchte ich, anknüpfend an eine Aeußerung des Vortragenden, hervorheben, daß es Sache eines jeden Berufenen unter uns ist, diese außerordentlich wichtige Sache in den Kreisen, mit denen er in Berührung kommt, nach Möglichkeit zu fördern. Es ist diese Frage von so hoher Bedeutung für uns, daß Keiner zurückbleiben sollte, wo es gilt, aufklärend und fördernd zu wirken.

Ich eröffne nunmehr die Discussion über den Vortrag. (Pause.) Es scheint, daß Niemand geneigt ist, das Wort zu nehmen. Ich schliesse also die Discussion und schlage Ihnen vor, daß wir jetzt eine viertelstündige Pause machen und um 3¹/₄ Uhr uns wieder versammeln. (Beifall.)
(Nach der Pause.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Versammlung wieder und habe zunächst mitzutheilen, daß aus der Wahl des Vorstandes hervorgegangen sind als Wiedergewählte die HH. Krabler, Asthöwer, Daelen, Helmholtz, Brauns; neugewählt ist Hr. Ernst Klein.

Ich gebe nunmehr Hrn. Ingenieur Lürmann das Wort zu seinem Vortrage.

Mittheilungen über die Fortschritte in Koksofenrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse.*

Hr. Ingenieur Fritz W. Lürmann-Osnabrück: Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat die Entwicklung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse bei der Entgasung der Kohlen in Koksöfen immer mit großer Aufmerksamkeit verfolgt. Davon zeugen sowohl die Vorträge, welche in den Versammlungen des Vereins über diesen Gegenstand gehalten sind, als auch die Mittheilungen darüber in »Stahl und Eisen«. Es sind jetzt 35 Jahre verflossen, seit die ersten Versuche gemacht wurden, bei der Entgasung der Steinkohlen, zwecks Erzeugung von Koks, zunächst Theer und Ammoniak als Nebenerzeugnisse zu gewinnen. Dieser neue Zweig der Ausbeutung der Steinkohlen, welcher vor 10 Jahren auch in Deutschland Aufnahme fand, hat sich bis jetzt sehr langsam ausgedehnt, weil man demselben mit einigem Mißtrauen gegenüber stand, und zum Theil noch heute steht. Die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse sind nicht einfach und erfordern eine sehr aufmerksame Betriebsführung; man fürchtet die Berg- und Hüttenwerke durch Gewinnung

* Diese Mittheilungen wurden in der Haupt-Versammlung am 31. Januar wegen vorgerückter Zeit in abgekürzter Form vorgetragen.

** 1882 Seite 311, 361, 505.

1883	„	65, 349, 397, 423, 515, 534, 560, 564, 569, 607, 631, 637.
1884	„	325, 396, 414.
1885	„	281, 297, 385.
1886	„	395.
1887	„	243, 747.
1888	„	82.
1889	„	482, 787.
1890	„	417.

dieser Nebenerzeugnisse zu chemischen Fabriken zu erweitern. Dazu kommt, daß die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse die Anlagekosten von Koksöfen wesentlich vermehren. Endlich war in den betreffenden Kreisen das Absatzgebiet der Nebenerzeugnisse vollständig unbekannt; man wußte ganz genau, wo und wieviel Koks man verkaufen konnte, aber um die Verwendung von Theer und Ammoniak hatte man sich bis dahin, und auch mit Recht, nicht gekümmert. Deshalb konnten selbst die schon früher angestellten Berechnungen der Werthe von Millionen, welche mit der Entgasung der Kohlen in Koksöfen alljährlich in die Luft gehen, nicht zu einer rascheren Verringerung dieser Verluste reizen. Das Verständniß für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse ist jedoch in den letzten 10 Jahren in den beteiligten Kreisen ein immer größeres geworden; wir verdanken dies neben den Vorträgen der HH. Assessor Hüssener und Dr. Otto besonders dem thatkräftigen Unternehmungsgeist des letzteren, durch welchen derselbe eine große Zahl Hoffmann-Otto-Oefen, sowohl für Rechnung seiner Firma, als für Rechnung Dritter auf Berg- und Hüttenwerken zur Ausführung brachte. Bei diesen seit 7 Jahren im Betrieb befindlichen Anlagen sind die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse so aufgestellt, daß sie weder den Betrieb der Gruben oder Hütten, noch den der Koksöfen hindern, und ist durch sie gezeigt, daß der Betrieb der Einrichtungen doch nicht die gefürchteten Schwierigkeiten macht.

Die größte Anwendung haben bis jetzt die Koksöfen »Hoffmann-Otto« bei der Gewinnung der Nebenerzeugnisse gefunden; es sind dies bekanntlich Koksöfen, welche in Verbindung mit Siemens-Regeneratoren stehen. Die Entwicklung der Anwendung dieser Oefen in Deutschland zeigt folgende Zusammenstellung:

	im Betriebe	im Bau
1884*	40	120
1885**	210	140
1889***	605	—
1892†	1205	—

Von diesen 1205 Hoffmann-Otto-Oefen sind im Betriebe:

1. im Ruhrgebiet	470 Oefen
2. in Oberschlesien	705 „
3. im Saargebiet	30 „
	1205 Oefen

Die Firma Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr baut eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Oefen mit allen Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse, von denen Betriebsmaschine, Gassauger, Ventilator und die verschiedenen Pumpen doppelt geliefert werden, für 720 000 *M.* Davon sind etwa 300 000 *M.* auf die Anlage der Oefen und 420 000 *M.* auf die Einrichtungen der Condensation zu rechnen. Für diesen Preis werden die Oefen und die Einrichtungen von der Firma Dr. C. Otto & Co. vollständig betriebsfähig übergeben, und sind alle wichtigen Theile, wie oben aufgeführt, doppelt vorhanden, damit bei irgend einer Störung an diesen Theilen keine Unterbrechung im Betriebe stattfindet.

Bei dem Preise von 720 000 *M.* ist angenommen, daß der zum Betriebe der Condensation nöthige Dampf von dem betreffenden Werk geliefert wird, welches zu diesem Zweck das bei diesen Oefen überschüssige, von der Condensation rückkehrende Gas benutzt. Ein Hoffmann-Otto-Ofen hat in Westfalen eine Ladungsfähigkeit von 6250 kg trockener Kohlen und gebraucht zu deren Entgasung 48 Stunden. In einem Jahre entgasen zwecks Gewinnung von Koks sowie der Nebenerzeugnisse:

	1 Hoffmann-Otto-Ofen	Eine Gruppe v. 60 Hoffmann-Otto-Oefen
1. im Ruhrgebiet	1125 t	67 500 t
2. in Oberschlesien	1170 t	70 200 t
3. im Saargebiet	960 t	57 600 t

Das Ausbringen aus der trockenen Kohle beträgt im Hoffmann-Otto-Ofen:

	Koks	Theer	schwefels. Ammoniak
1. im Ruhrgebiet	75—77 %	2,5—3 %	1,1—1,2 %
2. in Oberschlesien	65—70 „	4 —4,5 „	1 —1,25 „
3. im Saargebiet	68—72 „	4 —4,3 „	0,8—0,9 „

* »Stahl und Eisen« 1884, S. 395.

** „ „ „ 1885, S. 281.

*** „ „ „ 1889, S. 482.

† Die im Ausland errichteten Oefen blieben unberücksichtigt.

Aus einer Tonne trockener Kohle werden also erzeugt:

	Koks	Theer	schwefels. Ammoniak
1. im Ruhrgebiet	760 kg	27,5 kg	11,5 kg
2. in Oberschlesien	680 "	42,5 "	12,0 "
3. im Saargebiet	700 "	41,5 "	8,5 "

Die jährliche Erzeugung eines Hoffmann-Otto-Ofens beträgt dementsprechend:

	an Koks	Theer	schwefels. Ammoniak
1. im Ruhrgebiet	855 t	31 000 kg	13 000 kg
2. in Oberschlesien	800 t	50 000 "	14 000 "
3. im Saargebiet	675 t	40 000 "	8 200 "

Die jährliche Erzeugung einer Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Ofen beträgt dementsprechend:

	an Koks	Theer	schwefels. Ammoniak
1. im Ruhrgebiet	51 300 t	1860 t	780 t
2. in Oberschlesien	48 000 t	3000 t	840 t
3. im Saargebiet	40 500 t	2400 t	492 t

Die Erzeugung, der Verbrauch und der Ueberschuss an Gas stellt sich für einen Hoffmann-Otto-Ofen im Tag etwa wie folgt:

	Erzeugung	Verbrauch	Ueberschuss
1. im Ruhrgebiet	1000 cbm	600 cbm	400 cbm
2. in Oberschlesien	1150 "	650 "	500 "
3. im Saargebiet	1000 "	600 "	400 "

Für eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Ofen stellt sich diese Rechnung etwa wie folgt, für einen Tag:

	Erzeugung	Verbrauch	Ueberschuss
1. im Ruhrgebiet	60 000 cbm	36 000 cbm	24 000 cbm
2. in Oberschlesien	69 000 "	39 000 "	30 000 "
3. im Saargebiet	60 000 "	36 000 "	24 000 "

Man rechnet, daß 100 cbm dieser überschüssigen Gase einer Gruppe Hoffmann-Otto-Ofen beim Heizen von Dampfkesseln etwa 87,5 kg Heizkohle ersetzen, also auch einen, deren Werth entsprechenden Gewinn bringen.

Für eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Ofen sind deshalb in Ansatz zu bringen an Ersparniß für Heizkohlen

	im Tag	im Jahr
1. im Ruhrgebiet	21 000 kg	7560 t
2. in Oberschlesien	26 250 "	9450 t
3. im Saargebiet	21 000 "	7560 t

Von diesem Ueberschuss an Kohlen ist jedoch noch etwa $\frac{1}{3}$ für den eigenen Bedarf der Condensation abzurechnen, so daß für die Berechnung des Gesamtgewinnes der Koksöfen nur $\frac{2}{3}$ dieser Kohlen in Ansatz zu bringen sind. Die Berechnung des Gesamtgewinns einer Gruppe Hoffmann-Otto-Ofen gehört jedoch nicht in den Rahmen dieser Mittheilungen.

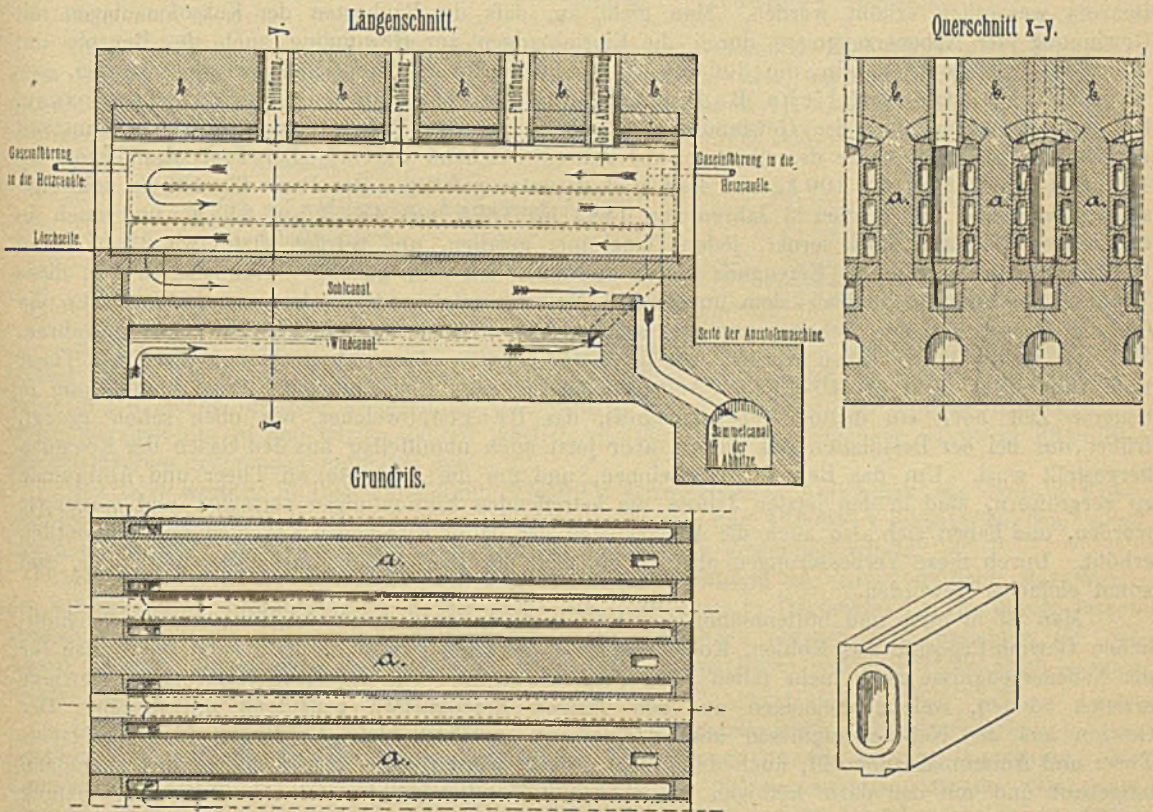
Semet-Solvay-Ofen. Bei diesen Ofen, deren Einrichtung in nebenstehenden Abbildungen in zwei senkrechten und einem wagerechten Schnitt gezeichnet ist, sind dadurch leicht auswechselbare Seitenwände und Sohlen ermöglicht, daß man davon vollständig unabhängige Zwischenmauern *aa* aufführt, welche das Ueberdeckungsmauerwerk *bb* tragen. Dieses Ueberdeckungsmauerwerk ist bei anderen Koksöfen, bei welchen dasselbe von den durch Feuerzüge geschwächten Seitenwänden der Ofen getragen werden muß, in viel geringerer Dicke ausgeführt. Dadurch, daß bei den Semet-Solvay-Ofen dieses Ueberdeckungsmauerwerk dicker ausgeführt werden kann, sollen die Kammern für die Entgasung der Kohlen wesentlich wärmer gehalten werden, als dies bei Ofen anderer Construction möglich ist.

Infolge dieser Anordnungen gehen die Semet-Solvay-Ofen sehr heiß und brauchen deshalb nicht in Verbindung mit Regeneratoren oder besonderen Lufterhitzern gebracht zu werden. Infolge des sehr heißen Ganges dieser Semet-Solvay-Ofen können in denselben noch Mischungen von 73 bis 77 % Fettkohlen und 23 bis 27 % Magerkohlen in sehr schöne Koks übergeführt werden. Solche Mischungen geben bekanntlich ein höheres Ausbringen an Koks, als Fettkohlen, allein schon weil die Magerkohle einen größeren Gehalt an Kohlenstoff hat. Diesem größeren Gehalt an Kohlenstoff entspricht jedoch ein geringerer Gehalt an Gas, und daraus folgt ein geringeres Ausbringen an Theer und Ammoniak aus solchen Kohlenmischungen.

In Deutschland sind von diesen Semet-Solvay-Ofen 24 auf der Hütte der Actien-Gesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort gebaut und seit April vorigen Jahres im Betriebe. Die Kohlen-

mischung, welche in diesen Oefen verkocht wird, besteht, wie oben schon gesagt, aus 73 bis 77 % Fettkohlen mit 25 bis 26 % Gasgehalt und 23 bis 27 % Magerkohlen mit 7 bis 8 % Gasgehalt, enthält somit nur 20 bis 21 % Gas. Infolge des heißen Ganges der Semet-Solvay-Oefen sind dieselben in den Stand gesetzt, von dieser gasarmen Kohlenmischung in derselben Zeit ein viel größeres Gewicht zu entgasen, als dies z. B. in Coppée-Oefen möglich ist.

Auf der Hütte in Laar bei Ruhrort stehen neben 24 Semet-Solvay-Oefen auch Coppée-Oefen. Es ist dort festgestellt, daß 32 dieser gut gehenden Coppée-Oefen nöthig sind, um in derselben Zeit dieselbe Menge dieser Kohlenmischung von 73 bis 77 % Fettkohlen und 23 bis 27 % Magerkohlen zu entgasen, welche von den 24 Semet-Solvay-Oefen entgast werden kann. Die Gesellschaft Phönix ist entschlossen, eine zweite Gruppe Semet-Solvay-Oefen auf ihrer Hütte in Kupferdreh zu errichten.



Von diesen Oefen stehen ferner 100 auf der Grube Havré bei Mons und werden deren noch auf verschiedenen Werken in Belgien errichtet. Ueber die Kosten, welche die Anlage von Semet-Solvay-Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Deutschland veranlassen, liegen so bestimmte Angaben, wie solche oben für die Hoffmann-Otto-Oefen gemacht sind, noch nicht vor. Ein Semet-Solvay-Ofen hat eine Ladefähigkeit von 4000 bis 4500 kg, ist also räumlich um fast ein Drittel kleiner, als ein Hoffmann-Otto-Ofen. Die Zeit der Entgasung für diese Ladung ist etwa 24 Stunden. In Havré bei Mons sollen die 100 Oefen in 24 Stunden 115 Ladungen Kohlen von 4000 kg verkoken. Für die Hütte Phönix in Laar ist aus dem bisherigen Betriebe festgestellt, daß eine Gruppe von 24 Semet-Solvay-Oefen im Monat 3285 t, und im Jahre 39420 t Kohlen obiger Mischung in gute Koks überführen kann. Die Kokerzeugung aus diesen Oefen war im Monat 2546 t und im Jahre 30552 t. Das Ausbringen an Nebenerzeugnissen aus dieser Kohlenmischung beträgt nur etwa 10 % Theer und 7,6 kg schwefelsaures Ammoniak.

Benzol-Gewinnung. Seit etwa drei Jahren wird außer Theer und Ammoniak noch Benzol unmittelbar aus den Gasen der zwecks Herstellung von Koks in Koksöfen entgasten Kohlen gewonnen.

Das Benzol (Phenylwasserstoff C_6H_6) wurde bisher aus den bei der Destillation des Theers zuerst übergehenden Oelen gewonnen.* Dasselbe ist ein wichtiges Rohmaterial für die Anilinfarben-

* »Stahl und Eisen« 1884, S. 414.

erzeugung. Das Benzol siedet zwischen 80 und 81°, hat ein spec. Gewicht von 0,89, wird bei 0° fest und schmilzt bei 8°.

Diese Eigenschaften machen die Gewinnung aus den Gasen der Koksöfen zu keiner leichten. Die Einrichtungen zur Gewinnung des Benzols aus den Gasen der Koksöfen stammen von dem Ingenieur Herrn Franz Brunck in Dortmund; sie werden geheim gehalten. Die Gewinnung dieses dritten Nebenerzeugnisses ist ebenfalls noch zu kurze Zeit im Betriebe, um darüber ebenso zuverlässige Angaben machen zu können, als über die Ergebnisse der Theer- und Ammoniakgewinnung. Man soll aus jeder Tonne trockner Kohle, welche in Koksöfen entgast wird, 3 bis 7 kg Benzol gewinnen. Diese Mengen des aus den Gasen der Koksöfen zu gewinnenden Benzols wechselt natürlich mit der Zusammensetzung der Kohle; der bisherige Gewinn aus den Nebenerzeugnissen der Steinkohlen bei der Entgasung derselben in Koksöfen soll durch die Ausscheidung auch des Benzols wesentlich erhöht werden. Man giebt an, daß die Baukosten der Koksöfenanlagen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse durch die Einrichtungen zur Gewinnung auch des Benzols um 5000 *M* für einen Ofen, also um 300 000 *M* für 60 Hoffmann-Otto-Oefen vermehrt würden.

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Die raschere Ausdehnung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse hat besonders auch der Umstand aufgehalten, daß die Preise derselben seit 10 Jahren weichend waren.* Der Preis des Theers ist seit 1884 von 5,5 *M* für 100 kg auf 4 *M* und darunter gefallen. Der Preis für 100 kg schwefelsaures Ammoniak ist in den 3 Jahren von 1882 bis 1885 von 48 *M* auf 31 *M*, und auch in den letzten 7 Jahren noch ferner, jedoch langsamer gefallen, und beträgt jetzt etwa 22 *M*. Die Handelsberichte über dieses Erzeugniß lauten augenblicklich sehr günstig. Was aber wollen diese Vorgänge bedeuten gegenüber dem ungeheuren Nutzen, welchen trotz der gesunkenen Preise die für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse aufgewendeten Anlagekapitalien noch heute gewähren. Wie wir weiter unten sehen werden, beträgt dieser Gewinn ohne Uebertreibung, allein aus Theer und Ammoniak, mehr als 40 % vom Anlagekapital für diese Einrichtungen. Dazu kommt nun in neuerer Zeit noch ein drittes Nebenerzeugniß, das Benzol, welches, wie oben schon gesagt, früher nur bei der Destillation des Theers, aber jetzt auch unmittelbar aus den Gasen der Koksöfen hergestellt wird. Um das Benzol zu gewinnen, und um die Ausbeute an Theer und Ammoniak zu vergrößern, sind in den letzten Jahren die betreffenden Einrichtungen vermehrt und verbessert worden, und haben sich also auch die Anlagekosten der damit versehenen Koksöfen noch wesentlich erhöht. Durch diese Verbesserungen aber ist zugleich der Betrieb der Einrichtungen sicherer, und somit einfacher geworden.

Man ist in berg- und hüttenmännischen Kreisen keineswegs durch die Höhe der durchschnittlichen Gewinn-Procente aus Kohlen, Koks und Eisen verwöhnt; wenn deshalb auch die Preise für die Nebenerzeugnisse noch mehr fallen sollten, so würde man aus denselben immer noch Gewinne erzielen können, welche diejenigen aus den übrigen Erzeugnissen bedeutend übersteigen. Der Gewinn aus den Nebenerzeugnissen aber ist dadurch gesichert, daß der Bedarf, was wenigstens Theer und Ammoniak anbetrifft, auch dann nicht gedeckt würde, wenn alle Koksöfen in Deutschland umgebaut und mit den dazu nöthigen Einrichtungen versehen werden könnten. Die Entwicklung der Theerindustrie ist eine stetige; an der rascheren Ausdehnung derselben sind auch die Steinkohlenbergwerke durch ihren Bedarf an Pech theilhaftig; es ist dies der Rückstand, welcher bei der Destillation des Theers bleibt und welcher zur Herstellung der Briketts aus sonst schwer verwertbaren Steinkohlen nothwendig ist.** Der jetzige tägliche Verbrauch von Pech zur Herstellung von Briketts soll in Westfalen 150 t betragen; dieselben erfordern eine tägliche Destillation von 300 t Theer, wie derselbe von den Koksöfen geliefert wird. Zur Gewinnung dieser Menge Theer müßten allein jetzt schon 3000 Koksöfen mit den Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen sein.

Das schwefelsaure Ammoniak findet bekanntlich ausgedehnte Anwendung bei der Herstellung von Soda, Kunsteis und verschiedenen chemischen Erzeugnissen. Ferner ist das schwefelsaure Ammoniak infolge seines Gehalts von 20 % Stickstoff ein wichtiges Düngemittel. An stickstoffhaltigen Düngemitteln wurden in Deutschland in den letzten Jahren verbraucht:

	1887	1888	1889	1890	Durchschnitt
	t	t	t	t	t
Schwefelsaures Ammoniak	33 865	35 564	33 555	33 788	34 193
Chilisalpeter	194 610	259 482	320 820	330 366	276 319
Guano	71 880	58 251	54 062	45 144	57 334

* Die Preise von schwefelsaurem Ammoniak sind vereinzelt in der »Kölnischen Zeitung«, regelmäßig in der »Chemiker-Ztg.«, und ziemlich regelmäßig in der »Rhein.-Westf. Ztg.«, in letzterer unter Hull zu finden. Die Preise von Theer sind nur in der »Chem.-Ztg.« und die Preise von Roh-Benzol nur aus der »Engl. Chem.-Ztg.« zu entnehmen.

** »Glückauf«, Berg- und Hüttenmännische Zeitung.

Der durchschnittliche jährliche Verbrauch dieser Stickstoffträger betrug demnach in Deutschland rund 34 000 t schwefelsaures Ammoniak, 276 000 t Chilisalpeter, 57 000 t Guano.*

Die Einfuhr betrug 1884** 53 001 t schwefelsaures Ammoniak, 352 497 t Chilisalpeter und 95 118 t Guano.

Der Gehalt an Stickstoff wird im Handel für schwefelsaures Ammoniak zu 20 %, für Chilisalpeter zu 15,5 % und für besten Guano zu 13 %*** angenommen.

Von dem in Deutschland in den letzten 4 Jahren verbrauchten Stickstoff waren eingeführt:

34 000 t schwefels. Ammoniak	6 800 t Stickstoff
276 000 t Chilisalpeter	42 780 t „
57 000 t Guano	7 410 t „
Summa	<u>56 990 t Stickstoff</u>

Man bezahlt augenblicklich für 100 kg schwefelsaures Ammoniak etwa 22 *M*, für Chilisalpeter etwa 18,70 *M* und für besten Guano etwa 15 *M*. Es kostet also, bei dem oben angenommenen Gehalt an Stickstoff, 1 kg desselben im schwefelsauren Ammoniak 1,10 *M*, im Chilisalpeter 1,20 *M* und im Guano 1,20 *M*. Es gehen demnach im Jahre für die jetzt eingehenden Stickstoffträger aus Deutschland ins Ausland:

für schwefelsaures Ammoniak	7 480 000 <i>M</i>
„ Chilisalpeter	51 336 000 „
„ Guano	8 892 000 „
in Summa	<u>67 708 000 <i>M</i></u>

Es ist nicht anzunehmen, daß diese Stickstoffträger alle durch schwefelsaures Ammoniak ersetzt werden, weil sich dasselbe nach den bisher darüber vorliegenden, allerdings noch geringen Erfahrungen, nicht für alle Pflanzen, so gut eignet, wie der Chilisalpeter und der Guano. Der Stickstoffgehalt der in den letzten Jahren jährlich verbrauchten Stickstoffträger würde in 285 000 t schwefelsaurem Ammoniak enthalten sein.

Bis jetzt werden in Deutschland nur 17 500 t schwefelsaures Ammoniak aus den in Koksöfen entgasten Steinkohlen gewonnen, und es könnten davon nur 120 000 t erzeugt werden, wenn neben allem 1891 erzeugten Koks auch dies Nebenerzeugniß gewonnen würde.

Da der Werth des Stickstoffs von dem Weltmarkt abhängig ist, so ist es auch der Werth des schwefelsauren Ammoniaks, d. h. der Preis desselben kann in Deutschland nicht durch dessen vermehrte Erzeugung allein vermindert werden. Die vorstehend entwickelten Aussichten für den Absatz dieses Nebenerzeugnisses aus den Gasen der Steinkohlen, welche in Koksöfen entgast werden, sind also sehr gute.

Die Summe der Vortheile aus der Gewinnung der Nebenerzeugnisse ist, wie wiederholt hervorgehoben, wesentlich von der Zusammensetzung der Kohlen und von der Art und Ausdehnung der Einrichtungen abhängig, welche man zur Ausscheidung der Nebenerzeugnisse aus den Gasen der Koksöfen anwendet. Der Gewinn ist ein geringerer, wenn man Magerkohle, wie in Laar bei Ruhrort, und ein größerer, wenn man gasreiche Kohlen, wie in Oberschlesien, anwendet. Rechnet man als Preise der Nebenerzeugnisse für Theer 40 *M*, für schwefelsaures Ammoniak 220 *M* die Tonne, so beträgt die jährliche Einnahme nur aus diesen beiden Nebenerzeugnissen für eine Gruppe von 60 Hoffmann-Otto-Oefen nach den oben dafür berechneten Mengen

	für Theer	schwefels. Amm.	Summe
1. im Ruhrgebiet	74 400 <i>M</i>	171 600 <i>M</i>	246 000 <i>M</i>
2. in Oberschlesien	20 000 „	184 000 „	304 000 „
3. im Saargebiet	96 000 „	108 200 „	204 200 „

Das ergibt für einen Hoffmann-Otto Ofen eine Roheinnahme von 4100 *M* im Ruhrgebiet, von 5067 *M* in Oberschlesien und von 3400 *M* im Saargebiet aus dem Theer und dem schwefelsauren Ammoniak. Von dieser Roheinnahme müssen zur Feststellung des Reingewinns noch die Ausgaben für Gehälter, Löhne, kleine Materialien, Generalkosten, Zinsen und Abschreibung, sowie für Schwefelsäure für das schwefelsaure Ammoniak abgezogen werden.†

* Nach dem amtlichen Nachweis über Einfuhr und Ausfuhr der Stickstoffträger berechnet.

** »Stahl und Eisen« 1884, Nr. 7, S. 402.

*** »Chemiker-Kalender«, Dr. G. Krause, Cöthen. Verlag der »Chemiker-Zeitung«.

† Es waren dem Vortragenden auch hierüber zuverlässige Zahlen zur Verfügung gestellt; dieselben wurden leider in der letzten Stunde vor dem Vortrage am 31. v. Mts. zurückgezogen.

Es waren in Deutschland am 1. Januar 1892 an Koksöfen

	vorhanden	im Betriebe
Rheinland und Westfalen	10 074	9 933
Hannover	291	291
Saarbrücker Revier	1 420	1 398
Bezirk Aachen	477	474
Schlesien	3 398	3 295
Sachsen	334	282
Hessen	53	53
	<u>16 047</u>	<u>15 726</u>

Von den 15 726 in Deutschland im Betrieb befindlichen Koksöfen waren nur etwa 1350, also noch nicht 10 %, mit den Einrichtungen für Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen. Von diesen bis jetzt in Deutschland mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse versehen und im Betrieb befindlichen Koksöfen* liefern die 1205 Hoffmann-Otto-Oefen vom Vorstehenden in einem Jahre etwa folgende Rohgewinne nur aus Theer und Ammoniak:

470 Hoffmann-Otto-Oefen im Ruhrgebiet	1 927 000 <i>M</i>
705 „ in Oberschlesien	3 572 235 „
30 „ im Saargebiet	102 000 „
<u>1205</u>	<u>5 601 235 <i>M</i></u>

Ein Hoffmann-Otto-Ofen liefert also einen durchschnittlichen Rohgewinn von 4640 *M*.

Nimmt man an, daß die Summe der von dem Rohgewinn zu machenden Abzüge 1640 *M* betrüge,** dann bliebe nur ein Reingewinn von 3000 *M* für einen Hoffmann-Otto-Ofen, oder 3,75 *M* für eine Tonne darin erzeugten Koks, wobei die Einnahme für Benzol noch nicht gerechnet ist. Dasselbe hat jetzt einen Preis von 65 *M* für 100 kg; der Absatz desselben ist jedoch ein beschränkter, wenn nicht neue Verwendungszwecke dafür aufkommen sollten.

In Deutschland wurden in den letzten Jahren folgende Koksmengen erzeugt:

1. Im Ruhrgebiet durch Gruben- und Privat-Kokereien	1891	4 388 000 t
2. Von rheinisch-westfälischen und norddeutschen Hütten	„	1 100 000 „
3. In Oberschlesien	1890	1 065 335 „
4. An der Saar	„	566 963 „
5. In Niederschlesien	„	285 000 „
6. Im Wurmrevier	„	160 000 „
7. Im Königreich Sachsen	1888	79 805 „
8. In Obernkirchen	1890	23 888 „
9. Cementfabriken bei Stettin	„	10 000 „
		<u>7 678 991 t</u>

Man wird der Wahrheit sehr nahe kommen, wenn man die gesammte Kokserzeugung in Deutschland im Jahre 1891 zu 7 700 000 t annimmt.*** Wenn aus den für diese Koks entgasten Kohlen nur auch Theer und Ammoniak gewonnen wären, dann würde dadurch ein Mehr-Reingewinn von 28 800 000 *M* für die Koksofen-Anlagen erzielt worden sein. Diese Zahlen, welche nicht zu hoch gegriffen sind, geben einen Anhalt für die Ausdehnungsfähigkeit und für die große volkswirtschaftliche Bedeutung dieses neuen Industriezweiges. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich gestatte mir, auch Hrn. Lürmann unsern Dank auszusprechen. Die Discussion ist eröffnet. Hr. Geheimrath Dr. Wedding hat das Wort.

Hr. Geheimrath Professor Dr. Wedding: Ich kann dem Herrn Referenten durchaus nur beipflichten bezüglich der Schlusfolgerung, daß es nicht nur nützlich für unsere Landwirthschaft, sondern auch finanziell vortheilhaft wäre, von allen Kohlen, welche backend und gasreich genug sind, um brauchbare Koks zu geben, die Nebenerzeugnisse zu gewinnen. Die Sorge, daß, wenn man alle Kokskohlen so behandelte, etwa ein Ueberfluß an Düngungsmaterial entstehen würde, ist, glaube ich, ganz unbegründet. Aber wenn Hr. Lürmann im Anfange seines Vortrages sagte, ein Hinderniß für die allgemeine Einführung der Condensationseinrichtungen sei die Besorgniß der

* Die Angaben über die Koksöfen der Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke bei Gelsenkirchen waren nicht zu erlangen.

** Im »Glückauf« Nr. 4 vom 13. Januar 1892 werden diese Abzüge von offenbar nicht ununterrichteter Seite zu 1400 *M* berechnet und diese setzen sich zusammen aus 500 *M* für Gehälter, Löhne, kleine Materialien u. s. w., 400 bis 500 *M* für Schwefelsäure und 400 bis 500 *M* für Zinsen und Abschreibung für die Mehrbaukosten.

*** Davon werden aus Kohlen aus dem Ruhrgebiet 5 488 000 t Koks oder mehr als 70 % der gesammten Erzeugung Deutschlands dargestellt.

Eisenhüttenleute, große chemische Anstalten zu gründen, so meine ich, ist dies heutigen Tags nicht gerechtfertigt. Man ist nachgerade daran gewöhnt, auch die großen industriellen Anlagen für Massenproduction mit der größten Sorgfalt und unter Berücksichtigung aller Lehren der Physik und Chemie zu errichten und zu betreiben. Mir ist es aber so vorgekommen, als wenn ein anderer Grund zur Besorgnis vorhanden wäre, und dieser hat mich veranlaßt, von dem Herrn Vortragenden in dieser Beziehung noch nähere Auskunft zu erbitten. Es geben anscheinend nicht alle Kohlen bei Gewinnung von Nebenerzeugnissen gleich gute Koks, wie ohne Gewinnung der Nebenproducte. Wahrscheinlich spielt hier für jede Kohlenart eine bestimmte Temperatur eine Rolle; denn bei der geringsten zulässigen Temperatur, wie bei Leuchtgasanstalten, bekommt man unter günstigem Ausbringen von Nebenproducten die schlechtesten Koks, bei der für Verkokung schlecht backender Kohlen zulässigen höchsten Temperatur dagegen die besten Koks und eine schlechte Ausbeute an Nebenproducten. Folglich wird wahrscheinlich für jede Kohlenart irgendwo eine Grenze liegen für diejenige Temperatur, bei welcher man bezüglich der Koksqualität und der Ausbeute an Nebenproducten die besten Geschäfte macht, so vielleicht werden gewisse Kohlenarten, welche etwa in der Klasse der gasreichen Sinterkohlen liegen, trotz ihres Gasreichtums doch nicht für die Gewinnung von Nebenproducten geeignet sein, weil die Temperatur, die man anwenden müßte, um brauchbare Koks zu erzielen, eine zu hohe ist. Vielleicht ist der Herr Referent in der Lage, darüber Auskunft zu geben.

Dann möchte ich noch einen zweiten Punkt erwähnen, der die Gewinnung von Benzol betrifft. Das Verfahren wird zwar auf den Hüttenwerken als ein Geheimniß betrachtet, das durch einen Bretterzaun sorgfältig geschützt wird, aber man braucht nur in einem guten Lehrbuch der organischen Chemie nachzulesen, um die Fabricationsmethoden genügend kennen zu lernen. Es ist nicht meine Absicht, hier den Schleier zu lüften, aber mir scheint, daß die Benzolgewinnung einen Fingerzeig giebt zu einer andern rationelleren Methode der Condensation. Früher gewann man durch Condensation nur Wasser, Ammoniak und Theer; jetzt ist Benzol hinzugesetzt und damit ist ein Schritt zur fractionirten Condensation gethan. Den Theer benutzt man allerdings zum Theil, um mit seiner Hilfe basische Ziegel zu machen, zum Theil zur Pechgewinnung, aber zum größten Theil zur fractionirten Destillation für Farbstoffzwecke. Man destillirt den Theer also wieder und gewinnt alsdann erst die Producte, die man vorher alle zusammen condensirt hat.

Sollte nun nicht der Weg, den die Benzolgewinnung weist, dahin führen, daß es besser sei, nicht erst die Bestandtheile des Theers gemeinschaftlich zu condensiren und sie dann wieder einzeln zu gewinnen, sondern andeuten, daß es richtiger sei, von vornherein die Theerbestandtheile einzeln zu verdichten? Vielleicht könnte dieser Gedanke fruchtbar zu verwerthen sein, und ich möchte den Herrn Referenten bitten, sich auch über diesen Punkt zu äußern.

Hr. Lürmann: Ueber die letzte Frage, welche ohne Versuche nicht entschieden werden kann, will ich mich bei der vorgerückten Zeit nicht äußern.

Was die Erzeugung von Koks aus verschiedenen Kohlenarten anbetrifft, so ist das Vorurtheil, daß man bei Gewinnung von Nebenerzeugnissen nicht zugleich auch guten Koks wie aus Kohlen direct gewinnen könnte, doch mehr oder minder beseitigt. Wenn man eine neue Kohle in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse verarbeiten will, so wird man erst Kinderkrankheiten durchmachen müssen; man wird nicht gleich die richtige Temperatur herausbekommen u. s. w., aber das dauert nur eine gewisse Zeit, dann wird sich Alles geregelt haben. Man weiß, daß man die Gase, die man von der Condensation zurückbekommt, nicht alle gebraucht, um die Oefen so zu heizen, daß sie guten Koks erzeugen; man hat es also in der Hand, die Oefen kälter oder wärmer gehen zu lassen; kurz bei einiger Aufmerksamkeit gelingt es bald, die Kokserzeugung zu regeln.

In Oberschlesien sind die Koks mit den hiesigen gar nicht zu vergleichen; aber relativ sind die Koks, die dort in Oefen mit Theer- und Ammoniakgewinnung erzeugt werden, nicht so schlecht oder nicht so viel schlechter, als der Vorwurf, der ihnen früher gemacht wurde, jetzt noch stichhaltig wäre. Die Erfahrungen gehen dahin, daß man es wohl erreichen kann, gute Koks in diesen Oefen zu erzeugen. Es wäre interessant, wenn die anwesenden Herren Hochöfner sich darüber äußern wollten, ob man in Westfalen noch behaupten kann, daß der Koks minderwerthig ist, den man mit Theer und Ammoniak gleichzeitig gewinnt; hier, glaube ich, ist das Vorurtheil beseitigt. Vordem hat man gesagt, es ist etwas in dem Koks nicht enthalten, was eigentlich hineingehört, deshalb wollte man anfangs diesen Koks nicht. Das ist aber heute nicht mehr der Fall.

Hr. Generaldirector Meyer: Ich möchte mir die Frage erlauben, wie sich die von der Gesellschaft Phönix angelegten Oefen im Betrieb verhalten.

Hr. Lürmann: Die Oefen sind seit April v. J. in Betrieb; ich habe sie gesehen und gefunden, daß sie sich sehr gut gehalten haben. Es sind in Belgien auf der Zeche Havré seit längerer Zeit 100 solcher Oefen in Betrieb, die sich alle sehr gut gehalten haben sollen. Allerdings sind das Mittheilungen von betheiligter Seite, ich habe aber keinen Grund, dieselben anzuzweifeln. Diese

Oefen entgasen in 24 Stunden 115 bis 120 Ladungen, sie haben also eine kurze Brennzeit, entgasen sehr rasch und gehen sehr warm. Die Zweifel an der Haltbarkeit waren berechtigt wegen der dünnen Steine und Wandungen; es könnte ja sein, daß diese Sprünge bekommen; aber was ich gestern von den Oefen in Laar gesehen habe — die Herren wußten gar nicht, daß ich kam —, das war ziemlich ermunthigend.

Ich bemerke noch, daß die Gesellschaft Phönix noch eine Gruppe von 24 solcher Oefen auf ihrem Werke in Kupferdreh anlegt und wahrscheinlich auch noch 24 in Laar; man darf annehmen, daß die Gesellschaft sich das sehr wohl überlegt hat.

Hr. Geheimrath Prof. Dr. **Wedding**: Ich möchte mir noch die Frage erlauben, welchen Einfluß die Feuchtigkeit der Kohlen hat. Auf manchen Werken feuchtet man die Kohlen absichtlich sehr stark, auf anderen geschieht das nicht. [Ruf: Das besorgen die Zechen schon selbst! Heiterkeit.]

Hr. **Lürmann**: Im großen und ganzen hat man gefunden, daß die Kohlen besseren Koks geben, wenn sie einen ziemlich hohen Wassergehalt haben. Daß aber der Wassergehalt Einfluß hat auf die Güte der Nebenerzeugnisse, ist ganz klar; wenn man das Wasser nicht an der richtigen Stelle condensirt, bekommt man wasserhaltigen Theer, der nicht gut brauchbar ist; außerdem muß man nachher viel Kühlwasser gebrauchen, um den Wasserdampf zu condensiren, indem man Ammoniak gewinnt. Man wird in betreff des Feuchtigkeitsgehalts Maß halten müssen, das ist aber Sache der Erfahrung und es lassen sich bestimmte Angaben hierüber nicht machen. Im übrigen sorgen die Zechen schon dafür, daß nicht zu wenig Wasser und auch Asche in den Kohlen ist. [Heiterkeit.]

Hr. Director **Hüssener-Bulmke**: Die Vermuthung des Hrn. Geheimrath Professor Wedding, daß die Größe des Wassergehalts in den Kokskohlen auf die Beschaffenheit des Koks von Einfluß wäre, bestätigt sich nach meinen Erfahrungen. Die gasreicheren westfälischen Kokskohlen, welche etwa in der Zone der Kokskohlen der Zechen Hibernia-Gelsenkirchen, Consolidation-Schalke, Friedrich Joachim-Kray liegen, bedürfen, wenn sie möglichst großes Koksausbringen bei thunlichst guter Koksbeschaffenheit erreichen wollen, eines höheren Wassergehalts, als die üblichen Kokskohlen der tiefer liegenden Parteen, und zwar die ersteren 15 bis 17 %, die letzteren etwa 10 bis 12 %. Ich erkläre mir diese Erscheinung dadurch, daß bei trockneren Kohlen und bei der sehr heftigen Gasentwicklung während der ersten Stunden des Betriebes das gewaltsam austretende Gas die Kohlen lockert und zum Theil mitreißt, während dagegen der Wassergehalt die Entgasung verzögert, die einzelnen Kohlenpartikelchen näher bei einander gelagert verbleiben läßt, Kohlenstoffe in den Gasen sich zu Koks verdichten läßt und bessere Verschmelzung der dichter nebeneinander gelagerten Kohlentheilchen vermittelt.

Ferner muß die Frage des Hrn. Geheimrath Wedding, ob sich unter den Kokskohlen die einen mehr, die anderen weniger zu der Gewinnung von Theer, Ammoniak und Leichtöl eignen, bejaht werden. So habe ich auf dem Werke der Actiengesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke die Erfahrung gemacht, daß westfälische Kohlen, welche in den üblichen Dr. Otto-Coppeschen Oefen noch brauchbaren Koks geben, für die Kohlendestillation kaum verwendbar sind, selbst bei einer Temperatur von 1000 bis 1100 ° C. in den Ofenheizkanälen. Nach meiner Erfahrung liegt die Grenze für die bei der Kohlendestillation zu verwendenden Kokskohlenarten bei einem Ausbringen von 80 bis 82 % im Tiegel. Bei diesem hohen Koksausbringen reichen die Gase nur noch eben aus, um die Destillationstemperatur in den Heizkanälen von 1000 bis 1100 ° C. nothdürftig aufrecht zu erhalten.

Noch eine Angelegenheit möchte ich hier anregen. Die neue Industrie, welche man bislang mit dem langathmigen Namen »Darstellung von Hüttenkoks unter gleichzeitiger Gewinnung von Nebenproducten aus den Gasen« bezeichnet hat, bedarf eines Namens, der sie von ähnlicher Industrie unterscheidet. Die westfälischen Firmen, welche theils in selbständigen Werken, theils im Anschluß an Zechen die obenbezeichnete Industrie eingeführt haben, haben sich dahin geeinigt, diese Industrie mit »Kohlendestillations-Anstalten« zu benennen. Bei Gründung der Berufsgenossenschaften sind die chemischen Abtheilungen der genannten Industrie von seiten der Behörde der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Deutschlands zuertheilt. Die Organe derselben sowohl, wie der »Verein zur Wahrung der chemischen Industrie Deutschlands« haben sich bereits daran gewöhnt, die privaten Werke, welche nicht an Zechen angeschlossen sind, mitsammt dem Koksofenbetrieb mit dem Namen »Kohlendestillations-Anstalten« sowohl im Schrift- wie Sprachverkehr zu belegen. Daß ein besonderer Name noth thut, hat man bei den Verhandlungen, welche die westfälischen Kohlendestillations-Anstalten betreffs der Sonntagsruhe geführt haben, erfahren. Man wollte die üblichen Koks Brennereien mit den Kohlendestillationen in Vergleich stellen und sie sozusagen in einen Topf werfen. Solche Versuche können der Entwicklung dieser Industrie nicht dienlich sein. Ich möchte daher vorschlagen, daß auch der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« die Bezeichnung »Kohlendestillations-Anstalten« zum Eigennamen für die junge, einer großen Entwicklung fähigen Industrie, über welche Hr. Ingenieur Lürmann gesprochen, beilegt.

Vorsitzender: Wünscht noch Jemand das Wort? [Pause.] Das ist nicht der Fall. Unsere Tagesordnung ist erledigt. Es erübrigt mir noch, der Versammlung den Dank des Vorstandes für den zahlreichen Besuch und die aufmerksame Theilnahme auszusprechen, die Sie unseren Verhandlungen geschenkt haben. Damit schliesse ich die Versammlung.

[Schluss 4 1/4 Uhr.]

* * *

An dem nach den Verhandlungen stattfindenden üblichen gemeinschaftlichen Mittagmahl, das zum erstenmal in dem neubauten Rittersaal stattfand, betheiligten sich etwa 360 Mitglieder und Gäste.

Hr. Generaldirector Brauns brachte den ersten Trinkspruch auf Se. Majestät den Kaiser und König aus, den er als Friedensfürsten pries und als erhabenes Vorbild für Vaterlandsliebe und Pflichttreue feierte. Die Versammlung, welche den Toast stehenden Fusses anhörte, erwiderte denselben mit der ersten Strophe der Nationalhymne. Dann ergriff Hr. Generaldirector Haarmann das Wort, um unsers Fürsten Bismarck zu gedenken, der uns in allem Guten vorangegangen sei, in Arbeitsamkeit und Ausdauer, in Gemeinsinn und Vaterlandsliebe. Redner betont, dafs es den Eisenhüttenleuten fern läge, aus Oppositionsgründen den Fürsten Bismarck zu feiern, dafs sie aber niemals die Dankbarkeit, die sie letzterem schulden, vergessen werden und dafs, solange der Fürst Reichskanzler lebe, die Eisenhüttenleute ihrer Verehrung und Dankbarkeit Ausdruck geben werden in dem Ruf: „Fürst Bismarck, er lebe hoch!“ Ein neunmaliges, wie aus einer Riesenbrust kommendes Hoch machte den Saal erzittern, dann erscholl aus tiefem Herzen kommend die erste Strophe des „Deutschland, Deutschland über Alles“. Dem sodann folgenden stürmischen, in Salven niederprasselnden Verlangen nach Absendung eines Begrüßungstelegramms kam der Vorsitzende bereitwilligst nach, und nach Genehmigung der Versammlung ging das folgende Telegramm ab:

Fürst Bismarck, Friedrichsruh.

Euer Durchlaucht sendet die heutige Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute mit herzlichem Grufs den Ausdruck unwandelbarer Dankbarkeit und Verehrung.

Die Begeisterung wollte nicht enden, als dann Hr. Ernst Scherenberg in schwungvoller Weise die Verse vortrug:

Mein Auge schweift in ernster Stund'
Zurück ein Menschenleben:
Das deutsche Volk, ein loser Bund
Von schwachen Eisenstäben.

Da kam Er, mit dem Adlerflug,
Dem ew'gen Dank wir schulden,
Und des Titanen Stimme frug:
Wie lang' noch wollt Ihr's dulden?

Wie lang' noch, deutsche Stämme, lafst
Ihr einzeln euch zerbrechen?
Wann wollt, von heil'gem Zorn erfasst,
Die welsche Schmach ihr rächen?

Er sprach's und schürt' aus Not und Qual
Des Kampfs gewalt'ge Flammen,
Und schweifst zum Rieseblock von Stahl
Die Stäbe all' zusammen.

O, Meister! der solch Werk gethan —
Dafs man dich gehen heifsen!
Nun rütteln Kleinmuth, Gier und Wahn
Am Bau, ihn zu zerreißen.

Im Grund vulkanisch Feuer grollt,
Dafs Schwache drob erzittern,
Von droben säuselt's fromm und hold,
Uns geistig zu zersplittern.

Doch, wie es auch im Dunkeln schleich',
Und wie es lockend buble,
Wir halten fest am Deutschen Reich
Und fest an deutscher Schule!

Und naht der Kampf, — des Meisters werth
Woll'n wir uns all' erweisen:
Wir schwingen frohgemuth das Schwert,
Stahlhart werd' unser Eisen!

Nicht einzeln sollt den schwachen Schaft
Ihr brechen wieder und biegen —
Du erze deutsche Bürgerkraft,
Glückauf, Glückauf zum Siegen!

Stürmischer Beifall lohnte den Vortragenden und Dichter. Hr. Geh. Bergrath Wedding toastete dann auf den Vorsitzenden und die drei Redner der heutigen Hauptversammlung, ihnen für ihre Mühe dankend. Hr. Oberregierungsrath a. D. Schröder feierte in feinsinnigem Trinkspruche die deutschen Eisenhüttenfrauen, die unsere Kinder fern von Atheismus nach dem Wahlspruch erzögen: „Wir Deutsche fürchten Gott und sonst Niemanden auf dieser Welt!“ Hrn. Lürmanns Hoch galt dem Verein deutscher Eisenhüttenleute. Aus bekanntem Munde und in trefflicher Weise vorgetragen folgte dann, natürlich nach der Melodie des „Jupheidi-heida“, in kernigen Couplets die versificirte Tagesordnung. Kein Wunder, dafs die Fröhlichkeit der Gesellschaft stieg und erst in später Abendstunde ihre letzten Theilnehmer auseinander gingen.

Kälte-Biegeversuche mit Flußeisen.

Mitgetheilt vom Regierungs- und Baurath **Mehrtens** in Bromberg.

Das Bekanntwerden der Ergebnisse der vom Professor Steiner in Prag mit Schweisseisen und Flußeisen angestellten vergleichenden Kälte-Biegeversuche, die bekanntlich zu Ungunsten des Flußeisens ausfielen, hat in weiten technischen Kreisen Aufsehen erregt und sowohl Hüttenwerke als Bauverwaltungen, die an der vermehrten Verwendung des Flußeisens Interesse nahmen, stutzig gemacht. Berichterstatter, auf dessen Vorschlag die Ueberbauten der Wechselbrücke bei Fordon aus Flußeisen gefertigt werden, hielt zwar jetzt noch ebenso wie früher die Verwendung von Flußeisen zu Constructionszwecken für ganz unbedenklich, zumal selbst in den kältesten Ländern anstandslos Eisenbahnschienen aus Flußstahl zur Verwendung kommen, er glaubte aber, die passende Gelegenheit wahrnehmen zu müssen, um sich selbst ein Urtheil über das Verhalten des Flußeisens in starker Kälte zu bilden. Deshalb hat er das Hüttenwerk, welches das für die Vorlandöffnungen der Fordoner Brücke nöthige Thomasmetall liefert, veranlaßt, ähnliche Kälte-Versuche wie Professor Steiner* anzustellen. Diese Versuche sind inzwischen in dem Aachener Hütten-Actienverein unter der Aufsicht des mit der Abnahme des Brückenmaterials betrauten Königlichen Regierungsbaumeisters Krome zur Ausführung gekommen und haben, wie im voraus bemerkt werden mag, ganz im Gegensatz zu Steiners Versuchen, für das Verhalten des Thomasmetalls in großer Kälte — über 40° — ein äußerst günstiges Zeugniß abgelegt.

Es kamen bei den Versuchen zwanzig verschiedene Sätze zur Verwendung, welche vorher bereits alle nach den im Bedingungsheft der Fordoner Brücke vorgesehenen Proben für gut befunden worden waren. Die Ergebnisse der 64 aus denselben entnommenen Proben hatten ergeben:

Streckgrenze	von 25,7 bis 30,2	Mittel: 27,7	kg
Zugfestigkeit	„ 39,1 „ 42,1	„ 40,6	„
Dehnung	„ 27 „ 32	„ 28,7	%
Phosphorgehalt	„ 0,035 „ 0,078	„ 0,063	%

Außer den anderen, in den Bedingungen vorgesehenen Proben waren von diesen 20 Sätzen auch solche mit verletzter Oberhaut gemacht worden und zwar so, daß Streifen von 55 bis 60 mm Breite bei 9 bis 12 mm Dicke in der Biegelinie um 1 mm eingehauen und dann unter dem Dampfhammer zusammengeschlagen wurden (Abbildung 1), bis der Durchmesser: $a = 2$ - bis

3 mal der Dicke (d) des Stabes war, ohne daß hierbei ein Bruch eintrat.

Aus diesem Material wurden Probestreifen von 55 bis 60 mm Breite und 9 bis 12 mm Dicke herausgeschnitten und die Abkühlungsversuche in zweierlei Weise ausgeführt.

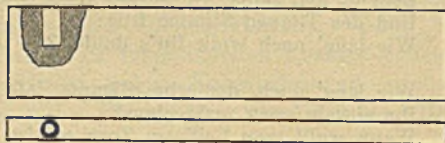
1. Es wurde eine Kältemischung hergestellt mit 3 Gewichtstheilen festem Chlorcalcium und 2



Abbild. 1.

Theilen Schnee. Nach einem entsprechenden Vorversuch wurden in einen mit starken Holzbrettern wasserdicht gezimmerten Holzkasten von 300 mm quadratischer Bodenfläche und 300 mm Höhe 12 kg festes Chlorcalcium und 9 kg Schnee schichtenweise eingepackt und dann der gesammte Inhalt mit Holzstäben gut durcheinander gearbeitet. Nach Verlauf von 8 Minuten zeigte das Quecksilberthermometer für das Gemisch — 38° bis — 39° an. Der Holzkasten war mit einem Deckel versehen und an den äußeren Wandungen mit Schnee umgeben. Unter diesen Verhältnissen hielt sich die Temperatur des Bades volle 2 Stunden hindurch und stieg hinterher nur sehr allmählich, so daß z. B. nach Verlauf von weiteren 2 Stunden das Thermometer — 33° anzeigte.

Nachdem das Bad 10 Minuten stand, wurden die zu prüfenden Flußeisenstreifen mittels einer geeigneten Vorrichtung hochkantig stehend ein-



Abbild. 2.

gesenkt und zwar so, daß die Streifen die Wände des Holzkastens nicht berührten, dann wurden sie $\frac{1}{2}$ Stunde lang der Einwirkung des Bades ausgesetzt. Um die Temperatur des Verbrauchstückes selber jederzeit feststellen zu können, waren die meisten Streifen mit einem etwa 6 mm weiten und 25 bis 30 mm tiefen Bohrloch (siehe Abbildung 2) versehen. Dieses Bohrloch konnte mit Quecksilber gefüllt werden und das Thermometer aufnehmen.

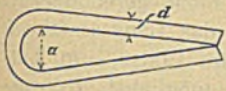
Es sollte zuerst festgestellt werden, in welchem Grade die Erwärmung der Streifen stattfände, wenn dieselben dem Bade von — 38° entnommen wurden und in der in der Versuchswerkstätte vorhandenen Temperatur der atmosphärischen Luft ($+9^{\circ}$) verblieben. Zu dem Zweck wurde nach der ersten halben Stunde einer der Streifen

* Wochenschr. des »Oesterr. Ingen.- und Arch.-Vereins« 1891. — Auch »Stahl und Eisen« 1891, Dezember, S. 1031. —

herausgenommen und in oben bezeichneter Weise mittels Thermometer zehn halbe Minuten lang beobachtet, wobei die halbminütlichen Ablesungen eine Temperaturzunahme aufwiesen von je 2-2-2-1,5-1,5-1,25-1,25-1-1-1-Grad. Da nach vorherigem Versuch eine Biegeprobe unter dem Hammer die Zeit von $\frac{3}{4}$ bis 2 Minuten in Anspruch nahm, so konnte also der Streifen innerhalb sehr geringer Temperatur-Unterschiede der Hammerprobe unterworfen werden.

Um nun noch festzustellen, wie stark die Erwärmung durch die Arbeit des Biegens selbst war, wurde an den Probestreifen in oben bezeichneter Weise auch sogleich nach Vollendung der Biegung die Temperatur gemessen und zeigten sich hierbei Temperaturzahlen, die zwischen -18° und -21° lagen, somit durchschnittlich -20° .

Es wurden nun 25 Streifen in dieser Weise probirt, darunter 4 Stück mit in der Biegelinie gebohrten Löchern von 15 mm Durchmesser. Die Probe dauerte für jedes Stück durchschnittlich 1 Minute. Alle Streifen, auch



Abbild. 3.

die gebohrten, ließen sich, wie Abbildung 3 anzeigt, zusammenschlagen, ohne zu brechen, bis der Durchmesser an der Biegestelle der 1- bis $1\frac{1}{2}$ fachen Dicke des Streifens entsprach.

2. Der 2. Versuch betraf Abkühlung mit flüssiger Kohlensäure, genau so ausgeführt, wie aus der Beschreibung der Versuche des Professor Steiner* zu ersehen ist. Die Abkühlung der 1. Reihe Versuchsstreifen erfolgte in einer doppelten Hülle von dichtem Sammet in denselben Abmessungen, wie von Hrn. Steiner angegeben. Später wurden für die öfter wiederholten Versuche Sammetsäcke von größeren Abmessungen verwendet, so daß es möglich wurde, 6 bis 10 Streifen zugleich abzukühlen. Fast alle Streifen waren mit der oben beschriebenen Thermometerbohrung versehen. Außerdem wurden bei zwei Reihen der betreffenden Proben Calorimeterversuche mit 3 bis 4 Stahlcylindern, die zu gleicher Zeit mit den Versuchsstreifen in die Sammethülle verpackt und mit denselben herausgezogen wurden, vorgenommen. Diese Versuche zeigten in dem einen Falle -62° , in dem andern -76° an. In alle mit Thermometerbohrungen versehene Streifen wurde bei deren Entnahme aus der Sammethülle die Bohrung mit Quecksilber angefüllt; dieses gefror sofort bei 98 % aller Streifen und war bei 96 % der gesammten Streifen noch fest, als die Biegung unter dem Dampfhammer beendet war, was ein Beweis dafür ist, daß bei allen diesen Streifen die ganze Biegearbeit vorgenommen wurde bei einer Temperatur, die niedriger war als -40° (Gefrierpunkt

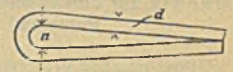
des Quecksilbers). Um die Temperatur beim letzten Hammerschlag möglichst genau zu bestimmen, wurde mit dem Secundenzeiger festgestellt, wie lange nach Vollendung des Versuchs das Quecksilber noch in festem Zustande verblieb. Die abgelesene Minutenzahl mit 4 multiplicirt und das Product zu -40 addirt, ergab dann annähernd die niedrigste Temperatur zum Schluss des Versuchs. Diese Temperatur wurde bei der ersten Versuchsreihe ermittelt auf: -44° , bei der zweiten -55° , bei der dritten -44° , bei der vierten auf -58° .

Um auch ungefähr festzustellen, wie niedrig die Temperatur des Streifens beim ersten Hammerschlag gewesen sein kann, wurde ein Probestreifen der vierten Reihe, gleich bei Entnahme aus der Sammethülle, in vorstehender Weise mit Quecksilber versehen und dann ermittelt, daß das Quecksilber 13 Minuten und 45 Secunden im festen Zustand verblieb. Würde man die Erwärmung mit ebenfalls 4° pro Minute ansetzen, so ergäbe sich daraus eine niedrigste Temperatur des Versuchsstreifens von -95° . Bemerkt sei hier noch, daß auch dieser Streifen gleich nach dem Flüssigwerden des Quecksilbers der üblichen Hammerprobe unterzogen wurde, deren Dauer eine Minute betrug, und, daß die Temperatur demnach auf $-20,5^{\circ}$ ermittelt wurde, was eine Uebereinstimmung mit den aus der Kältemischung entnommenen und probirten Streifen aufwies.

Bei der eben beschriebenen Abkühlungsart sind vier Reihen Versuche ausgeführt worden.

Die erste Reihe umfaßt 11 Streifen; davon 7 unverletzt, 2 mit verletzter Oberhaut (1 mm eingehauen) und 2 gebohrt mit 15 mm Lochweite.

Alle unverletzten Stäbe ließen sich durchbiegen, ohne zu brechen, bis $a = 1$ bis $1\frac{1}{2} d$. (Abb. 4).

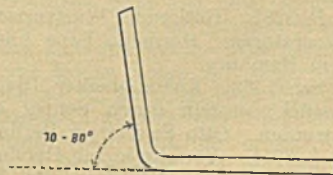


Abbild. 4.

Von den verletzten Stäben brach einer bei 70° , der andere bei 80° . (Abb. 5).

Von den gebohrten Stäben liefs sich einer durchbiegen bis $a = d$; der andere brach bei 70° .

Probedauer $45''$ bis $2'$, durchschnittlich 80° ; durchschnittliche Temperatur beim letzten Hammerschlag -44° .



Abbild. 5.

Die zweite Reihe hatte 6 Streifen; davon 3 unverletzt und 3 verletzt (wie oben). Alle Probestreifen, auch die verletzten, ließen sich,

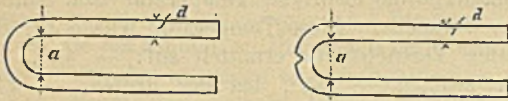
* Bei einer andern Reihe hatte ein ähnlicher Versuch -60° ergeben.

* Vgl. a. a. O.

ohne zu brechen, durchbiegen bis $a = 3$ bis $3\frac{1}{2}$ d. (Abb. 6).

Probedauer 60" bis 90", durchschnittlich 70"; durchschnittliche Temperatur beim letzten Hammerschlag — 55°.

Die dritte Reihe umfasste 7 Streifen, davon 3 unverletzt, 3 verletzt (wie oben) und einer gebohrt mit 15 mm Lochweite. Verletzte und

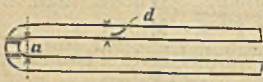


Abbild 6.

unverletzte Stäbe ließen sich durchbiegen, ohne zu brechen, bis $a = 3$ bis $3\frac{1}{2}$ d. (Abb. 6 und 7).

Probedauer 60" bis 120", durchschnittlich 80"; durchschnittliche Temperatur beim letzten Hammerschlag — 44°.

Die vierte Reihe umfasste 11 Streifen, davon 6 unverletzt und 5 verletzt (wie oben). Von



Abbild 7.

diesen 11 Streifen diente einer zur Ermittlung der muthmaßlichen ursprünglichen Temperatur in der Sammelhülle, wie oben erläutert. Alle 11 Streifen ließen sich durchbiegen, ohne zu brechen, bis $a = 3$ bis $3\frac{1}{2}$ d. (Abb. 6).

Probedauer 60" bis 150", durchschnittlich 105"; durchschnittliche Temperatur der 10 Streifen beim letzten Hammerschlag — 58°.

Aus den mitgetheilten Ergebnissen der Versuche mit 60 Probestreifen aus dem für die Fordoner Brücke bestimmten Thomasflußeisen, deren Prüfung in der angedeuteten scharfen Weise in unverletztem, verletztem und gebohrtem Zustande und bei sehr hoher Kälte von -40° und weit darüber, ergibt sich wohl zur Genüge, daß irgend ein Bedenken gegen die Verwendung eines derartigen guten Flußmetalls nicht vorliegt. Dasselbe hat in größter, die Wirklichkeit übersteigender Kälte die schwierigsten Proben in einem so hohen Maße bestanden, wie man es in der Regel bei Flußeisen nicht verlangt und auch nicht zu verlangen braucht. Danach erscheint die Mahnung Steiners, man möge bei starker Kälte flußeiserne Brücken mit möglichst geringer Geschwindigkeit befahren, wenigstens für das Fordoner Brückenmaterial nicht gerechtfertigt. Aus diesem Grunde scheint das Langsamfahren unnöthig, wohl aber ist es am Platze, um Entgleisungen auf der Brücke möglichst zu verhüten oder die Folgen eintretender Entgleisungen abzuschwächen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Jan. 1892: Kl. 5, M 8088. Schutzvorrichtung für Förderschächte, Füllorte und Aufzüge. Hermann Mende auf Samuelsglückgrube bei Beuthen, O.-S.

Kl. 49, L 6380. Vorrichtung zur gleichmäßigen Erhitzung eines Werkstückes mittelst Elektrizität. Thomson Electric Welding Company in Boston, Mass.

1. Febr. 1892: Kl. 1, N 2525. Hydraulische Setzmaschine. M. Neuerburg in Köln.

Kl. 1, N 2543. Langstofsheerd mit einer Herdfläche aus einem Tuch ohne Ende. M. Neuerburg in Köln.

Kl. 1, P 5285. Rotirende Wurfvorrichtung für trockene Separatoren. Hermann Pape und Wilhelm Henneberg in Hamburg.

Kl. 1, Sch 7563. Kohlenbrecher, bei welchem die Kohlenstücke einzeln durch Schlag oder Stofs zerkleinert werden. Otto Schüler in Berlin.

Kl. 10, L 6955. Verfahren zur Herstellung von an der Luft erhärtenden Briketts. Dr. W. Loé in München.

Kl. 31, H 11 624. Kernformmaschine zur Herstellung von Sandkernen für die Anfertigung gußeiserner Rippenheizkörper. Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Georg Egestorff in Linden-Hannover.

Kl. 49, A 2937. Blechverstärkung bei Niet- und Schraubenverbindungen. J. Arends in Aachen.

Kl. 65, T 3210. Verfahren zum Härten der Oberfläche von Panzerplatten. Tolmie John Tresidder in Sheffield.

4. Febr. 1892: Kl. 1, K 9229. Gegenstrom-Waschtrommel für Kies u. dergl. mit ununterbrochenem Betrieb. Eugen Klein in München.

Kl. 5, P 5480. Schrämvorrichtung mit pendelnd aufgehängter Stofsstange. Friedrich Pelzer in Dortmund.

Kl. 10, A 2798. Verfahren zur Herstellung rauchlos brennender Kohlen-Briketts. Actien-Gesellschaft für Theerproduction in Haeren (Belgien).

Kl. 19, Sch 7462. Schienenbefestigung für eisernen Oberbau. M. Schluss in Witten a. d. Ruhr.

Kl. 31, J 2638. Formkasten zum Einformen der Radspeichen in die Radnabenform. W. Janson in Zeitz.

8. Febr. 1892: Kl. 5, Sch 7253. Differential-Reibungsvorgelege für Gesteinbohrmaschinen mit elektrischem Antrieb behufs Regelung des Bohrspindelvorstufes. Anton Schlepitzka in Wien.

Kl. 5, Sch 7516. Bremsberggestell mit schwebender Bühne. Heiner Schreiber in Annen.

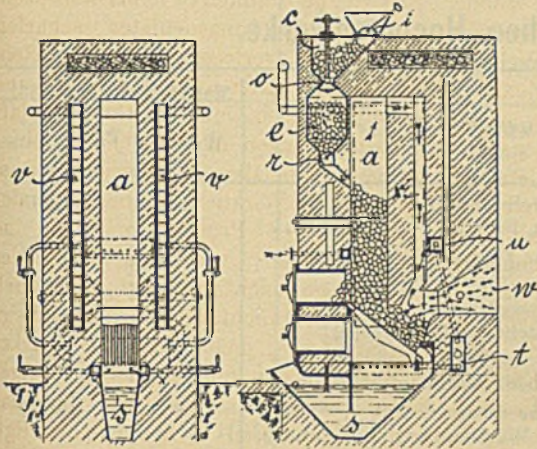
Kl. 24, B 12288. Feuerungsanlage für metallurgische Oefen. Wilhelm Bansen in Kattowitz (O.-Schl.).

Kl. 48, E 3174. Vorrichtung zum Glätten und Verdichten elektrolytisch niedergeschlagener Metalle. Elmores German & Austro-Hungarian Metal Company Lim. in London.

Kl. 49, H 11 574. Lichtschirm für das Schweißen von Metallen mittels des elektrischen Lichtbogens. Henry Howard in Hallsowen b. Birmingham.

Deutsche Reichspatente.

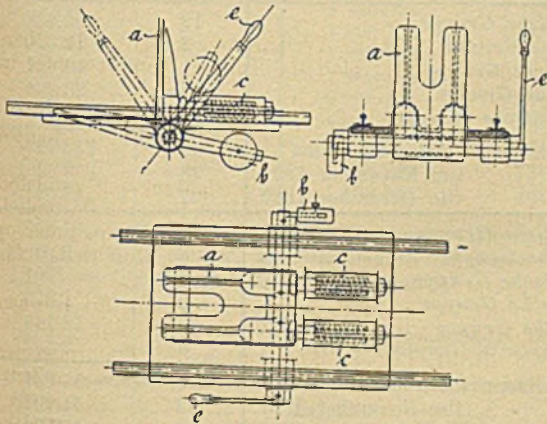
Kl. 24, Nr. 59848, vom 13. Mai 1891. G. H. Bolz und A. Lühning in Charlottenburg. *Gaserzeuger*. Der Schacht *a* ist oben durch zwei Fällkammern *ce* mit zwei Stopfen *io* und einer Schnecke *r* und unten durch einen Wassertrog *s* abgeschlossen. Rechts und



links neben dem Schacht *a* liegen Luftvorwärmer *v* mit gegeneinander versetzten Eisenrippen, zwischen welchen die Luft hindurch in die Kanäle *ut* gelangt. Aus diesen strömt die warme Luft sowohl unter den Rost, als in die Kanäle *wx*. Bei *x* werden die über der Beschickungssäule entweichenden Gase verbrannt.

Kl. 5, Nr. 60414, vom 15. März 1891. Schüchtermann & Kremer in Dortmund. *Einrichtung zum Anhalten von Förderwagen*.

In dem zum Schacht führenden Geleise sind Dreharme *a* angeordnet, die durch einen Gewichtsarm *b* aufrecht gestellt werden und dann sich gegen starke



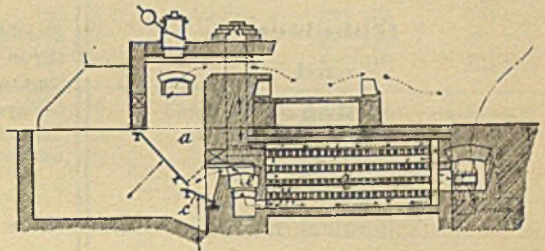
Federpuffer *c* legen, aber auch mittelst eines Handhebels *e* niedergelegt werden können. Kommen die Wagen auf dem Wege zum Schacht von links nach rechts, so werden sie von den Armen *a* angehalten und können erst weiter fahren, nachdem die Arme *a* mittelst des Handhebels *e* vom Schlepper niedergedrückt worden sind. Den vom Schacht kommenden Wagen bieten die Arme *a* kein Hindernis, weil sie sich von den Wagen niederdrehen lassen.

Kl. 20, Nr. 60153, und Kl. 49, Nr. 60403, vom 8. April 1891. William Anson Barson jun. in Scranton (Grafsch. Lackawanna, Staat Pennsylvania, V. St. A.). *Eisenbahn-Wagenrad und Presse zum Schmieden derselben*.

Rad und Pressform sind Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 449823 und 449824 (vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 851). In der deutschen Patentschrift ist noch eine Abänderung der Pressform beschrieben, wonach die den Radscheibenumfang bildenden Pressklötze *s* durch ebenso viele Wasserdrukcolben unabhängig von den beiden senkrecht wirkenden Stempeln radial nach innen bewegt werden.

Kl. 24, Nr. 59576, vom 29. October 1890. Jean Demoulin in Crith-St. Leger b. Valenciennes. *Vorwärmung der Luft bei Wärmespeichern*.

Behufs Ausnutzung der aus der Gasfeuerung *a* auf den Rost *c* gelangenden, noch unverbrannten Kohlenstücke wird durch dieselben Luft geleitet, so



dafs sie vollständig verbrennen. Die hierbei erzeugten Gase gehen direct durch den Kanal *e* in den Wärmespeicher *r*, deren der Ofen zwei besitzt. Ist dieser Wärmespeicher genügend vorgewärmt, so wird er gegen die Feuerung abgesperrt, dagegen der andere Wärmespeicher mit ihr verbunden, wonach durch den Wärmespeicher *r* Luft strömt, die sich hierbei vorwärmt und über der Feuerbrücke mit den Gasen der Hauptfeuerung vereinigt. Bei Anordnung nur eines Wärmespeichers gehen die Feuergase durch feuerfeste Röhren, die von der Luft umspült werden.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 455053, 455063 und 455074. Illinois Steel Company in Chicago. *Einrichtungen zur Herstellung von Platinen in einer Hitze*.

Der Block wird auf einem Vorwalzwerk, welches zu beiden Seiten mit angetriebenen Rollbahnen versehen ist, heruntergewalzt und wird dann von einer besonderen Rollbahn einer Scheere zugeführt. Diese schneidet das vordere Ende des Werkstücks ab, wobei das abgeschnittene Ende von einer andern Rollbahn auf Seite geschafft wird, so dafs das Werkstück zum Endwalzwerk befördert werden kann. Dieses, welches ebenfalls auf beiden Seiten mit angetriebenen Rollbahnen versehen ist, walzt das Werkstück auf Platinenstärke herunter, wonach das Platinenblech einer Scheere zugeschoben wird, die es auf Platinenlänge zerschneidet. Die Scheere hat die Einrichtung des amerikanischen Patents Nr. 416961 (vergl. »Stahl und Eisen« 1890, S. 891).

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat December 1891.	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheint., ohne Saarbezirk.)	37	70 045
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	12	27 934
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	1	1 494
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	100
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaß.)	8	20 989
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	9	42 847
	Puddel-Roheisen Summa . (im November 1891 (im December 1890	68 64 66	163 409 138 147 146 386)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	5	28 384
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	895
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 400
	Bessemer-Roheisen Summa . (im November 1891 (im December 1890	8 9 9	30 679 29 935 30 753)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	12	65 436
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	3	12 370
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	10 381
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	8	20 499
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	5	35 113
	Thomas-Roheisen Summa . (im November 1891 (im December 1890	29 28 27	143 799 153 293 138 021)
Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	10	17 547
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	8	2 309
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	791
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	2	1 878
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	9	18 144
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	6	9 362
	Gießerei-Roheisen Summa . (im November 1891 (im December 1890	36 32 30	50 031 54 902 47 400)
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .			163 409
Bessemer-Roheisen			30 679
Thomas-Roheisen			143 799
Gießerei-Roheisen			50 031
<i>Production im December 1891</i>			387 918
<i>Production im December 1890</i>			362 560
<i>Production im November 1891</i>			376 279
<i>Production vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1891</i>			4 452 019
<i>Production vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1890</i>			4 563 025

Roheisen-Production der deutschen Hochofenwerke in 1891.*

(Nach der Statistik des »Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller«.)

Tonnen zu 1000 Kilo.

	Puddel- Roheisen und Spiegeleisen	Bessemer- Roheisen	Thomas- Roheisen	Gießerei- Roheisen	Summa Roheisen in 1891	Summa Roheisen in 1890
Januar	137 685	30 895	131 802	47 973	348 355	374 066
Februar	139 036	29 248	122 117	41 259	331 660	362 026
März	143 014	34 575	134 331	58 098	370 018	416 948
April	143 057	33 815	134 768	45 216	356 856	398 457
Mai	143 011	33 237	133 735	41 533	356 516	400 234
Juni	154 351	27 451	138 008	47 770	367 580	387 852
Juli	151 153	29 536	149 088	51 760	381 537	391 982
August	147 670	33 760	155 518	55 285	392 233	371 102
September	144 026	35 275	147 052	64 548	390 901	363 324
October	137 571	35 790	160 766	58 039	392 166	373 090
November	138 147	29 935	153 295	54 902	376 279	361 384
December	163 409	30 679	143 799	50 031	387 918	362 560
Summa in 1891	1 747 130	284 196	1 704 279	616 414	4 452 019	4 563 025
(1890)	= 39,2 % 44,5 %	= 8,7 % 9,6 %	= 38,3 % 34,1 %	= 13,8 % 11,8 %		

Nach amtlicher Statistik (für 1891 noch unbekannt) wurden producirt:

	Puddeleisen	Bessemer- und Thomas- roheisen	Gießerei- Roheisen	Bruch- und Wascheisen	Roheisen Summa
In 1890 To.	1 862 895	2 135 799	651 820	7 937	4 658 451
„ 1889 „	1 905 311	1 965 395	640 188	13 664	4 524 558
„ 1888 „	1 898 425	1 794 806	628 293	15 897	4 337 421
„ 1887 „	1 756 067	1 732 484	520 524	14 878	4 023 953
„ 1886 „	1 590 792	1 494 419	429 891	13 556	3 528 658
„ 1885 „	1 885 793	1 300 179	486 816	14 645	3 687 433
„ 1884 „	1 960 438	1 210 353	414 528	15 293	3 600 612
„ 1883 „	2 002 195	1 072 357	379 643	15 524	3 469 719
„ 1882 „	1 901 541	1 153 083	309 346	16 835	3 380 806
„ 1881 „	1 728 952	886 750	281 613	16 694	2 914 009
„ 1880 „	1 732 750	731 538	248 302	16 447	2 720 038
„ 1879 „	1 592 814	461 253	161 696	10 824	2 226 587

Die „Ein- und Ausfuhr von Roheisen“, gleichfalls nach Monaten geordnet, kann, weil die Daten des December noch fehlen, erst der nächsten Nummer beigegeben werden. Es wird gebeten, dieselben sodann mit dieser Tabelle gefälligst zu vergleichen.

Vertheilung auf die einzelnen Gruppen.

	Nordwest- liche Gruppe	Oestliche Gruppe	Mittel- deutsche Gruppe	Nord- deutsche Gruppe	Süd- deutsche Gruppe	Südwest- deutsche Gruppe	Deutsches Reich
Gesamnte Erzeugung . .	2 036 403	481 605	21 595	158 021	804 970	949 425	4 452 019
In Procenten:							
Puddel- und Spiegeleisen	43,5	16,9	0,4	0,5	10,7	28,0	= 100 %
Gießereieisen	34,5	5,5	2,2	3,8	35,1	18,9	= 100 %
Bessemer-eisen	94,0	1,5	0,0	0,0	4,5	0,0	= 100 %
Thomaseisen	41,3	8,6	0,0	7,4	22,5	20,2	= 100 %
Gesammt. Roheisenproduct.	45,7	10,8	0,5	3,6	18,1	21,8	= 100 %

* Ohne Holzkohlen-, Bruch- und Wascheisen.

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen

von bzw.

	den Frei- hüfen bzw. Zollaus- schlüssen	Belgien	Däne- mark	Frank- reich	Großbri- tannien	Italien	d. Nieder- landen	Norwegen und Schweden	Oester- reich- Ungarn
Erze.									
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	{E. 23 229 A. 10 467	116 107 907 279	292 108	71 741 863 208	6 837 503	— 30	151 857 858	7 161 45	75 839 24 965
Roh Eisen.									
Brucheisen und Eisenabfälle	{E. 294 A. 5 932	542 1 441	132 7	29 2 490	1 228 1 355	1 12 506	774 248	1 131 216	432 12 983
Roheisen aller Art	{E. 6 A. 5	4 702 33 493	—	— 30 033	4 335 4 723	— 905	1 888 1 984	5 428 11	2 854 6 530
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	{E. — A. 3	90 14 798	—	306 7 247	11 274	— 10 777	6 119	180 —	51 1 135
Sa.	{E. 300 A. 5 940	5 334 49 732	132 7	4 670 39 770	200 755 6 352	1 24 188	2 668 2 351	6 739 227	3 337 20 648
Fabricate.									
Eck- und Winkeleisen	{E. 10 A. 2 391	61 8 637	— 1 550	75 955	23 17 286	— 5 459	8 3 804	1 2 347	443 838
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	{E. — A. 57	18 2 501	— 1 675	47 305	258 758	— 104	76 9 002	— 14	39 84
Eisenbahnschienen	{E. 2 A. 338	324 20 350	— 1 427	1 293 602	11 623 7 904	— 1 206	271 21 107	— 1 296	— 1 340
Radkranzeisen, Pflugschaaren- eisen	{E. — A. —	— —	4 38	1 —	3 19	— 42	— 23	— —	— 10
Schmiedbares Eisen in Stäben .	{E. 15 A. 4 167	488 8 398	19 9 401	794 6 789	4 202 2 883	— 9 676	264 20 358	13 104 1 279	1 747 12 114
Rohe Eisenplatten und Bleche .	{E. 21 A. 7 045	117 2 382	1 2 126	300 2 034	1 417 854	5 5 124	84 12 899	169 135	241 4 382
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	{E. — A. 90	13 62	— 44	5 13	32 20	— 40	— 171	2 44	4 75
Weißblech	{E. — A. 24	1 3	1 31	83 3	809 5	— 42	5 25	— 6	13 61
Eisendraht	{E. 1 A. 55	147 7 597	1 1 247	83 3 479	2 059 41 299	— 4 664	161 9 115	2 412 1 343	290 1 168
Ganz grobe Eisengufswaaren .	{E. 138 A. 1 592	2 033 312	27 609	2 607 413	2 871 335	— 863	359 3 415	5 512	92 1 920
Kanonenrohre, Ambosse etc.	{E. 7 A. 61	37 246	2 54	45 93	69 18	— 114	26 398	6 32	27 95
Anker und Ketten	{E. 14 A. 205	36 2	— 2	— —	11 5	1 329 —	58 30	1 3	5 59
Eiserne Brücken etc.	{E. 2 A. 763	122 5	— —	1 —	1 —	— —	59 758	— —	— 17
Drahtseile	{E. 1 A. 123	19 55	— 40	5 24	132 142	— 63	22 92	— 241	1 275
Eisen, roh vorgeschmiedet . .	{E. — A. 135	160 159	— 26	14 30	28 43	— 31	1 185	23 2	9 58
Eisenbahnnachsen, Eisenbahn- räder	{E. — A. 17	1 491 901	2 557	811 3 277	67 2 918	1 2 877	98 3 997	— 162	20 4 172
Röhren aus schmiedbarem Eisen	{E. 2 A. 525	63 2 642	2 1 655	39 852	186 263	— 2 154	40 2 316	1 1 097	355 967
Grobe Eisenwaaren, andere . .	{E. 56 A. 4 060	1 533 4 850	51 2 274	2 018 2 990	2 580 3 664	25 3 564	430 8 665	286 1 792	1 171 5 852
Drahtstifte	{E. 1 A. 180	1 758	— 2 203	6 38	5 10 759	— 126	4 3 423	3 304	3 79
Feine Eisenwaaren etc. . . .	{E. 4 A. 239	54 500	7 373	318 384	514 1 175	8 359	58 1 264	6 321	181 667
Sa.	{E. 274 A. 22 067	6 720 60 360	117 25 332	8 556 22 281	28 208 90 350	39 36 508	2 024 101 047	16 019 10 930	4 641 34 233
Maschinen.									
Locomotiven und Locomobilen	{E. 2 A. 28	74 21	— 67	1 62	2 849 85	— 168	62 232	2 31	78 405
Dampfkessel	{E. 2 A. 153	19 44	— 65	— 104	117 11	— 43	25 377	2 60	48 185
Andere Maschinen u. Maschinen- theile	{E. 56 A. 1 405	2 225 3 412	231 1 248	2 649 8 715	20 070 1 933	111 4 298	1 074 3 827	494 4 293	1 141 12 550
Sa.	{E. 60 A. 1 586	2 318 3 477	231 1 380	2 650 8 881	23 036 2 029	111 4 509	1 161 4 436	498 4 384	1 267 13 140

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende November 1891.

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rufsland	Schweiz	Spanien	Britisch Ost-Indien	Argentinien, Patagonien	Bra-silien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres	Im Monat Novbr. allein
—	5 888	271	775 001	—	—	—	580	995	1 300 248	1 468 491	108 368
31	44	139	—	—	—	94	—	—	1 807 771	2 019 097	181 941
—	4	72	—	2	—	—	15	9	4 665	19 125	462
1	37	7 467	—	78	—	—	4 598	5 260	54 629	36 059	5 388
—	—	20	5 202	—	—	—	1	—	223 952	370 578	27 513
1	5 163	2 821	—	—	—	—	12 691	711	99 071	110 188	12 769
—	—	—	—	—	—	—	—	—	644	1 186	22
—	32	2 165	—	—	—	—	1 605	20	38 175	19 764	4 425
—	4	92	5 202	2	—	—	16	9	229 261	390 889	27 997
2	5 232	12 453	—	78	—	10	18 894	5 991	191 875	166 011	22 582
—	11	46	—	—	—	—	—	—	678	1 052	3
1 043	5 532	15 535	53	22	280	365	1 286	2 634	70 017	46 942	4 651
—	—	3	—	—	—	—	—	—	441	254	35
750	79	15 498	196	1	43	594	613	22 860	55 134	29 487	5 048
—	23	3	—	—	—	—	—	—	13 539	6 005	242
12 840	1 640	21 009	1 994	24	484	7635	216	33 321	134 733	117 105	8 588
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	9	2
1	46	44	—	—	—	—	—	—	223	258	24
—	1	103	1	1	—	—	15	6	20 760	27 033	1 835
14 030	22 756	11 931	437	13 257	191	2401	10 760	26 646	176 874	128 722	13 450
—	2	10	—	—	—	—	1	—	2 368	4 631	171
2 167	7 368	5 899	124	1 944	7	534	1 504	1 214	57 742	53 602	4 647
—	—	2	—	—	—	—	4	—	62	133	4
244	16	1 433	—	—	—	50	12	80	2 394	1 240	333
—	—	69	—	—	—	—	1	—	932	4 195	171
2	28	124	—	—	—	2	—	58	414	320	44
—	—	15	—	—	—	—	5	—	5 174	5 234	491
548	329	3 949	3 145	636	14 779	4498	9 242	45 351	152 444	120 687	16 176
—	85	381	—	—	—	—	102	1	8 701	10 781	812
526	709	1 377	238	8	39	734	43	3 742	17 387	17 544	1 967
—	3	20	—	—	—	—	4	2	248	304	23
90	289	222	18	1	3	140	112	476	2 462	2 599	172
—	3	2	—	—	—	—	2	28	1 489	1 450	132
50	3	4	4	—	—	2	13	22	404	510	24
—	—	95	—	—	—	—	—	—	280	45	107
148	146	8	8	—	—	556	—	3 408	5 817	6 103	231
—	—	2	—	—	—	—	—	2	184	174	25
13	82	38	107	17	—	16	6	232	1 566	1 347	157
—	—	2	—	—	—	—	2	1	240	157	36
138	29	307	4	—	—	—	—	139	1 287	1 376	149
1	11	33	—	—	—	1	—	21	2 557	4 301	289
429	858	1 904	1 143	107	—	579	1 965	5 175	31 038	26 849	2 570
—	—	27	—	—	—	—	2	—	717	945	72
426	496	4 290	576	33	53	524	7	1 981	20 797	17 714	1 978
—	17	551	1	3	—	—	578	20	9 322	10 469	862
6 228	7 370	6 211	2 275	724	663	5013	1 730	14 481	82 406	72 902	7 113
—	—	1	—	—	—	—	—	—	24	37	1
5 123	187	64	111	1 382	518	2247	165	17 137	44 804	36 815	4 509
—	5	53	—	—	1	—	143	8	1 360	1 348	123
362	739	674	771	401	135	720	664	2 823	12 571	12 059	1 261
1	161	1 418	2	4	1	—	860	39	69 138	78 647	5 436
45 158	48 702	89 921	11 204	18 557	17 195	26611	28 338	181 780	870 514	694 181	73 092
—	12	28	—	—	—	—	10	—	3 118	2 515	198
244	155	455	367	5	14	324	—	1 399	4 062	4 574	176
—	—	52	—	—	—	—	2	—	267	492	40
103	130	14	20	5	58	128	6	251	1 757	1 980	142
31	109	3 866	9	—	1	—	2 044	50	34 161	47 005	2 314
1 828	10 623	3 228	2 042	93	410	2836	1 481	6 062	70 284	66 428	5 999
31	121	3 946	9	—	1	—	2 056	50	37 546	50 012	2 552
2 175	10 908	3 697	2 429	103	482	3288	1 487	7 712	76 103	72 982	6 317

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes.

Der Verein z. B. d. G. hielt am 4. Januar seine erste diesjährige Sitzung ab. Nach Erledigung des geschäftlichen Theiles der Tagesordnung, aus dem nun hervorgehoben sei, daß der Verein jetzt 1113 Mitglieder zählt, wurden die Wahlen vorgenommen, aus welchen die bisherigen Vorstandsmitglieder, die HH. Commerzienrath P. March, Commerzienrath W. Conrad, Commerzienrath S. Weigert und Dr. A. Frank, als wiedergewählt hervorgingen.

Von den 6 Honorarausschreibungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes haben für die Leser von »Stahl und Eisen« die folgenden 5 Interesse:

1. Die silberne Denkmünze und außerdem 6000 *M* für die beste Bearbeitung der Frage: „Inwieweit ist die chemische Zusammensetzung und besonders der Kohlenstoffgehalt des Stahls für die Brauchbarkeit der Schneidwerkzeuge maßgebend.“ (Lösungstermin 15. November 1892.)
2. Die silberne Denkmünze und außerdem 3000 *M* für die beste chemische und physikalische Untersuchung der gebräuchlichsten Eisenanstriche. Der Lösungstermin ist der 15. November 1894.
3. Die goldene Denkmünze und außerdem 3000 *M* für die beste Arbeit über den Magnetismus des Eisens. (Lösungstermin 15. November 1893.)
4. Die silberne Denkmünze und 3000 *M* für die beste Arbeit über die Herstellung der Röhren aus schmiedbarem Eisen. (Lösungstermin 15. Nov. 1892.)
5. Die silberne Denkmünze und 3000 *M* für die beste Prüfung der Zuverlässigkeit der gebräuchlichsten Verfahrungsweisen der Bestimmung des im Eisen enthaltenen Kohlenstoffs. (Lösungstermin 15. November 1892.) Die näheren Bestimmungen sind aus den Verhandlungen des V. z. B. d. G. 1892, I, Seite 21 zu entnehmen.

Ueber die Thätigkeit des Vereins im verflossenen Jahre gab der Schriftwart desselben, Hr. Professor Dr. Slaby, anlässlich des Stiftungsfestes des Vereins einen kurzen Bericht.

Zu den wichtigsten Arbeiten des Vereins, entnehmen wir daraus, gehörten eingehende Berathungen über den Gesetzentwurf der Novelle zum Patentgesetz, über die Abhaltung einer Weltausstellung in Berlin und über die Beschickung der Ausstellung in Chicago. Ueberdies hat der Verein einen Sonderausschuß gewählt, der die Aufgabe erhielt, Studien über die Legirungen des Eisens mit Nickel, Aluminium und Chrom anzustellen,* und hat dieser Sonderausschuß auch bereits mit seiner Arbeit begonnen, indem der Vorsitzende der Commission, Hr. Geheimrath Dr. H. Wedding, eine Zusammenstellung der sämtlichen Untersuchungen, die in neuerer Zeit über Nickel und Nickeleisen ausgeführt wurden, veranstaltete und dieselbe unter dem Titel Nickeleisenlegirungen im 1. Heft 1892 der „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes“ veröffentlichte. Von den mit Ende Mai 1891 abgelaufenen Preisaufgaben hat diejenige über Massenfabrication im Maschinenbau 2 Bewerber gefunden. Es bestehen, wie oben angegeben, noch 6 Honorarausschreibungen, für deren Lösung neben 2 goldenen und 4 silbernen Denkmünzen auch Geldprämien im Gesamtbetrag von 18 000 *M* ausgesetzt sind. Die seit dem Jahre 1829 mit dem Verein verbundene von Seydlitzsche Stipendienstiftung besitzt nach dem letzten Kassenabschlusse 460 389,60 *M*. Die seit dem Jahre 1832 mit dem Verein verbundene Webersche Stiftung besitzt ein Kapital von 33 500 *M*, dessen Zinsen für die Ausbildung von Handwerkern an den Berliner Fortbildungsschulen verwandt werden. Demselben Zweck dient ein Kapital von 1260 *M* aus dem Nachlaß des verstorbenen Mitgliedes Dr. Geyger. Das Vermögen des Vereins beträgt unverändert 59 500 *M*. Für die nächsten 3 Jahre wurde vom Minister für Handel und Gewerbe eine Beihilfe bis zu 10 000 *M* jährlich in Aussicht gestellt.

* Vergl. »Stahl und Eisen« Nr. 1, Seite 49.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten

bietet seit einer Reihe von Jahren ein Schauspiel von großem Interesse. Nachdem Großbritannien lange Zeit an der Spitze aller roheisenerzeugenden Länder der Erde gestanden hatte, wurde es im vorigen Jahre von den jungen, kräftigen Ver. Staaten überflügelt.*

Wie das »Bulletin of the American Iron and Steel Association« vom 27. Jan. meldet, ist die Erzeugung im Jahre 1891 9 273 455 nettons (zu 2000 Pfund) = 8 279 870 grofstons (zu 2240 Pfund) = 8 412 348 metr. Tonnen Roheisen gewesen.

Gegen das Vorjahr ist die Gesamtterzeugung also um mehr als 10 % zurückgeblieben, es ist indessen bemerkenswerth, daß der Rückschlag sich nur auf das erste Halbjahr bezog und daß alsdann im zweiten

Halbjahre ein um so größerer Aufschwung erfolgte, der alle früheren Productionen in den Schatten stellt. Es geht dies aus nachstehender kleinen Tabelle hervor:

Jahr	I. Halbjahr	II. Halbjahr	Insgesamt
	metr. Tonnen	metr. Tonnen	
1890	4 633 481	4 716 465	9 349 946
1891	3 421 997	4 990 351	8 412 348

Ueber die Verwendbarkeit des Aluminiums.

Vor einiger Zeit veröffentlichten Stabsarzt Lübbert und Apotheker Roscher in der »Pharmaz. Centralhalle« einen Aufsatz über den Einfluss, den verschiedene Säuren und andere Flüssigkeiten auf das Aluminium haben. Die genannten Herren kommen dabei zu dem

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, S. 261.

Schluss, dass fragliches Metall für Kochgeräte, Conservenbüchsen, Feldflaschen u. s. w. überhaupt in allen Fällen, in denen eine Flüssigkeit mit Aluminium in Berührung kommt, nicht zu verwenden sei.

Wenn nun die Schlussfolgerungen der Verfasser richtig wären, dann würde die Verwendbarkeit des Aluminiums ohne Zweifel eine sehr bedeutende Einschränkung erfahren, was für die in allerjüngster Zeit so kräftig aufblühende Aluminiumindustrie ein erschütternder Schlag wäre.

Zum Glück für dieselbe sind die oben aufgestellten Behauptungen durchaus nicht einwandsfrei und haben sich sofort Chemiker vom Fach daran gegeben, diese Schlussfolgerungen auf ein richtiges Maß zu bringen.

Ziemlich gleichzeitig veröffentlichten Professor G. Lunge und Ernst Schmid in der »Zeitschr. f. angew. Chemie« und G. Rupp in »Dingl. Poly. Journal« eine Entgegnung auf die Arbeiten von Lübbert und Roscher. Letztere arbeiteten bei ihren Versuchen nur mit Blattaluminium, welches durchaus nicht jene Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse besitzt, wie das compacte Metall.*

Lunge und Schmid verwendeten hingegen bei ihren Arbeiten gewalztes Aluminiumblech, von 1 mm Dicke, das aus Neuhausen stammte; es hatte folgende Zusammensetzung:

99,20	% Al (durch Differenz)
0,25	„ Fe
0,44	„ geb. Si
0,11	„ kryst. Si
Spur	Cu.
100,00	

Wir können hier nicht auf die Ausführung der zahlreichen Versuche übergehen, wir wollen nur bemerken, dass es sich hauptsächlich darum handelte, den Gewichtsverlust zu ermitteln, den ein Stück Aluminium, in verschiedene Flüssigkeiten gelegt, erleidet.

Aus den Versuchen wäre, im Gegensatz zu Lübbert und Roscher, der Schluss zu ziehen, „dass das Aluminium sich unbedenklich zu Feldflaschen und derartigen Geräthen, wie auch zu chirurgischen Instrumenten verwenden lässt, da die Abnutzung desselben eine äußerst geringe ist und die Einführung der entsprechenden winzigen Mengen von Thonerdesalzen in den menschlichen Körper wohl kaum irgend welches Bedenken erregen kann. Für technische Zwecke, bei denen es mit Salpetersäure in Berührung kommen könnte, ist das Aluminium nicht zu verwenden“.

G. Rupp kommt bei seinen Untersuchungen zu demselben Ergebnis hinsichtlich Verwendung des Aluminiums zu Gebrauchsgegenständen für Nahrungsmittel und Genussmittel. Zur Aufbewahrung alkalischer Flüssigkeiten eignen sich derartige Geräthschaften allerdings nicht.

* * *

Eine Frage, die sich vielleicht schon mancher Leser vorgelegt haben wird, ist die: Welche Bedeutung mag das Aluminium-Metall wohl als Constructionsmaterial für Dampfmaschinen oder dergl. haben?

Für gewisse Fälle, sei es nun für Maschinen, die eine sehr hohe Kolbengeschwindigkeit haben sollen, oder sei es für Maschinen, bei denen es auf ein möglichst geringes Gewicht ankommt (etwa Motoren für Flugapparate oder ganz leichte Boote u. s. w.), wird es sehr erwünscht sein, ein Constructionsmaterial zu haben, das hinreichende Festigkeit mit möglichst

* Wenn zwischen den Eigenschaften des Blattaluminiums und jenen des compacten Metalls kein Unterschied bestehen würde, dann könnte man ebenso gut sagen: „Das Aluminium ist leicht brennbar“, weil sich Blattaluminium an jeder Kerzenflamme entzündet lässt.

Anmerk. des Berichterstatters.

geringem specifischen Gewicht verbindet. Es lag daher sehr nahe, dass die Maschinenbauer gleich nachdem man dahin gelangt war, das Aluminium in größeren Mengen und zu verhältnissmäßig niedrigem Preise herzustellen, ihr Augenmerk auf das „Metall der Zukunft“ richteten, denn dieses schien ja wie geschaffen, so manchen kühnen Traum der Technik zu verwirklichen.

Das Aluminium besitzt bekanntlich bei einem specifischen Gewicht von nur 2,6 bis 2,7 eine Festigkeit bis 27 kg a. l qmm und überdies genügende Elasticität, um als Constructionsmaterial Verwendung zu finden, und ohne Zweifel ist ein Drittel Gewicht bei halber Festigkeit immerhin schon ein bedeutender Vorzug gegenüber dem Stahl.

Die schönen Hoffnungen, die man an diese Zahlen knüpfte, wurden jedoch bald zerstört durch die unangenehme Thatsache, dass die Festigkeit des Aluminiums mit steigender Erwärmung rasch sinkt, so zeigte z. B. das Aluminium bei 100° nur noch 15 kg Festigkeit a. d. qmm. Letztere sinkt bei 150° auf 13 kg und bei 200° auf nur 10 kg a. d. qmm, wodurch das Material für Dampfmaschinen leider unbrauchbar wird.

Es ist jedoch durchaus nicht ausgeschlossen, dass man durch kleine Zusätze von anderen Metallen die Festigkeit des Aluminiums in entsprechender Weise wird erhöhen können, und erinnern wir, um ein greifbares Beispiel zu geben, an die gegenwärtig schon sehr beliebt gewordenen Schlüssel aus Aluminium. Die zuerst auf den Markt gebrachten waren, wie sich wohl noch mancher Besitzer erinnern wird, so weich, dass sie sich bei öfterem Gebrauch leicht verbogen. Durch Hinzufügen eines geringen Zusatzmetalls ist es gelungen, sehr gut brauchbare Schlüssel zu erhalten, die sich durch große Leichtigkeit und elegantes Aussehen auszeichnen.

Wir wollen zum Schlusse nicht verfehlen, auf eine neue, noch ziemlich unbekanntere Verwendung des Aluminiums hinzuweisen. Es ist dem französischen Chemiker Villon gelungen, in dem Aluminium einen vorzüglichen Ersatz für das dreimal so theure Magnesium für Blitzlampen zu finden, welches erstere Metall noch den Vortheil besitzt, dass es beim Verbrennen keinen Rauch entwickelt wie das Magnesium. Um ein möglichst starkes Licht zu erhalten, empfiehlt Villon, eine Lampe anzuwenden, die mit einem Sauerstoffgebläse in Verbindung ist und das gepulverte Aluminium mit einem Viertel seines Gewichtes Lycopodium und $\frac{1}{20}$ seines Gewichtes Ammoniumnitrat gemischt in die Flamme zu blasen. Am einfachsten ist es jedoch und für die Zwecke der Photographie auch völlig ausreichend, ein Aluminiumband in einer Spirituslampe zu verbrennen.

Eisen in Mexico.

Der Reichthum Mexicos an Gold und Silber ist schon seit langer Zeit sprichwörtlich; weniger bekannt dürfte es sein, dass dieses Land auch ungeheure Lager von Eisenerzen bester Qualität besitzt. So ist der berühmte „Cerro del Mercado“ in Durango ein „Erzgebirge“, welches der Durango Steel and Iron Comp. von Des Moines, Iowa, gehört. Dieses Vorkommen soll größer als alle Eisenerzlager Europas und der Vereinigten Staaten sein. Es besitzt eine Meile Länge, $\frac{1}{4}$ Meile in der Breite und erhebt sich bis zu 650 Fuß, doch bildet dieser Cerro nur den hundertsten Theil des dortigen Erzlagers. Das Erz ist Magneteisenstein von vorzüglicher Güte — so weiß »Iron« zu berichten, eine Zeitung, die freilich auch die „sensationelle Mittheilung“ der Düsseldorfer Zeitung über elektrische Eisengewinnung mit 80 % Ersparnis kritiklos abgedruckt hat.

Bücherschau.

Die Verwendung von Flußseisen zu Bauzwecken.
Von Friedr. Kintzlé in Rothe Erde bei Aachen. Sonderabdruck aus der »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure«.

Die interessante und zeitgemäße Arbeit ist angeregt durch drei, den Lesern dieser Zeitschrift bekannte Veröffentlichungen aus letzter Zeit, nämlich diejenigen vom Königl. Reg- und Baurath Mehrrens,* von Professor Krohn** und des österr. Brückenmaterial-Comités.*** Indem Kintzlé die Ergebnisse aus diesen drei Kundgebungen kritisch nebeneinanderstellt, findet er, daß die drei Verfasser u. a. darin übereinstimmen, daß gutes weiches Flußseisen durchweg im rohen und bearbeiteten Zustande gutem Schweißseisen überlegen ist und daß weiches Flußseisen mit 37 bis 45 kg a. d. qmm besser als hartes jede Art der Bearbeitung in der Werkstätte und jede Art der Beanspruchung im Hochbau verträgt. Auch äußern die drei Verfasser sich übereinstimmend über die Bearbeitungsfähigkeit, die Einflüsse des Bohrens und Stanzens, die Schädlichkeit einer Bearbeitung im blauen Zustande und über Prüfung und Abnahme der Materialien. Ein Gegensatz zwischen den Verfassern tritt erst, führt K. weiter aus, zu Tage, nachdem dieselben sich die Frage vorgelegt haben: nach welchem Verfahren muß Flußseisen hergestellt sein, um verwendbar für den Hochbau zu sein? Auf der einen Seite wird das Martinverfahren als die allein seligmachende Herstellungsart bezeichnet, während von der andern Seite gewichtiger Beweis dafür erbracht wird, daß das Thomasmaterial dem Martinmetall mindestens ebenbürtig ist.

K. neigt anscheinend der Meinung zu, daß es im Grunde genommen dem Constructeur einerlei sein kann, nach welchem Verfahren ein Flußseisen erzeugt ist, wenn nur die gewissenhafte Prüfung ergibt, daß es diejenigen Eigenschaften besitzt, die er ihm vorgeschrieben hatte, d. h. er stände alsdann auf dem Boden, auf dem der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« im Jahre 1889 seine »Vorschriften zur Lieferung von Eisen und Stahl« aufgebaut hat. Andererseits will aber K. keinem Abnehmer das Recht, sich über die Herstellungsart der von ihm zu verwendenden Materialien zu unterrichten, absprechen, er hält im Gegentheil dafür, daß unter Umständen dies Recht zur Pflicht wird und der Abnehmer sich dann darüber zu vergewissern hat, ob Theorie und Praxis sich decke und ob die thatsächlich gefundenen Verhältnisse von der Fabricationsweise an sich oder von den sie ausübenden Personen abhängig seien.

In eingehender Weise schildert K. dann die Stellung, welche die eingangs genannten drei Verfasser zu diesem Recht und dieser Pflicht einnehmen, und erhebt dann energischen Einspruch gegen die in manchen Kreisen verbreitete Ansicht, daß der Thomasproceß, weil er so rasch und stürmisch verlaufe, nicht geeignet sei, ein immer gleichbleibendes, zuverlässiges Material zu erzeugen, und begründet seinen Einspruch sowohl durch theoretische Darlegungen als durch praktische Nachweise. Bei letzteren stützt er sich auf die unwiderlegbaren Ergebnisse, die Mehrrens bei Massenversuchen auf dem Aachener Hütten-

verein gefunden hat; in ersteren weist er zunächst darauf hin, daß der Thomasproceß gar nicht so rasch verlaufe, weil man gemeinlich die Einschmelzperiode nicht einrechne, während dies beim Martiniren stets der Fall sei, und führt dann aus, daß man den chemischen Reactionsproceß, der bei beiden Verfahren der gleiche sei, beim Thomasiren vollkommen in der Hand habe, während dies beim Martiniren in viel geringerem Grade der Fall sei und daß gerade der »stürmische« Verlauf die Bürgschaft böte, daß die Mischung eine innige und somit das Material gleichmäßig werde.

Da der interessante Beitrag an die Oeffentlichkeit gerade zu einer Zeit tritt, in welcher die Flußseisenfrage wieder ins Rollen kommt, so wird er viele und aufmerksame Leser finden — wenn man gegenüber einer Production von flußeisernem Baumaterial, die nicht mehr weit von einer halben Million Tonnen in diesem Jahre bleiben wird, überhaupt noch von einer »Frage« sprechen kann.

Der Indicator. Handbuch zur Untersuchung von Dampfanlagen. Von Hermann Haeder. Düsseldorf 1892. Verlag von L. Schwann.

Der Verfasser will im wesentlichen eine Anleitung zum Gebrauche des Indicators mit den benöthigten Hilfsapparaten und zur Beurtheilung der Indicator-Diagramme geben. Zu dem Ende werden die verschiedenen Apparate und deren Verwendung sehr eingehend beschrieben, und an einer großen Zahl von Diagrammen, welche theils eigens dazu construirt, theils der Praxis entnommen sind, wird gezeigt, wie die Linien abhängig sind von Art und Zustand der Dampfmaschinen. Regeln zur Berechnung der Dampfmaschinen, für Brems- und Verdampfungsversuche, sowie allgemeine Angaben über Stöße, Warmlaufen, Schmiervorrichtungen, die mit dem eigentlichen Gegenstand des Werkes in loserem Zusammenhang stehen, schliessen sich an.

Wenn auch in einigen Punkten unsere Auffassung von derjenigen des Verfassers etwas abweicht, so können wir doch unsere Meinung folgendermaßen zusammenfassen:

Eine große (um nicht zu sagen die größte) Zahl der Dampfmaschinen befindet sich auch heute noch in einem schier ungläublichen Zustande.

Hierin Wandel zu schaffen, ist der Indicator ein unentbehrliches Hilfsmittel, und da das vorliegende Werk wohl geeignet erscheint, dazu beizutragen, daß dessen sinngemäße Verwendung immer allgemeiner werde, so möge es im Interesse des Dampfmaschinenbetriebes freudig begrüßt werden.

Düsseldorf-Rath, 7. Februar 1892.

G. Kieselbach.

Informationen für Erfinder und Patent-Inhaber.

Übersichtliche Zusammenstellung der patentgesetzlichen Vorschriften aller hervorragenden Culturstaaten von Ingenieur H. Schmolka Pat.-Consulent. Prag 1891. Verlag der J. G. Calvéschen k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung. (Ottomar Beyer.) Preis 1 Mark.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1891, Seite 707.

** do. do. 804.

*** do. do. 899.

Fettkohlen:	per Tonne
	Mark
Fördergrus	7,50
Förderkohlen mit etwa 25 % Stückgehalt . .	8,50
Bestmelirte Kohlen mit etwa 50 % Stückgehalt	9,50
Melirte Schmiedekohlen	9,50
Halbgesiebte Stücke	11,—
Doppeltgesiebte Stücke	12,50
Handstückkohlen	15,—
Gewaschene melirte (1/2 Stücke, 1/2 Nufs III/IV)	11,—
„ Nufskohlen I	12,50
„ „ II	12,—
„ „ III	10,—
„ „ IV	9,—
„ „ III/IV	9,50
Kokskohlen, gewaschene oder gesiebte bis zu 7 % Aschengehalt	7,50
Kokskohlen, gewaschene oder gesiebte über 7 % Aschengehalt	7,—
Ungewaschene Nufskohlen über 30 mm	8,50
„ „ bis zu 30 „	7,50
Schlammkohlen	3,50
Gesiebte Nufsgruskohlen 0—30 mm	7,—
„ „ 0—50 „	7,—

In der Magerkohlengruppe ist die Festsetzung der Sorten, deren Bezeichnung und die Preisbestimmung, bis jetzt noch nicht erfolgt.

Größeren Abnehmern soll auf diese Grundpreise ein entsprechender Nachlaß gewährt werden; derselbe beträgt je nach dem Umfang der Abschlüsse 20, 30, 40 und 50 % für die Tonne. Den großen Eisenwerken wird der höchste Satz des Nachlasses zugestanden werden und im Dortmunder Bezirk wird man, der

»Köln. Ztg.« zufolge, wahrscheinlich für gewöhnliche Fettförderkohle diesen Werken noch ein weiteres Entgegenkommen zeigen. Man ist sich dabei freilich bewußt, daß die Eisenwerke davon für das inländische Geschäft kaum einen Nutzen haben dürften, da ein Mehrverbrauch an Eisen durch eine Ermäßigung seiner Gesteigungskosten selbst nach der Ansicht von urtheilsfähigen Eisengewerbetreibenden nicht zu erwarten ist; indess will man der zur Zeit überaus gedrückten Lage des Eisengewerbes möglichst weitgehend Rechnung tragen und dasselbe besonders in der Ausführthätigkeit, die z. B. für die großen Drahtwerke eine erhebliche Bedeutung besitzt, nach Kräften unterstützen.

Westfälisches Koks-Syndikat.

In der am 28. Jan. d. J. in Bochum abgehaltenen Gen.-Versammlung der Actien-Gesellschaft Westfälisches Koks-Syndikat fand satzungsmäßige Neuwahl des Aufsichtsraths statt. Wiedergewählt wurden sämtliche bisherige Mitglieder, nämlich die Herren: Pieper, Behrens, Frielinghaus, Hollender, Victor, Waldhausen, Boniver, Krabler, Mauritz, Liebrich, Kleine, Kirdorf, Unckell, Melcher und Müser. Die Versammlung genehmigte sodann für den Monat Februar die Fortdauer der bisherigen Einschränkung der Erzeugung. Nach dem vorgetragenen Jahresbericht des Koks-Syndikats betrug die gesammte Koks-herstellung auf den Gruben und Privat-Kokereien des Oberbergamtsbezirks Dortmund im Jahre 1891 4388000 t gegen 4187780 t i. V., was eine Zunahme von 4,77 % entspricht. Der Geldwerth der Erzeugung stellte sich jedoch 1891 um mehr als 12000000 M niedriger als im Jahre zuvor.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

- Brandenburg, Jac.*, Betriebsingenieur, Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
Canaris, C., Ober-Ingenieur der Niederrheinischen Hütte bei Duisburg-Hochfeld.
Diefenbach, Emil, Technischer Director des Bochumer Vereins, Bochum.
Galli, Johannes, Betriebs-Chef des Hasper Eisen- und Stahlwerks Krieger & Co.
Girscher, Oscar, Ingenieur, Ilsenburg.
Kerth, Georg, Ingenieur, Bochum.
Kreuser, Emil, Kgl. Bergrath, Louisenthal bei Saarbrücken.
Martens, A., Professor, Berlin W., Nürnbergerstraße 71.
Redtel, Ingenieur, Köln, Berlich 2B.
Schmieding, Paul, Hüttdirector, Schwientochlowitz.
Terneden, Jan L., Duisburg, Cremerstr. II.
Tomson, E., Bergwerksdirector und Kgl. Belgischer Consul, Dortmund.
Vincent, Louis, Ingenieur, Düsseldorf, Rethelstraße 4.
Winner, F. W., Betriebs-Chef der Gießereien und ff. Steinfabrik des Hörder Bergwerks- u. Hüttenvereins.

Neue Mitglieder:

- Arenz, Theodor*, Bergwerks- u. Hüttenproducte, Köln, Hermann-Beckerstraße 8.
Börner, Eugen, i. F. Börner & Schramm, Düsseldorf, Bismarckstr. 43.

- Clauss, Wilh.*, Betriebsingenieur des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Hörde.
Eigenbrodt, R., Director des Köln-Müsener Bergwerks-Actien-Vereins, Creuzthal.
Gerdau, B., Oberingenieur b. Haniel & Lueg, Düsseldorf.
Grevel, Wilhelm, Düsseldorf.
Klostermann, Gustav, Ingenieur, Berndorf (N.-Oesterr.).
Kühne, Leo, Ingenieur d. Gutehoffnungsh., Sterkrade.
Lauter, A., bei Fried. Krupp, Essen (Ruhr).
Lehnkering, Dr., Chemisches Laboratorium f. Bergwerks- und Hüttenproducte, Duisburg, Marienstr.
Liebig, M., Director der Ziekhütte und chem. Fabrik von Wilh. Grillo, Neumühl-Hamborn.
Müller, Friedrich, Ingenieur, Peiner Walzwerk, Peine.
Nonne, Alfred, Ingenieur bei Fried. Krupp.
Reuter, Franz, Procurist der Geisweider Eisenwerke, Geisweid b. Siegen.
Schmidt, Fr., Ingenieur der Gewerkschaft »Deutscher Kaiser« in Bruckhausen bei Ruhrort.
Schnell, Julius, Oberingenieur bei Franz Haniel & Co., Ruhrort.
Schröder, A., Director der Aachener Thonwerke, Forst bei Aachen.
Sudhaus, Wilhelm, Betriebs-Dirigent der Eisenhütte Redingen (Lothringen).
Tellmann, Friedrich, Oberingenieur, Thale am Harz.
Victor, Dr., Osnabrück.
Waldhausen, Rudolf, Consul der Argentinischen Republik, Essen a. d. Ruhr.