

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 6.

8. Februar 1912.

32. Jahrgang.

Die Entwicklung des technischen Unterrichtswesens in Deutschland.*

Von Conrad Matschoß in Berlin.

M. H.! Die Bedeutung unseres technischen Schulwesens, seine Stellung im Rahmen unserer technischen und industriellen Entwicklung läßt sich erst ganz ermessen, wenn wir uns einmal in die Zeiten zurückversetzt denken, wo es technische Ausbildungsstätten nicht gab.

Im 18. Jahrhundert sind in England die Grundlagen zu unserer heutigen Technik geschaffen worden. Englische Ingenieure waren es in erster Linie, die entscheidende Fortschritte auf dem Gebiet des Eisenhüttenwesens angebahnt haben. Englische Ingenieure haben dann ebenfalls im 18. Jahrhundert die ersten Arbeitsmaschinen auf dem Gebiet der Textilindustrie und vor allem die erste Wärmekraftmaschine, die Dampfmaschine, geschaffen, die von Grund aus umwälzend auf das wirtschaftliche Dasein der Völker einwirken sollte. Große Leistungen sind, wenn wir uns an die Hilfsmittel erinnern, die unseren Berufsvorfahren zur Verfügung standen, damals schon vollbracht worden. Welch unglaubliche Schwierigkeiten waren hierbei zu überwinden! Die Vertreter der Wissenschaften, besonders in Deutschland, hielten sich in verblindetem Hochmut meist fern von allem, was irgendwelchen wirtschaftlichen Zwecken dienen sollte. Ihre Gedankenreihe, logisch fortgesetzt, mußte zur Zwecklosigkeit als dem Ideal wissenschaftlichen Schaffens führen. Das mag auch den großen Industriebegründer Deutschlands, Friedrich den Großen, wohl mit dazu veranlaßt haben, von den wissenschaftlichen Bestrebungen eine sehr geringe Meinung zu haben, da er für seine auf Hebung des wirtschaftlichen Lebens gerichteten Bestrebungen von dieser Seite aus keinerlei Förderung erfuhr. Unsere Berufsvorfahren in jenen Zeiten waren auf sich selbst gestellt. Ein offener Blick und klares Verständnis für die vorliegenden Verhältnisse befähigten sie, aus ihren eigenen Arbeiten nach und nach so weitgehende Erfahrungen zu sammeln, daß sie auf Grund derselben sich an immer schwierigere Aufgaben heranwagen konnten.

Wer zu diesen führenden Männern der Technik damals in die Lehre kam, konnte viel für seinen Beruf lernen, wenn der Meister ihm entgegenkam. Aus dieser Meisterlehre ist eine große Zahl tüchtiger Ingenieure hervorgegangen. Besonders in England hat man sehr lange an dieser Art der Ausbildung als der für die Technik brauchbarsten festgehalten und, wie bekannt, sehr gute Erfolge damit erzielt. Die Zahl derer aber, die auf diesem Wege eine wirklich gute Ausbildung erlangen konnte, war natürlich sehr beschränkt. Je weiter die Technik sich entwickelte, um so mehr machte sich der Mangel an technischem Wissen bemerkbar. Das, was die einzelnen sich mühsam in harter, langer Berufsarbeit erworben hatten, suchten sie dementsprechend auch festzuhalten, und so war eine uns heute schier unglaublich erscheinende Geheimniskrämerei gang und gäbe. Die Notizbücher der alten Ingenieure waren ein Heiligtum, und mancher angehende junge Techniker mag sehnsuchtsvoll auf das sorgfältig gehütete Büchlein geschaut haben. Blättern wir heute in diesen Notizbüchern, so werden wir uns erst ganz bewußt, was man ohne ausgebildete technische Literatur zu jenen Zeiten bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts, zum Teil wohl noch weiter bis in unsere Zeit hinein, alles des Aufschreibens wert hielt. Angaben und Zahlen, die heute jedem Absolventen einer Mittelschule geläufig sind, wurden noch als Geheimnis gehütet. Die Folge hiervon war, daß Fortschritte sich nur relativ langsam ausbreiten konnten. Die Geschwindigkeit der Entwicklung war sehr gering.

Das wurde erst anders, als man daran ging, in großem Stile die Verbreitung des technischen Wissens zu organisieren. Gute technische Schulen waren die Voraussetzung für die schnelle Entwicklung der auf die Benutzung der Fortschritte der Technik sich aufbauenden Industrie.

In einigen Ländern, besonders in Frankreich, hat man das schon früh erkannt und durch gute Schulen der Industrie erhebliche Vorteile verschafft. In Deutschland hat sich auch bereits Friedrich der Große um technische Schulen gekümmert und seinen Minister Zedlitz beauftragt, ein Salle

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Eisenhütte Oberschlesien in Gleiwitz am 3. Dezember 1911.

de génie zu begründen. Er empfiehlt ihm, sehr behutsam in der Auswahl der Eleven zu sein. „Tumme Teufels müssen sich darunter ebensowenig als Windbeutel einschleichen. Nur offenen Köpfen und jungen Leuten von Application und guter Erziehung soll der Zugang dazu offen stehen. Ich glaube daher, daß man sich auff Berlin, wo die Erziehung größtentheils schlecht ist, nicht einschränken, sondern aus denen provintzien dergl. junge Leute aussuchen muß.“ Diese technische Schule wurde dann im Jahre 1776 im Berliner Schlosse gegründet. Sie sollte besonders für das preußische Staatsbaufach, und zwar für das Bauingenieurfach vorbereiten. Die Schule scheint aber nur kurze Zeit bestanden zu haben. Es ist dann 1799 in Berlin die Bauakademie begründet worden, mit der die später begründete Gewerbeakademie, die aus einer 1821 eröffneten technischen Schule ihrerseits wieder entstanden ist, vereinigt wurde. Aus diesen beiden vereinigten Akademien ist dann schließlich die heutige Berliner Technische Hochschule hervorgegangen.

In Karlsruhe entstanden 1825, in München 1827, in Dresden 1828, in Stuttgart 1829 und in Hannover 1831 sogenannte Polytechnische Schulen, die wir in der ersten Zeit ihrer Entwicklung als höhere Gewerbeschulen aufzufassen haben. Es ist bekannt, wie an der einen Stelle früher, an der anderen Stelle später sich aus diesen gewerblichen Fachschulen Technische Hochschulen in unserem heutigen Sinne entwickelt haben. Besondere Bedeutung erwarb sich zunächst Karlsruhe in erster Linie durch das Wirken des um die Entwicklung des Maschinenbaues so hochverdienten *Redtenbacher*. Fachschulen für die Bedürfnisse des Berg- und Hüttenwesens haben sich noch früher entwickelt. Die älteste Bergakademie ist in Freiberg entstanden, die am 13. November 1765 gestiftet wurde und Ostern 1766 eröffnet werden konnte. Gerade Bergbau und Hüttenwesen haben sich ja zuerst eines besonderen Ansehens auch innerhalb der Staatsverwaltung zu erfreuen gehabt. Deswegen ist es nicht zu verwundern, daß sich auch hierfür zuerst der Staat zur Mitwirkung an der Ausbildung des Nachwuchses bereit gefunden hat.

Aus diesen ersten Akademien und Polytechniken sind eine große Zahl hochverdienter Ingenieure hervorgegangen, die dann auch den reinen Praktikern immer mehr durch Tatsachen beweisen konnten, wie vorteilhaft es für die Praxis ist, naturwissenschaftliche und mathematische ausreichende Kenntnisse als Hilfsmittel für den technischen Beruf zur Verfügung zu haben. Freilich, der Gegensatz zwischen Theorie und Praxis blieb noch lange bestehen. Heute, wo wir in der Technik gewöhnt sind, aus dem innigen oft in einer Person vereinten Zusammenarbeiten der schaffenden Praxis mit der wissenschaftlichen Forschung die reifsten Früchte zu ernten, ist es uns manchemal unverständlich, wenn wir von den Mißverständnissen hören, die auf diesem Gebiete gerade in Deutschland geherrscht haben.

Die Praktiker verstanden nur zu oft unter dem Theoretiker einen Gelehrten, der seine Wissenschaft um so höher schätzte, je weniger sie für das praktische Leben zu gebrauchen war. Die Theoretiker ihrerseits wieder sahen nur herablassend auf die Praktiker, die vielfach aus dem Handwerker- und Arbeiterstande hervorgegangen, auch gesellschaftlich tief unter den Vertretern der Wissenschaften standen. Gewiß waren alle diese Ansichten kleinlich, aber sie machen uns manches Mißverständnis begreiflich. Hier hat eben auch erst die Erfahrung, die man mit den Wissenschaften in der Praxis machte, endgültig Wandel geschaffen.

Die Polytechnischen Schulen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gaben die damals höchste erreichbare technische Ausbildung. Man mußte sich nun auch mit der Ausbildung des gewerblichen Mittelstandes beschäftigen. Für Oesterreich und Bayern wurden die Realschulen als Gewerbeschulen angesehen und erreichten große Bedeutung. Später sind sie dann in allgemeinbildende Schulen umgewandelt worden. Als Technische Mittelschulen kamen sie also nicht mehr in Betracht. Preußen schuf sich 1828 in den Provinzial-Gewerbeschulen reine Fachschulen für das Baufach und den Maschinenbau. 1850 wurden sie zu den eigentlichen Vorschulen für das Gewerbeinstitut umgewandelt. Schließlich wurden sie 1870 zu allgemeinbildenden Schulen entwickelt. Auch einige Spezialfachschulen entstanden bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Um die niedere technisch berufliche Ausbildung kümmerte man sich anfangs nur allzu wenig. Der Staat überließ es fast ganz der Privatinitiative, hier das immer stärker werdende Bedürfnis nach solcher Ausbildung zu erfüllen. In einzelnen Städten, so in Hamburg und Berlin, bildeten sich Vereine für diese Zwecke. 1797 schon konnte die erste Berliner Fortbildungsschule durch den Verein zur Errichtung sonntäglicher Fortbildungsschulen für Handwerkslehrlinge begründet werden. In München wurde 1792 eine Zeichenschule errichtet, ebenso 1806 und 1811 in Würzburg und in Aschaffenburg. Der Privatinitiative wurde auch noch bis in die 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts vom Staat bereitwilligst der Vorrang auf diesem Gebiet gelassen. Die nach der Beseitigung der alten gewerblichen Zunftordnung sich neubildenden gewerblichen Verbände, besonders die Gewerbevereine in Deutschland und die Zwangsgenossenschaften in Oesterreich, haben sich sehr eingehend mit diesen Fragen der gewerblichen Erziehung beschäftigt.

Mit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts tritt das ganze technische Schulwesen in einen neuen Abschnitt seiner Entwicklung ein. Technik und Industrie begannen sich unter dem Einfluß des durch die Eisenbahnen neugeschaffenen Verkehrs ungewöhnlich zu beleben. Die Frage der geeigneten Fortbildung von Arbeitern, Meistern, Technikern und Ingenieuren mußte deshalb für Technik und Industrie immer brennender werden.

Die Ansprüche an Ausdehnung und Vertiefung des Wissens und an Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Polytechniken stiegen schnell. Inzwischen aber hatte die Technik durch ihre Leistungen sich auch immer mehr im äußeren Leben des Staates Geltung verschafft. So kam es, daß man in steigendem Maße für die Ingenieure die gleiche Ausbildung verlangte, wie sie den anderen im Staate besonders angesehenen Berufen, die ihre Vorbildung auf der Universität genossen, gewährt wurde. Die Entwicklung der Polytechniken drängte mit Macht zu der der Universität vollständig gleichberechtigten Technischen Hochschule. Der Verein deutscher Ingenieure, 1856 von früheren Schülern des Gewerbeinstitutes in Berlin gegründet, hat sich von Anfang an tatkräftig mit diesen Fragen beschäftigt, und sein verdienstvoller erster Leiter und Direktor Grasshof hat die maßgebend gewordenen Grundsätze in einer im Auftrage des Vereines verfaßten Denkschrift über die Organisation der Polytechnischen Schulen wie folgt festgelegt: „Meines Erachtens ist es eine Lebensfrage der Polytechnischen Schulen, daß sie durchaus den Charakter von Hochschulen behaupten bzw. erstreben, die wissenschaftliche Ausbildung für untergeordnete und mittlere technische Berufsstellungen den Gewerbeschulen überlassend. Zweck und Charakter der Polytechnischen Schule möge hiernach so zusammengefaßt werden: Sie sei eine technische Hochschule und bezwecke die den höchst berechtigten Anforderungen entsprechende wissenschaftliche Ausbildung für diejenigen technischen Berufsfächer des Staatsdienstes und der Privatpraxis, welche die Mathematik, die Naturwissenschaften und die zeichnenden Künste zur Grundlage haben, sowie auch die Ausbildung von Lehrern der an der Schule vertretenen technischen und Hilfswissenschaften.“

In dieser Entwicklung wurde mit dem Anfang dieses Jahrhunderts insofern ein Abschluß erreicht, als nunmehr auch die Technischen Hochschulen das einzige Vorrecht der Universitäten, das Recht der Doktorpromotion, erhielten.

Den wesentlichsten Fortschritt aber in ihrer inneren Entwicklung bildet die Einführung der Laboratorien auch für die Fachgebiete der mechanischen Industrie. Die neueste Technische Hochschule in Breslau, an deren Entwicklung Ihr Verein besonders lebhaften Anteil nimmt, zeigt uns ja, wie der Gedanke, groß angelegte Laboratorien seien unentbehrlich für den technischen Unterricht, auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens weitere Fortschritte in letzter Zeit gemacht hat. Diese Entwicklung, durch die Einführung des Laboratoriumsunterrichtes gekennzeichnet, ist für die Weiterentwicklung des gesamten technischen Schulwesens, ja heute kann man wohl sagen sogar der Allgemeinschulen, bezeichnend und vorbildlich. Man hat dieses Vordringen des Experiments wie folgt zu charakterisieren versucht: In der ersten Periode hat der Lehrer von Versuchen erzählt, die andere gemacht haben;

in der zweiten hat der Lehrer, einem Zauberer vergleichbar, seinen Schülern Versuche vorgeführt. Dem Schüler kam es hierbei meist nur auf den Erfolg des Versuches, nicht auf das Verstehen des Experimentes an. Heute erkennen wir immer klarer das, was der berühmte Pädagoge Friedrich Paulsen einmal in bezug auf geschichtliche Studien gesagt hat: „Ein Lot selbst erarbeiteter geschichtlicher Erkenntnis ist mehr als ein Zentner gelernter.“ Wir wissen den Vorteil des Schülerexperimentes zu würdigen und wir legen an unseren Hochschulen den größten Wert darauf, die Studierenden an den Versuchen aktiv zu beteiligen, sie durch sie ausführen zu lassen.

Wie sah es nun mit den Technischen Mittelschulen aus? Man hat auch hier wieder bis etwa 1880 die gesamte Entwicklung der privaten Initiative überlassen. Das große Vorbild von Oesterreich und Frankreich wurde in Deutschland nicht beachtet. Ueberall entstanden aus dem praktischen Bedürfnis heraus private Unternehmungen, oft von sehr zweifelhaftem Charakter. Einige allerdings entwickelten sich zu vorzüglichen Anstalten, denen die Industrie damals die Ausbildung tüchtiger mittlerer Kräfte für ihre Betriebe zu verdanken hatte. Sachsen machte durch die Begründung der heutigen Technischen Staatslehranstalten im Jahre 1836 eine rühmliche Ausnahme unter den deutschen Staaten. Preußen übernimmt die Führung auf diesem Gebiete, als 1884 das ganze technische Unterrichtswesen mit Ausnahme der Hochschulen dem Handelsministerium überwiesen wird. Eine Anzahl der privaten oder städtischen Baugewerkschulen hat Preußen alsbald verstaatlicht und zwölf neue gegründet. 1903 hatte Preußen bereits 20 staatliche Baugewerkschulen.

1890 wurde die erste königliche Maschinenbauschule in Dortmund begründet. Heute hat Preußen elf höhere und neun Maschinenbauschulen, darunter zwei Maschinenbau- und Hüttenschulen, eine hier in Gleiwitz, die andere in Duisburg. Preußen gibt für diese Schulen heute jährlich allein rd. 1,5 Mill. Mark aus. In gleicher Weise entwickelten sich auch Fachschulen, besonders für die Textilindustrie. Während es 1880 in Preußen nur 52 gewerbliche Fachschulen gab, zählte man 1904 bereits 285, und während Preußen für das gesamte Fortbildungs- und Fachschulwesen 1885 570 000 M. ausgab, wendet es heute rd. 13 Millionen Mark auf.

Auch in Bayern ist ein Vorwärtsdrängen auf diesem Gebiet seit einigen Jahrzehnten deutlich zu bemerken. In dem Technikum Nürnberg hat Bayern eine aufs beste eingerichtete Technische Mittelschule erhalten. Eine zweite Schule dieser Art besteht in Würzburg. In Württemberg und Baden sind Maschinenbauabteilungen noch mit den Baugewerkschulen so eng verbunden, daß man in weitem Kreise, wo man nur auf den Namen hört, gar nicht weiß, daß auch hier große Technische Mittelschulen bestehen. Es ist wohl nur eine Frage der Zeit, daß auch diese Schulen in ähnlicher Weise, wie es in Bayern, Preußen

und Sachsen geschehen ist, reorganisiert werden, wobei es naturgemäß notwendig wird, sie, wie in anderen Bundesstaaten, mit entsprechenden maschinellen Einrichtungen und Laboratorien, die man heute als unbedingt erforderlich erachtet, zu versehen. Auch im Reichslande Elsaß-Lothringen, ferner in den freien Städten Hamburg und Bremen bestehen gut eingerichtete staatliche Mittelschulen. Merkwürdigerweise hat man es versäumt, in Berlin, der größten Industriestadt des europäischen Festlandes, vom Staat oder der Stadt aus gut geleitete Technische Mittelschulen einzurichten. Erst seit zwei Jahren besteht hier eine von der Stadt Berlin vorzüglich ausgestattete, den staatlichen Schulen vollständig gleichwertige Technische Mittelschule. Das Bedürfnis, das in Berlin aber nach Technischen Mittelschulen vorhanden war, suchten eine große Zahl privater Schulen, so gut oder schlecht es ging, zu befriedigen. Vorfälle aus der letzten Zeit haben wieder deutlich erkennen lassen, wie hier sich geradezu unhaltbare Zustände herausgebildet haben, die fast nur noch in einigen mecklenburgischen Schulen ihresgleichen finden dürften. Es ist wohl mit Sicherheit zu erwarten, daß die Regierung hier wird Wandel schaffen müssen.

Im ganzen Deutschen Reich gab es nach Kerschensteiner* im Jahre 1903 ausschließlich der Technischen Hochschulen und Bergakademien rd. 520 gewerbliche oder sonstige technische Fachschulen mit öffentlichem Charakter, die über die Fortbildungsschulbildung hinausgingen. Wenn man sich vergewissert, daß dazu noch 570 landwirtschaftliche Fachschulen kamen, so ersieht man aus diesen Zahlen allein, welche große Bedeutung das Fachschulwesen in Deutschland hat.

Von besonderer Bedeutung mußte aber auch die weitere Ausbildung des Handwerkers und des gewerblichen Arbeiters werden. Auch hier hat man in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wesentliche Fortschritte gemacht, zunächst allerdings außerhalb Preußens. Die Entwicklung, wie sie nachher auch in den 80er Jahren in Preußen einsetzte, ging zunächst in der Richtung der allgemeinen Fortbildungsschule. Es handelt sich hier um Erweiterung der Volksschulbildung, weniger um die Uebermittlung von Berufskennntnissen. Die sogenannten gewerblichen Fortbildungsschulen unterschieden sich von den anderen eigentlich nur dadurch, daß sie im Zeichenunterricht zuweilen etwas Rücksicht auf den späteren Beruf des Schülers nahmen. Ein neuer großer Fortschritt wurde durch das Gesetz vom 26. Juli 1897, betreffend die Innungen und Handwerkskammern, erreicht, da hierin auch Vorschriften über das Lehrlingswesen und die Lehrlingsbildung gegeben waren. Der Beruf des Lehrlings wurde immer mehr in den Mittelpunkt des Unterrichts gerückt, und die Gewerbetreibenden fingen an,

sich lebhafter um den Ausbau der fachgewerblichen Fortbildungsschulen zu kümmern. Freilich, die Festsetzung einer den Interessen der Schule und den Interessen der Industrie und der Gewerbe gleich genehmen Unterrichtszeit machte und macht noch heute vielfach Schwierigkeiten, die jedoch auch zu überwinden sein werden. Es ist bekannt, wie ja in allerletzter Zeit gerade durch einen Gesetzentwurf der preußischen Regierung das Interesse weitester Kreise an der Entwicklung des Fortbildungsschulwesens sich gezeigt hat. Neben den Lehrlingsfortbildungsschulen haben sich auch in Deutschland Fortbildungsschulen für Gehilfen und Meister entwickelt. In Verbindung mit Technischen Mittelschulen hat man von Staats wegen sogenannte Meisterkurse organisiert, hat an einigen Stellen Gewerhallen damit verbunden und so auch auf diesem Wege wieder versucht, technische Kenntnisse in weiteste Schichten des Volkes zu tragen.

So sehen wir, daß gerade dieses Gebiet heute sich in vollster Entwicklung befindet. Für unsere Industrie sind besonders interessant die heute noch zu wenig bekannten, zum Teil schon seit langem eingerichteten Fortbildungsschulen großer industrieller Werke. Diese sogenannten Werkschulen scheinen mir in der Zukunft berufen zu sein, einen besonderen Typus der gewerblichen Fortbildungsschulen zu bilden. Je mehr diese Werkschulen sich als wirklich geeignet herausstellen sollten, der Industrie den so unbedingt notwendigen geeigneten Nachwuchs an gelernten Arbeitern zu vermitteln, um so weiter werden sie sich verbreiten, und es wird interessant sein, dann festzustellen, wie hier der in die Zukunft schauende Blick maßgebender Industrieller im eigenen Betriebe Mittel und Wege gefunden hat, um dem stark gefühlten Bedürfnis ohne Hilfe des Staates zu entsprechen.

Wie groß heute das Interesse an dem gesamten technischen Unterrichtswesen ist, getragen von der Ueberzeugung, daß die Ausbildung des technischen Nachwuchses von den untersten bis zu den höchsten Stellen ausschlaggebend für die weitere Entwicklung unserer Industrie ist, dafür möchte ich den nunmehr drei Jahre bestehenden Deutschen Ausschuß für Technisches Schulwesen anführen.

Ein besonders erfreuliches Zeichen unserer Zeit ist es, daß man nicht mehr alles ausschließlich vom Staate erwartet, sondern daß man auf vielen Gebieten selbst mitarbeiten will an dem, was man für seinen eigenen Beruf als unbedingt nötig und erforderlich hält. In England und Frankreich, vor allem auch in Amerika, haben sich deshalb die großen technischen Vereine vielfach eingehend mit der Entwicklung des technischen Unterrichtswesens befaßt, und wir in Deutschland sind demgegenüber nicht zurückgeblieben. Der Verein deutscher Ingenieure, der Verein deutscher Eisenhüttenleute und die anderen großen technischen und wissenschaftlichen Vereine haben sich von jeher sehr eingehend um das technische Schulwesen gekümmert. Je intensiver aber die

* s. Kultur der Gegenwart, Bd. I 1906. Georg Kerschensteiner: Das Fach- u. Fortbildungsschulwesen.

Arbeitsleistung der einzelnen Vereine auf den verschiedensten Gebieten wurde, um so mehr trat die Gefahr in den Vordergrund, daß durch einseitiges Vorgehen eines einzelnen Vereines nicht die Wirkung erzielt werden könnte, der man bei gemeinsamem Vorgehen sicher war, und so haben sich denn heute 20 der großen technischen Vereine und Verbände Deutschlands unter Führung des Vereines deutscher Ingenieure zu dem Deutschen Ausschuß für Technisches Schulwesen zusammengeschlossen und damit zum erstenmal in Deutschland eine Zentralstelle geschaffen, von der aus das gesamte technische Schulwesen Deutschlands einheitlich bearbeitet werden kann.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten, die noch weiter fortgesetzt werden, liegen in umfangreichen Druckschriften der Allgemeinheit vor. Die Wirkung, die der Deutsche Ausschuß bisher ausgeübt hat, läßt hoffen, daß er, wenn er fortfährt, grundlegende Untersuchungen anzustellen und nur darauf aufbauend Vorschläge zu machen, für das gesamte technische Unterrichtswesen dauernd erfolgreiche Arbeit leisten wird.

Wie stellen sich nun die heutigen Aufgaben des gesamten technischen Schulwesens, gesehen im Rahmen der Arbeiten des Deutschen Ausschusses? Ein abschließendes Urteil läßt sich hierüber natürlich schon deswegen nicht geben, weil die Arbeiten noch im Gange sind, und doch würde es wertvoll sein, einige dieser wichtigen Fragen auch jetzt schon in weitere technische Kreise zu tragen.

Bis zu einem gewissen Grade abgeschlossen sind die Arbeiten des Deutschen Ausschusses über das technische Mittelschulwesen in Deutschland. Danach ist anzuerkennen, daß die großen staatlichen Technischen Mittelschulen heute ebenso wie die ihnen gleichwertigen Schulen großer städtischer Gemeinden, wie Berlin, Leipzig, Halle, Hannover, vorzüglich eingerichtet sind und Tüchtiges leisten. Eine große Anzahl tüchtiger Lehrkräfte, die auch über ihre eigene Anstalt hinaus vielfach Beachtung finden, wirken an diesen Anstalten und schaffen der Industrie für die mittleren Stellen gut durchgebildete Hilfskräfte. Die ganze Entwicklung ist noch so neu, daß von einem festgelegten allgemein angenommenen Aufbau kaum die Rede sein kann. Im allgemeinen kann man wohl annehmen, daß zwei große Schulgruppen hier zu unterscheiden sind, von denen die eine, in Preußen als höhere Maschinenbauschule bezeichnet, auf dem Einjährigen als Vorbildung aufbaut, die andere, in Preußen als Maschinenbauschule bezeichnet, Volksschulbildung zur Voraussetzung hat. Als praktische Arbeitszeit werden vom Deutschen Ausschuß zwei Jahre für die höheren Maschinenbauschulen verlangt, was auch den Anforderungen der meisten staatlichen Schulen entspricht. Für die Maschinenbauschule wird eine Lehrzeit von drei bis vier Jahren als erforderlich angesehen. Neben diesen staatlichen und städtischen Schulen besteht auch heute noch eine sehr große

Anzahl privater Schulen, die zum Teil allerdings oft recht geringfügige staatliche oder städtische Unterstützung erhalten. Eine Anzahl guter Schulen, wo Tüchtiges geleistet wird, ist hier unzweifelhaft darunter. Seitdem aber staatliche Schulen in großer Anzahl bestehen, dürfte mit technischen Schulen, wenn sie in gleicher Weise mit Lehrmitteln und Lehrkräften ausgerüstet werden wie die staatlichen, kaum noch viel zu verdienen sein, jedenfalls nicht entfernt so viel als in früheren Zeiten, wo die Begründung eines Technikums oft ein glänzendes Geschäft war. Einige dieser Schulen suchen nun den Besuch ihres Institutes auf Wegen zu fördern, die für die staatlichen und städtischen Schulen nicht gangbar sind. Ich rechne hierzu in erster Linie eine unglaublich umfangreiche Reklame, die oft auch so stark die angeblich guten Seiten hervorkehrt, daß man ähnliche Formen heute in den Reklamen unserer großen angesehenen Firmen kaum finden dürfte. Dann werden Schüler zuweilen durch besonders schöne Namen der Anstalt herangezogen, wie Polytechnikum, Akademie usw., wodurch bei Leuten, die vom Namen auf den Inhalt schließen, der Glaube erweckt werden kann, als handle es sich an diesen Schulen um eine Ausbildung, die über die der staatlichen Schulen weit hinausgehe. Das ist absolut irreführend, und die Behörden sollten Wert darauf legen, solche Irreführung zu verhindern. Immerhin ist zuzugeben, daß die privaten Schulen auch viel für die Industrie geleistet haben, und daß an und für sich natürlich eine mit ausreichenden Mitteln ausgerüstete private Schule durchaus in der Lage ist, in der gleichen Weise wie eine staatliche oder städtische Schule tüchtige Kräfte auszubilden. Wenn der Staat sich durch eine ausreichende Aufsicht ständig über den guten Zustand dieser Schulen informiert, könnte von der Forderung einer Verstaatlichung des ganzen technischen Schulwesens wohl abgesehen werden. Neben diesen Schulen für die mechanische Industrie, die man, weil sie die grundlegenden Kenntnisse des gesamten technischen Berufs zu vermitteln suchen, auch als allgemeine technische Schulen bezeichnen könnte, besteht heute eine große Zahl zum Teil vorzüglich eingerichteter und geleiteter Spezialschulen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Auch auf dem Gebiet des niederen technischen Schulwesens sind wir im Deutschen Ausschuß zu einem gewissen Abschluß gekommen. Die Berichte und die Ergebnisse der Verhandlungen werden in kurzer Zeit erscheinen. Besonderes Interesse werden hierbei die Arbeiten über die heute schon bestehenden Werkschulen in Anspruch nehmen können. Die Verhandlungen gerade hierüber dürften vielfach anregend wirken, auf diesem Wege weiter fortzuschreiten. Jedenfalls wird sich der Deutsche Ausschuß auch hier bemühen müssen, die Erkenntnis zu verbreiten, daß die Vertiefung der gewerblichen Bildung und die Ausdehnung auf möglichst breite Schichten des Volkes mit ein Erfordernis für die zukünftige in-

dustrielle Entwicklung Deutschlands sein wird. Denn so gewiß es ist, daß nicht die Einführung der Maschine den Menschen immer mehr zu einer rein mechanischen Tätigkeit herabdrückt, wie einige unserer gelehrten Volkswirtschaftler immer wieder behaupten, so gewiß wird es auch notwendig sein, die technische Intelligenz unserer Arbeiter zu heben, die berufen sind, die immer kostbarer werdenden Maschinen auf das vorteilhafteste für den Unternehmer auszunutzen.

Mit den Fragen des technischen Hochschulwesens beginnt eben erst der Deutsche Ausschluß in vorbereitenden Sitzungen seines Arbeitsausschusses sich zu beschäftigen. Es wird deshalb nur möglich sein, einige Gedankengänge kurz zu skizzieren.

Ich muß hierbei auf die Tatsache hinweisen, daß die heutigen Technischen Hochschulen aus reinen Fachschulen entstanden sind. Je mehr die Technik sich neue Arbeitsgebiete unterwarf, um so mehr begann man sich zu spezialisieren. Diese Einschränkung des eigenen Arbeitsgebietes, ohne die man zu der erforderlichen Vertiefung nicht gelangen konnte, war und ist notwendig. So sind nach und nach in dem Arbeitsgebiet der Technischen Hochschule immer neue Spezialgebiete ausgebildet worden. Der Tradition entsprechend haben sich besondere Abteilungen herausgebildet, so für Architektur, für Bauingenieurwesen, für Maschinenbau und für Chemie. Hier und dort hat man noch neue Abteilungen eingefügt, ohne doch die große Einteilung dauernd zu unterbrechen. Der praktische Beruf aber hat sich um diese Einteilung der Hochschulen nach Abteilungen recht wenig gekümmert, und so sieht denn der junge Hochschulabsolvent, der sich an die strenge Scheidung in der Hochschule gewöhnt hat, oft zu seiner größten Ueberraschung Bauingenieure die Arbeiten eines Maschinenbauers verrichten, er sieht den Maschineningenieur sich mit Aufgaben beschäftigen, von denen er geglaubt hat, daß eigentlich nur der Architekt etwas davon zu verstehen brauche usw. Die Forderung, daß diese Abteilungen unter sich in viel innigeren Zusammenhang treten sollten, als es bisher der Fall ist, wird deshalb von der Praxis aus als notwendig und wünschenswert erkannt werden. Professor Riedler, der sich um die Entwicklung des technischen Hochschulwesens in Deutschland unbestreitbar große Verdienste erworben hat, hat hierüber in seiner, meiner Auffassung nach viel zu wenig beachteten Schrift „Unsere Hochschulen und die Anforderungen des zwanzigsten Jahrhunderts“ treffend ausgeführt, daß in dieser fachlichen Trennung, in dieser Teilung nach allzu vielen einzelnen Fachrichtungen die Gefahr liege, daß die technische Erziehung einseitige Ingenieure ausbilde. „Technische Hochschulen“, führt er dann weiter aus, „müssen den Zusammenschluß ihrer eigenen Fachgebiete anstreben; sie sollen nicht nur Chemiker, Elektrotechniker, Maschinenbauer usw. ausbilden, welche das eigene begrenzte Fachgebiet nie verlassen, sondern dem Ingenieur die

Möglichkeit vielseitiger Fachausbildung gewähren, ihm Gelegenheit bieten, in Nachbargebiete einzudringen.“ Und ferner hat er in der gleichen Schrift ausgeführt, daß in der endlosen Ausbreitung von Spezialfächern die zukünftige Entwicklung der Hochschule nicht erblickt werden kann, schon weil der Studierende nicht auf vielen solcher Gebiete zu folgen vermag. Je mehr die Technik und die Fachwissenschaften sich entwickeln, an Umfang und Vertiefung zunehmen, desto mehr muß es Aufgabe der Hochschule sein, die grundlegende wissenschaftliche Einsicht zusammenzufassen und zu vereinfachen. „Dies schließt nicht aus, daß jede Hochschule trachten wird, einige wichtige Spezialgebiete als Beispiele vertiefter fachwissenschaftlicher Anwendung und zur Erhaltung einer führenden Rolle in einzelnen Zweigen der Technik, insbesondere durch wissenschaftliche Versuchseinrichtungen, zu pflegen.“ Riedler betont, daß jetzt das Zusammenfassen der Fachwissenschaften notwendig wird, weil eben die technischen Gebiete vielfach ineinandergreifen. Gleichzeitig mit dieser Zusammenfassung wird man aber auch nicht umhin können, das Arbeitsgebiet der Technischen Hochschulen nach bestimmten Richtungen hin weiter auszudehnen. Ich denke hier, was die Technik anbelangt, z. B. an die Textilindustrie. Führende Männer aus dieser Industrie weisen mit Recht darauf hin, welche ungemein hohe wirtschaftliche Bedeutung die Textilindustrie heute in Deutschland einnimmt, und wie sehr auch hier gründliches vertieftes Fachwissen zur weiteren Förderung dieser Industrie notwendig sein wird. Natürlich wird es nicht erforderlich sein, nunmehr an jeder Hochschule entsprechend kostspielige Einrichtungen anzuordnen. Es wird in diesem Gebiet, wie auch dem der Luftschifffahrt und allem was damit zusammenhängt, genügen, wenn an der einen oder anderen Hochschule Einrichtungen vorhanden sind.

Dann aber ist bei dieser Ausdehnung des Arbeitsgebietes heute in erster Linie daran zu denken, daß der Ingenieur von heute eben nicht nur mit Stahl und Eisen, Beton und Mauerwerk zu tun hat, sondern daß es bei dem naturgemäß engsten Zusammenhang unseres heutigen industriellen und technischen Schaffens mit wirtschaftlichen und staatlichen Angelegenheiten unbedingt erforderlich wird, auch nach dieser Richtung hin die Ausbildungsmöglichkeit der Technischen Hochschulen zu erweitern. Für diese Erweiterung der wirtschaftlichen und allgemeinen Bildung wird deshalb an den Hochschulen noch mehr als bisher gesorgt werden müssen. Treffend führt Riedler aus:

„An die Leiter der nationalen Arbeit werden bei den immer verwickelter und schwieriger werdenden Schaffensbedingungen immer größere Anforderungen gestellt. Theoretisches akademisches Wissen ist ganz unzureichend; das Fachwissen allein genügt auch nicht mehr; wirtschaftliche und allgemeine Bildung sind unerlässlich geworden. Weder die Technischen Hochschulen, noch die Universitäten ent-

halten vollständig die Lehrgebiete, die zur Ausbildung der Leiter der Arbeit in dieser Richtung erforderlich sind. Ueberall gibt es große Lücken wegen der Trennung und Einseitigkeit der Bildungsanstalten. Die Technischen Hochschulen bieten nicht genug allgemeine Bildung, die Universitäten nichts im lebensvollen Zusammenhange mit der praktischen Anwendung. Und so gedeihen denn auf beiden Seiten Verkehrtheiten: auf der einen wird technische Arbeit als Selbstzweck betrachtet, ohne Beachtung der wirtschaftlichen Forderungen, auf der anderen herrscht doktrinäre Auffassung ohne jede praktische Einsicht. Die Techniker gehen zu sehr ihrem Spezialfach und ihren Konstruktionsideen nach, die Doktrinäre sind unfruchtbar und schädigen die nationale Arbeit.“

Es ist Ihnen bekannt, wie man gerade heute von mehreren Seiten aus auf das eifrigste bestrebt ist, den Technischen Hochschulen auch die Ausbildungsmöglichkeit für die Verwaltungsbeamten des Staates und der Gemeinden zu verschaffen. Je mehr Staat und Stadt sich durch das Eindringen der Technik in alle Zweige des öffentlichen Lebens mit diesen Fragen beschäftigen müssen, um so notwendiger wird es auch sein, technische Intelligenz für die Zwecke der Verwaltung mit nutzbar zu machen. Sie sehen, wie wir auch hier wieder mitten in einer neuen Entwicklung stehen, und wie stark das Drängen nach vorwärts auf allen Gebieten ist, sehen Sie unabhängig von den reinen Technischen Hochschulen in den Neugründungen von Handelshochschulen. In letzter Zeit wurden Akademien für kommunale Wissenschaften gegründet, alles Gebiete, die sich in dem Rahmen der Technischen Hochschule, wenn Sie von dem alten Begriff der reinen Fachschule absehen, zwanglos einfügen lassen würden.

Doch diese Entwicklung geht weit über die Grenzen Deutschlands hinaus. In den in den letzten zehn Jahren mit sehr erheblichen Mitteln begründeten Stadtuniversitäten Englands sehen wir eine Erscheinung, die auch bei uns größte Beachtung verdiente. In den Vereinigten Staaten, unserm großen Konkurrenten auf dem Weltmarkt, aber ist man gerade heute mehr als je damit beschäftigt, das technische Unterrichtswesen und in erster Linie die technischen Hochschulen weiter auszubauen. Das, was ich von amerikanischen Professoren hierüber hören konnte, überraschte insofern vielleicht, als man danach in Amerika den Wert vertiefter naturwissenschaftlich-mathematischer Vorbildung sehr hoch einschätzt und weniger wissen will von allzu weitgehender fachlicher Ausbildung, die in der Form, wie sie die Praxis wirklich brauche, letzten Endes doch nicht die Schule übermitteln könne.

Von besonderer Bedeutung ist die Ausbildung außerhalb der Schule. Die Ausbildung, die der junge Studierende in den ersten Jahren seiner Praxis findet, ist oft von unberechenbarem Einfluß auf sein späteres Fortkommen. Diese erste Zeit als bewußte Ausbildungszeit noch mehr zu benutzen,

würde vielleicht für die Heranbildung zukünftiger führender Männer unserer Industrie von besonders großer Bedeutung werden können. Nicht minder bedeutsam ist die praktische Ausbildung der jungen Männer vor dem Besuch der Technischen Hochschule. Die maßgebenden Vertreter von Technik und Industrie in Deutschland verlangten bisher für die mechanische Industrie eine praktische Arbeitszeit von mindestens einem Jahr, die vor der Hochschulzeit zu absolvieren ist, allerdings hat die praktische Arbeitszeit in der Form, wie sie heute vielfach ausgefüllt wird, wenig Wert. Auch hierauf hat der Deutsche Ausschuß für Technisches Schulwesen sein besonderes Augenmerk gerichtet, und er ist damit beschäftigt, den jungen Leuten Merkblätter in die Hand zu geben, durch die sie besonders auf den Wert der praktischen Ausbildung, und wie sie diese Zeit anwenden sollten, aufmerksam gemacht werden. Es soll ihnen hierin besonders scharf eingepreßt werden, daß es unbedingt erforderlich ist, sich der Fabrikordnung des Werkes, in dem sie Aufnahme finden, vollständig einzugliedern; daß es in ihrem eigenen Interesse liegt, in gleicher Weise wie Arbeiter behandelt zu werden, damit sie eben das kennen lernen, worauf sie bei ihrer späteren Stellung zum Teil zurückkommen müssen. Die praktische Arbeitszeit soll nicht nur dem jungen Manne Handfertigkeiten beibringen, sie soll ihn vielmehr einführen in den ganzen industriellen Betrieb, er soll die Umwelt des Arbeiters kennen lernen, soll sich bekannt machen mit der Denkweise und der Leistungsfähigkeit der Menschen, deren Vorgesetzter er später werden soll. Jeder Schritt, der hier in der besseren Ausnutzung der praktischen Arbeitszeit getan wird, wird deshalb auch für unsere Industrie wertvolle Früchte tragen.

Damit komme ich zum Schluß meiner Ausführungen. Man mag den Wert der Schule so hoch einschätzen wie man will, man sollte doch nie dabei vergessen; die Schule allein macht nicht den Menschen. Die beste Schule, die besten Lehrer können eben nicht mehr aus dem Menschen machen, als in ihm liegt, und deswegen werden nach wie vor in der Entwicklung der Technik auch die Männer eine große Rolle spielen, die ohne den regelmäßigen Ausbildungsgang ihre eigenen Wege gegangen sind. Die Geschichte der Technik gerade zeigt uns, wie außerordentlich viel die Technik diesen Nichtfachmännern oft zu danken hat, und es würde verhängnisvoll für die Technik und Industrie werden, wenn man die freie Ausübung technischer Betätigung durch gleichviel wie geartete allzu fest gespannte zunftmäßige Berechtigungen unterbinden wollte.

M. H.! In der mir zur Verfügung stehenden Zeit habe ich natürlich nur in ganz kurzen Zügen das riesige Gebiet Ihnen hier vorführen können. Zusammenfassend möchte ich nur zum Schluß noch darauf hinweisen, daß die Entwicklung des gesamten technischen Unterrichtswesens unsere eigene Sache

ist. Wir Ingenieure, das Wort in weitestem Sinne aufgefaßt, müssen diese Entwicklung fördern. So gewiß die Industrie und die Technik heute mit die wichtigsten Fundamente unseres gesamten Staats-

lebens abgeben, so gewiß dienen wir aber auch dadurch, daß wir uns um die berufsmäßige Ausbildung für die technischen Berufe eingehend kümmern, dem Wohl der Allgemeinheit.

Ueber die Verwertung der Hochofenschlacken.*

Von Hans Fleißner in Pribram.

Die hauptsächlichsten Verwendungsarten der Hochofenschlacken sind kurz folgende: als Straßen- und Dammbaustoff, als Füllstoff zur Betonbereitung, zur Herstellung von Bausteinen und hydraulischen Bindemitteln, als Bergeversatz, zur Erzeugung von Schlackenwolle, Kunstbimsstein, Kunstnarmor u. dgl., Verwendung als Rohstoff zur Glasdarstellung. Von diesen haben nur jene eine wirtschaftliche Bedeutung, welche einen großen Absatz von Schlacke bedingen, und das sind die vier zuerst genannten Verwertungsweisen. Die Verwendung der Schlacke als Versatzmaterial im Bergbau würde ebenfalls den Absatz von großen Schlackenmengen mit sich bringen, jedoch kann die Verwendungsart naturgemäß nur eine ganz beschränkte örtliche Bedeutung haben.

Es soll nun, nach einer kurzen Besprechung der Verwendung von Hochofenschlacken als Straßen- und Dammbaustoff und jener zur Herstellung von Bausteinen, die Darstellung hydraulischer Bindemittel aus Schlacken nach dem jetzigen Stande der Dinge kurz besprochen werden. Gerade über dieses Gebiet, das bekanntlich in der Praxis heiß umstritten wurde, bestehen heute oftmals noch ganz falsche Vorstellungen, so daß es wohl nicht unangezeigt sein dürfte, hier einen kurzen Ueberblick über diesen Industriezweig zu geben.

Für die Verwendung als Straßen- und Dammbaustoff eignen sich natürlich nur solche Schlacken, welche nicht zu leicht von den Atmosphärien angegriffen werden. Man läßt die Schlacke entweder in Sümpfen oder in Schlackenwagen in Form von großen Blöcken langsam erstarren. Je langsamer das Abkühlen erfolgt, desto weniger spröde wird die Schlacke, die dann die Festigkeit des Basaltes annimmt. Deswegen bezeichnet man solche Schlacken als basaltiert.

Die Schlackenblöcke finden manchmal als solche Anwendung; in der Regel aber werden sie zerschlagen und dann entweder von Hand aus in die gewünschte Gestalt und Größe gebracht, oder man nimmt die weitere Zerkleinerung auf Steinbrechern vor.

In der Abbildung 1 ist beispielsweise eine Anlage, entworfen von der Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk, dargestellt, welche Bahnschotter

aus Schlacke erzeugt. Die Schlacke wird in die beiden Aufgabetrichter A und A₁ gekippt, durch welche sie den Kreiselbrechern B und B₁ zugeführt wird. Die von den Brechern zerkleinerte Schlacke fällt durch den Trichter C in das Schrägbecherwerk D, das sie nach der höherliegenden Klassiertrommel E hebt, wo eine Klassierung nach verschiedenen Korngrößen stattfindet. Die klassierte Schlacke wird durch die Trichter F₁ — F₄ nach den betreffenden Vorratsbehältern geleitet. Aus diesen kann die Schlacke entweder durch die darunter befindlichen Schieber G₁ — G₄ unmittelbar in Eisenbahnwagen oder durch die oberen seitlichen Ausläufe H₁ — H₄ in Kippwagen befördert werden.

Bei der Herstellung von Bausteinen aus Eisenhochofenschlacken haben wir zwischen zwei Verfahren zu unterscheiden, einem älteren und einem neueren, die voneinander ganz verschiedene Erzeugnisse liefern. Beim älteren Verfahren, das nur eine geringe Bedeutung hat, läßt man bekanntlich die flüssige Schlacke in geeignete gußeiserne Formen fließen, die dann geschlossen werden, worauf die Schlacke unter einer Decke von Kohlenlösch oder in eigenen Temperöfen langsam abkühlen kann. Das langsame Abkühlen ist notwendig, weil durch die raschere Kühlung der äußeren Stellen Spannungen entstünden, die ein nachheriges Zerspringen des Steines zur Folge haben würden. Manche Eisenwerke mischen beim Fließen der Schlacke durch die Rinne verschiedene Füllstoffe, wie Koks-, Ziegel-, Schlackenstücke u. dgl. zu, wodurch die Neigung zum Zerspringen vermindert wird.

Wenn die Schlacke sehr zähflüssig ist, wie dies manchmal bei Holzkohlenhochöfen der Fall ist, wird so vorgegangen, daß man die erforderliche Schlackenmenge mit einer Schaufel aus dem Ofenherd nimmt, sie zunächst auf einer Eisenplatte durchknetet, bis alle Luft und Gasblasen entfernt sind, und diesen noch bildsamen Kuchen in eine Form drückt, in der man die Schlacke langsam erkalten läßt. Beim Durchkneten können der Schlacke gleichzeitig verschiedene Füllstoffe einverleibt werden.

Beim neueren Verfahren wird die Schlacke zuerst durch Einfließenlassen in kaltes Wasser granuliert. Von dieser Wassergranulierung wird später bei der Herstellung hydraulischer Bindemittel noch die Rede sein. Der durch die Granulation aus basischen Schlacken erhaltene Schlackensand besitzt hydraulische Eigenschaften und dient

* Dieser Aufsatz bildet zum Teil einen Auszug aus dem Druckheft des Verfassers „Eisenhochofenschlacken, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung“, das im Knappschens Verlag zu Halle a. S. soeben erschienen ist.

als Stoff für die Herstellung von Schlackenziegeln. Dazu wird der nicht getrocknete Schlackensand in einem Mischapparat mit Kalkmilch im entsprechenden Verhältnis gemischt, die Mischung in Pressen einem hohen Druck ausgesetzt und so zu Ziegeln geformt. Die Menge des zugemischten Kalkes ist abhängig von der chemischen Beschaffenheit der Schlacke. Die Ziegel sind anfangs ganz weich, werden jedoch beim Lagern an der Luft allmählich

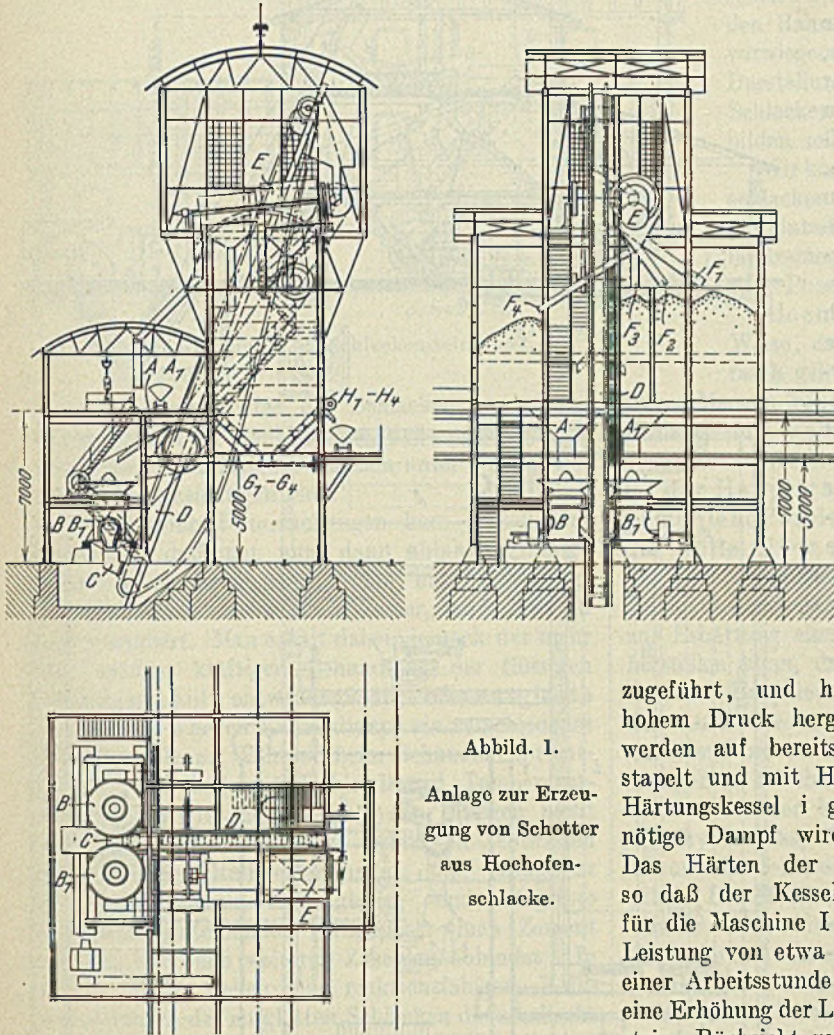
bei der das Härten unter Dampfdruck in Härtingkesseln vorgenommen wird, ist in den Abb. 2 und 3 dargestellt. Angenommen ist, daß der zur Verwendung kommende Schlackensand feinkörnig ist, und daß als Bindemittel Sackkalk verwendet wird. Der Arbeitsgang ist folgender:

Der Schlackensand wird aus dem Wagen in die Grube a geworfen und durch das Becherwerk b in den Misch- und Transportapparat c befördert. Der zuzusetzende Kalk wird in den Trichter e eingebracht, unter dem sich eine Transportschraube befindet, welche den Kalk dem Mischapparat c zuführt. Eine geeignete Vorrichtung ermöglicht es, stets einen genau einstellbaren Prozentsatz Kalk zuzusetzen. Im Mischapparat c wird nun das Material gehörig gemischt und von hier in eine Doppelschnecke e befördert, durch welche es auf den Boden des ersten Stockwerkes fällt, wo man es einige Zeit lagern — „mauken“ — läßt. Das preßfertige Material wird dann mittels einer Schaufel durch den Trichter f, der am Fußboden des ersten Stockwerkes angebracht ist, der Steinpresse g

zugeführt, und hier werden die Steine unter hohem Druck hergestellt. Die gepreßten Steine werden auf bereitstehende Transportwagen h gestapelt und mit Hilfe einer Schiebebühne in den Härtingkessel i gebracht. Der zur Erhärtung nötige Dampf wird im Dampfkessel II erzeugt. Das Härten der Steine geschieht über Nacht, so daß der Kessel II bei Tag als Dampfkessel für die Maschine I dient. Die Anlage ist für eine Leistung von etwa 1000 bis 1200 Normalsteinen in einer Arbeitsstunde berechnet. Im Projekt ist für eine Erhöhung der Leistung auf 2000 bis 2400 Normalsteine Rücksicht genommen, worauf sich die punktiert eingezeichneten Einrichtungen beziehen.

Die aus Schlacken hergestellten Ziegel haben gegenüber den gebrannten Tonziegeln den Vorteil einer größeren Porosität und damit Permeabilität, wie dies von Pettenkoffer nachgewiesen wurde, so daß sie sich zum Aufbau von Wohnhäusern besonders gut eignen. Die Festigkeit der Schlackenziegel nimmt mit ihrem Alter zu.

Die Herstellung hydraulischer Bindemittel aus Eisenhochofenschlacken bildet heute bereits einen Industriezweig für sich, der nach vielen Hemmnissen sich zu einer ungeahnten Blüte entwickelt hat und zu noch weiterer Entwicklung die berechtigtesten Hoffnungen gibt.



Abbild. 1.

Anlage zur Erzeugung von Schotter aus Hochofenschlacke.

hart, indem der Schlackensand mit dem Kalk puzzolanartig erhärtet. Die Erhärtungsdauer ist sehr abhängig von den Witterungsverhältnissen. Während die Ziegel im Sommer oftmals schon in etwa zwei Wochen gebrauchsfertig sind, bedürfen sie zur Erlangung derselben Härte im Winter sechs Wochen. Die Härtung der Ziegel nimmt man auch in eigenen Härtungskesseln unter Dampfdruck vor. Der Cöln-Müsener Bergwerks-A.-V. in Creuzthal besitzt Patente, nach denen das Härten mit gespannter Kohlensäure oder kohlensäurehaltigen Gasen geschehen kann.

Eine Schlackensteinfabrik nach Plänen der Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk,

Die basische Eisenhochofenschlacke ist in ihrer Zusammensetzung dem Portlandzement ähnlich; beide enthalten als Hauptbestandteile Kieselsäure, Tonerde und Kalk. Man hat daher schon seit langer Zeit versucht, aus Eisenhochofenschlacken Zement herzustellen. Dies suchte man anfangs so zu erreichen, daß man der Schlacke, die sich beim Vergleich mit dem Portlandzement immer als kalkärmer darstellte, gewisse Mengen von Kalk zumischte. Die Erfolge, welche man auf diese Weise erzielte, waren nur gering. Langen war es vorbehalten, den wichtigsten Schritt zur Lösung dieser Aufgabe zu tun. Er zeigte nämlich, daß die Schlacken besonders dann hydraulische Eigenschaften besitzen, wenn man sie im feurig-flüssigen Zustande in kaltes Wasser fließen läßt und dadurch rasch abkühlt. Der auf solche Weise aus hochbasischen Schlacken erhaltene Schlackensand — Hüttsand — bildet mit Kalkhydrat einen Mörtel, der unter Wasser erhärtet. Diese Erkenntnis war für die Folge von größter Bedeutung, denn sie bildet die eigentliche Grundlage für den sich nunmehr entwickelnden neuen Industriezweig.

Auf die Theorien, welche über die Ursache der Hydraulizität wassergranulierter Schlacken aufgestellt worden sind, möge hier nicht näher eingegangen werden, sondern nur die Passowsche Anschauung kurz erwähnt werden.*

Passow geht von den Untersuchungen Törnebohms aus, nach welchen der Portlandzementklinker als ein künstliches Mineralgemenge aufzufassen ist, bestehend aus den vier kristallisierten Mineralen Alit, Belit, Celit und Felit und aus einer amorphen, glasigen Substanz. Der Alit spielt beim Abbinden und Erhärten des Zementes die größte Rolle, indem er sich bei der Vereinigung mit Wasser leicht zersetzt. Der glasigen Substanz, welche Passow „Portlandzementglas“ nennt, kommt unter gewissen Bedingungen ebenfalls eine große Erhärtungsenergie zu. Wenn diese Substanz im feingemahlene Zustand mit Wasser angemacht und gepreßt wird,

* Näheres über diese Theorien siehe in der früher erwähnten Druckschrift. Dort finden sich auch alle näheren Literaturangaben.

so zersetzt sie sich bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam, schneller bei Anwendung von heißem Wasser, außerordentlich schnell aber in alkalischer Lösung. Die durch rasches Erkalten glasig erstarrten, hochbasischen Schlacken verhalten sich ebenso.

Nach der Passowschen Theorie hat man die Ursache der Hydraulizität wassergranulierter

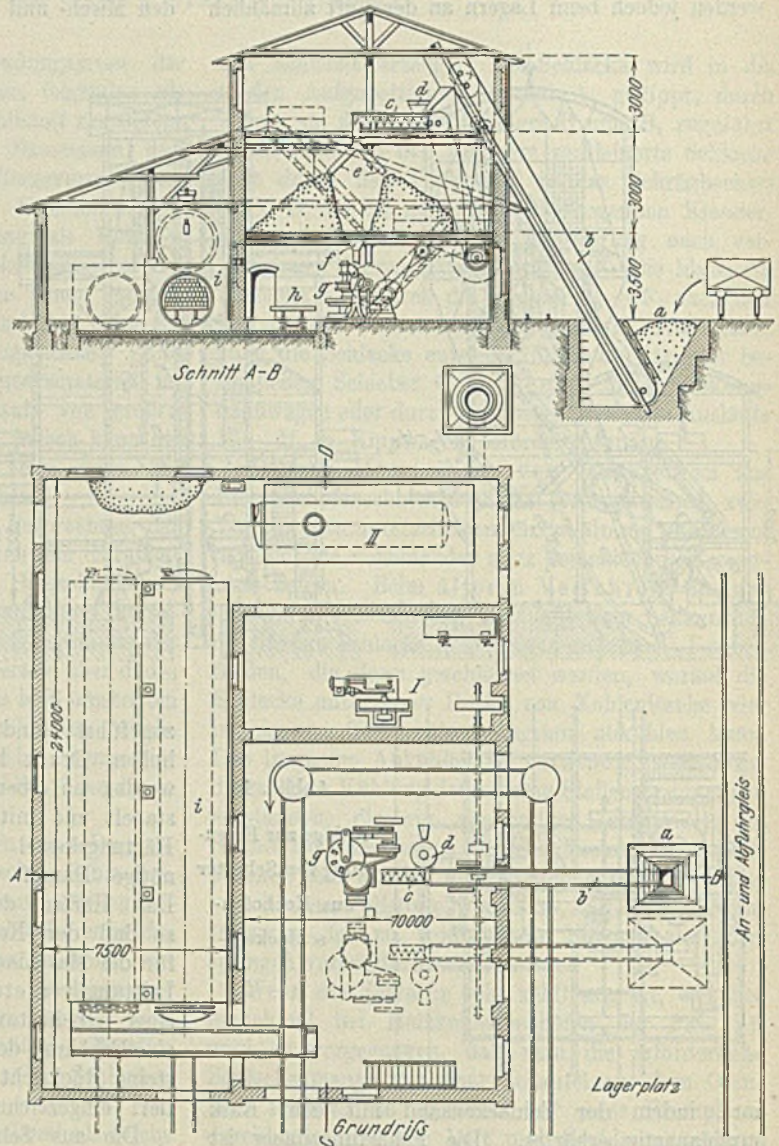


Abbildung 2. Schlackensteinfabrik.

Schlacken darin zu suchen, daß durch das rasche Abkühlen die dem „Portlandzementglas“ entsprechende glasige Substanz erhalten geblieben ist. Während nun im Portlandzement schon eine mit Wasser allein reaktionsfähige Substanz in Form des Alits vorhanden ist, braucht es bei den Schlacken eines Anstoßes, um die Reaktion einzuleiten, und dieser wird durch eine alkalische Lösung gegeben; deswegen mischt man

dem Schlackenmehl Kalkhydrat zu, doch kann man die alkalische Lösung auch auf andere Weise erzeugen.

Für die Zementindustrie kommen daher die rasch abgekühlten, glasigen Schlacken, und zwar vorläufig nur die basischen, besonders in Betracht. Passow, dem wir die meisten aufklärenden Arbeiten

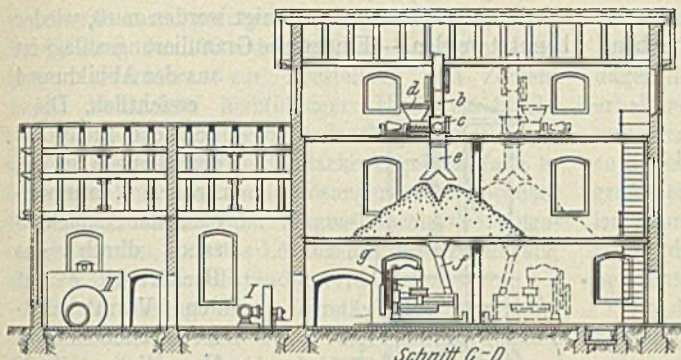


Abbildung 3. Schlackensteinfabrik.

über die Hydraulizität der Schlacken verdanken, machte jedoch die Beobachtung, daß auch die mehr oder weniger entglasten Schlacken unter Umständen mit zu berücksichtigen sind.

Durch seine Untersuchungen kam er zu dem Ergebnisse, daß man auch dann abbundungsfähige Schlacken erzeugen kann, wenn man die feurig-flüssige Schlacke nicht durch Wasser, sondern durch Luft granuliert. Man erhält dabei, je nach der mehr oder weniger kräftigen Behandlung der flüssigen Schlacke mit Luft, entweder glasige oder entglaste Schlacken, die gegen Kohlendioxyd ein verschiedenes Verhalten zeigen. Während beim Behandeln der entglasten Schlacken mit Kohlendioxyd Temperaturerhöhung eintritt, ist dies bei den glasigen nicht der Fall. Die entglasten Schlacken enthalten reaktionsfähige Kalkverbindungen, und darauf ist es zurückzuführen, daß glasige und entglaste Schlacken, miteinander vermahlen, einen Zement ergeben, der ohne weiteren Zuschlag abbindet. In diesem Falle stellen die reaktionsfähigen Kalkverbindungen der entglasten Schlacken die alkalische Lösung dar, die den Anstoß zur Reaktion gibt.

Die glasigen Schlacken besitzen für sich allein keine Erhärtungsenergie, sondern bedürfen stets eines Zuschlages von Kalk oder kalkabspaltenden Verbindungen, welcher Zuschlag zur Erzeugung der für den Reaktionsanstoß notwendigen, alkalischen Lösung dient. Manche Schlacken nun brauchen nur eine ganz schwache alkalische Lösung und geben daher schon mit geringen Zuschlagsmengen einen guten Zement; diese nennt Passow reaktionsfähig. Reaktionsträg hingegen nennt er solche Schlacken, welche zu ihrer raschen Erhärtung eine starke alkalische Lösung brauchen und daher einer größeren Zuschlagsmenge bedürfen. Diese Eigen-

schaften sind von der chemischen Zusammensetzung der Schlacke wesentlich abhängig.

Nach diesen theoretischen Erörterungen möge nun zur Darstellung der verschiedenen Zementarten aus Eisenhochofenschlacken übergegangen werden, wobei zu erwähnen ist, daß nur jene Verfahren näher besprochen werden sollen, welche heute in Betracht kommen. Das Eingehen auf die zahlreichen, manchmal ganz problematischen Patentanmeldungen gehört nicht in den Rahmen dieser Abhandlung, da diese vorwiegend eine möglichst übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen Standes der Schlackenverwertung zur Zementerzeugung bilden soll.

Wir können die heute aus Eisenhochofenschlacken erzeugten Zemente in vier Gruppen einteilen: Hochofenzemente, Eisenportlandzement, Portlandzement, Schlacken- oder Puzzolanzement.

Hochofenzemente werden in der Weise dargestellt, daß man möglichst rasch gekühlte, glasige Schlacken mit geringen Mengen von Portlandzementklinkern, die aus Schlacke und Kalkstein in geeignetem Mischungsverhältnis erbrannt wurden, vermahlt. Die Schlacke ist der Hauptträger der Erhärtung; der zugemahlene Portlandzementklinkerspielt bloß die Rolle eines „Erregers“.

Wie aus den früher besprochenen Untersuchungen Passows hervorgeht, brauchen die glasigen Schlacken zur Erhärtung eine alkalische Lösung, die man so herstellen kann, daß man entglaste Schlacken zumischt. Da jedoch die Schlacken beim Lagern an der Luft ihre reaktionsfähigen Kalkverbindungen verlieren, indem diese bald in kohlen-sauren Kalk übergehen, mischt man geringe Mengen Portlandzement zu, der beim Erhärtungsprozeß genügend Kalkhydrat abspaltet und dadurch die alkalische Lösung darstellt, die dann den Anstoß zur Reaktion gibt. Die Menge der zugesetzten Portlandzementklinker richtet sich nach der Zusammensetzung der Schlacke und beträgt etwa 15 bis 30 %.

Bei der Erzeugung ist auf eine schnelle Kühlung der Schlacke besonders zu achten. Es möge nun zunächst die Arbeit des Kühlens besprochen werden, da die Art und Weise der Kühlung die Grundlage für die einzelnen Verfahren bedeutet, und weil die Kühlung auch bei den anderen Zementarten allen übrigen Arbeiten vorangeht.

Wir haben zu unterscheiden:

1. Kühlung durch Granulation in kaltem Wasser (Verfahren v. Langen).
2. Kühlung durch Zerstäuben mit Luft oder Wasserdampf (Passowverfahren).
3. Kühlung durch Zerstäuben mit Salzlösungen (Colloseusverfahren).

Bei der Wassergranulierung wird die flüssige Schlacke nach dem Ausfluß aus dem Hochofen mit

Wasser zusammengeführt. Es entstehen dadurch Körnchen von einigen Millimetern Durchmesser, die leicht zu zermahlen sind.

Das Zusammenführen der flüssigen Schlacke mit Wasser kann so vorgenommen werden, daß man die von der Schlackenrinne abfließende Schlacke in eine zweite Rinne fließen läßt, in der von oben Wasser zuströmt. Das Gemisch von Wasser und Schlacke fließt dann in Kippwagen, die einen durchlochten Boden und durchlochte Seitenwände haben,

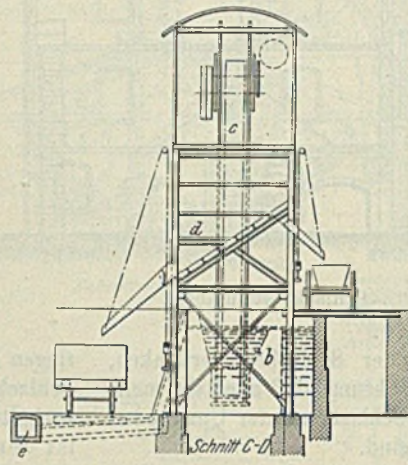
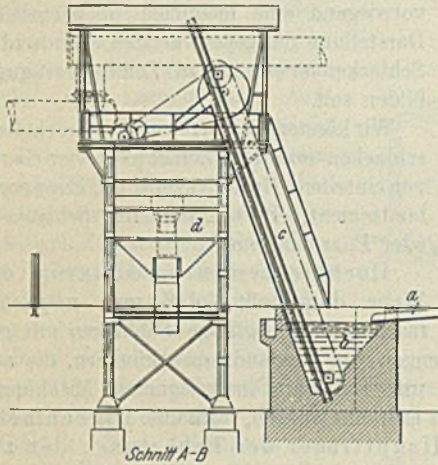
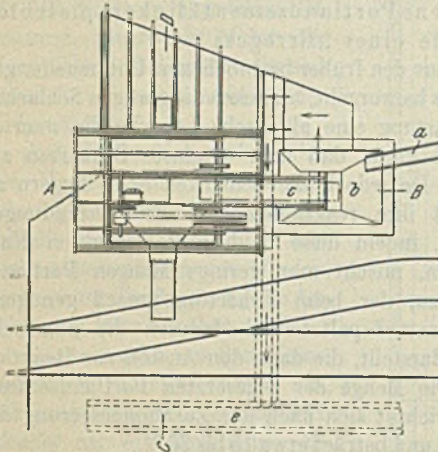


Abbildung 4.
Granulierungsanlage.



so daß das Wasser abtropfen kann, oder es fließt in ein Sammelbecken, aus dem die Schlacke durch ein Entwässerungsbecherwerk herausgehoben wird. Manchmal läßt man die flüssige Schlacke in einen aus Gußeisen hergestellten Granuliertrichter fließen, der eine doppelte Wand besitzt. Durch den Wandzwischenraum tritt Wasser ein, durch das die Schlacke abgeschreckt und als Schlackensand mitgeführt wird.

Häufig wird so vorgegangen, daß man die Schlackenrinne in ein Bassin münden läßt, das mit Wasser gefüllt ist und dem ständig so viel kaltes Wasser zugeführt wird, daß dieses eine genügende Kühltemperatur für die Schlacke behält. Die zu Boden gesunkene Schlacke wird durch ein Entwässerungsbecherwerk mit gelochten Bechern in Silos gehoben, von denen man den Schlackensand

mittels bequem bedienbaren, seitlichen Auslaufvorrichtungen in geeignete Transportvorrichtungen abfließen lassen kann. Das Granulierwasser wird durch einen Ueberlauf in einen Kanal geleitet und läuft in Klärbecken, in denen sich die mitgerissenen, schlammartigen Schlackenteile absetzen. Bei Wassermangel kann es dann als Kühlwasser oder als Kesselspeisewasser, zu welchem letzterem Zwecke es allerdings noch einmal gereinigt werden muß, wieder benutzt werden. — Eine solche Granulierungsanlage ist aus der Abbildung 4

ersichtlich. Die Schlacke fließt aus der Rinne a in das Becken b, aus welchem der Schlackensand durch das Becherwerk c auf den Vorratsbehälter d gehoben wird. Das Wasser fließt durch einen Ueberlauf in den Kanal ab.

Die Becherwerke, die zum Hochheben des Schlackensandes dienen, erfordern viele Reparaturen, was auf die schmirgelnde Eigenschaft des Schlackensandes zurückzuführen ist. Deswegen empfiehlt Bender bei der Neuanlage eines Ofens, diesen so hoch zu legen, daß ohne Elevator in den Sammelkasten granuliert werden kann.

Das Zerstäuben von Schlacke mit Luft oder Wasserdampf zum Zwecke der Zementdarstellung wurde von Passow eingeführt. Sein D. R. P. Nr. 128 281 bezieht sich zunächst nur auf die Zerstäubung durch Luft. Der Patentsanspruch lautet: „Verfahren zur Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochofenschlacke in flüssigem Zustande so lange einem Luftstrom ausgesetzt wird, bis die erstarrte Schlacke gemahlen und mit Wasser angemacht ohne Zuschläge zementartig erhärtet.“ Durch die weiteren, bereits besprochenen Untersuchungen gelangte dann Passow zur Erkenntnis, daß es nur darauf ankomme, zwei Formzustände der Schlacke — glasige und entglaste Schlacken — herzustellen, die, miteinander im geeigneten Verhältnisse vermahlen, einen Zement ergeben, der für sich allein, ohne Zuschlagsmittel abbindungsfähig ist, und daß die stoffliche Eigenart des Kühlmittels gleichgültig ist. Hierauf bezieht sich sein D. R. P. Nr. 151 228.

Die Zerstäubung der Schlacke durch Luft oder Wasserdampf kann man so vornehmen, daß unter die Schlackenrinne ein Rohr gelegt wird, das eine Düse besitzt, durch die Preßluft oder gespannter Dampf gegen die abfließende Schlacke strömt.

Es sind in kurzer Zeit verschiedene Einrichtungen zum Patent angemeldet worden, die zur Zerstäubung der Schlacke dienen. Von ihnen hat sich am besten die von Jantzen auf den Buderusschen Eisenwerken in Wetzlar eingeführte Einrichtung bewährt, die vor nicht zu langer Zeit in dieser Zeitschrift beschrieben wurde.*

Das Zerstäuben mit Salzlösungen ist auf Colloseus zurückzuführen. Das Verfahren ist durch das D. R. P. Nr. 185 534 geschützt, dessen Anspruch lautet: „Verfahren zur Herstellung von Zement durch Behandeln heißflüssiger Hochofenschlacke mit alkalischen Lösungen, dadurch gekennzeichnet, daß in die heißflüssige Schlacke gegebenenfalls in fein verteiltem Zustande Lösungen wasserlöslicher Kalk-, Aluminium- oder Magnesiumsalze so eingespritzt werden, daß das Lösungsmittel in Berührung mit der Schlacke vollständig verdampft.“

Zur Ausübung dieser Zerstäubung dient eine Schleudertrommel, auf welche die Schlacke geleitet wird. Die Trommel ist durch im Innern angeordnete Scheidewände in mehrere Kammern geteilt, in welcher letztere Flüssigkeit unter Druck eingespritzt und der Schlacke entgegengeschleudert wird. Die so zerstäubten Schlacken haben schwammartiges Aussehen und binden nach dem Mahlen ohne Zuschlagsmittel ab.

Colloseus erklärt den Vorgang dabei so, daß durch die hohe Temperatur der Schlacke das Lösungswasser verdampft und eine Dissoziation der Salze eintritt, wodurch das Schlackenmaterial in seinem Gefüge gelockert wird und eine zementartige Struktur annimmt und außerdem auch die chemische Beschaffenheit der Schlacke eine Aenderung erleidet. Passow wandte sich gegen diese Anschauung. Mit Recht wies er darauf hin, daß die chemische Einwirkung der Lösungen auf die flüssige Schlacke den physikalischen Grundgesetzen widerspricht, denn wenn Lösungen mit der flüssigen Schlacke zusammenkommen, so tritt das Leidenfrostsche Phänomen auf: das Wasser verdampft, und die Salze bleiben, ohne mit der Schlacke in Reaktion zu treten, zurück. Der Erfolg, der bei diesem Verfahren erzielt wurde, beruht vielmehr darauf, daß wieder die bekannten zwei Formzustände der Schlacke erhalten wurden, so daß man es hier mit einer Dampfgranulation zu tun hat.

Auf den Streit, der sich zwischen Passow und Colloseus wegen dieser verschiedenen Meinungen entsponnen hat, möge hier nicht eingegangen werden, um so mehr, als heute nach dem Colloseusverfahren nicht mehr gearbeitet wird, da alle Fabriken, wie eingangs erwähnt, je nach der Reaktionsfähigkeit der Schlacken, ihrem Fabrikate 15 bis 30% Portlandzementklinker zusetzen; das erwähnte Verfahren bezieht sich aber ausdrücklich nur auf die Vermahlung mit Salzlösungen zerstäubter Schlacken ohne Zuschläge.

Aus dem gleichen Grunde kann man aber auch nicht mehr von einem Arbeiten nach dem paten-

tierten Passowverfahren sprechen. Da Passow erkannt hat, daß sich von allen für die glasigen Schlacken zur Erhärtung unbedingt notwendigen Zuschlägen der Portlandzement am besten bewährt hat, empfiehlt er stets die Verwendung von rein glasigen Schlacken, in Verbindung mit Portlandzement.

Die Kühlung durch Zerstäuben hat gegenüber der Wassergranulierung den Vorteil, daß ein nachheriges Trocknen der Schlacke nicht notwendig ist; dagegen besitzt sie den Nachteil, daß die dabei erhaltenen Schlackengranulate schwerer mahlbar und wegen der weniger intensiven Kühlung nicht so gleichmäßig glasig sind wie die bei der Wassergranulierung erhaltenen. Der letztere Uebelstand ist allerdings bei der Anwendung des Luftgranulators der Buderusschen Eisenwerke weniger zu befürchten.*

Bei der Beschreibung des später folgenden Fabrikationsganges wurde angenommen, daß man es mit wassergranulierten Schlacken zu tun habe.

Da es bei der Fabrikation sehr darauf ankommt, daß die Kühlung der Schlacke richtig durchgeführt wurde, muß dieser Arbeit besondere Sorgfalt gewidmet werden. Passow machte darauf aufmerksam, daß die mikroskopische Betrachtung der Granulate ein ausgezeichnetes Hilfsmittel bietet, um die Arbeit des Granulierens zu überwachen und sich so vor Zufälligkeiten zu schützen. Man muß stets dafür Sorge tragen, daß die Schlacke gleich nach dem Ausfließen ganz unter Wasser getaucht und derartig zerteilt wird, daß das Wasser sofort an alle Teile der feurigflüssigen Schlacke herantreten kann.

Die der Wassergranulierung zunächst folgende Arbeit besteht in einem vorsichtigen Trocknen der Granulate durch Erhitzen in geeigneten Apparaten. Dabei darf nicht bis zu jener Temperatur erhitzt werden, bei welcher ein Entglasen der Schlacke eintreten würde.

Zur Ausführung des Trocknens dienen Trockentrommeln, welche entweder mit Gichtgas oder besonderer Kohlenfeuerung geheizt werden. Die Einrichtung einer solchen Trockentrommel nach Plänen der Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk ist aus der Abb. 5 zu ersehen.

Die naßgranulierte Schlacke wird dem mit einem Roste versehenen Trichter a über dem Aufgeschuh b

* Nach den Erfahrungen auf den Buderusschen Eisenwerken ist, wie uns mitgeteilt wird, die dort durch Luftgranulation erzeugte Schlacke nicht schwerer mahlbar als die wassergranulierte. Auch an anderen Stellen wird das festgestellt werden können, wenn man die luftgranulierte Schlacke in geeigneten Mahlapparaten, wie sie heute für Vermahlung der Drehofenklinker üblich sind, mahlen würde.

Das Interesse für die Luftgranulation der Buderusschen Eisenwerke scheint im übrigen stetig zuzunehmen. Diese Granulationsweise dürfte besonders bei Erzeugung von Eisenportlandzement das einfachste und im Betriebe billigste Verfahren sein.

zugefahren und mit letzterem in das Becherwerk c befördert. Dieses wirft die gleichmäßig zugeführte Schlacke in die sich drehende, schräg gelagerte Trockentrommel d, in der sie bei jeder Umdrehung durch Hebeeisen gehoben und beim Niederfallen von den durchströmenden Gasen getroffen wird. Nachdem die Schlacke die Trommel langsam durchwandert hat, fällt sie am Auslaufe der Trommel im vollständig trockenem Zustand in ein Becherwerk e, von dem sie durch geeignete Transportvorrichtungen auf das Lager verteilt wird.

Die Trockentrommel kann, wie erwähnt, mit Kohlen- oder Gasfeuerung geheizt werden. Zu diesem Zwecke ist sowohl ein Planrost wie auch ein Doppel-Gasbrenner vorgesehen, welcher letzterer an die Rohrleitung f des Hochofengichtgases angeschlossen wird. Zur besseren Ausnutzung der Heizgase ist die Trommel eingebaut, so daß die Gase zunächst deren Umfang umstreichen und dann erst am Auslaufe der Trommel in diese eintreten und das Innere nach dem Gegenstromprinzip durchwandern. Verbrennungsgase und Wasserdampf werden am oberen Teil der Trommel durch einen regulierbaren Exhaustor g abgesaugt und in einen Zyklon h geblasen, in dem der etwa mitgerissene Staub abgeschieden wird, während die Gase durch die Esse entweichen. Etwa mitgerissene Schlacke wird schon vorher in der Kammer i abgeschieden und rutscht in das Becherwerk c zurück.

Die Weiterverarbeitung der getrockneten Schlacke besteht in der Herstellung der nötigen Portlandzementklinker und dem Vermahlen der Schlacke unter Zusatz von 15 bis 30 % Klinkern. Zur Herstellung der Klinker wird ein Teil der getrockneten Schlacke mit vorzerkleinertem Kalkstein im entsprechenden Verhältnisse gemischt und das Mischgut zu Rohmehl vermahlen. Das feingemahlene Rohmehl wird mit Wasser angefeuchtet, zu Ziegeln gepreßt und in Schachtofen bis zur Sinterung erhitzt. Das Vermahlen der Schlacke unter Klinkerzusatz geschieht in geeigneten Mahlapparaten, wie Kugel-, Rohrmühlen usw., bis zu einer Feinheit von 8 bis 10 % Rückstand auf dem 5000-Maschen-Sieb. Falls Eisenteilchen vorhanden sind, wird die Schlacke vorher in einem Eisenseparator davon befreit.

Eisenportlandzement wird hergestellt durch Vermahlen von etwa 70 % Portlandzementklinkern, die aus Schlacke und Kalkstein erbrannt wurden, mit 30 % granulierter, glasiger Schlacke. Hier ist

der Portlandzement der Haupterhärtungsfaktor, der durch die zugemahlene Schlacke wirksam unterstützt wird.

Die Hauptarbeiten sind bei der Verwendung wassergranulierter Schlacken folgende: Trocknung der granulierten Schlacke in Trockentrommeln; Herstellung der Portlandzementklinker aus getrockneter Schlacke und Kalkstein und Vermahlen der Klinker unter Zusatz von etwa 30 % getrockneter Schlacke bis zu einer Feinheit von etwa 12 % Rückstand auf dem 5000-Maschen-Sieb.

Portlandzement wird nach dem gewöhnlichen Portlandzementverfahren hergestellt, indem man aus Hochofenschlacke und Kalkstein Klinker erbrannt, die dann fein gemahlen werden. Der Portlandzement ist der alleinige Erhärtungsfaktor. In diesem Falle ersetzt die Schlacke die Tonkomponente. Bei der Verwendung von wassergranulierten Schlacken geht dem Vermischen und Vermahlen mit Kalkstein wieder ein Trocknen in Trockentrommeln voraus.

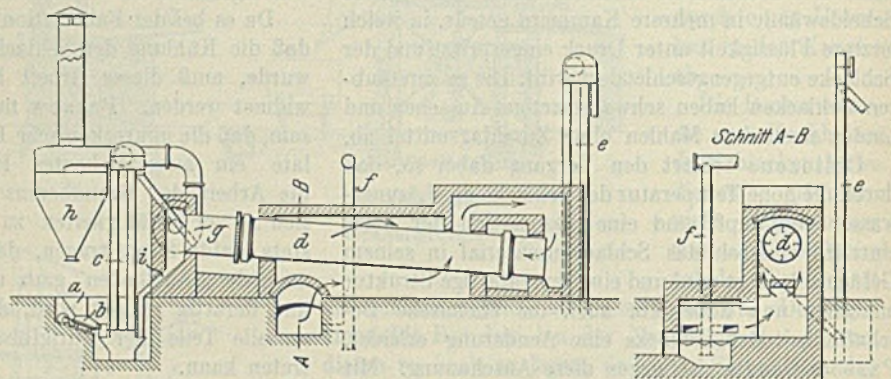


Abbildung 5. Trockentrommel.

Das Erbrennen der Klinker kann in Schachtofen geschehen oder in Drehrohröfen. Der weitere Arbeitsgang ist der gleiche wie bei der Portlandzementdarstellung überhaupt.

Schlacken- oder Puzzolanzemente werden hergestellt durch Vermischen fein gemahlener, basischer Hochofenschlacke mit pulverförmigem Kalkhydrat. Die Schlacke gelangt im raschgeköhlten Zustand zur Verwendung, entweder zerstäubt oder wassergranuliert. Verwendet man durch Wasser gekörnte Schlacke, so besteht die erste Arbeit wieder in einem vorsichtigen Trocknen der Granulate, das auf die bekannte Weise in Trockentrommeln ausgeführt werden kann. Dem Trocknen folgt ein Mahlen der Schlacke in Griffinmühlen oder anderen Mahlapparaten bis zum nötigen Feinheitsgrad. Die feingemahlene Schlacke wird sodann mit Kalkhydratpulver innig gemischt.

Das Kalkhydrat, das zur Verwendung gelangt, muß feinpulverig sein. Zu seiner Erzeugung wird der vorgebrochene, gebrannte Kalk durch Wasser gezogen („getaucht“), wodurch er nur so viel Wasser aufsaugt, als zum Trockenlöschern notwendig ist.

Der trockengelöschte Kalk wird in Kammern lagern gelassen und gesiebt. Das Mischen des Schlackenpulvers mit Kalkhydrat wird in Rohrmühlen vorgenommen, wodurch eine weitere Verfeinerung auf etwa 20% Rückstand auf dem 5000-Maschen-Sieb stattfindet. Die Menge des Kalkhydratzuschlages richtet sich nach der Zusammensetzung der Schlacke.

So wird z. B. in einem bestimmten Falle Schlacke von Thomas-Roheisen von folgender durchschnittlicher Zusammensetzung verarbeitet:

Si O ₂	%	Mg O	%
Fe ₂ O ₃	26,45	S	2,13
Al ₂ O ₃	1,66	SO ₃	0,90
Ca O	19,61	Mn u. P ₂ O ₅	0,20
	50,10		n. best.

Die Menge des Kalkhydratzuschlages beträgt in diesem Falle etwa 45 Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile Schlacke.

Nach den Patenten der Königshofer Zementfabrik A. G. zu Königshof in Böhmen kann man Schlackenzemente durch Bariumkarbonat-Zuschläge verbessern; es wird dadurch eine größere Beständigkeit gegenüber dem Einflusse des Meerwassers erzielt, indem die im Zement und in dem zum Anmachen desselben dienenden Meerwasser vorhandenen löslichen Sulfate in unlösliches Bariumsulfat übergeführt werden. Ferner zeigt es sich, daß durch den Zusatz von Bariumkarbonat die Festigkeiten bedeutend erhöht werden. An Stelle von Bariumkarbonat kann auch ein anderer Körper, dessen Base ein unlösliches Sulfat bildet, verwendet werden.

Es ist bekannt, daß zwischen den Werken, welche Portlandzement aus natürlichen Rohstoffen

erzeugen, und jenen, welche Eisenhochofenschlacken zu Zement verarbeiten, ein arger Kampf entstand. Die Einwendungen, die man besonders gegen die Verwendung von Eisenportlandzement machte, waren anfangs, als man bei der Erzeugung noch nicht von einer wissenschaftlichen Grundlage ausging, so daß die Eigenschaften des Erzeugnisses mehr oder weniger dem Zufalle anheimgestellt waren, zum Teile gewiß nicht unberechtigt. Zum Teile aber war die Ursache des Kampfes jedenfalls dem Umstande zuzuschreiben, daß man in dem aus Schlacken hergestellten Zemente einen gewaltigen Wettbewerber erblickte, eine Erscheinung, die in der Natur der Sache liegt und auch bei anderen Industriezweigen stets zu finden war.

Auf diesen Kampf soll hier nicht eingegangen werden, um so mehr, als heute wohl niemand mehr bestreiten wird, daß der aus Schlacken in geeigneter Weise hergestellte Zement, bei richtig durchgeführter Erzeugung, den an ihn gestellten Anforderungen in jeder Beziehung entspricht. Diese Behauptung wird in erster Linie nicht nur durch eine Fülle von Versuchsergebnissen in Laboratorien, sondern auch durch die Erfolge, welche diese Zementarten in der Praxis seit vielen Jahren errungen haben, gestützt. Der Eisenportlandzement ist vom preußischen Ministerium auf Grund eingehender, vergleichender Versuche zwischen Portlandzement und Eisenportlandzement, die sich bis auf eine Zeitdauer von fünf Jahren erstreckten, als dem Portlandzement gleichwertig anerkannt worden und wird daher zu staatlichen Bauten zugelassen.

Ueber Kohlenstoffabscheidung in Hochofensteinen.

Von Chefchemiker H. Kinder in Duisburg-Meiderich.

(Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Eine Kohlenstoffaufnahme der Hochofensteine ist wohl zuerst bei den mit Garnkirksteinen ausgemauerten Hochöfen in England beobachtet worden. Man neigte damals zu der Ansicht, daß der verhältnismäßig hohe Eisengehalt dieser Steine die Kohlenstoffaufnahme verursachte, und zwar dadurch, daß das aus dem Eisenoxyd der Steine zu Metall reduzierte Eisen gekohlt wurde. Allein damit läßt sich der mit der Zeit erreichte hohe Kohlenstoffgehalt der Steine, der bis zu deren Zertrümmerung führt, nicht ohne weiteres erklären, da die Kohlenstoffaufnahme des reduzierten Eisens nur eine beschränkte sein kann. Diese Zerstörung trat bei den älteren englischen Oefen vornehmlich in der Nähe der Gicht auf, während bei neueren Oefen die Kohlenstoffeinwanderung an tiefer gelegenen Stellen des Schachtes beobachtet wurde. Es kann dies seinen Grund darin haben, daß die älteren englischen Oefen bekanntlich mit offener Gicht arbeiteten, und daß demgemäß die Temperatur im oberen Teile des Schachtes eine größere war als bei den neueren, mit geschlossener Gicht betriebenen

Oefen. Inwieweit die Verwendung von Anthrazit anstatt von Koks von Einfluß auf die Kohlenstoffabscheidung in den Schachsteinen ist, ist wohl noch nicht näher untersucht worden. Professor B. Osann* sucht auf Grund experimenteller Untersuchungen die Kohlenstoffabscheidung mit Hilfe der von Baur und Glaesner** ermittelten Gleichgewichtszustände von Kohlenoxyd und Kohlenoxyd zu erklären. Fritz W. Lürmann† schreibt in einem Aufsatz über die Zerstörung von Hochofensteinen durch Kohlenstoffabscheidungen: „Es ist eine feststehende Tatsache, daß sich Kohlenoxyd in Kohlenstoff und Kohlenoxyd zersetzt, wenn das Kohlenoxyd bei einer Temperatur von 300 bis 400 ° C mit Eisenoxyd oder Eisenoxydul und bzw. oder metallischem Eisen in Berührung kommt.“ Während solche Zerstörungen von Hochofensteinen durch Kohlenstoffaufnahme in einem größeren Umfange des Schachtes auftreten

* St. u. E. 1907, 6. Nov., S. 1626.

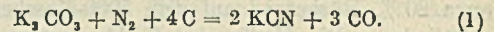
** Vgl. St. u. E. 1903, 1. Mai, S. 556.

† St. u. E. 1898, 15. Febr., S. 168.

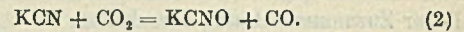
werden, gibt es auch solche, die mehr örtlicher Natur sind und sich an Stellen beschädigter Kühlwasserleitungen zeigen. Gleichzeitig geht hierbei eine Bildung von Zyankalium einher, das mit seinen Zersetzungstoffen, wie zyansaurem Kalium und schließlich kohlensaurem Kalium, die Steine ganz durchdringt und häufig an der Außenseite in Form von Zapfen sich ansetzt. Infolge einer gleichzeitig stattfindenden Kohlenstoffausscheidung erscheinen die Steine auf der Bruchfläche intensiv schwarz. Es ist daher anzunehmen, daß neben der Reduktion des Eisens im feuerfesten Material eine Zyanwasserstoffbildung tätigen Anteil an der Kohlenstoffabscheidung in den Schachtsteinen hat, die eine Kohlung des Eisens nicht unbedingt nötig macht, da im glühenden Zustande befindliches Eisen fortgesetzt Zyanwasserstoff in seine Bestandteile Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff zu zerlegen vermag. Wie nun die Bildung von Zyanwasserstoff mit Hilfe von Alkalien möglich ist, soll im nachstehenden zu erklären versucht werden.

Durch die Erze, namentlich die feldspatführenden, wie z. B. die schwedischen Erze, besonders aber auch durch den Koks gelangen nicht unbeträchtliche Mengen von Alkalien in den Ofen. Im Koks sind die Al-

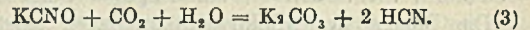
kalien meist als kohlensaures Natron bzw. Kalium schon vorhanden. Kohlen-saure Alkalien werden nun durch glühenden Koks bei dem vorhandenen Stickstoff in die Zyanverbindung umgesetzt nach Gleichung:



Das gebildete Zyankalium wird nun weiter durch Kohlen-säure in zyansaures Kalium übergeführt nach der Gleichung:



Das zyansaure Kalium zerfällt aber bei Gegenwart von Kohlen-säure und Wasserdampf in kohlen-saures Kalium und Zyanwasserstoff nach Gleichung:



Der gebildete Zyanwasserstoff wird, wie schon vorhin erwähnt, durch glühendes Eisen, das auch in den Steinen vorhanden sein kann, in seine Bestandteile Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff glatt zerlegt. Das nach Gleichung 3 wieder gebildete kohlen-saure Alkali kann von neuem die Bildung von Zyanwasserstoff und die damit Hand gehende Kohlenstoffabscheidung bewirken, die erst dann wieder gehoben wird, wenn der Eintritt des Wassers in den Ofen beseitigt ist.

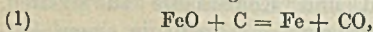
Ueber die direkte und indirekte Reduktion im Eisenhochofen.*

Von Professor Dr. M. Levin in Aachen.

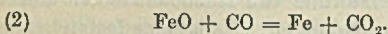
(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule Aachen.)

Als direkte Reduktion pflegt der Vorgang der Vereinigung von Erzsauerstoff mit festem Kohlenstoff unter Bildung von Kohlenoxyd bezeichnet zu werden; unter indirekter Reduktion versteht man die Vereinigung von Erzsauerstoff mit Kohlenoxyd unter Bildung von Kohlen-säure. Im unteren Teile des Hochofens spielt sich, stöchiometrisch betrachtet, nur die erstere Reaktion ab, weil im Gestell die Kohlen-säure praktisch nicht existenzfähig ist, und etwa gebildete Kohlen-säure durch Reaktion mit Kohlenstoff in Kohlenoxyd übergeht. Die indirekte Reduktion kann daher erst im mittleren und oberen Ofenteile einsetzen.

Wird der Erzsauerstoff von Eisenoxydul geliefert, so lautet die Gleichung der direkten Reduktion

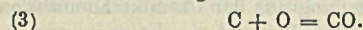


der indirekten Reduktion

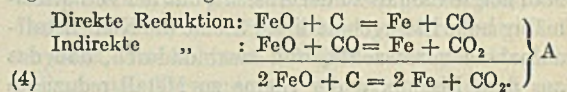


Während die direkte Reduktion ohne Koppelung mit anderen Reaktionen auftreten kann, ist offenbar der Vorgang der indirekten Reduktion stets mit dem Bildungsprozeß des von ihr verbrauchten Kohlenoxyds verbunden zu denken. Im folgenden soll auf einige aus dieser stöchiometrischen Betrachtungsweise sich ergebende Folgerungen hingewiesen werden.

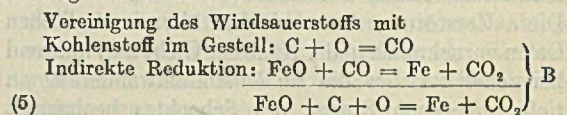
Von dem bei den mittleren Temperaturen des Hochofens zur indirekten Reduktion verbrauchten Kohlenoxyd entsteht ein Teil durch direkte Reduktion nach Gleichung (1), ein anderer Teil entsteht durch die Vereinigung des Windsauerstoffs mit Kohlenstoff nach der Gleichung



Wird das durch direkte Reduktion entstandene Kohlenoxyd zur indirekten Reduktion weiter verbraucht, so ergibt sich insgesamt eine Reaktion nach folgenden Gleichungen:



Wenn andererseits das durch die Vereinigung des Windsauerstoffs mit Kohlenstoff gebildete Kohlenoxyd im mittleren oder oberen Ofenteile zur indirekten Reduktion verbraucht wird, so ergibt sich insgesamt die folgende Reaktion:



Bei der Reaktion nach dem Gleichungssystem A ist eine direkte Reduktion mit einer indirekten verknüpft; diese Reaktion sei daher als gemischte Reduktion bezeichnet. Bei der Reaktion nach dem Gleichungssystem B findet keine direkte Reduktion

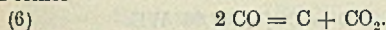
* Autoreferat. Ausführliche Veröffentlichung siehe „Metallurgie“ 1911, 8. Oktober, S. 606/13.

statt; die indirekte Reduktion ist mit einem Prozeß verknüpft, der lediglich einen Oxydationsvorgang darstellt. Im folgenden sei die Reaktion nach dem Gleichungssystem B als reine indirekte Reduktion bezeichnet.

Die Menge verbrauchten Kohlenstoffs und entstehender Kohlensäure ist die gleiche bei der gemischten Reduktion wie bei der reinen indirekten Reduktion. Die entstehende Eisenmenge ist im ersteren Falle doppelt so groß wie im zweiten.

Wie die folgende Ueberlegung zeigt, liefert nun die Zusammensetzung der Gichtgase ein einfaches Mittel, um zu entscheiden, ob ein Hochofen mit reiner indirekter Reduktion arbeitet oder nicht.

Der in den Ofen eingeblasene Wind enthält 26,5 Vol. Sauerstoff auf 100 Vol. Stickstoff. Vor den Formen geht der Sauerstoff des Windes praktisch vollständig in Kohlenoxyd über, es entstehen also aus dem Sauerstoff des Windes 53 Vol. Kohlenoxyd auf 100 Vol. Stickstoff. In dem unteren Ofenteile kann eine weitere Vermehrung des Kohlenoxydgehaltes durch direkte Reduktion stattfinden, in dem oberen Ofenteile kann der Kohlenoxydgehalt sinken, und zwar kann dort Kohlenoxyd sowohl durch indirekte Reduktion verschwinden, wie auch durch Zerfall in Kohlenstoff und Kohlensäure nach der Formel



Wenn wir die übliche Annahme machen, daß der Stickstoff des Windes den Ofen mit dem Gichtgase in praktisch unveränderter Menge verläßt, so beweist ein Kohlenoxydgehalt des Gichtgases von mehr als 53 Vol. Kohlenoxyd auf 100 Vol. Stickstoff, daß im unteren Ofenteile mehr Kohlenoxyd durch direkte Reduktion gebildet wird, als im oberen Ofenteile durch indirekte Reduktion bzw. Zerfall in Kohlenstoff und Kohlensäure verbraucht ist. Ist die Kohlenoxydkonzentration des Gichtgases gleich 53, so halten sich beide Einflüsse die Wage; die Menge des Kohlenoxyds, die den Ofen verläßt, besitzt genau den Wert, welcher der Ueberführung des Windsauerstoffs in Kohlenoxyd entspricht.

Stöchiometrisch gesprochen ist in dem letzteren Falle von dem aus dem Windsauerstoff gebildeten Kohlenoxyd nichts durch indirekte Reduktion bzw. durch Zerfall verbraucht worden; und wenn indirekte Reduktion bzw. Zerfall von Kohlenoxyd stattgefunden hat, so hat dazu das im Gestell durch direkte Reduktion gebildete Kohlenoxyd gedient. Ebenso wird in dem Falle, daß die Kohlenoxydkonzentration im Gichtgase größer als 53 ist, von dem aus dem Windsauerstoffe gebildeten Kohlenoxyd nichts zur indirekten Reduktion verbraucht. Wir können also sagen: Ist in dem Gichtgase eines Hochofens der Kohlenoxydgehalt größer oder gleich 53 Vol. Kohlenoxyd auf 100 Vol. Stickstoff, so findet in dem Ofen reine indirekte Reduktion nicht statt, es kann vielmehr in ihm nur direkte und gemischte Reduktion erfolgen.

Wenn die Kohlenoxydkonzentration des Gichtgases kleiner als 53 ist, so wird im oberen Ofenteile durch indirekte Reduktion bzw. durch Zerfall des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure mehr Kohlenoxyd verbraucht, als durch direkte Reduktion gebildet wird, es wird also im oberen Ofenteile auch ein Teil des Kohlenoxyds verbraucht, dessen Sauerstoff aus dem Sauerstoffgehalt des Windes stammt. In diesem Falle kann demnach reine indirekte Reduktion stattfinden.

Da die Abnahme des Kohlenoxyds im oberen Ofenteile sowohl durch indirekte Reduktion als auch durch Zerfall des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure herbeigeführt werden kann, so läßt sich aus dem Kohlenoxydgehalt des Gichtgases der genaue Betrag der reinen indirekten Reduktion nicht angeben; es ist jedoch möglich, den Höchstwert dieses Betrages abzuleiten. Dieser wird offenbar erreicht, wenn ein Zerfall des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure überhaupt nicht stattfindet. Daß die Kohlenoxydkonzentration des Gichtgases kleiner sei als 53, ist also eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für das Auftreten der reinen indirekten Reduktion. Berücksichtigen wir noch, daß der gasförmige Sauerstoff die Formel O_2 besitzt, so können wir sagen: Ist in dem Gichtgase eines Hochofens der Kohlenoxydgehalt kleiner als 53 Vol. Kohlenoxyd auf 100 Vol. Stickstoff, so kann in dem Ofen reine indirekte Reduktion stattfinden, und zwar gibt die halbe Differenz aus 53 und dem auf 100 Vol. Stickstoff bezogenen Kohlenoxydgehalt ein Maß für die maximale Menge des durch reine indirekte Reduktion den Erzen entzogenen Sauerstoffs.

Bezeichnen wir den Kohlenoxydgehalt des Gichtgases, bezogen auf 100 Vol. Stickstoff, mit a , wobei a kleiner sei als 53, den Kohlensäuregehalt des Gichtgases, gleichfalls bezogen auf 100 Vol. Stickstoff, mit b , so ergibt die Zahl $i = \frac{53 - a}{2} \cdot \frac{100}{b}$

die maximale Sauerstoffmenge an, die durch reine indirekte Reduktion den Erzen entzogen sein kann, in Prozenten des in der Kohlensäure des Gichtgases enthaltenen Sauerstoffs. Das oben abgeleitete Merkmal für die Möglichkeit reiner indirekter Reduktion, daß nämlich die Kohlenoxydkonzentration des Gichtgases kleiner sei als 53, erlaubt also in einfacher Weise aus einer Gichtgasanalyse abzulesen, ob in dem Ofen reine indirekte Reduktion stattfinden kann oder nicht, und anzugeben, welche Sauerstoffmenge im Höchstfall den Erzen durch reine indirekte Reduktion entzogen ist.

Um zu untersuchen, welche Rolle die reine indirekte Reduktion bei einer Reihe von Hochofen spielt, wird das in der Literatur zu findende Zahlenmaterial über Gichtgasanalysen und eine Reihe von Mitteilungen aus der Praxis verwendet. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß bei den älteren Hochofen die Menge des durch reine indirekte Reduktion den

Erzen entzogenen Sauerstoffs im Durchschnitt 25 bis 30% des in der Kohlensäure des Gichtgases enthaltenen Sauerstoffs betragen kann. Die neueren Angaben über Gichtgasanalysen zeigen, daß die durch reine indirekte Reduktion den Erzen entzogene Sauerstoffmenge erheblichen Schwankungen unterliegt. In einigen Fällen findet reine indirekte Reduktion überhaupt nicht statt.

Die Wärmetönungen, welche die Vorgänge der direkten und indirekten Reduktion begleiten, spielen bekanntlich in der theoretischen Behandlung des Hochofenprozesses eine wichtige Rolle. In der folgenden Uebersicht sind die Wärmetönungen der gemischten und der reinen indirekten Reduktion mit denen der direkten und indirekten Reduktion zusammengestellt. Die Wärmetönungen sind auf ein Gramm-Atom dem Eisenoxydul entzogenen Sauerstoffs bzw. ein Gramm-Atom reduzierten Eisens bezogen:

Direkte Reduktion: $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO} - 35,6 \text{ WE}$
 Gemischte „ „ : $\text{FeO} + \frac{1}{2} \text{C} = \text{Fe} + \frac{1}{2} \text{CO}_2 - 16,12 \text{ WE},$

Indirekte Reduktion $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2 + 3,36 \text{ WE},$
 Reine indirekte Reduktion: $\text{FeO} + \text{C} + \text{O} = \text{Fe} + \text{CO}_2 + 32,36 \text{ WE}.$

Zu diesen Gleichungen sei das Folgende bemerkt: Die gemischte Reduktion arbeitet vorteilhafter als die direkte, weil sie bei der Hälfte des Kohlenstoffverbrauchs für gleiche Mengen des dem Eisenoxydul entzogenen Sauerstoffs weniger als die Hälfte der Wärme verbraucht, welche die direkte Reduktion verbraucht. Wie ferner der Vergleich der gemischten mit der reinen indirekten Reduktion zeigt, arbeitet die gemischte Reduktion mit einem Wärmeverbrauch von 16,12 WE, während die reine indirekte Reduktion

32,36 WE/Gramm-Atom reduzierten Eisens erzeugt. Werden die Wärmetönungen auf 1 kg Sauerstoff bezogen, so ergibt sich bei der gemischten Reduktion ein Wärmeverbrauch von 1005 WE, bei der reinen indirekten Reduktion ein Wärmegewinn von 2020 WE. In diesen Zahlen tritt die wichtige Rolle, welche die Entstehungsgeschichte des zur indirekten Reduktion verbrauchten Kohlenoxydes spielt, deutlich zutage.

Da in den obigen Reduktionsgleichungen die zu reduzierenden Sauerstoffverbindungen und die durch die Reduktion gelieferten Metallmengen die gleichen sind, so können die Unterschiede der Wärmetönungen ausschließlich durch die Mengen des zur Reduktion verbrauchten Kohlenstoffs und die Oxydationsstufe, in die er bei der Reduktion des Eisenoxyduls übergeht, bedingt sein. Dies läßt die folgende Zusammenstellung leicht erkennen.

Man gelangt zu den folgenden Gleichungen, wenn man die Differenzen bildet zwischen der: gemischten und direkten Reduktion:

$$\frac{1}{2} (2 \text{CO}) = \frac{1}{2} (\text{C} + \text{CO}_2) + 19,48 \text{ WE},$$

indirekten und direkten Reduktion:

$$2 \text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2 + 38,96 \text{ WE},$$

reinen indirekten und gemischten Reduktion:

$$\frac{1}{2} (\text{C} + \text{O}_2) = \frac{1}{2} (\text{CO}_2) + 48,48 \text{ WE},$$

reinen indirekten und direkten Reduktion:

$$\text{CO} + \text{O} = \text{CO}_2 + 67,96 \text{ WE}.$$

Aus diesem Ergebnis läßt sich weiter der Schluß ziehen, daß die Unterschiede in den Wärmetönungen der einzelnen Reduktionsarten die gleichen sind, einerlei welcher Metall-Sauerstoffverbindung das vergaste Gramm-Atom Sauerstoff entstammt.

Das Rohrschweißwerk der British Welding Company.

Das Rohrschweißwerk der British Welding Company* liegt bei Motherwell im Glasgower Industriebezirk, also für den Bezug der erforderlichen Bleche außerordentlich günstig. Es umfaßt in seinem jetzigen Ausbau eine Haupthalle von etwa 90 m Länge, bestehend aus drei Schiffen von je rd. 15 m Breite, welche die Maschinen und Einrichtungen für die eigentliche Röhrenherstellung enthält. An diese Haupthalle schließen sich an die Kraftzentrale, die Wassergasanlage, der Teerschuppen, die Magazinräume usw.

Sämtliche Maschinen werden entweder elektrisch oder durch Wasserkraft angetrieben. Die Kraftzentrale besteht aus einem 200-KW-Gleichstrom-Aggregat und zwei Parsons-Turbogeneratoren von je 200 KW, ferner einem Luftkompressor mit direktem Dampfantrieb, einer hydraulischen Pumpe mit Akkumulatordruck usw. Den erforderlichen Dampf liefern drei Sterling-Kessel.

Das zum Schweißen dienende Wassergas wird in zwei Dellwik-Fleischer-Gaserzeugern von zu-

sammen rd. 1400 cbm stündlicher Leistung erzeugt. Das Gas wird von den Gaserzeugern in einen Gasometer und von hier aus den verschiedenen Schweißstellen unter einem Druck von 0,2 at zugeführt. Zur Erzielung möglichst reinen Gases sind in die Leitung besondere Hordenreiniger eingebaut. Das Heizgas für den Glühofen wird in einem getrennten Gaserzeuger, Bauart Duff, hergestellt.

Die vorhandenen Einrichtungen ermöglichen die Bearbeitung von Rohren zwischen 350 und 1800 mm Durchmesser und bis zu etwa 8 m durchgehender Länge. Die Arbeit verläuft in der üblichen Weise. Zunächst werden die Ränder hergerichtet; alsdann kommen die Bleche in die Biegemaschine. Bleche bis zu etwa 12 mm Stärke werden kalt gebogen, stärkere Bleche dagegen im Gasofen vorgewärmt. Dann wird die Naht verschweißt, und nach einer vorläufigen Prüfung werden die Rohre ausgeglüht und auf der Biegewalze gerichtet. Die Enden werden auf der Drehbank abgestochen und entweder mit Muffe oder Flansch versehen. Weiterhin werden die Rohre einer Wasserdruckprobe unterzogen und endlich geteert.

* Vgl. Engineering 1911, 13. Okt., S. 485/9 u. 498.

Die Abschragung der beiden zu überblattenden Blechränder erfolgt in einander entgegengesetzter Richtung. Die Biegemaschine ist in Abb. 1 wiederzugeben. Dieselbe Maschine wird auch für das spätere

Getriebe nach unten gezogen werden kann, wodurch das äußere Ende der Walze in die Höhe geht. Lager und Lagerbock an der Antriebseite sind in geeigneter Weise ausgebildet, um das Schwenken der Walze

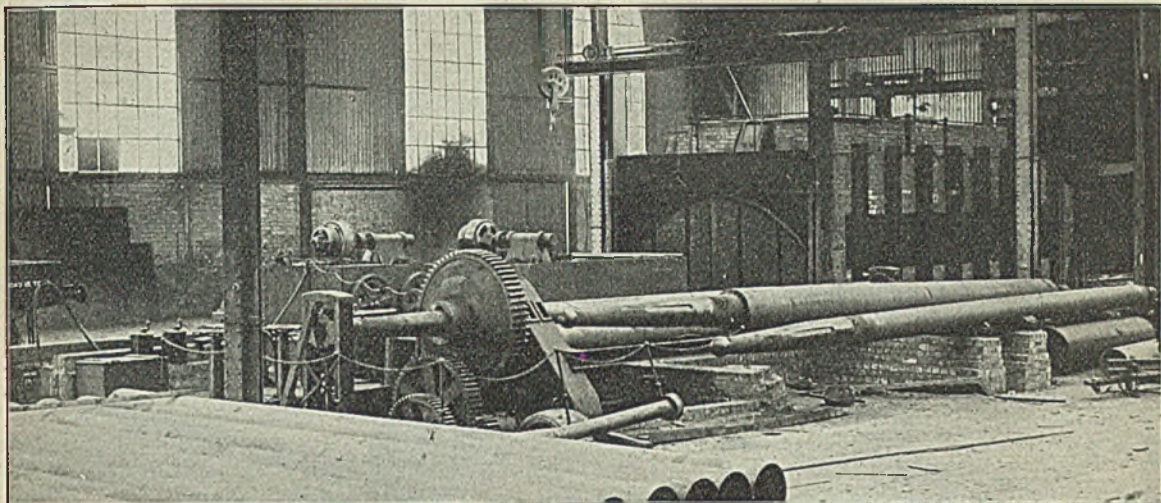


Abbildung 1. Blechbiegemaschine.

Richten der Rohre benutzt. Sie besteht aus vier Walzen, die durch einen Elektromotor mit Zahnradvorgelege angetrieben werden. Die obere Walze kann an einem Ende gehoben werden, um das Ein-

zu ermöglichen. Die Einstellung der unteren sowie der beiden Seitenwalzen erfolgt hydraulisch.

Um die vor dem Biegen erwärmten stärkeren Platten rasch aus dem Ofen in die Walze zu bringen, sind zwei in ihren Laufrichtungen sich kreuzende elektrische Rollwagen vorgesehen, deren Anordnung aus der Abb. 3 hervorgeht. Der erste Wagen zieht das Blech aus dem Ofen heraus und bringt es in die Laufrichtung des zweiten Wagens, der es zwischen die Rollen der Walze schiebt. Die Steuerhebel dieser

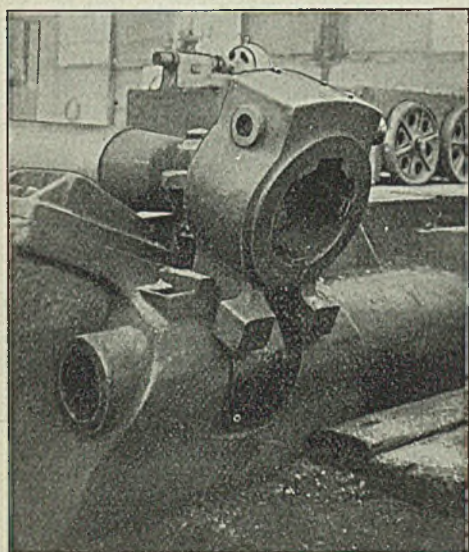


Abbildung 2.

Schwenkbares Gehäuse der Blechbiegemaschine.

führen des Rohres zu ermöglichen. Dieses Ende der Walze ist nämlich, wie aus Abb. 2 zu ersehen, in einem nach unten umschwenkbaren Gehäuse gelagert, dessen Bewegung durch Wasserdruck bewirkt wird. Das andere Walzenende läuft in einen verlängerten Zapfen aus, der durch ein hydraulisches

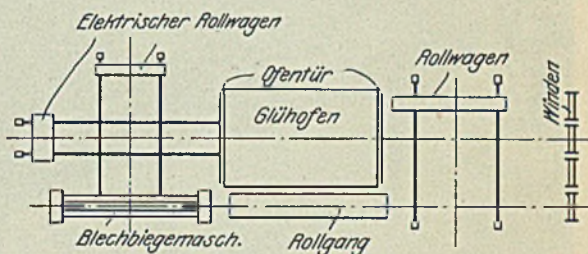


Abbildung 3. Anordnung der elektrischen Rollwagen.

Rollwagen sind neben denen der Biegemaschine selbst angeordnet. Jeder Wagen hat einen eigenen Antriebmotor und erhält seinen Strom durch ein biegsames Kabel. Nach Beendigung des Biegens wird das Rohr auf dem am Glühofen entlang laufenden Rollgang zur Schweißmaschine befördert. Der Rollgang besteht aus einer Anzahl paarweise V-förmig angebrachter Rollen. Ähnliche Einrichtungen erleichtern auch die weitere Beförderung des geschweißten Rohres.

Nach dem Schweißen wird das Rohr durch einen Laufkran auf einen Wagen geschoben, der

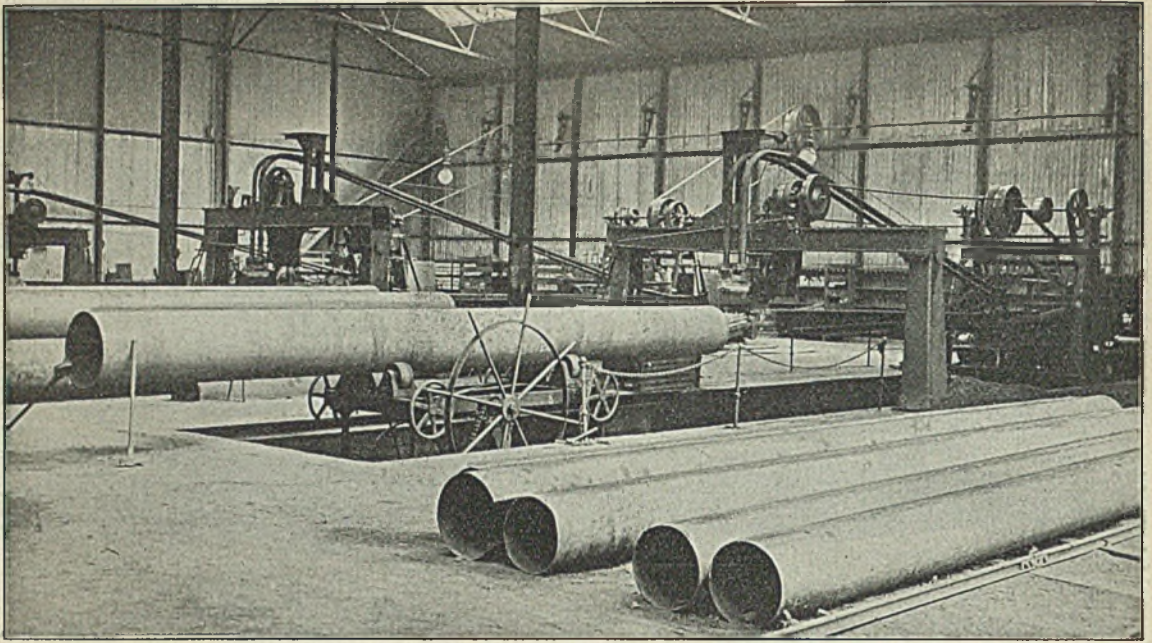


Abbildung 4. Schweißmaschine.

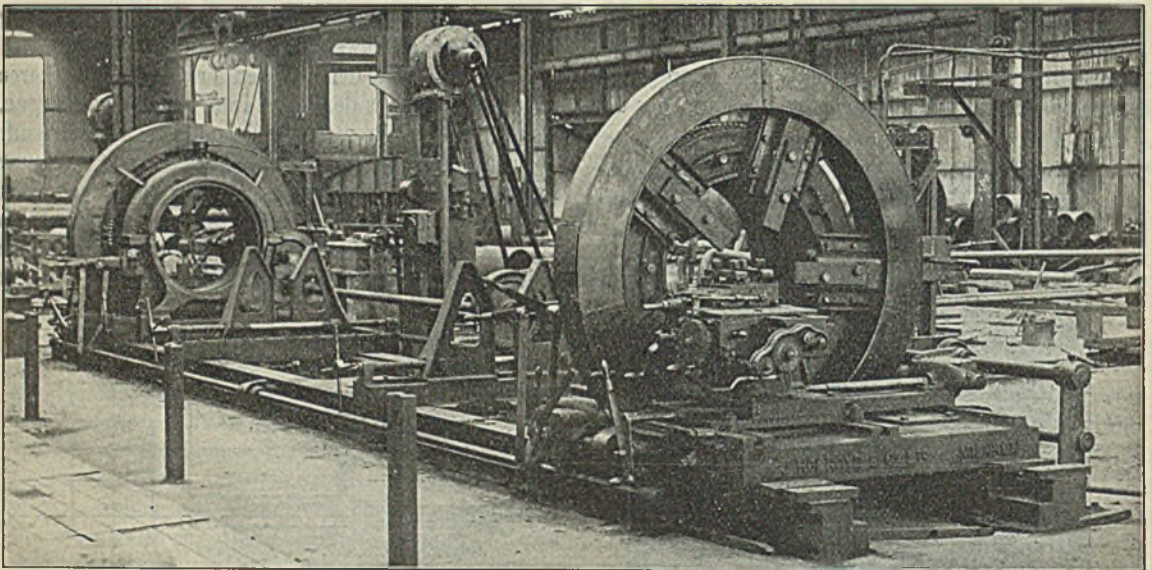


Abbildung 5. Drehbank zum Abstechen der Rohre.

seinerseits mit einer Rollvorrichtung ähnlich dem eben erwähnten Rollgang versehen ist. Der Wagen wird dann in die richtige Stellung vor den Ofen gebracht und das Rohr hineingeschoben. Nach dem Ausglühen wird das Rohr mittels einer Winde wieder auf den Wagen gezogen und dieser vor den Rollgang gerückt. Das Rohr läuft dann über die Rollstraße in die Biegewalze, um dort gerichtet zu werden. Die Gesamtanordnung ist aus der Abb. 3 deutlich erkennbar.

Abb. 4 zeigt die eigentliche Schweißmaschine. Es sind drei solcher Maschinen vorhanden. Während

des Schweißens liegt das Rohr auf einem Wagen, der mit dem Fortschreiten der Arbeit durch ein Hand-



Abbildung 6. Muffenform.

rad vorwärts bewegt wird. Die Höhe des Wagens ist je nach dem Rohrdurchmesser verstellbar, so daß die Schweißnaht auf die Höhe des an einem be-

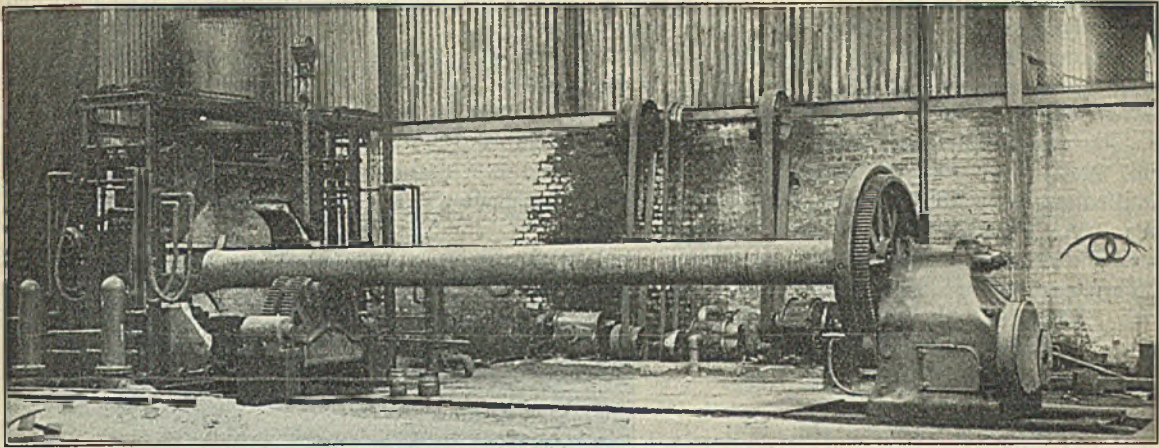


Abbildung 7. Maschine zum Auftreiben der Rohrmuffen.

weglichen Arm befestigten Ambosses gebracht werden kann. Dieser Arm trägt auch einen der Wassergasbrenner und wird innen in das Rohr eingeschoben. Ein zweiter Brenner erhitzt die Schweißnaht von oben. Sobald die Schweißtemperatur erreicht ist, werden die beiden Brenner abgestellt und der obere fortgezogen. Das Rohr wird etwas zurückgesetzt, so daß die erhitzte Stelle unter den Hammer kommt. Wie aus Abb. 4 ersichtlich, wird der Hammer von einem die Grube für den Wagen überspannenden Joch getragen. Der Hammer wird durch Luftdruck betätigt. Sämtliche Hähne und Steuerungsvorrichtungen der Maschine sind seitlich unmittelbar vor der Schweißstelle angeordnet, so daß ein Mann die verschiedenen Vorgänge beherrscht.

Nur die Vorwärtsbewegung des Rohres erfolgt von Hand. Jede Maschine hat ihr besonderes Luftgebläse; dem Brenner wird die Luft unter einem Druck von 0,28 at zugeführt.

Nach dem Schweißen wird die Naht sorgfältig nachgesehen. Die Rohre werden dann, wie schon erwähnt, ausgeglüht und gerichtet und schließlich auf der Drehbank abgestochen. Die Drehbank, von J. Holroyd & Co. in Milnrow geliefert (siehe Abb. 5), besteht aus zwei auf einer gemeinsamen festen Grundplatte verschiebbar angeordneten Spindelböcken und kann Rohre bis zu 950 mm Durchmesser und 7,8 m Länge aufnehmen. Die Rohre werden dabei von dem Laufkran auf Lagerböcke niedergelassen, die zwischen den Spindelböcken stehen und

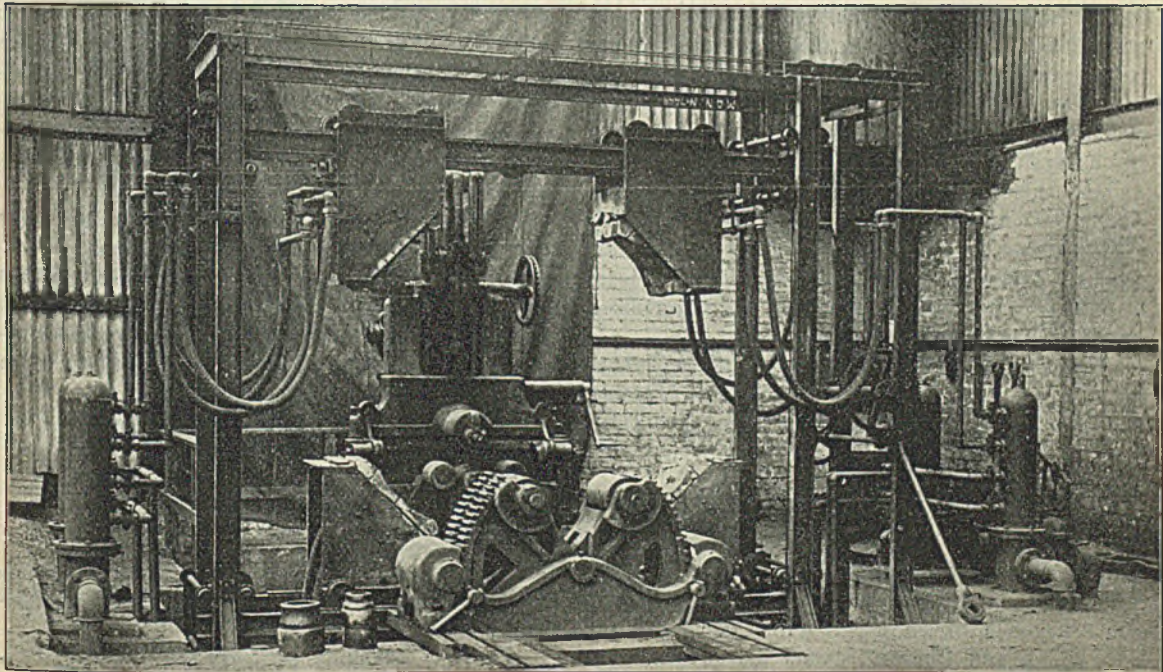


Abbildung 8. Arbeitskopf der Maschine zum Auftreiben der Rohrmuffen.

in der Höhe so eingestellt werden, daß die Rohrachse etwas tiefer als die Drehbankachse zu liegen kommt. Es werden dann die Spindelböcke über die Rohrenden geschoben und die Backen angezogen, beides durch Maschinenkraft.

Nach dem Abstechen werden die Rohre entweder mit Muffe oder Flansch versehen. Die übliche Muffenform ist in Abb. 6 dargestellt, wobei besonders die kurze Parallelstrecke A bemerkenswert ist. Sie sichert das Gleichrichten der beiden Rohre und dichtet hinreichend genau, um das Eindringen des Dichtungsmaterials in die Rohrseele auszuschließen. Bei dieser



Abbildung 9. Aufschießen der Flanschen.

Muffenform bleibt also die lichte Weite der Rohrleitung auch an der Verbindungsstelle ganz gleichmäßig. Die Abbildungen 7 und 8 zeigen die Maschine, auf der das Auftreiben der Muffe vorgenommen wird. Das eine Ende des Rohres wird in den Backen eines Spindelkopfes gehalten, während das andere Ende auf beweglichen Rollen ruht. Der Spindelkopf wird durch Maschinenkraft vorwärts und rückwärts bewegt. Abb. 8 gibt ein genaueres Bild der Anordnung der vier Gasbrenner zum Erhitzen des aufzutreibenden Rohrendes. Die Gasbrenner sind nach allen Richtungen verstellbar und ermöglichen dadurch die Bearbeitung von Rohren verschiedenen Durchmessers. Während des Erhitzens wird das Rohr gedreht, so daß der ganze Umfang gleichmäßig warm wird. Die Formgebung erfolgt durch die in Abb. 8 ersichtlichen Rollen.

Das Aufschießen der Flanschen geschieht von Hand. Die Vorbereitung der Werkstücke ist in Abb. 9 wiedergegeben. Die Erhitzung erfolgt durch Gasgebläse. Auf gleichem Wege werden auch T-Stücke, Kniestücke usw. unter Anwendung des Gasgebläses von Hand geschweißt.

Abb. 10 endlich zeigt die Maschine zum Abhobeln der Flanschen und Bohren der Schraubenlöcher von T-Stücken, Bogenstücken u. dgl. Der Tisch

ist in der Längs- und Querrichtung verstellbar und außerdem um eine senkrechte Achse drehbar. Feststellvorrichtungen sichern die genau rechtwinklige Einstellung beim Bearbeiten von normalen T- und Kniestücken. Der Spindelkopf gleitet an einer senkrechten Führung und trägt eine Stirnplatte mit zwei Stahlhaltern und zwei Bohrfuttern. Die Stahlhalter sind radial und achsial verstellbar.

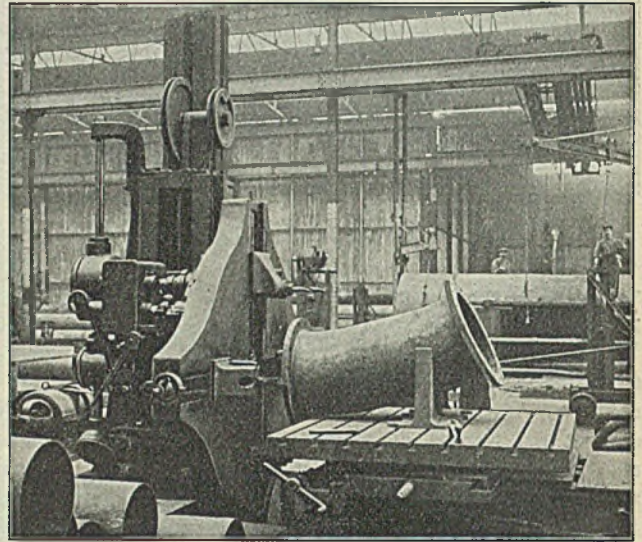


Abbildung 10. Flanschen-Dreh- und -Bohrmaschine.

Die Maschine gestattet die Bearbeitung von Flanschen bis zu 2,10 m Durchmesser. Nach dem Abdrehen des Flansches werden die beiden Bohrer eingeschaltet und die Schraubenlöcher gebohrt, ohne daß das Rohr verstellt zu werden braucht. Die Stirnplatte bleibt während dieses Vorganges fest eingestellt; für die genaue Bemessung der Abstände der Schraubenlöcher ist ein Teilkreis angebracht. Die Radialverschiebungen der beiden Bohrköpfe sind zwangsläufig verbunden, so daß der Lochkreis genau konzentrisch zu dem Flansch ausfallen muß.

Die fertigen Rohre werden einer Wasserdruckprobe unterworfen, geprüft und dann heiß geteert bzw. umwickelt, wofür besondere Maschinen vorhanden sind. Die British Welding Co. stellt außer Rohren auch andere geschweißte Apparate in großem Maßstabe her, doch bildet die Herstellung von Rohren den Hauptgegenstand des Unternehmens.

Dr. Jos. Steingroever, Düsseldorf.

Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie.

Des deutschen Zollgebietes Eisenausfuhr hat auch im abgelaufenen Jahre 1911 wiederum eine erhebliche Steigerung erfahren; sie stieg auf 5 377 287 t und übertraf damit die Ausfuhr des Jahres 1910 um rund 10 %, diejenige des Jahres 1909 sogar um 30 %, und ließ, auch unter Einbeziehung

der Maschinen, die Eisenausfuhr Großbritanniens, mit der sie im Jahre 1910 etwa gleich stand, um rund 6,5 % hinter sich zurück.

Von der Zunahme entfielen auf Roheisen 8 %, Alteisen 18 %, Halbzeug 32 %, Walzwerkserzeugnisse 6 %, Eisenwaren 15 % und auf Maschinen 18 %.

Zahlentafel 1.

Deutschlands Eisen-Ein- und Ausfuhr nach Hauptgruppen.

	Des deutschen Zollgebietes											
	Einfuhr in 1000 Tonnen						Ausfuhr in 1000 Tonnen					
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Roh Eisen, Alteisen, Halbzeug	830	296	177	220	240	205	529	616	409	327	392	422
Walzwerkserzeugnisse	76	43	52	54	57	69	112	143	103	90	120	121
Eisenwaren	78	59	39	42	46	50	49	54	47	42	48	57
Maschinen	99	68	50	59	75	76	80	89	76	68	69	76
Roh Eisen, Alteisen, Halbzeug	224	506	1153	1165	712	971	978	623	893	1120	1410	1655
Walzwerkserzeugnisse	928	1407	1676	1767	1500	1771	1983	2241	2236	2315	2794	2959
Eisenwaren	396	433	480	546	557	606	697	569	602	609	664	763
Maschinen	235	214	219	248	266	301	296	332	358	331	401	474

Unter Einbeziehung der Maschinenausfuhr belief sich unsere Eisenausfuhr auf 5 851 417 t; rechnet man die ausgefuhrten Halb- und Fertigfabrikate sowie Maschinen auf Roh-eisen um, so ergibt sich, daB die Gesamtausfuhr einer Roheisenmenge von 7,5 Millionen Tonnen entspricht.

Die Eisenausfuhr hat gegenuber dem Jahre 1910 um 7 % zugenommen, sie belief sich auf 600 563 t gegen 560 614 im vorhergegangenen Jahre. Wahrend die Roheiseneinfuhr um fast 5 % zuruckging, war ein starkes Anwachsen der Schrotteinfuhr zu verzeichnen, die um 15 % zunahm.

Die in der vorigen Nummer dieser Zeitschrift auf S. 206 bis 209 gegebene Uebersicht der Einfuhr und Ausfuhr des letzten Jahres gewahrt einen genauen Einblick uber den Verkehr in den einzelnen Zolltarifpositionen getrennt nach Landern.

In Zahlentafel 1 sind Einfuhr und Ausfuhr nach den Hauptgruppen zusammengestellt, das Schaubild Abb. 1 zeigt die Entwicklung der gesamten Ein- und Ausfuhr der letzten 31 Jahre, wahrend

Schaubild Abb. 2 die Ausfuhrentwicklung einer Reihe wichtiger Fabrikate zeigt und die Zahlentafel 2 sowie die Schaubilder Abb. 3 und 4 wiederum

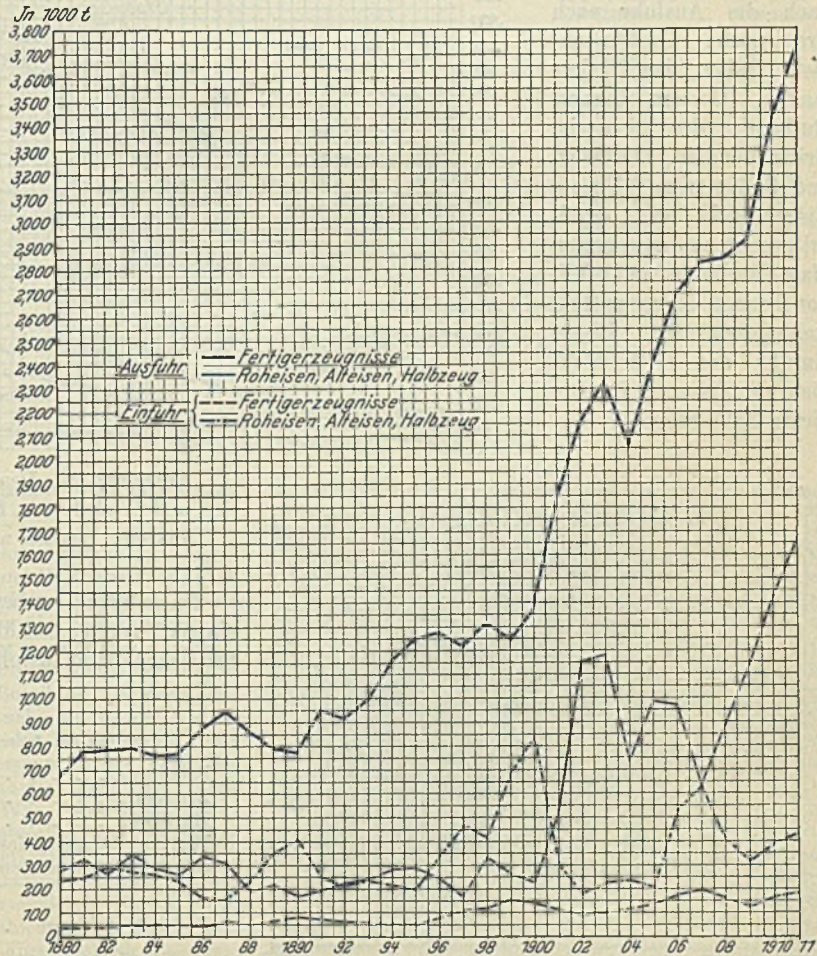


Abbildung 1.

Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

Zahlentafel 2.
Deutschlands Eisen-Ausfuhr nach verschiedenen Ländern.

	Ausfuhr in 1000 t nach:													
	Belgien	Däne- mark	Frank- reich	Groß- britan- nien	Italien	Nieder- lande	Oesterr.- Ungarn	Rußland	Schweiz	Spanien	Brit. Ost- indien	China und Japan	Bra- silien u. Argen- tinien	Ver. Staaten
1900	172	51	85	166	71	176	65	109	180	20	35	64	77	10
1901	305	59	85	466	74	280	76	97	145	15	93	84	105	22
1902	403	77	77	817	135	413	53	70	187	16	74	89	86	312
1903	453	84	76	836	130	366	61	59	189	17	97	92	111	295
1904	378	87	93	544	124	307	43	50	222	15	75	87	127	40
1905	507	100	99	723	147	336	70	50	226	13	90	122	209	59
1906	550	85	57	561	203	249	44	35	212	6	72	86	182	18
1907	400	104	83	439	287	315	97	55	276	15	101	149	387	37
1908	366	77	83	544	293	374	258	59	235	11	140	217	266	11
1909	536	93	132	596	302	364	154	42	248	19	102	178	303	31
1910	753	115	150	910	258	386	140	63	262	29	92	227	395	39
1911	726	114	185	1006	269	458	188	99	292	14	128	234	419	28

einen Anhalt bieten für die Beurteilung der Wichtigkeit der einzelnen Bestimmungsländer unserer Ausfuhr.

Zugenommen hat hier nach die Ausfuhr nach Frankreich, Großbritannien, Italien, den Niederlanden, Oesterr.-Ungarn, Rußland, der Schweiz, Britisch-Indien, Ostasien und Südamerika. Unsere Eisenausfuhr nach Großbritannien hat zum ersten Male die Ziffer von 1 Million Tonnen überschritten, wogegen die Eiseneinfuhr aus Großbritannien nur etwa ein Fünftel dieser Zahl erreicht.

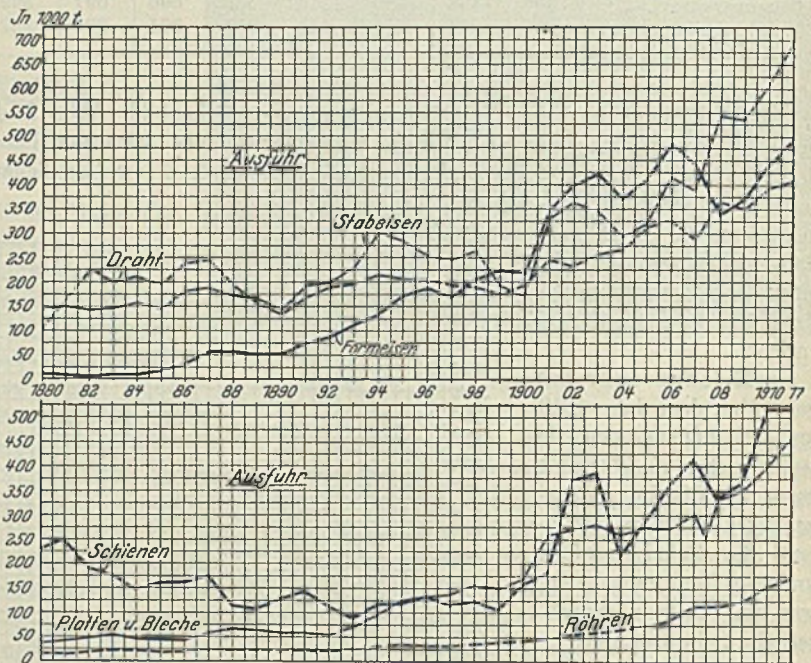


Abbildung 2. Deutschlands Ausfuhr an Eck- und Winkelseisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten, Blechen und schmiedeisernen Röhren.

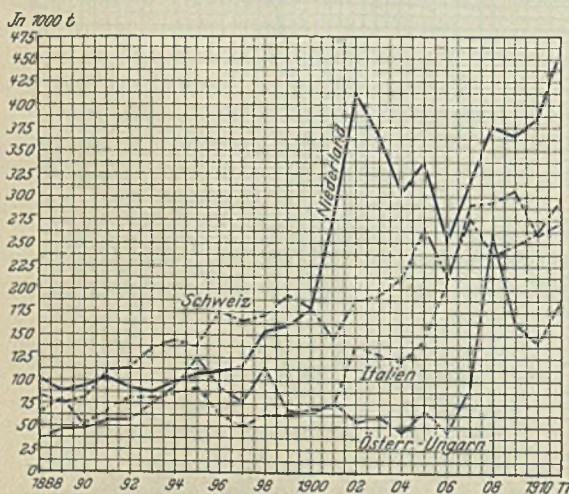


Abbildung 3. Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Italien u. Oesterr.-Ungarn.

Nachstehend geben wir die Gegenüberstellung einiger Vergleichszahlen der deutschen und der britischen Eisenausfuhr.

	Deutsches Zollgebiet	Großbritannien
Ausfuhr des Jahres 1911 in Tonnen zu 1000 kg		
Roheisen	829 393	1 229 481
Alteisen	174 323	147 994
Halbzeug	651 415	4 376
Walzwerkserzeugnisse	2 959 182	2 501 604
Sonstige Eisenwaren .	762 974	911 566*
	5 377 287	4 795 021
Dazu Maschinen . .	474 130	694 897
Insgesamt . .	5 851 417	5 489 918

* Einschließlich 56 502 t Messer- und Eisenkurzwaren.

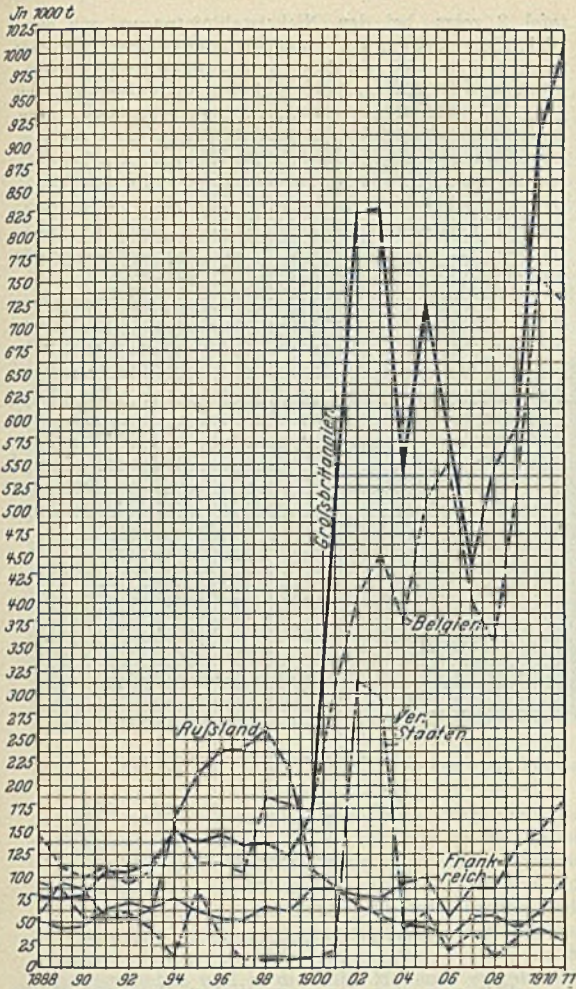


Abbildung 4. Deutschlands Eisenausfuhr nach Großbritannien, Belgien, Frankreich, Rußland und den Ver. Staaten von Nordamerika.

Bei einzelnen wichtigen Erzeugnissen stellte sich die Ausfuhr wie folgt:

	Deutsches Zollgebiet t	Großbritannien t
Schienen	520 151	381 573
Stabeisen, Formeisen, Bändeisen	1 189 202	416 272
Bleche	436 957	1 393 210
Draht und Drahtfabrikato	523 500	129 245
Gewalzte Röhren	172 076	181 334
Gußeiserne Röhren	60 528	193 047

Gegenüber dem Vorjahre sind hier wesentliche Verschiebungen nicht eingetreten; Deutschland ist führend in der Ausfuhr von Halbzeug, Trägern und Draht, wohingegen Großbritannien den Vorrang in Roheisen, gußeisernen Röhren und vor allen Dingen in Blechen genießt; allein an Weißblech und verzinkten Blechen wurden im vergangenen Jahre 1 119 543 t ausgeführt, darunter 47 546 t nach Deutschland. Bemerkenswert ist die Entwicklung der Schienenausfuhr der beiden Länder während der letzten zehn Jahre. Es wurden an Schienen ausgeführt:

	vom Deutschen Zollgebiet t	von Großbritannien t
1902	366 815	592 880
1903	378 161	617 876
1904	211 049	533 777
1905	284 755	555 390
1906	307 865	467 693
1907	417 694	440 576
1808	331 323	459 761
1809	364 662	589 498
1910	515 722	493 464
1911	520 151	381 573

Die britische Schienenausfuhr ist demnach in den beiden letzten Jahren um je rund 100 000 t zurückgegangen.

Umschau.

Versuche an Nietungen aus Nickelstahleblechen und Nickelstahlnieten.

Ueber den in der Ueberschrift genannten Gegenstand haben Arthur N. Talbot und Herbert F. Moore* beachtenswerte Versuche ausgeführt. Nachdem bereits vor einiger Zeit kürzere Auszüge über diese Arbeit erschienen waren, liegt nunmehr der ausführliche Versuchsbericht** vor. Die Versuche mit Nickelstahlnietungen wurden auf Veranlassung des Board of Engineers der Quebec-Brücke und weitere Versuche mit Chrom-Nickelstahlnietungen auf Veranlassung der Pennsylvania Steel Company ausgeführt. Die Abmessungen der Versuchsstücke wurden ebenso gewählt wie diejenigen der früher von seiten der Maintenance of Way Association untersuchten Nietungen aus Flußeisenblechen und Flußeisennieten, so daß ein Vergleich der verschiedenen Materialien möglich war. Die chemische Zusammensetzung und die Festigkeitseigenschaften des verwendeten Nickel- und Chrom-Nickelstahls sind aus Zahlentafel 1 ersichtlich.

Die Nietungen waren fast ausschließlich Laschen-nietungen. Bei einer großen Anzahl der Nietungen waren

Zahlentafel 1. Eigenschaften der verwendeten Sonderstahl-Sorten.

Eigenschaft	Nickelstahl für		Chromnickelstahl für	
	Niete	Bleche	Niete	Bleche
Gehalt an				
Kohlenstoff in % . .	0,14	0,26	0,14	0,19
Mangan „ % . .	0,44	0,70	0,70	0,48
Nickel „ % . .	3,33	3,33	0,99	0,73
Chrom „ % . .	—	—	0,24	0,17
Streckgrenze in kg/qmm	31,7	36,2	26,9	25,5
Zerreißfestigkeit in kg/qmm	48,0	63,0	41,3	44,7
Dehnung auf 50,8 mm Meßlänge in %	33,5	25,0	35,2	31,7

zwischen den Laschen und den zu verbindenden Blechstreifen noch Zwischenbleche angeordnet, wie dies Abb. 1 erkennen läßt. Die Niete wurden teils mit Prefluhämmern geschlagen, teils mit Preßluft- oder Prewasserpressen gepreßt. Die Versuchsstücke wurden nicht nur auf Zug, sondern auch auf Druck beansprucht, sowie teilweise

* Eisenbau 1910, Oktober, S. 382.

** Bulletin 49 der University of Illinois.

auch wiederholten Beanspruchungen unterworfen. Bei letzteren erfolgte der Belastungswechsel entweder zwischen einer höchsten Zugbelastung und der Nullast oder zwischen einer höchsten Druckbelastung und der Nullast oder auch zwischen einer höchsten Zugbelastung und einer unmittelbar darauf folgenden höchsten Druckbelastung. Die Messung der gegenseitigen Verschiebungen der vernieteten Bleche erfolgte mit Hilfe eines besonderen Formänderungsmessers, bei dem ein dünner gespannter Draht über eine dünne drehbare Achse gelegt ist, die einen Zeiger trägt. Zur Feststellung größerer Formänderungen wurde auf die Stirnfläche der vernieteten Bleche Millimeter-Papier geklebt und dieses in der Ebene der Blechfugen durchschnitten, so daß die Verschiebung der Bleche in der Schnittfläche des Papieres beobachtet werden konnte. Bemerkenswert ist eine einfache Vorrichtung zur Messung der Durchbiegung der Niete infolge von Belastungen. Zu diesem Zwecke erhielten die Niete feine achsiale

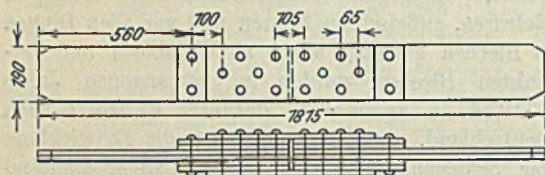


Abbildung 1. Nietung.

Bohrungen, in die ein Stahlstift von bestimmtem Durchmesser ohne Schlottern hineingesteckt werden konnte. Bei eintretender Verbiegung der Niete und damit des achsialen Loches konnte dann naturgemäß nur ein Stift von geringem Durchmesser ganz durch das Loch hindurchgesteckt werden. Die Größe der Nietdurchbiegung läßt sich darauf aus dem Durchmesser beider Stifte ermitteln.

Die Mittelwerte der Ergebnisse der Zugversuche an den Nietungen sind in Zahlentafel 2 zusammengefaßt.

Zahlentafel 2. Zugversuche.

Material	Eintritt der ersten Verschiebungen der Bleche bei kg/qcm	Zerreißeigenschaft kg/qcm
Nickelstahl	724	3690 bis 4220
Chromnickelstahl	953	3480 „ 3970
Flußeisen	652	3220 „ 3660

Die angegebenen Spannungen für den Eintritt des Gleitens und des Bruches der Nietverbindungen sind auf 1 qcm des Nietquerschnittes bezogen. Der Eintritt des Gleitens, d. h. die ersten Verschiebungen der Bleche gegeneinander, wurde mit einer Genauigkeit von etwa 0,06 mm gemessen. Das Gleiten trat bei den Nickelstahlnietungen im Mittel bei 724 kg/qcm und bei den Flußeisennietungen bei 652 kg/qcm des Nietquerschnittes ein. Diese Werte sind nur etwa halb so groß wie diejenigen Werte, welche ältere Versuche ergeben hatten, und sie bestätigen die in neuerer Zeit von Rudeloff* und dem Berichterstatter** gefundenen Werte. Nach diesen neueren Versuchen tritt das Gleiten der vernieteten Bleche aufeinander etwa bei Belastungen von 400 bis 800 kg/qcm des Nietquerschnittes auf, also bei Spannungen, die schon bei der Nutzlast von Konstruktionsteilen eintreten. Man muß es daher im Gegensatz zu den älteren Angaben auf Grund der neueren Versuche der verschiedenen Beobachter als festgestellt ansehen, daß bereits bei der Nutzbelastung von Nietungen Verschiebungen eintreten. Die auf 1 qcm des Nietquerschnittes bezogene Bruchlast war, wie Zahlen-

tafel 2 zeigt, bei den Nickelstahlnietungen nur etwa 16,4 % und bei den Chromnickelstahlnietungen nur etwa 8,8 % größer als bei den Flußeisennietungen. Dieser Wert ist nur sehr gering* und auf die unsachgemäßen Abmessungen der Versuchstücke zurückzuführen. Letzteres gibt sich dadurch zu erkennen, daß bei allen Versuchen der Bruch stets durch Abscheren der Niete erfolgte. Bei sachgemäß bemessenen Nietungen muß der Bruch teils in den Nieten, teils im Blech eintreten, da die beste Materialausnutzung dann erfolgt, wenn beide Konstruktionssteile — Blech und Niete — gleich stark beansprucht werden.

Bei denjenigen Nietungen, die wiederholt zwischen einer höchsten Zug- und einer höchsten Druckbelastung beansprucht wurden, ging die Verschiebung der Bleche bei der Abnahme der Belastung nicht auf denselben Wert zurück, welcher bei der gleichen Belastung während der Belastungszunahme festgestellt worden war. Es blieb vielmehr bei abnehmender Belastung eine größere Verschiebung zurück, als bei der gleichen Belastung während der Belastungszunahme eingetreten war. Zeichnet man diese Beobachtungen schaubildlich auf (vgl. Abb. 2),

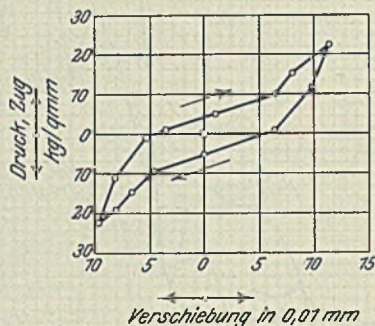


Abbildung 2.

Schaubild für die Verschiebung der Bleche.

so erhält man eine der magnetischen Hysteresisschleife ähnliche Kurve. Nietungen, die wiederholt derartigen Lastwechseln zwischen einer höchsten Zug- und Druckbelastung unterworfen worden waren, wurden danach einer bis zum Eintritt des Bruches gesteigerten Zugbeanspruchung unterworfen. Eine wesentliche Abnahme der Bruchlast infolge des vorausgegangenen wiederholten Lastwechsels konnte dabei nicht festgestellt werden.

Dr. Ing. E. Preuß.

Kombinierte Schienen-Bohr- und Fräsmaschine.

Die Firma Wilhelm Hogenscheidt, G. m. b. H. in Ratibor, O.-S., hatte auf der Ostdeutschen Ausstellung in Posen eine interessante kombinierte Maschine zum gleichzeitigen Bohren und Fräsen der Eisenbahnschienen ausgestellt, die vier Spindeln zum Bohren der Laschenlöcher und die Fräsvorrichtung für das Schienenende besitzt. Für die Schienenadjustage sind zwei solcher kombinierter Maschinen notwendig, die in einer Entfernung voneinander aufzustellen sind, welche ungefähr um ein Meter länger zu wählen ist als die längste zu bearbeitende Schiene.

Der Arbeitsvorgang ist folgender: Die Schienen werden zum Bearbeiten des rechten Endes quer zu ihrer Längsrichtung vor die rechte Maschine geschoben, in diese auf Rollen auf ungefähr richtigen Abstand zum Fräskopf eingebracht und mittels eines beweglichen Hilfsspannstockes entweder nach Zeiger oder nach Anschlag genau in richtige Lage zum Fräskopf gebracht. Hierauf wird die Maschine im Hauptspannstock kräftig gespannt,

* St. u. E. 1909, 16. Juni, S. 901.

** St. u. E. 1909, 28. Juli, S. 1143.

* Vgl. die um etwa 42 bis 58 % größere Bruchlast von Nickelstahlnieten gegenüber Flußeisennieten. St. u. E. 1909, 28. Juli, S. 1146.

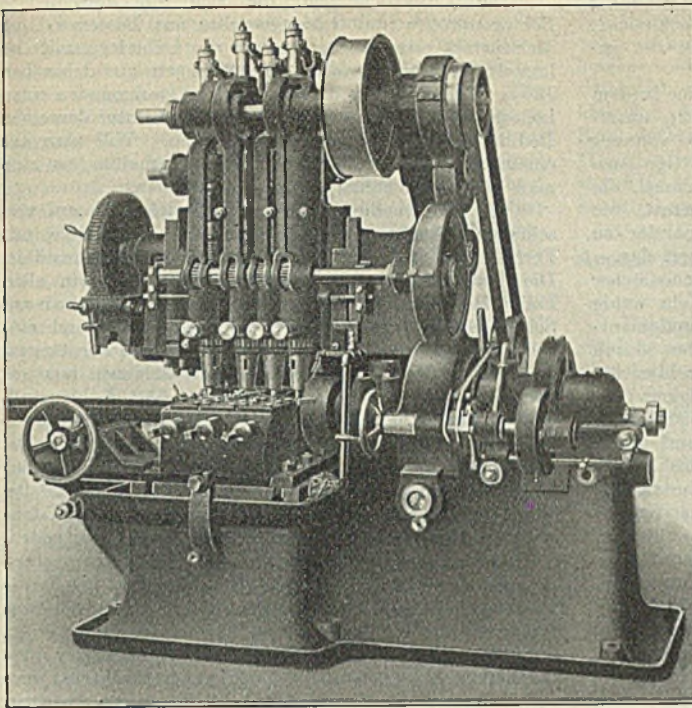


Abbildung 1. Kombinierte Schienen-Bohr- und Fräsmaschine.

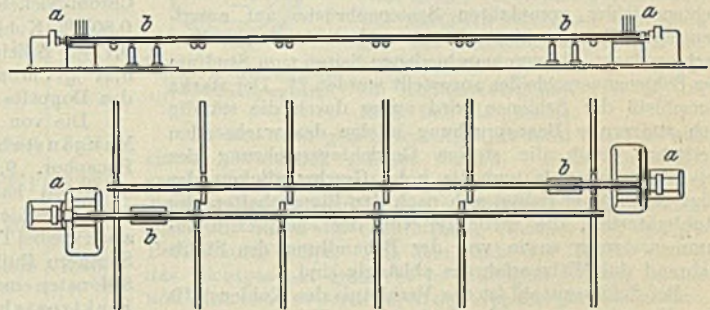
der Fräs- und Bohrvorschub gleichzeitig eingerückt und die Schiene bearbeitet. Nach Beendigung der Arbeit rückt die Frässpindel genau in dem eingestellten Abstand zum ersten Loch selbsttätig aus; gleichzeitig rücken sich die Bohrspindeln aus und gehen selbsttätig zurück. Die Schiene wird hierauf ausgespannt, in der Achsrichtung 1 m zurückbewegt, ungefähr 1 m quer zu ihrer Längsrichtung verschoben und in die linke Maschine eingebracht, wo sich derselbe Arbeitsvorgang an dem anderen Ende wiederholt. Gleichzeitig wird die nächste Schiene an dem rechten Ende bearbeitet, so daß immer zwei Schienen gleichzeitig fertiggestellt werden.

Während die Laschenlöcher durch die vier vertikalen Spindeln der Hauptmaschine von oben gebohrt werden, werden die Stemmlaschenlöcher durch die beiden besonderen Bohrapparate von unten gebohrt. Auch diese Spindeln lösen sich gleichzeitig mit dem Fräskopf und den anderen Bohrspindeln selbsttätig ein und aus, gehen nach beendigter Arbeit zurück und verschwinden vollständig unterhalb der Schiene in einer Schutzkappe, so daß sie beim Weitertransport der Schiene nicht beschädigt werden können.

Die Vorteile dieses Bearbeitungsverfahrens gegenüber dem bisherigen sind folgende: Es wird zunächst nicht nur der Transport der Schiene von der Bohrmaschine zu der Fräsmaschine gespart und dadurch an Raum gewonnen, sondern es werden auch dadurch, daß die Spindeln für das Bohren der Stemmlaschenlöcher unterhalb der Schiene angeordnet sind, ungefähr 3 m in der Aufstellungsbreite gespart, weil die Entfernung zwischen der rechten und der linken Maschine, und zwar zwischen

den beiden inneren Bohrspindeln gemessen, nur ungefähr 0,5 m größer zu sein braucht als die größten Schienenlängen, während bei von oben bohrenden oder horizontal angeordneten Stemmlaschenlochbohrern diese Entfernung, von den inneren Stemmlaschenlochbohrern gemessen, größer sein muß als die Schienenlänge. Beispielsweise würde, wenn die Schienen 8 b zu Vergleichen herangezogen werden, die notwendige Breite bei der Hegenseidtschen Anordnung um 3472 mm geringer sein können als bei den bisher gebräuchlichen Anordnungen. Gegenüber der auch vielfach gewählten Arbeitsweise, die Schienen in die Maschine mit horizontalen Spindeln einzuheben, hat diese neuere Anordnung den Vorzug, den Kran mit der Einspannung der Maschine selbst nicht zu beschäftigen und Beschädigungen der Bohrer und Bohrspindeln, die häufig vorkommen, zu vermeiden.

Bei der genannten Maschine (vgl. Abbildung 1), die einen außerordentlich kräftigen Eindruck macht, sind einige Konstruktionseinzelheiten sehr bemerkenswert. In erster Linie fällt der Hilfsspannschraubstock auf, der unabhängig von der Haupteinspannvorrichtung durch Handhebel und Zahnstange leicht verschiebbar ist, und der ein vollkommen genaues Einstellen der Schienen auf Länge, sei es nach Zeiger, sei es nach Anschlag, sehr bequem und schnell ermöglicht. Dann ist auch die Lösung der Aufgabe, die sehr kräftigen Bohrspindeln bis auf einen Abstand von 100 mm nebeneinander verschiebbar anzuordnen, sehr gut, weil trotzdem die untereinander greifenden Führungen der Bohrschlitten lang gehalten sind und eine sehr sinnreiche Einrichtung vorgesehen ist, um verschieden lange Bohrer auf gleiche Spitzenhöhe einstellen zu können. Gerade diese gut ausgedachte gedrungene Bauart hat es ermöglicht, die Spindeln neben-



a = Bohrmaschinen für die Laschenlöcher, vereinigt mit Fräsmaschinen für die Stirnlöcher. b = Bohrmaschinen für die Hemmlasche.

Abbildung 2. Anordnungsskizze.

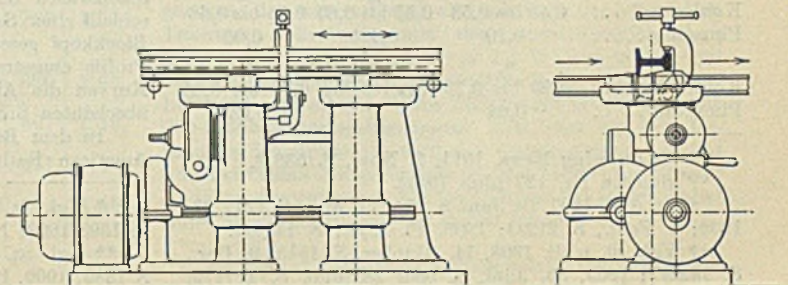


Abbildung 3. Bohrmaschinen für die Stemmlaschenlöcher.

einander anstatt gegenüber anzubringen, dadurch die vertikale Bauart zu wählen und so eine Bohrmaschinenart zu schaffen, die für das Bohren von Schienen die genannten Vorzüge besitzt.

Die Fräsmaschine, die mit der Bohrmaschine in dem gleichen Gestell gebaut ist (vgl. Abb. 1 und 2), unterscheidet sich in dem Antrieb und Vorschub von der gebräuchlichen Bauart nicht; nur die selbsttätige Auslösung des Vorschubes bei erreichter Schienenlänge, die mit einem Ruck die Sperrklinken auslöst, anstatt, wie bisher, Klauenkupplungen allmählich gegeneinander zu verschieben, stellt eine beachtenswerte Einzelheit dar.

Die Bohrmaschinen für die Stemmlaschenlöcher sind in der Schienenlängsrichtung und auch ein wenig in der Bohrrichtung einstellbar und auf einer Fundamentplatte zu montieren (vgl. Abb. 3); sie werden durch einen besonderen Motor angetrieben, sind aber hinsichtlich des Ein- und Ausrückens in Abhängigkeit zur Hauptmaschine gebracht. Sie gehen also gleichzeitig mit den Laschenlochbohrern selbsttätig vor und gehen nach Beendigung des Bohrens sehr rasch bis unterhalb der Schiene zurück, wo sie in einer Schutzkappe verschwinden. Diese Schutzkappe ist gleichzeitig als Beilage für die Maschine ausgebildet und außerdem mit Ueberleghaken versehen, um die Schienen beim Bohren gegen Abheben zu schützen. Niedrige Anschläge, gegen die sich der Schienenfuß anlegt, gewährleisten die richtige Stellung der Löcher zum Schienenfuß. Mit der oben beschriebenen kombinierten Maschine sollen etwa 20 Schienen in der Stunde beiderseits fertig bearbeitet werden können.

Schienenverschleiß bei verschiedenen Stahlsorten.*

In den Vereinigten Staaten hat man seit einer Reihe von Jahren umfangreiche Untersuchungen über den Verschleiß der Eisenbahnschienen angestellt. Eine von der American Railway Engineering Association eingesetzte Kommission hat diese Untersuchungen geleitet und über die Ergebnisse einen eingehenden Bericht veröffentlicht.** Die Arbeiten der Kommission erstreckten sich auch auf die Ermittlung anderer Fehler an Stahlschienen und ihrer Ursachen. An dieser Stelle wurde wiederholt auf die durch Schienenfehler veranlaßten Schienenbrüche auf amerikanischen Bahnen hingewiesen† und auch einiger Versuche gedacht, die von verschiedenen Seiten zum Studium des Schienenverschleißes angestellt wurden.†† Der starke Verschleiß der Schienen wird außer durch die ständig sich steigende Beanspruchung infolge des wachsenden Verkehrs durch die stetige Gewichtsvermehrung des rollenden Materials und die hohe Geschwindigkeit der Züge bedingt; er richtet sich nach den Eigenschaften des Stahlmaterials, die wiederum von der chemischen Zusammensetzung sowie von der Behandlung des Stahls während des Walzverfahrens abhängig sind.

Bei Schienenstahl ist das Verhältnis des Kohlenstoffs zum Phosphor von großer Bedeutung. Bei den von genannter Kommission angestellten Untersuchungen sollten Schienen mit folgenden Kohlenstoff- und Phosphorgehalten Berücksichtigung finden:

Kohlenstoff ...	0,43 bis 0,58	0,55 bis 0,65	0,55 bis 0,68
Phosphor	0,10	0,085	0,06
Kohlenstoff ...	0,63 bis 0,76	(und 0,80)	0,70 bis 0,85
Phosphor	0,04		0,03

* Engineering News, 1911, 2. Nov., S. 538/9.

** Bulletin Nr. 137 (Juli 1911).

† St. u. E. 1907, 19. Juni, S. 894; 21. Aug., S. 1217/23; 1908; 5. Febr., S. 212/3; 1909, 15. Sept., S. 1425/7.

†† Vgl. St. u. E. 1908, 14. Oktober, S. 1515; 9. Dez., S. 1826/7; 1909, 30. Juni, S. 985; 28. Juli, S. 1171/2; 25. August, S. 1321/4; 13. Oktober, S. 1593/1602; 1910, 23. Februar, S. 328/31; 14. September, S. 1594/7.

Die Untersuchungen, die sich auf verschiedene Schienenprofile und Schienengewichte aus Bessemer- und Martinstahl erstreckten, ergaben die Ueberlegenheit des letzteren Schienenstahls. Bei Schienen aus demselben Block zeigten die aus dem oberen Teil stammenden einen höheren Verschleiß in derselben Zeit und unter denselben Bedingungen als die aus dem unteren. Will man aus einem Block nur fehlerfreie Schienen erhalten, so muß man mit einem hohen Blockabfall rechnen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auch auf verschiedene Stahlsorten; unter anderem auf Stähle mit Ferro-Titanzusatz, auf Chrom-Nickel- und Manganstähle. Die Versuchsergebnisse scheinen jedoch nicht in allen Fällen zu befriedigen. Ueber den Einfluß von Titan auf Schienenstahl wurde bereits verschiedentlich und eingehend an dieser Stelle berichtet.* Die bei der Central Railroad of New Jersey untersuchten Schienen aus mit Ferro-Titan behandeltem Stahl (0,45 bis 0,55 % Kohlenstoff, 0,10 % Phosphor, 0,84 bis 1,114 % Mangan, 0,20 % Silizium) haben manche Fehler gezeigt, die man allerdings auf nicht sachgemäße Behandlung des Stahls beim Walzen zurückführt. Der Ferro-Titanzusatz betrug 0,3 %. Die Baltimore & Ohio Railroad hat Vergleichsversuche mit Titanstahl- und Martinstahlschienen (40,5 kg/m) anstellen lassen. Nach viermonatigem Befahren zeigten die letzteren einen etwas stärkeren Verschleiß als die erstgenannten. Mit Ferro-Titan behandelte Bessemerstahlschienen von 45 kg/m hatten den gewöhnlichen Bessemerstahlschienen gegenüber einen bedeutend geringeren Verschleiß nach 22monatiger Versuchsdauer. Auch bei anderen Eisenbahngesellschaften wurden Untersuchungen angestellt, doch lassen die einzelnen Ergebnisse keinen einwandfreien Schluß zu; das eine Mal ist der Verschleiß bei den gewöhnlichen Schienen, das andere Mal bei den Titanschienen größer.

Die untersuchten Chrom-Nickelstahlschienen mit 2 bis 2½ % Nickel und 0,5 bis 0,9 % Chrom zeigten vielfach Brüche. Die Ergebnisse befriedigten im allgemeinen nicht, da einmal die Martinstahlschienen, das andere Mal die Chrom-Nickelstahlschienen den stärkeren Verschleiß aufwiesen. Gegenüber gewöhnlichen Bessemerstahlschienen erwies sich der Verschleiß der Chrom-Nickelstahlschienen etwa 2½ bis 3 mal geringer. Eine besondere Chrom-Nickelstahlschiene der Pennsylvania-Bahn mit 0,805 % Kohlenstoff, 0,022 % Phosphor, 0,87 % Mangan, 0,17 % Silizium, 0,035 % Schwefel, 0,97 % Nickel und 0,21 % Chrom zeigte sich der Bessemerstahlschiene um das Doppelte überlegen.

Die von der Norfolk & Western Railroad verlegten Manganstahlschienen** (0,77 % Kohlenstoff, 0,06 % Phosphor, 9,93 % Mangan, 0,25 % Silizium, 0,038 % Schwefel) haben sich etwa dreimal besser bewährt als Bessemerstahlschienen. Der Verschleiß derselben war halb so stark wie bei Titanstahlschienen. Die Lake Shore & Michigan Southern Railway konnte nach einer Versuchsdauer von 8 Monaten einen Unterschied zwischen dem Verschleiß ihrer Elektrostahl- und Bessemerstahlschienen nicht feststellen, ebenso nicht die New York Central Railroad zwischen ihren 45-kg/m-Martin- und Bessemerstahlschienen.

Vergleichsversuche der Pennsylvania Railroad sind in der angegebenen Quelle in übersichtlicher Weise schematisch dargestellt. Sie beweisen, daß der Verschleiß einer Schiene um so größer ist, je näher sie dem Blockkopf gesessen hat. Gleichzeitig zeigen die in die Profile eingetragenen Verschleißlinien, wie sich in den Kurven die Abnutzung der inneren und der äußeren, überhöhten Schienen vollzieht.

In dem Bericht der erwähnten Kommission an die American Railway Engineering Association führt Jos.

* Vgl. St. u. E. 1909, 28. Juli, S. 1171/2; 13. Okt., S. 1593/1602; 1910, 28. Sept., S. 1680; 19. Okt., S. 1805/6.

** Vgl. St. u. E. 1908, 9. Dez., S. 1826/7; 23. Dez., S. 1889; 1909, 12. Mai, S. 721/3; 30. Juni, S. 985; 22. Dez., S. 2023/4; 1910, 23. Febr., S. 328/31; 14. Sept., S. 1594/7; 1911, 26. Jan., S. 156; 27. April, S. 688.

T. Richards, Oberingenieur der Pennsylvania Railroad, aus, daß das Hauptaugenmerk mehr auf Verbesserung der Herstellungsverfahren zu legen sei als auf die Anwendung von Sonderstahlsorten. Nach Richards entsprechen die bekannten hochgekohlten Martinstähle den Zwecken. Die Walzwerke sind auch in der Lage, eine den Ansprüchen genügende Schiene herzustellen. Für die Erzeugung von Schienenstahl treten in Amerika die Bessemerwerke immer mehr zurück, da Erz für das saure Verfahren nicht in hinreichenden Mengen vorhanden ist.* Die Martinwerke haben sich infolgedessen ausgedehnt, und die Walzwerke sind entsprechend umgebaut worden. Der in den angegebenen Versuchen festgestellte hohe Verschleiß der Martinstahlschienen ist nach Richards auf zu geringen Kohlenstoffgehalt zurückzuführen. Wie auch bereits aus der angeführten Zahlentafel hervorgeht, soll bei sinkendem Phosphorgehalt der Kohlenstoffgehalt des Schienenstahls steigen. H. F.

Ausbringen von Holzkohlenhochöfen im Ural.

N. Jossa bespricht in einer Abhandlung über die Fortschritte in der Roheisenerzeugung auf einigen staatlichen Hochofenwerken im Ural** die bedeutende Steigerung des absoluten und relativen Ausbringens auf drei mit Holzkohle arbeitenden staatlichen Hochofenwerken im Ural und belegt seine Angaben für die ersten vier Monate des laufenden Jahres durch die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Werte. Der Kohlenverbrauch ist auf trockene Kohle umgerechnet. Wie sich erwies, spielt jedoch die Art der Darstellung der Holzkohle eine gewisse Rolle. Der Hochofen zu Kuwshinsk wurde z. B. im Januar und April mit $\frac{2}{3}$ Ofenkohle und $\frac{1}{3}$ Meilerkohle begiecht, dagegen im März, in dem das Ausbringen am günstigsten war, mit $\frac{1}{3}$ Ofenkohle und $\frac{2}{3}$ Meilerkohle.

Vergleicht man die Betriebsergebnisse mit denen von schwedischen Holzkohlenhochöfen, wie sie H. Leffler

Zahlentafel 1. Ergebnisse von Holzkohlenhochöfen im Ural.

Monat	Roheisenerzeugung		Kohlenverbrauch für 1 t Roheisen		Ofeninhalte in cbm auf 1 t Roheisen	
	t in 24 Stunden	Ausbringen aus 100 kg Erz	cbm	kg		
Hochofen Nr. 2 zu Kuwshinsk: Ofeninhalte beim Anblasen 108,2 cbm; Gesamthöhe 17,07 m; Windpressung 75 mm; Windtemperatur 500° C	Jan.	33,27	57,52	7,157	980	3,25
	Febr.	35,22	59,09	6,993	971	3,07
	März	35,75	58,19	7,062	901	2,96
	April	31,30	57	7,888	935	3,45
Jermolowscher Hochofen zu Slatoust: Ofeninhalte 158 cbm; Gesamthöhe 17,14 m; Windpressung 131 mm; Windtemperatur 380° - 400° C	Jan.	97,95	60,03	4,757	750	1,62
	Febr.	100,66	60,9	4,947	770	1,57
	März	101,96	60,83	4,727	750	1,55
	April	100,53	61,90	4,534	725	1,57
Hochofen Nr. 2 zu Ssatkinsk (mit elliptischem Querschnitt): Ofeninhalte 147,8 cbm; Gesamthöhe 18,29 m; Windpressung 75 mm; Windtemperatur 445° C	Jan.	89,15	60,5	4,389	680	1,66
	Febr.	101,05	60,1	4,067	667	1,46
	März	101,06	60,1	4,146	671	1,46
	April	98,86	59,9	4,135	654	1,49

in Jernkontorets Annaler 1911, S. 1 bis 6 gibt, so tritt die Ueberlegenheit der zwei Hochöfen im Ural klar zu Tage: während die höchste Tagesleistung in Schweden 43 t beträgt und gewöhnlich 5 bis 6 cbm Holzkohle zum Er-schmelzen von 1 t Roheisen verbraucht werden (nur die kleinsten Hochöfen haben einen geringeren relativen Kohleverbrauch), wurden zu Slatoust und Ssatkinsk im Dauerbetriebe täglich je etwa 100 t Roheisen erzeugt, wobei für 1 t Roheisen im Durchschnitt nur 4,5 cbm Kohle benötigt wurden.* F. Dreyer.

Apparat zur raschen Kohlensäurebestimmung in Rauch- und Gichtgasen.

Den in Abb. 1 wiedergegebenen Apparat benutze ich seit längerer Zeit für Kohlensäurebestimmungen in Kupolofen-Gichtgasen sowie in den Rauchgasen von Dampfkesselfeuerungen. Zwar gestattet er nicht, wie z. B. der Orsat-Apparat, die gleichzeitige Bestimmung des Sauerstoff- und Kohlenoxydgehaltes; dafür ist er aber viel kleiner, einfacher und billiger, kann in jeder Lage aufbewahrt und transportiert werden und ist stets zum Gebrauche bereit, da ein Festsitzen von Hähnen oder ein Hartwerden von Schlauchverbindungen ausgeschlossen ist. Zur Beurteilung von Feuerungs- oder Gichtgasen genügt überdies dem Fachmanne die Bestimmung der Kohlensäure in den meisten Fällen vollständig. Beim Kupolofenbetriebe z. B. haben wir die günstigste Brennstoffausnützung bei einem Kohlensäuregehalt der Gichtgase von 15 bis 16 Vol. %. Ist er niedriger, so ist der Kohlenoxydgehalt zu hoch, d. h. die Verbrennung ist unvollständig, beträgt er jedoch über 16 Vol. %, so tritt bereits überschüssiger Luftsauerstoff in den Verbrennungsgasen auf, was natürlich streng zu vermeiden ist. Bei Kesselfeuerungen wird mit Luftüberschuß gearbeitet; hier gilt ein Kohlensäuregehalt von 12 bis 13 % Vol. als günstig.

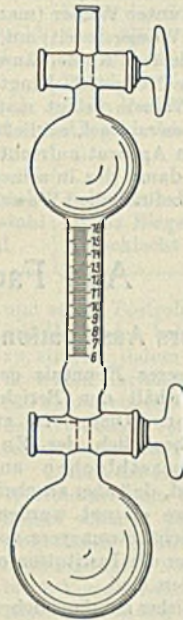


Abb. 1. Kohlensäure-Bestimmungsapparat.

In den oben genannten Apparat muß das Gas mit einem Ueberdruck geleitet werden. Beim Kupolofen erreiche ich dies dadurch, daß ich einen rd. 500 mm weiten Trichter aus Stahlblech mit rechtwinklig abgebo-genem Eisenrohr durch die Gichtöffnung einführe und auf die Beschickung stülpe. Aus dem Ende des Rohres strömt das Gichtgas gut gemischt in kräftigem Strome heraus und kann ohne weiteres durch den Apparat geleitet werden. Bei Kesselfeuerungen bedient man sich der dem Apparat beigegebenen Saug- und Druckpumpe aus Kautschuk, mit der man die Rauchgasprobe aus dem Kamin ansaugt und durch den Apparat drückt.

Die Handhabung des Apparates ergibt sich aus folgendem: Die untere Kugel wird mit Hilfe des beigelegten Trichters vollständig mit der Absorptionsflüssigkeit (250 gr käufliches Aetzkali in 1 l Wasser) gefüllt und durch Eintreiben des Gummistopfens in die untere Hahn-hülse gut verschlossen. Eine Füllung genügt für reichlich 200 Kohlensäurebestimmungen. Erst kurz vor dem Gebrauche des Apparates wird der Gummistopfen entfernt und die beiden Hähne eingesetzt, der obere in geöffneter Stellung, der untere so, daß die Nute auf das in der Hahn-hülse angebrachte Loch zu stehen kommt.

* Genaue Feststellungen, inwieweit bei den Erfolgen zu Ssatkinsk das Profil mitgewirkt hat, wären wohl nicht uninteressant (vgl. St. u. E. 1910, 18. Mai, S. 817.) Die Red.

* Vgl. St. u. E. 1907, 17. April, S. 568/70.
** Gorni J. 1911, Juniheft, S. 203/9.

Zur Entnahme der Gasprobe wird der am oberen Hahn befindliche Schlauchansatz durch einen Schlauch mit der Gasquelle verbunden. Wird das Gas, wie oben beschrieben, aus dem Kupolofen entnommen, so ist die Luft aus dem Apparat nach etwa 40 Sekunden vollständig verdrängt, bei Benutzung der Kautschukpumpe bereits nach 30 bis 40 Stößen. Der obere Hahn wird alsdann geschlossen und der untere um 180° gedreht, so daß nunmehr der Kalilaugebehälter mit dem Meßgefäß in Verbindung steht. Nun dreht man den Apparat so, daß der Behälter oben ist, und schüttelt leicht, wodurch die Kalilauge in das Meßgefäß hinunterfließt, während das Gas in das Meßgefäß hinaufsteigt. Durch Aufrechtstellen des Apparates wird das Gas wieder in das Meßgefäß zurückgebracht und die Kalilauge möglichst vollständig in den Behälter fließen gelassen. Durch diese Arbeitsweise ist mit Sicherheit die Kohlensäure quantitativ aus dem Gase abso- biert worden. Nun schließt man den unteren Hahn durch Querstellen, taucht den oberen unter Wasser (man hält sich einen größeren Eimer voll Wasser bereit) und öffnet ihn, worauf eine der absorbierten Kohlensäure entsprechende Menge Wasser in das Meßgefäß dringt. Die Oberfläche des eingedrungenen Wassers bringt man auf gleiche Höhe mit dem äußeren Wasserspiegel, schließt den Hahn unter Wasser und stellt den Apparat aufrecht. Der obere Hahn wird rasch geöffnet, damit das in seiner Bohrung und im Schlauchansatz befindliche Wasser

ebenfalls in das Meßgefäß hinunter fließt, worauf an der Gradteilung direkt der Prozentgehalt des Gases an Kohlensäure abgelesen wird. Nun wird der untere Hahn wieder so gestellt, daß das Meßgefäß mit dem Freien in Verbindung kommt; das Wasser fließt dadurch aus dem Meßgefäß, worauf der Apparat für die folgende Probe bereit ist.

Die ganze Bestimmung, einschließlich Probenahme, nimmt kaum 2½ Minuten in Anspruch, so daß die Proben in sehr rascher Aufeinanderfolge ausgeführt werden können. Sofort nach Gebrauch des Apparates werden die beiden Hähne entfernt und im Etui* aufbewahrt, während in die untere Hahnöhse der hierfür bestimmte Gummistopfen fest eingetrieben wird. Es wird dadurch verhütet, daß sich die Hähne festsetzen. Das alleinige Ausführungsrecht des durch D. R. G. M. geschützten Apparates ist der Firma J. G. Cramer, Glasbläserei, Zürich I, übertragen worden; er wird unter der Bezeichnung „Schnellprüfer für Rauchgase“ geliefert.

Natürlich eignet sich der Apparat auch zur Kohlensäurebestimmung in andern Gasgemischen, z. B. in Generatorgasen und Hochofengasen, sowie überhaupt zu Absorptionsanalysen, bei denen der zu bestimmende Bestandteil des Gasgemisches nicht zu sehr überwiegt.

Dr. A. Schmid, Zürich.

* Der Apparat samt Zubehör wird in einem praktischen Etui geliefert.

Aus Fachvereinen.

The Manchester Steam Users Association.

Der im November 1911 zu unserer Kenntnis gekommene Jahresbericht für 1910 enthält den Bericht des Oberingenieurs C. E. Stromeyer. Diesem ist zu entnehmen, daß die Versuche, die bezüglich der Zuverlässigkeit von Flußeisen-Kesselblechen angestellt wurden, fortgesetzt worden sind, daß aber anscheinend keine weitergehenden Ergebnisse erlangt wurden, wie sie nicht auch schon in dem Bericht Stromeyers vor dem Iron and Steel Institute* und vor der Institution of Naval Architects** vorgetragen worden sind.

Der Bericht wiederholt, daß die bisher gebräuchlichen Proben nicht geeignet seien, gute Bleche von schlechten zu

unterscheiden, daß die Biegeprobe in der Blauwärme noch am meisten Aussicht biete, durch mechanische Proben einen Anhalt für das Vorliegen unzuverlässiger Bleche zu erhalten, daß aber die chemische Analyse noch den sichersten Anhalt insofern biete, als die Versuche die Annahme zuließen, solche Bleche, deren Phosphor- und Stickstoffgehalte zu hoch seien, als unzuverlässig zu bezeichnen. Stromeyer wiederholt dann seine schon bekannte Formel: Gehalt an Phosphor + 5mal Gehalt an Stickstoff < 0,080 % als Grenze für die Scheidung guter und schlechter Bleche.

Weiter wird berichtet über 14 neue Fälle, in denen schadhaft gewordenen Flußeisen untersucht worden ist. Die Analysen ergaben:

Zahlentafel 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Stickstoff . . in %	0,0146	0,018	0,023	0,0126	0,012	0,007	0,060	0,7003	0,0091	0,0084	0,0151	0,0041	0,0036	0,006
Phosphor . . „ „	—	—	—	0,147	0,077	0,261	0,246	0,088	0,050	0,060	0,163	0,092	0,061	0,064
Phosphor + 5 Stickstoff . . . in %	—	—	—	0,210	0,137	0,296	0,546	0,106	0,095	0,102	0,238	0,112	0,079	0,094

Stromeyer vermutet, daß Nr. 14 basischer Martinstahl gewesen, und daß zu seiner Herstellung Thomasstahlschrott verwendet worden sei. Er scheint also noch immer an der Ansicht festzuhalten, daß Thomas- und Bessemerstahl Stickstoff enthalten, und daß dieser durch Umschmelzen usw. nicht entfernt werden könne.

Stromeyer gibt ferner die Analyse von 23 Proben, die zum Teil aus Blechen stammen, die beim Bau des Kessels oder im Betriebe schadhaft wurden, die als schlecht zu Untersuchungszwecken geliefert wurden, oder die er als gut und für den Kesselbau geeignet bezeichnet. Werden die Proben nach ihrem Gehalt an Phosphor + 5 Stickstoff geordnet, so ergibt sich folgende Uebersicht gemäß Zahlentafel 2 (s. S. 247):

Werden dagegen die Proben nach dem Stickstoffgehalt geordnet, so ergibt sich keine Regelmäßigkeit. Nach dem Phosphorgehalt geordnet, ist mit wenigen Ausnahmen schon einige Regelmäßigkeit zu erkennen, was mit der bisherigen Ansicht, daß der Phosphorgehalt von großem Einfluß ist, nicht in Widerspruch steht. (Siehe die beiden letzten Spalten der Zahlentafel 2.) Wird berücksichtigt, daß der Sauerstoffgehalt sowie der Schwefelgehalt nicht geprüft wurden, und daß nichts über den Gefügebau der Proben mitgeteilt wird, so dürfte es berechtigt sein, davor zu warnen, anzunehmen, daß durch diese Mitteilungen Stromeyers die Frage der Ribbildungen in Kesselblechen der Lösung nennenswert näher gebracht sei.

Ueber das Ergebnis der Hartbiegeproben, sowohl derjenigen, welche nach einer Richtung, wie derjenigen, welche abwechselnd nach beiden Richtungen gebogen wurden, wird derart berichtet, daß wohl anzunehmen ist, daß der

* St. u. E. 1909, 22. Sept., S. 1491.

** St. u. E. 1910, 19. Okt., S. 1805.

Zahlentafel 2.

N ^o .	Probe	C	P	N	P + 5 N	Herkunft	Bemerkung	geordnet nach	
								N	P
1	A	0,100	0,026	0,0031	0,041	Deutsch. Bas. Martinst.	Als gut zu Probezwecken geliefert	3	1
2	BB	0,200	0,029	0,0032	0,045	Engl. Saur.	" " " " " "	6	2
3	Y	0,275	0,037	0,0024	0,049	" " " " " "	" " " " " "	15	4
4	B	0,200	0,032	0,0040	0,052	Deutsch. Bas.	" " " " " "	22	5
5	X	0,122	0,033	0,0040	0,053	Engl. " " " "	" " " " " "	1	3
6	D	0,127	0,042	0,0028	0,056	Deutsch. " " " "	" schlecht zu Probezwecken geliefert	2	7
7	Z	0,195	0,039	0,0033	0,056	Engl. " " " "	" gut zu Probezwecken geliefert	10	6
8	W	0,270	0,044	0,0033	0,061	" Saur. " " " "	" " " " " "	8	8
9	V	0,210	0,045	0,0035	0,062	" " " " " "	" " " " " "	7	9
10	C	0,350	0,054	0,0033	0,070	Deutsch. Bas.	" " " " " "	9	17
11	J	0,195	0,050	0,0046	0,073	" " " " " "	" " " " " "	13	11
12	G	0,215	0,051	0,0050	0,076	" Saur. " " " "	" " " " " "	4	12
13	S	0,135	0,065	0,0038	0,084	Engl. " " " "	Unter der Schere gebrochen	5	10
14	U	0,110	0,052	0,0066	0,085	Deutsch. od. Russ. Stahl	Nach 6jähr. Gebr. b. hydr. Druck gerissen	18	21
15	E	0,165	0,076	0,0029	0,090	Bas. Martinstahl	Als schlecht zu Probezwecken geliefert*	23	14
16	M	0,090	0,052	0,0090	0,097	Thomasstahl	Rohrblech im Betrieb gerissen	11	10
17	CC	0,130	0,047	0,0123	0,108	Engl. Bessemerstahl	Beim Probedruck gerissen	12	19
18	K	0,205	0,095	0,0041	0,115	Bas. Martinstahl	Als schlecht zu Probezwecken geliefert*	14	13
19	L	0,090	0,060	0,0153	0,136	" " " " " "	" " " " " "	16	15
20	H	0,210	0,079	0,0145	0,151	Bessemerstahl	" " " " " "	17	22
21	Q	0,127	0,052	0,0200	0,153	Oesterr. Bas. Martinstahl	Beim Probedruck gerissen	20	20
22	R	0,165	0,177	0,0030	0,192	Engl. Saur. Martinstahl	In der Biegewalze gerissen	19	18
23	F	0,095	0,210	0,0043	0,231	Bas. Martinstahl	Als schlecht zu Probezwecken geliefert*	21	23

Kohlenstoffgehalt diese Proben in erster Linie beeinflusst. Ähnliches gilt für geglühte, nach zwei Seiten gebogene Proben. Dauer-Biegeproben mit ganz kleinen Winkeln hatten keine brauchbaren Ergebnisse, desgleichen gewöhnliche Biegeproben. Das gleiche kann von Biegeproben mit Scherenschnitt gesagt werden.

Die Alterungsproben ließen auch keine Schlüsse zu, denn neun Proben wurden schlechter, neun änderten sich nicht, und sechs wurden besser. Gealterte Biegeproben und eingekerbte Proben zeitigten für die schlechten Stahlarten im großen und ganzen bessere Ergebnisse als für die guten Sorten. Das Aussehen der Bruchflächen gestattete auch keine Rückschlüsse. Stromeyer betont, daß er nicht beabsichtige, zu empfehlen, die chemische Analyse einzuführen.

Er berichtet sodann über Versuche mit Flußeisenblechen von Laugekochern und teilt mit, daß Laugen auf Bleche unter Druckspannung keinen Einfluß haben, daß sie aber Bleche unter Zugspannung sehr spröde machen. Er empfiehlt, die Laugen nicht über 80° Twaddel (entsprechend einem spezifischen Gewicht von 1,4) einzudicken.

Stromeyer berichtet ferner über von ihm angestellte mathematische Untersuchungen über das Verhältnis der Menge der bei Durchschnittsproben von Kohlen- und Erzhaufen zu nehmenden Proben zur zulässigen Fehlergrenze. Es muß dieserhalb auf die Quelle verwiesen werden.

Endlich wird in dem Jahresbericht eine Kesselexplosion behandelt, die aber nur rein lokales Interesse hat. E.

Zum 50jährigen Bestehen des Weißblech-Verkaufs-Comptoirs.

Zur Feier ihres 50jährigen Bestehens hatte die gemeinsame Verkaufsstelle der deutschen Weißblechfabriken am 1. Februar mit den Vertretern der ihr angehörigen Werke eine Anzahl von Gästen eingeladen.

Nachdem Hr. Direktor Mischke, Rasselstein, den Anwesenden einen herzlichen Willkommensgruß zugerufen hatte, ergriff der jetzige Leiter des Weißblech-Comptoirs, Hr. Direktor Schneider, das Wort, um in kurzen Zügen die Geschichte** des Weißblech-Comptoirs

und seiner Bestrebungen zu zeichnen. Redner vermochte mit Recht den bekannten Ausspruch Ben Akibas Lügen zu strafen, indem er darauf hinwies, daß es in der Tat noch kein Kartell gegeben habe, das eine Dauer von 50 Jahren aufzuweisen habe. Er schloß mit dem Hinweis, daß das Weißblech-Verkaufs-Comptoir während der 50 Jahre seines Bestehens nicht auf Rosen gebettet gewesen wäre.

„Auch der Kampf gegen den mächtigen ausländischen Wettbewerb hat bis heute nicht aufgehört, sondern ist immer schärfer geworden. England mit seiner riesigen Produktion benutzt Deutschland anhaltend als Ablagerungsstätte seiner Ueberproduktion, und das Weißblech-Verkaufs-Comptoir mußte in all den Jahren sein Absatzgebiet den Engländern Schritt für Schritt streitig machen. Aber trotz all der nicht aufgehenden Schwierigkeiten hat sich die heimische Industrie in erstaunlicher Weise weiter entwickelt, weil das Erbe der Syndikatsgründer bei den Nachfolgern in wackern starken Händen geblieben ist, die den Gedanken »Einigkeit macht stark« stets hochgehalten haben.“

Reicher Beifall lohnte den Redner für seine Ausführungen, denen Hr. Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf, mit herzlichen Glückwünschen vom Verein deutscher Eisenhüttenleute sich anschloß. Redner betonte dabei, daß die deutschen Weißblechwerke seinerzeit nicht aus Lust und Liebe zur Syndizierung, sondern durch bittere Not getrieben sich zusammengefunden hätten; weiter sei das Comptoir nicht nur vorteilhaft für die Hersteller, sondern auch ebenso zweckmäßig für die Verbraucher der Weißbleche gewesen. Wenn die verbundenen Werke hinsichtlich der Menge nicht immer dem deutschen Bedarf genügt hätten, so habe dies an eigenartigen und schwierigen Arbeitsverhältnissen gelegen, wie dies jedem Fachmann zur Genüge bekannt sei. Hr. Dr. Beumer, Düsseldorf, überbrachte die Glückwünsche der von ihm vertretenen Vereine, wobei er in launiger Weise an die Vorgänge in der Kartell-Enquete des Jahres 1905 erinnerte. Nachdem dann noch Generalsekretär Steller die Grüße des Kölner Industriellen-Vereins überbracht hatte, ergriff im Namen der Staatsregierung der Königliche Polizeipräsident von Wegmann zu Glückwünschen das Wort und überbrachte dem verdienstvollen Geschäftsführer des Comptoirs Herrn Schneider den Kronenorden IV. Kl. Ein fröhliches Festmahl beschloß die eindrucksvolle Feier.

* Deutsches Material.

** Vgl. St. u. E. 1912, 1. Febr., S. 177/180.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

29. Januar 1912.

Kl. 7 a, G 32 343. Doppeluniversalwalzwerk zum Auswalzen von T-Eisen. Charles Mc. Rae Grey, East Orange, Essex, New Jersey, V. St. A.

Kl. 7 a, M 38 134. Walzwerk zum Auswalzen, Formgeben oder Kalibrieren von hohlen oder vollen Körpern mit in hin und her schwingenden Treibkörpern radial verschiebbar gelagerten Arbeitswalzen. Mannesmann-Röhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 12 n, O 7098. Ofen zur Gewinnung von Zinnoxid mit geteilter Feuerung. Konstantin von Olszewski, Dresden, Schaufußstr. 28.

Kl. 24 f, P 26 462. Schräger Kanalplattenrost für Staubkohle oder Löschel. Robert Patočka u. Josef Wejrosteck, Nestomitz a. Elbe, Böhmen; Priorität aus der Anmeldung in Oesterreich vom 12. 2. 10 anerkannt.

Kl. 31 a, N 12 370. Kupolofen mit zwei an die Winddüsen angeschlossenen Ringkanälen, welche wechselweise mit der Windzuleitung durch einen Umschalter verbunden werden. Carl Edmund Neufang, Mülheim a. Rh., Deutzerstraße 98 a.

Kl. 31 a, Sch 38 869. Schachtförmiger Flammofen für flüssige oder gasförmige Brennstoffe. Karl Schmidt, Heilbronn a. N., Weipertstr. 33.

Kl. 31 b, F 29 808. Druckwasser-Formpresse. Friedr. Feldhoff & Comp., G. m. b. H., Wilfrath, Rhld.

Kl. 31 c, D 25 348. Modelldübel mit einem drehbaren, in eine entsprechende Ausnehmung des Modellkörpers greifenden Kloben. Hermann Debus, Weidenau a. Sieg.

Kl. 31 c, G 35 387. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens, Hohlräume in Formmaße durch Einschneiden mittels messerartiger Modellteile herzustellen nach Patent 239 570; Zus. z. Pat. 239 570. Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen.

1. Februar 1912.

Kl. 7 c, K 44 372. Vorrichtung zur Herstellung der Köpfe an maschinengeschmiedeten Nägeln. Jakob Kindlmann, Gröze b. Winterthur (Schweiz).

Kl. 18 a, A 19 925. Schlackenwagen. Akt.-Ges. Neuber Eisenwerk vorm. Rudolf Daelen, Düsseldorf-Heerd.

Kl. 18 c, R 34 407. Aus einzelnen, in hängenden Trägern ruhenden Gewölbebögen bestehende Decke für Glüh- und Wärmöfen. Julius Riemer, Düsseldorf, Schumannstr. 14.

Kl. 24 c, G 33 196. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von karburiertem Wassergas, worin das Karburieröl während der Dauer der Gaserzeugung durch das karburierte Wassergas vorerhitzt wird. Arthur Graham Glasgow, Richmond, Virginia, V. St. A.

Kl. 31 a, B 59 246. Tiegelschmelzofen für Oel- oder dergl. Feuerung mit senkrecht abhebarem Schacht. Wilhelm Bueß, Hannover, Stader Chaussee 41.

Kl. 40 a, Y 334. Verfahren zur Behandlung von Stoffen, wie Sulfide, Oxyde, Flugstaub, zementbildende Materialien u. dgl., welche ihrer Zusammensetzung nach oder besonders zugeführten Brennstoff enthalten und in fein verteilter Zustände auf dem durchbrochenen Herd eines Ofens passender Form oder Gestaltung der Einwirkung von Hitze ausgesetzt werden. Frederick William Yost, Chicago, Ill. Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 11. 6. 09 anerkannt.

Kl. 40 a, Y 335. Verfahren zur Behandlung von Stoffen, wie Sulfide, Oxyde, Flugstaub, zementbildende Materialien u. dgl.; Zus. z. Anm. Y 334. Frederick William Yost, Chicago, Ill., V. St. A. Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 4. 9. 09 anerkannt.

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 42 k, T 16 472. Verfahren zur Messung des statischen Druckes in Räumen mit gepreßten Flüssigkeiten oder Gasen auf dynamischem Wege. Walther Teucke, Berlin, Joachimstalerstr. 14.

Kl. 42 l, A 19 600. Gas- und Luftprüfer, bei welchem die Beimischung eines bestimmten Gases durch Farbänderung eines mit einer Reagenzflüssigkeit getränkten Körpers festgestellt wird; Zus. z. Pat. 241 074; Max Arndt, Aachen, Aureliusstr. 35.

Kl. 47 c, N 12 166. Schwungmassen-Kupplung für Maschinen aller Art mit zwischen den beiden zu kuppelnden Teilen eingeschalteten Hebeln. Otto Niederdröck, Zermatt, Schweiz.

Kl. 81 e, B 59 781. Seilbahn zum Anschütten von Halden; Zus. z. Pat. 150 197. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

29. Januar 1912.

Kl. 1 a, Nr. 495 175. Fahrbare Sandmischmaschine für Sandaufbereitung. Carl Mozer, Göppingen.

Kl. 7 c, Nr. 494 528. Blechtrennvorrichtung. Hoh & Hahne, Leipzig.

Kl. 18 a, Nr. 494 806. Gasverschluß und Gasreinigungsvorrichtung für Hochofen. Julius Zahn, Duisburg-Meiderich, Humboldtstr. 25.

Kl. 19 a, Nr. 494 569. Aus zwei durch einen beweglichen Steg miteinander verbundenen Teilen bestehende Eisenbahnschwelle. John D. Kneeder u. George H. Jandt, Sioux City, Iowa, V. St. A.

Kl. 19 a, Nr. 494 638. Befestigung der Eisenbahnschienen auf Querschwellen. William Henry Thomas u. Richard Chalmers Thompson, McCrory, V. St. A.

Kl. 19 a, Nr. 494 822. Schraubenklemme zur Verhinderung des Schienenwanderns. Franz Paulus, Aachen, Lütticherstraße.

Kl. 20 d, Nr. 495 275. Radsatz für Förderwagen. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen.

Kl. 21 g, Nr. 494 738. Hebemagnet. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 21 g, Nr. 494 739. Hebemagnet. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 21 h, Nr. 495 268. Elektrischer Tiegelofen für hohe Temperaturen. Heinrich Seibert, Pankow, Kissingenstr. 40.

Kl. 24 c, Nr. 494 929. Berieselungsvorrichtung für Braunkohlenbrikett-Vergaser. Otto Schumann, Zeitz.

Kl. 24 e, Nr. 494 932. Berieselungsvorrichtung für Braunkohlenbrikett-Vergaser. Otto Schumann, Zeitz.

Kl. 24 e, Nr. 494 933. Schacht für Braunkohlenbrikett-Vergaser mit Berieselungsvorrichtung. Otto Schumann, Zeitz.

Kl. 24 e, Nr. 494 934. Deckel für Braunkohlenbrikett-Vergaser mit Berieselungsvorrichtung. Otto Schumann, Zeitz.

Kl. 31 c, Nr. 494 650. Gelenk-Kokillenspannvorrichtung mit beweglichen Backen für Gießtische in Kleinmetallgiebereien. Wilhelm Lips, Evesing.

Kl. 31 c, Nr. 494 970. Vorrichtung zum Abschneiden des Grates an gegossenen und gepreßten Metallöffeln. Hugo Geck, Barmen, Große Friedrichstr. 19.

Kl. 58 b, Nr. 495 282. Entleerungsvorrichtung an hydraulischen Pressen. Fa. C. Thomas, Neustadt a. d. Haardt.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 21 h, Nr. 239 087, vom 4. März 1910. Filip Tharaldsen in Drontheim, Norwegen. *Verfahren zur Verbindung von Resten der Elektrodenkohlen für elektrische Öfen.*

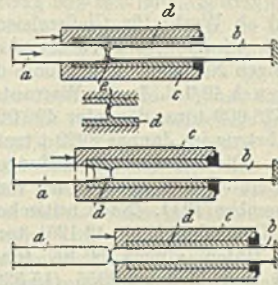
Die miteinander zu verbindenden Elektrodenstümpfe werden achsial aneinander gelegt, an der Verbindungsstelle mit einer Form umgeben und mit dem im Ofen hergestellten Metall umgossen.

Kl. 18 c, Nr. 239 080, vom 22. September 1907. Compagnie des Forges et Aciéries de la Marino et d'Homécourt in Saint Chamond, Loire, Frankr. Verfahren zur Herstellung von Chrom-Nickelstahl für Panzerplatten, Geschosse und ähnliche Gegenstände.

Das Verfahren bezweckt die Herstellung von einseitig gehärteten Platten ohne Zementierung. Die Stahllegierung enthält 0,65 bis 0,8 % Kohlenstoff, 3 bis 4 % Chrom und 2,5 % Nickel. Sie wird folgenden Operationen unterworfen:

- a) einer Erhitzung zuerst auf einen Punkt erheblich oberhalb des Umwandlungspunktes der Legierung (etwa auf 850 bis 900° C) und darauf auf einen Punkt wenig oberhalb des Umwandlungspunktes (etwa auf 775° C), um ein feinkörniges, für die Bearbeitung geeignetes Gefüge zu erreichen;
- b) einer Erhitzung nach der Bearbeitung zuerst auf eine Temperatur wenig oberhalb des Umwandlungspunktes (etwa auf 775° C) und Oelhärtung, dann Wiedererhitzung auf dieselbe Temperatur und Abkühlung in gewöhnlicher Weise, schließlich Erhitzung auf eine Temperatur wenig unterhalb des Umwandlungspunktes (etwa auf 650 bis 675° C) und Wasserhärtung, zum Zweck, ein faseriges Gefüge in der ganzen Masse zu erhalten;
- c) einer Wasserhärtung bei derartig abgestuften Temperaturen, daß die Vorderseite merklich über den Umwandlungspunkt der Legierung (etwa auf 800 bis 850° C) erhitzt wird und so ein besonders hartes, porzellanartiges Gefüge erhält, während die Masse im ganzen auf einer Temperatur unterhalb dieses Punktes gehalten wird, so daß sie das faserige Gefüge behält.

Kl. 49 f, Nr. 239 258, vom 23. August 1910. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. Vorrichtung zum Lochen von Vollblöcken, bei welcher das in der Matrize eingeschlossene Werkstück mittels eines von der einen Seite eindringenden, beweglichen Dorns über einen von der anderen Seite eindringenden, feststehenden Dorn getrieben und nach fast vollendeter Lochung durch Uberschieben des Werkstücks über den feststehenden Dorn der zwischen den Dornspitzen verbleibende Butzen ausgestoßen wird.



Das Lochen des Vollblockes d, welcher hierbei in einer Matrize c eingeschlossen ist, erfolgt in bekannter Weise so, daß der Block mit seiner Matrize mittels eines beweglichen Dorns a über einen von der anderen Seite eindringenden festen Dorn b getrieben wird, wobei nach fast vollendetem Lochen die Matrize gegen den feststehenden Dorn b weiter bewegt und so der zwischen den beiden Dornspitzen verbleibende Butzen e ausgestoßen wird. Dieses Verfahren soll der Erfindung gemäß dadurch verbessert werden, daß der bewegliche Dorn a einen größeren Durchmesser als der feststehende Dorn b erhält. Hierdurch wird auch der sonst ausgestoßene Butzen nutzbar gemacht, indem derselbe jetzt beim Fertiglochen den durch die Differenz der Dorninhalte gebildeten Ringraum ausfüllt.

Statistisches.

Außenhandel Belgiens im Jahre 1911.*

	Einfuhr		Ausfuhr																					
	1911 t	1910 t	1911 t	1910 t																				
Steinkohle	7 315 021	6 435 984	5 168 017	4 962 147																				
Koks	671 533	498 128	1 027 801	1 043 062																				
Steinkohlenbriketts	381 087	277 220	529 626	545 400																				
Eisenerz	5 675 207	5 183 452	522 896	595 233																				
Roheisen	693 235	687 001	11 639	14 612																				
Gußeisen	5 704	5 648	19 582	27 336																				
Schrott	74 568	89 463	133 433	126 250																				
Puddeleisen	126	601	3 477	1 961																				
Stahlguß, roh	5 668	10 862	234	635																				
„ vorbearbeitet	88 251	90 481	143 334	102 352																				
Schmied- oder Walzeisen und Stahl	<table border="0"> <tr> <td>Träger</td> <td>2 880</td> <td>2 499</td> <td>79 199</td> <td>66 008</td> </tr> <tr> <td>Schienen</td> <td>4 511</td> <td>5 728</td> <td>170 761</td> <td>165 526</td> </tr> <tr> <td>Bleche</td> <td>23 634</td> <td>20 085</td> <td>165 800</td> <td>148 851</td> </tr> <tr> <td>Sonstiges Material</td> <td>42 359</td> <td>35 896</td> <td>536 487</td> <td>537 445</td> </tr> </table>	Träger	2 880	2 499	79 199	66 008	Schienen	4 511	5 728	170 761	165 526	Bleche	23 634	20 085	165 800	148 851	Sonstiges Material	42 359	35 896	536 487	537 445			
Träger	2 880	2 499	79 199	66 008																				
Schienen	4 511	5 728	170 761	165 526																				
Bleche	23 634	20 085	165 800	148 851																				
Sonstiges Material	42 359	35 896	536 487	537 445																				
Eisen- oder Stahldraht	66 812	61 094	65 753	59 062																				
Eisen- und Stahl-Röhren	13 504	12 815	2 529	2 139																				
Nägel, Rohre, Stacheldraht und sonstiges verarbeitetes Material aus Eisen und Stahl	32 634	26 481	172 356	163 356																				
Weißblech	13 042	9 944	1 817	1 245																				
Eisen und Stahl, verzinkt, vorzinkt, vernickelt usw.	842	878	6 436	8 175																				

Kohlen- und Koksgewinnung Oesterreichs im Jahre 1911.

Nach den vom K. K. Ministerium für öffentliche Arbeiten veröffentlichten Angaben** wurden im abgelaufenen Jahre, verglichen mit dem Jahre 1910, gefördert bzw. hergestellt:

an	1911 t	1910† t
Steinkohlen	14 861 314	13 773 985
Braunkohlen	25 255 429	25 132 855
Steinkohlenbriketts	138 838	148 072
Braunkohlenbriketts	208 759	186 146
Koks	2 076 978	1 999 106

† Richtiggestellt nach der „Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1910“.

* Bulletin Mensuel du Commerce Spécial de la Belgique, Dezember 1911.

** Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1912, 27. Jan., S. 52.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unter dem 3. Februar aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise sind im Laufe der Woche fester geworden trotz des geringen Umsatzes infolge besserer Berichte aus Amerika. Die Frühjahrsnachfrage ist noch gering. Die heutigen Preise für sofortige Lieferung sind ab Werk: für Gießereieisen G. M. B. Nr. 1 sh 53/— bis sh 55/— f. d. ton, für Nr. 3 sh 49/6 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 66/6 d; hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 49/1 d. In den Warrantslagern befinden sich jetzt 528 009 tons, darunter 496 066 tons Nr. 3. Die Abnahme betrug im Januar 1912 79 401 tons gegen 136 529 tons im Dezember 1911. Nach britischen Häfen wurden 28 994 (im Dezember 1911 42 125) tons verladen. Nach fremden Häfen gingen 50 407 tons, darunter nach Deutschland und Holland 3355 (15 526) tons.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Aus Brüssel wird uns unter dem 3. d. M. geschrieben: Es scheint, als ob in den letzten acht Tagen die Kaufstätigkeit am belgischen Eisenmarkte etwas von ihrem sehr stürmischen Charakter verloren hat. Obgleich die Stimmung fortgesetzt sehr fest genannt werden kann, ist eine gewisse Verlangsamung des Auftrageinganges eingetreten, die auf die Preishaltung eingewirkt und die Aufwärtsbewegung zum Stillstand gebracht hat. Die bislang von Woche zu Woche erfolgenden Preiserhöhungen für Fertigerzeugnisse sind in der letzten Hälfte des Monats Januar wesentlich seltener geworden, und seit etwa zehn Tagen sind keine weiteren Erhöhungen für Fertigartikel festzustellen. Augenseheinlich ist jetzt der größte Teil des überseeischen Bedarfs gedeckt, und die Verbraucher, die ohnehin durch die anhaltenden Erhöhungen der Seefrachten stutzig geworden sind, wünschen die Entwicklung des Marktes abzuwarten, bevor sie sich zu weiteren Käufen entschließen. Daß die gegenwärtige Stockung im Auftrageingang nicht lange Zeit anhalten dürfte, scheint durch die ganze Verfassung des Marktes und die Jahreszeit gegeben zu sein. Erfahrungsgemäß tritt in den Frühjahrsmonaten nicht nur bei den überseeischen, sondern auch bei den inländischen Verbrauchern ein starker Bedarf zutage, überdies hat die Verteuerung der Rohstoffmärkte, die auf den Fertigmarkt besonders einwirkt, erst in jüngster Zeit begonnen. Auch in den letzten zehn Tagen, wo am belgischen Fertigeisenmarkte die Inlands- und Ausfuhrpreise unverändert lagen, sind die Notierungen für Roheisen wiederholt gestiegen, und für Halbzeug wird mit Beginn des zweiten Vierteljahres eine ziemlich erhebliche Verteuerung der Inlandspreise vorausgesehen. Die Verteuerung der Selbstkosten wird sich in der gesamten Eisenindustrie bemerkbar machen, da, wenn nicht alle Anzeichen trügen, Kohlen und Koks in nächster Zeit erheblich teurer werden. Für die Kokereien ist die Beschaffung der nötigen Mengen Kokskohlen in letzter Zeit äußerst schwierig geworden, da nicht nur der allgemeine Verbrauch wesentlich stärker geworden ist, sondern auch die Zufuhren englischer und französischer Kokskohlen merklich geringer geworden sind. Für manche nordbelgische Kokereien, die wegen der hohen Eisenbahnfrachten hauptsächlich nordfranzösische und englische Kohlen verarbeiten, ist die gegenwärtige Verteuerung sehr empfindlich geworden, stellen doch einzelne englische Zechen wegen der dortigen Streikgefahr der Bergarbeiter Forderungen auf, wonach sich die Tonne englischer Kokskohlen frei Waggon Antwerpen vereinzelt bis auf 24 fr f. d. t stellt. Aber auch dem sonstigen Bedarf in Industriekohlen scheint eine allgemeine Verteuerung bevorzustehen, da auch im französischen und belgischen Bergbauerevier Gerichte bezüglich eines allgemeinen Bergarbeiter-

ausstandes umlaufen. Die belgische Bergarbeiterschaft soll demnächst durch ein Referendum abstimmen, die 25 000 streikenden Bergarbeiter des Beckens von Mons entweder durch eine Abgabe von 1 fr auf den Kopf und die Woche, oder durch einen allgemeinen Ausstand zu unterstützen. Am belgischen Roheisenmarkte ist die Stimmung seit Beginn des Jahres wesentlich besser geworden, namentlich weil auch die Preishaltung der luxemburgischen Hochöfen fester geworden ist. Belgisches Frischereiroheisen ist Ende dieser Woche um 1 fr auf 63 bis 64 fr, Gießereiroheisen auf 71 bis 72 fr gestiegen, während Thomasroheisen 70 fr notiert. Die Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz wird in nächster Woche einen neuen dritten Hochofen anblasen. In Halbzeug ist die Nachfrage anhaltend sehr lebhaft, und das Ausfuhrgeschäft wird nahezu gänzlich vernachlässigt, da ungefähr die gesamte Erzeugung seitens der inländischen Verbraucherschaft abgenommen wird. Zur Ausfuhr notiert man gegenwärtig in Fertigerzeugnissen etwas höhere Preise als zur Zeit unseres letzten Berichtes, doch sind seit etwa vierzehn Tagen neue Preiserhöhungen kaum eingetreten. Man notiert gegenwärtig für Flußstabeisen $\text{£} 5.8/—$ bis $5.9/—$, für Schweißstabeisen $\text{£} 5.7/—$ bis $5.8/—$ f. d. t fob Antwerpen, während man am Blechmarkte für Feinbleche von $\frac{1}{10}''$ $\text{£} 6.17/—$ bis $6.18/—$, für Bleche von $\frac{3}{32}''$ $\text{£} 6.14/—$ bis $6.16/—$, für Bleche von $\frac{1}{8}''$ $\text{£} 6.10/—$ bis $6.12/—$ und für flußeiserne Grobbleche $\text{£} 6.4/—$ bis $6.6/—$ notiert. Die leichte Ruhe im Kaufgeschäft ist den Werken durchaus nicht unangenehm, sondern gestattet ihnen, die zuletzt erzielten Höchstpreise etwas zu festigen und ihren großen Auftragsbestand, der die Beschäftigung meistens für vier bis sechs Monate im voraus sichert, etwas abzuarbeiten. Im Bandeisengeschäft ist in den letzten Wochen neue Arbeit zu wesentlich lohnenderen Preisen hereingekommen, da seit Mitte Januar durchweg zu $\text{£} 6.8/—$ bis $6.10/—$ verkauft wurde. Der Ausfuhrpreis für kleine Träger (Standards) von 13/16 lbs konnte in letzter Zeit erheblich aufgebessert werden, man notiert hierfür jetzt $\text{£} 5.12/—$ bis $5.13/—$. In Trägern und Schienen sind die Notierungen weiterhin unverändert, und in beiden Artikeln ist das Verkaufgeschäft in letzter Zeit ziemlich ruhig geworden. Da die Beschäftigung fast sämtlicher Betriebe für ungewöhnlich lange Zeit im voraus gesichert ist, das eigentliche Frühjahrgeschäft noch vor der Tür steht und die Verteuerung der Rohstoffe erst begonnen hat, so dürfte eine Abschwächung des belgischen Eisenmarktes in nächster Zeit keineswegs eintreten. Die im Laufe des Monats Januar um 5 bis 7,50 fr erhöhten Inlandspreise liegen gleichfalls unverändert, werden indessen fest behauptet.

Aus der belgischen Eisenindustrie. — Der Bau der französisch-belgischen Kokereien von Sluiskil* (Société des Fours à Coke de Sluiskil, Kapital 1 500 000 fr) schreitet rüstig vorwärts. Die Gesellschaft plant bekanntlich den Bau von Koksöfen für eine Jahreserzeugung von 6 bis 700 000 t Koks. Den vorliegenden Nachrichten zufolge sind die beiden ersten Batterien von je 80 Öfen soweit fertig, daß sie gegen Oktober dieses Jahres in Betrieb genommen werden können; sie sind nach dem System Coppée gebaut. Die Nebenanlagen des Werks werden bis zu dem genannten Zeitpunkt gleichfalls fertiggestellt und umfassen einen Entladekai, eine Akkumulatorenanlage sowie eine Anstalt zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse, hauptsächlich Teer und Benzol. — Seitens der Société Anonyme des Usines et aciéries Allard in Mont-sur-Marchienne wurden die neuen Anlagen für die Herstellung von Staheldraht und verzinktem Draht in Betrieb gesetzt. Es verlautet, daß das Werk für

* Vgl. St. u. E. 1911, 23. Febr., S. 330; 13. April, S. 623.

die neuen Abteilungen Aufträge für vier bis fünf Monate vorliegen hat. — Vor kurzem wurde in Belgien das erste Röhrenwalzwerk, die Société des Laminiers et Fabrique de Tubes de Nimy, in Betrieb genommen. Die Gesellschaft beruft jetzt eine außerordentliche Hauptversammlung ein, die über eine Kapitalserhöhung des Unternehmens zwecks Einrichtung einer Fabrik für Rohrverbindungsstücke, Hähne und Krane Beschluß fassen soll. Der jährliche Verbrauch Belgiens in Hähnen und Kranen beträgt mehrere Millionen Francs, die Gesellschaft glaubt, da bislang kein derartiges Werk in Belgien besteht, mit der Fabrikation großen Erfolg zu haben. Da eine zweite Gruppe belgischer Industrieller für diese letztgenannten Artikel besondere Patente hatte und die Anlage eines Werks beabsichtigte, beschloß die Société des Tubes de Nimy den Ankauf dieser Patente durch obige Kapitalserhöhung, welche das Kapital um 1 350 000 fr auf 2 650 000 fr, eingeteilt in 10 600 Aktien zu 250 fr, bringen wird. Die neuen Aktien werden zu 275 fr aufgelegt werden. — Die Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut ist seit einigen Monaten in die Reihe der Blechherzeuger eingerückt, indem sie die Erzeugung der 1908 erworbenen Société des Laminiers à Tôles de la Louvière erheblich verstärkt und gegenwärtig auf 50 000 t Bleche und Bandisen gebracht hat. Anschließend an ihre am 23. Oktober 1911 beschlossene Verschmelzung mit der Société Anonyme Métallurgique de Couillet* nimmt die Gesellschaft gegenwärtig eine Kapitalserhöhung vor. Bei der genannten

Verschmelzung war die Schaffung von 42 500 neuen Kapitalsaktien zu 100 fr beschlossen worden, wovon 26 000 Stück der Société Métallurgique de Couillet gegen Einbringung ihrer gesamten Aktiva und Passiva abgetreten wurden. Von den restlichen Aktien werden zurzeit 16 500 zu 100 fr zum Kurse von 205 fr zur Zeichnung aufgelegt. Das Aktienkapital der Soc. An. des Usines Métallurgiques du Hainaut wird dann 10 000 000 fr betragen. — Die Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz bei Lüttich, die Hochöfen und Stahlwerke in Seraing und Walzwerke in Lüttich besitzt, beabsichtigt, diese Betriebe nach Jemappes a. d. Maas und Flémalle-Grande zu verlegen, wo sie bereits die nötigen Gelände erworben hat. Es scheint, daß diese Operation recht vorteilhaft für die Gesellschaft gewesen ist, da der hohe Verkaufspreis für die bislang von den Hochöfen, Stahl- und Walzwerken besetzten Ländereien mit dem gegen den früheren Kaufpreis erzielten Gewinn die Errichtung der neuen Werke gestatten wird. Die Verlegung der Betriebe wird gleichzeitig eine erhebliche Verbesserung der technischen Einrichtungen und eine Erweiterung der bisherigen Anlagen ermöglichen.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten B betrug im Dezember 1911 insgesamt 562 756 t (Rohstahlgewicht) gegen 569 814 t im November 1911. Die Verteilung des Versandes auf die einzelnen Gruppen während der einzelnen Monate der beiden letzten Jahre zeigt nachstehende Uebersicht:

1910	Stabeisen		Walzdraht		Bleche		Röhren		Guß- und Schmiedestücke	
	t	In % der Bet.	t	In % der Bet.	t	In % der Bet.	t	In % der Bet.	t	In % der Bet.
Januar	267 900	92,7	56 696	93,1	80 455	99,2	7 480	61,2	39 944	74,7
Februar	270 919	93,7	60 681	99,7	74 677	92,2	7 310	59,8	42 333	79,2
März	287 640	99,0	65 774	108,0	75 731	93,3	8 371	68,4	42 722	79,9
April	297 028	102,4	63 449	104,2	88 430	109,0	8 727	71,4	45 177	84,5
Mai	271 430	93,7	59 406	97,6	74 576	91,9	7 895	64,6	37 580	70,3
Juni	308 354	106,4	59 820	98,2	88 280	108,8	7 896	64,6	48 578	90,9
Juli	280 154	96,7	54 930	90,2	79 392	97,9	11 464	93,8	44 166	82,7
August	289 069	99,7	58 949	96,8	84 917	104,7	14 497	118,6	45 917	85,7
September	280 102	96,6	60 933	100,0	83 010	102,3	13 247	108,3	46 346	86,7
Oktober	289 849	100,8	60 900	100,0	78 984	97,3	13 371	109,4	44 386	83,1
November	267 995	92,5	66 009	105,3	83 592	97,5	15 464	92,0	44 590	83,4
Dezember	269 578	93,1	65 558	104,6	89 906	104,9	13 120	75,5	44 381	83,1
Zusammen	3 380 018	97,7	733 105	99,8	981 950	99,9	128 842	82,4	526 120	82,2
1911										
Januar	278 759	96,3	64 944	103,7	86 299	100,7	12 918	69,9	45 185	85,1
Februar	273 295	94,4	68 420	109,2	81 977	95,6	14 507	78,5	43 222	81,4
März	303 874	104,9	61 837	98,7	85 896	100,2	14 597	78,9	49 632	93,6
April	288 461	99,5	67 356	107,5	80 514	100,9	12 958	70,6	41 415	78,0
Mai	317 560	109,5	71 297	113,8	95 197	111,0	15 165	82,0	48 791	91,9
Juni	304 535	105,0	63 949	102,1	89 794	104,6	16 221	87,7	48 221	90,8
Juli	291 313	99,5	58 245	92,9	88 676	103,4	13 940	75,4	45 543	85,7
August	318 482	108,2	67 788	106,3	96 356	112,4	17 189	93,0	48 518	91,2
September	324 166	110,8	68 924	110,0	93 060	108,5	17 708	95,8	49 785	93,8
Oktober	352 545	120,6	72 992	116,7	108 828	118,8	20 182	109,2	50 665	95,4
November	328 786	112,4	68 465	109,3	104 469	121,9	19 376	104,8	48 718	93,6
Dezember	327 897	112,1	68 143	108,8	97 332	113,5	17 944	97,1	51 440	96,9
Zusammen	3 709 673	106,1	802 360	106,6	1 114 398	107,6	192 705	86,9	571 135	89,0

Im Dezember 1911 wurden also gegenüber dem Monat November 1911 an Stabeisen 889 t, an Walzdraht 322 t, an Blechen 7137 t und an Röhren 1432 t weniger, dagegen an Guß- und Schmiedestücken 2722 t mehr versandt. Insgesamt wurden an Produkten B 109,8 % der Beteiligung abgesetzt gegen 111,2 % im Vormonate und 94,9 % im Dezember 1910. Der Versand an Produkten B für das ganze Jahr 1911 belief sich auf 6 393 177 t gegen 5 750 035 t im Jahre 1910.

Der Gesamtversand an Produkten A und B in den letzten drei Jahren gestaltete sich wie folgt:

	1909	1910	1911
	t	t	t
Produkte A	4 965 594	5 206 615	5 812 812
Produkte B	5 031 620	5 750 035	6 393 177
Gesamtversand	9 997 214	10 956 650	12 205 989

Der Versand in den Produkten B ist also in den drei genannten Jahren größer gewesen als in den Produkten A,

* Vgl. St. u. E. 1911, 24. Aug., S. 1401; 2. Nov., S. 1820.

und zwar hat sich der Vorsprung des Versandes in den Produkten B vor dem Versand in den Produkten A von Jahr zu Jahr vergrößert. Während der Versand in A-Produkten im Durchschnitt des Jahres 1911 92,77 % der Beteiligungsziffern ausmachte, konnten in B-Produkten 104,08 % der Beteiligungsziffern versandt werden.

Rohisenverband, G. m. b. H. in Essen. — In der am 1. d. M. abgehaltenen Sitzung der Essen-Luxemburger Kommission des Verbandes wurde nach eingehender Besprechung der Marktlage eine beschränkte Menge Rohisen zu einem je nach den Sorten festgestellten, bis 4,50 \mathcal{M} erhöhten Preise freigegeben.

Zur Erneuerung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats. — In der Sitzung des Preußischen Abgeordnetenhauses vom 31. Januar gab der preußische Handelsminister Dr. Sydow Erklärungen über das Abkommen zwischen dem Bergfiskus und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat,* aus denen wir folgende Ausführungen herausgreifen: „Ich hatte ursprünglich die Absicht, für die Ruhrzechen eine Vereinbarung mit dem Syndikat nur dann zu treffen, wenn gleichzeitig eine Vereinbarung zwischen den Privatzechen an der Saar und dem Saarfiskus zustande käme. Das letztere schien auch zu gelingen, bis eine der wichtigsten Saarzechen erklärte, vorläufig eine solche Vereinbarung nicht vornehmen zu wollen. Damit war für das laufende Jahr eine Vereinbarung wegen der Saar unmöglich geworden. Ich habe mich nun entschlossen, eine Vereinbarung nur für das rheinisch-westfälische Gebiet einzugehen, weil für die Saar im Jahre 1912 die Sache keine große praktische Bedeutung hat. Für die Saar sind die Preise für das nächste Jahr schon seit Monaten bekannt gegeben und die fiskalische Kohlenförderung ist zum überwiegenden Teil bereits für 1912 verschlossen, so daß für die Saar 1912 die Frage keine große praktische Bedeutung mehr hat. Allerdings werde ich daran festhalten, daß dieses Abkommen mit dem Kohlen Syndikat für die Ruhrzechen, das zunächst für ein Jahr gilt, wie das ausdrücklich abgemacht ist, nur dann fortgesetzt wird, wenn bis dahin eine Vereinbarung für die Saar getroffen ist. In dem Abkommen selbst ist zunächst dem Fiskus für 1912 bezüglich seiner rheinisch-westfälischen Zeche alle wünschenswerte Freiheit, was das Quantum des Absatzes betrifft, gelassen. Die vom Fiskus abzusetzende Menge ist so hoch bemessen, daß das Förderquantum eingehalten ist, das der Bergfiskus für 1912 in den Zechen um Recklinghausen in Aussicht genommen hat. Das Abkommen bezieht sich nicht auf Ibbenbüren. Der Fiskus hat sein Förderquantum an das Kohlen Syndikat verkauft, aber mit gewissen Einschränkungen. Zunächst ist von der Absendung an das Syndikat alles herausgelassen, was der Bergfiskus an die Betriebe Preußens und des Reiches abgibt. Dann scheidet — das ist auch nicht unerheblich — alles aus, was der Fiskus zu Anfang dieses Jahres verkauft hatte. Für den Rest ist ein Verkaufsvertrag zwischen Fiskus und Kohlen Syndikat so zustande gekommen, daß das Syndikat den Vertrieb dieser Mengen übernahm, dem Fiskus die Richtpreise bezahlte und der Fiskus sich andererseits für diese Mengen an der Umlage beteiligte. Doch ist diese Umlage nach oben hin auf 6 % begrenzt worden, also erheblich niedriger, als sie im letzten Jahre für die Syndikatsmitglieder gewesen ist. Zum Schutze der fiskalischen Händler ist vorgesehen, daß sie vom Syndikat bei dem Absatz der Kohlen in demselben Maße beteiligt werden, wie sie sie im vorigen Jahre für den Fiskus verkauft haben, und es sind auch gewisse andere Verabredungen zugunsten der Händler getroffen worden, die es dem Fiskus möglich machen, ihre Interessen gegenüber dem Syndikat wahrzunehmen. Für das Jahr, auf das sich das Abkommen bezieht, hat sich der Fiskus ein jederzeitiges Rücktrittsrecht vorbehalten, insbesondere auch ein Rück-

trittsrecht, falls ihm die Richtpreise nicht konvenierten. Der Fiskus ist bisher nicht Mitglied des Syndikats geworden. Das Syndikat besteht für sich, die Vertreter des Fiskus nehmen an seinen Beratungen nur mit einem Votum putativum teil. Er steht dem Syndikat nur als Vertragskontrahent gegenüber. Das Abkommen ist zunächst als ein Versuch gemeinschaftlicher Arbeit zu betrachten.“

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — Dem Berichte des Vorstandes über den Monat Dezember und das Jahr 1911 entnehmen wir die in nachfolgender Zahlentafel zusammengestellten Angaben, die zur Vervollständigung unserer Mitteilungen in Nr. 4* dienen mögen.

	Dez. 1911	Jahr 1911	Jahr 1910
a) Kohlen.			
Gesamtförderung	} in 1000 t	7187	86905
Gesamtabsatz		7443	87020
Beteiligung		6070	78407
Rechnungsmäßiger Absatz	} in t	5958	69852
Dasselbe in % der Beteiligung		98,15	89,09
Zahl der Arbeitstage		23 1/2	299
Arbeitsügl. Förderung	} in t	310791	290651
„ „ „ „ „		321842	291036
„ „ rechnungsm. Absatz		257637	233619
b) Koks.			
Gesamtversand	} in t	1612090	17292286
Arbeitsügl. Versand		52003	47212
c) Briketts.			
Gesamtversand	} in t	322546	3911559
Arbeitsügl. Versand		13948	13082

Die Gestaltung des Umschlagverkehrs von Kohlen, Koks und Briketts in den Rhein-Ruhrhäfen zeigt die nachfolgende Zusammenstellung. Es betrug:

	a) die Bahn- zufuhr nach den Duisburg- Ruhrorter Häfen	b) die Schiffs- abfuhr von den genann- ten und den Zechenhäfen
1911 Dezember	972 522	1 248 252
„ Januar-Dezember	12 844 412	15 915 107
1910 Dezember	900 481	1 226 303
„ Januar-Dezember	11 888 565	15 293 996

Oberschlesische Kohlenkonvention. — In der am 1. Februar abgehaltenen Hauptversammlung wurde für das laufende Vierteljahr eine Lizenz beschlossen, die rd. 20 % mehr beträgt als der tatsächliche Hauptbahnversand im gleichen Vierteljahre des Vorjahres. Weiter setzte die Konvention die Verkaufspreise ab 1. April fest, für die im allgemeinen eine Erhöhung von 0,50 \mathcal{M} f. d. t beschlossen wurde.

Oberschlesische Stahlwerksgesellschaft. — In der am 30. Januar abgehaltenen Hauptversammlung der Oberschlesischen Stahlwerksgesellschaft wurde deren Verlängerung für die Dauer von fünf Jahren beschlossen. Zur Geschäftslage wurde festgestellt, daß sämtliche Werke zu gebesserten Preisen überaus stark beschäftigt sind.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Der Verein erhöhte die Eisensteinpreise für weitere Abschlüsse für das laufende Halbjahr sowie für vorläufige Verkäufe für das zweite Halbjahr 1912 um 6 \mathcal{M} für 10 t Rohspat und 10 \mathcal{M} für 10 t Rostspat. Der Grundpreis für 10 t beträgt demnach jetzt für Rohspat 122 \mathcal{M} und für Rostspat 175 \mathcal{M} .

Verband deutscher Kaltwalzwerke, Hagen i. W. — Die am 30. Januar abgehaltene Mitgliederversammlung beschloß, den Verkauf für das zweite Vierteljahr 1912 zu unveränderten Preisen — Grundpreis 205 \mathcal{M} — freizugeben. Die Marktlage wurde als befriedigend bezeichnet.

* Vgl. St. u. E. 1912, 18. Jan., S. 123.

* St. u. E. 1912, 25. Jan., S. 173/4.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken.

Nach einer Zusammenstellung des Vereins zeigt die deutsche Handelsbilanz, gemäß der amtlichen Statistik, für das Jahr 1911 wieder eine erhebliche Zunahme der Ausfuhr an Werkzeugmaschinen, die unter allen Maschinengattungen den höchsten Anteil an der deutschen Maschinenausfuhr haben. Die Ausfuhr, die nach einem vorübergehenden Rückgang auf 48 000 t im Jahre 1909 im Jahre 1910 auf 59 000 t gestiegen war, erhöhte sich im Jahre 1911 auf 71 000 t, d. h. um 12 000 t. Demgegenüber stieg die Einfuhr, die im Vorjahre von 5200 t auf rd. 6100 t gewachsen war, weiter auf 7300 t. Verhältnismäßig ist die Steigerung der Einfuhr nicht größer, als die der Ausfuhr. Die Einfuhr betrug 1911, ähnlich wie im Jahre 1910, fast genau den zehnten Teil der Ausfuhr. Während aber der Wert der Einfuhr, auf das Gewicht berechnet, gestiegen ist, ist der Wert der Ausfuhr zurückgegangen: der Wert der gesamten Ausfuhr im Jahre 1911 stellt sich auf 77 377 000 (i. V. 76 227 000) *ℳ*, der Wert der Einfuhr auf 9 315 000 (7 669 000) *ℳ*. Wahrscheinlich gelangten Maschinen von stärkerem Gewicht, die verhältnismäßig weniger bearbeitete Teile enthalten als die leichteren Maschinen, entsprechend mehr zur Ausfuhr als zur Einfuhr.

Zur Lage der Eisengießereien. — Wie das „Reichs-Arbeitsblatt“ mitteilt, waren die Eisengießereien nach den überaus zahlreichen Berichten aus allen Teilen des Reiches im Dezember 1911 zumeist befriedigend, zum Teil gut und sehr gut beschäftigt. Wenig befriedigte nur die Lage für besseren Ofenguß, da sich hier der Wettbewerb der billigen Blechmälöfen, ferner der Zentralheizungen und die starke Uebererzeugung geltend machten; auch die warme Witterung war dem Ofenabsatz nicht günstig. Die Beschäftigung im Maschinenguß war in Hannover, ferner in Württemberg und Baden durchweg gut, so daß sich die Gießereien genötigt sahen, längere Lieferfristen zu verlangen; an der Mosel und in Schlesien war das Geschäft jedoch unbefriedigend. Die Baugießereien waren nur zum Teil befriedigend beschäftigt; es wurde darauf hingewiesen, daß der Eisenbeton- und Eisenkonstruktionsbau den Bauuß weiter verdrängt, und daß die Preise daher gedrückt sind. Mehrfach wurde Mangel an guten Formern und Kernmachern gemeldet.

Absatz der kartellierten Eisenwerke Oesterreichs im Jahre 1911. — Nach den Ausweisen der österreichischen Eisenwerke** stellte sich der Absatz der österreichischen Eisenwerke an nachbenannten Fabrikaten, soweit dieselben einer quotenmäßigen Verteilung auf die einzelnen Werke unterliegen, in den beiden letzten Jahren wie folgt:

	1911	1910
Stab- und Fassonisen	414 016	384 044
Träger	159 545	141 047
Grobbleche	46 806	43 259
Schienen	67 760	55 873

Aktien-Gesellschaft Bremerhütte zu Weidenau. — Zu den Anträgen auf Herabsetzung und Erhöhung des Aktienkapitals teilt die Verwaltung mit, daß diese Maßnahmen im Zusammenhang mit den umfangreichen, bei dem Unternehmen geplanten Um- und Neubauten stehen; in der Hauptsache handelt es sich um die Verlegung der Grob- und Mittelblech-Herstellung von Weidenau nach Geisweid, unter Erbauung eines neuen, sich unmittelbar an das in Geisweid gelegene Stahlwerk anschließenden Walzwerkes. Durch Errichtung einer elektrischen Zentrale soll eine weitgehende Ausnutzung der Hochofengase ermöglicht werden, außerdem sind einige, eine Erweiterung des Arbeitsprogramms mit sich bringende Um- und Ergänzungsbauten in Aussicht genommen. Da durch die Verlegung der Werksanlagen

außerordentliche Abschreibungen nötig werden, und die Verwaltung Wert darauf legt, das Verhältnis von Kapital und Erzeugungsfähigkeit nicht ungünstig zu gestalten, so sollen die jetzt bestehenden Stammaktien im Verhältnis von 7 : 4 und die Vorzugsaktien im Verhältnis von 7 : 5 zusammengelegt und die erforderlichen Mittel dann durch Erhöhung des Aktienkapitals und Begebung einer Schuldverschreibungsanleihe beschafft werden. Um eine eigentliche durch Verluste bedingte Neuordnung handelt es sich also nicht. Die Verwaltung erklärt im Gegenteil, daß das Ergebnis der verflonnenen Hälfte des laufenden Geschäftsjahres dasjenige aus der gleichen Zeit des Vorjahres bei weitem übersteigt und auch das erste Halbjahr 1912 voraussichtlich entsprechende Erträgnisse bringt, so daß die Bilanz zum 30. Juni d. J. bereits eine weitere wesentliche Besserung des geldlichen Standes, u. a. auch eine Beseitigung der Bankschulden, aufweisen wird. Die Aktien der Gesellschaft befinden sich fast ausschließlich in wenigen festen Händen, und diese Aktionäre haben bereits ihre Zustimmung zu den vorliegenden Plänen gegeben.

Aktiengesellschaft Lauchhammer, Riesa i. S. — Die am 29. Januar abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals* um 2 500 000 *ℳ* auf 10 000 000 *ℳ*. Die neuen Mittel sollen vornehmlich zur Erbauung eines neuen Blechwalzwerkes und Erweiterung des Martinwerkes dienen.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das am 30. September 1911 abgelaufene Geschäftsjahr der Gesellschaft zeigt einerseits neben 289 771,51 *ℳ* Gewinnvortrag und 3067,44 *ℳ* Zinsen einen Fabrikationsüberschuß von 3 224 658,07 *ℳ*, andererseits 1 605 267,69 *ℳ* allgemeine Unkosten, Versicherungs- und Wohlfahrtsausgaben, Steuern und Provisionen, 187 480 *ℳ* Teilschuldverschreibungszinsen und 955 899,98 *ℳ* Abschreibungen auf Anlagewerte und Dienstmaterial, so daß sich ein Reingewinn von 768 849,35 *ℳ* ergibt. Die Verwaltung beantragt, hiervon 23 953,89 *ℳ* der Rücklage, 375 000 *ℳ* dem Reparatur- und Erneuerungsbestande, 29 288,49 *ℳ* dem Delkrederekonto, 23 172,51 *ℳ* dem Unterstützungsbestande und 20 000 *ℳ* der Talonsteuerrücklage zuzuführen sowie 297 434,46 *ℳ* auf neue Rechnung vorzutragen. Wie der Geschäftsbericht für 1910/11 hierzu ausführt, waren die Werkstätten des Unternehmens für Kriegsmaterial während des Berichtsjahres befriedigend, aber nicht voll beschäftigt. Aus dem Geschäftsjahre 1910/11 mußten verschiedene umfangreiche fertige und fast fertige Kommissionen in das laufende Jahr übernommen werden, weil zum Teil die Abnahmegeschäfte nicht erledigt, zum Teil, veranlaßt durch die kriegerischen Unternehmungen am Mittelmeer, die Versandaufgaben nicht erteilt werden konnten, da Kriegsmaterial nach Ausbruch der Feindseligkeiten von den Reedereien nicht mehr angenommen wurde und die Durchfuhrerlaubnis für den Bahntransport sehr verspätet einging, für einen Teil bei Abfassung des Berichtes noch nicht gegeben worden war. Die Kommissionen mußten in die Inventur aufgenommen werden, sodaß Gewinne dafür nicht verrechnet werden konnten. Inzwischen ist ein großer Teil dieser Aufträge zur Ablieferung gelangt, während der baldige Versand des Restes bevorsteht. Im Laufe des Jahres nahmen die Waffenaufträge an die Gesellschaft stetig zu, so daß gegenwärtig ein ansehnlicher Auftragsbestand in Kriegsmaterial vorhanden ist. Die Preise für die neu heringekommenen Aufträge konnten ein wenig aufgebessert werden, müssen aber nach dem Berichte mit Rücksicht auf die mit dem Geschäft in Kriegsmaterial verbundenen Risiken als zu niedrig bezeichnet werden. Der Rückgang des Gewinnes gegenüber dem Vorjahre wurde auch noch wesentlich dadurch hervorgerufen,

* 1912, Jan., S. 9.

** Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung 1912, 28. Jan., S. 3.

† Vgl. St. u. E. 1912, 1. Febr., S. 213.

* Vgl. St. u. E. 1912, 4. Jan., S. 34.

daß im Berichtsjahre die durchaus unzulänglichen Röhrenpreise zum ersten Male voll in die Erscheinung traten. Auch der Markt in Stahlflaschen für hochgespannte Gase zeigte in bezug auf die Preise eine rückläufige Richtung, obgleich in diesem Fabrikat ebenso wie bei Röhren ausreichende Arbeitsmengen zur Vergebung kamen. Für die übrigen Werkstätten, die Friedensmaterial herstellen, wurden bei auskömmlichen Preisen reichliche Arbeitsmengen hercingenommen.

Société Anonyme des Usines Métallurgiques „La Brugeoise“ in Saint-Michel-lez-Bruges (Belgien). — Die außerordentliche Hauptversammlung vom 27. Januar ermächtigte den Verwaltungsrat zur Erhöhung des Aktienkapitals um 1 000 000 fr auf 5 000 000 fr; es sollen 2000 neue Aktien im Nennwerte von 500 fr zum Kurse von 900 fr ausgegeben werden. Ferner ist die Ausgabe von weiteren 2 000 000 fr Schuldverschreibungen beschlossen worden, deren Zinssatz der Verwaltungsrat noch festsetzen wird. Die neuen Mittel sollen dazu dienen, die schon früher näher bezeichneten Neuanlagen und Werkerweiterungen der Gesellschaft* zu finanzieren und die verfügbaren Mittel zu kräftigen.

Société Anonyme Belge des Tôleries de Konstantinowka (Rußland). — Nach dem Berichte, den der Verwaltungsrat in der Hauptversammlung vom 11. Januar d. J. erstattete, schließt das am 30. September 1911 beendete Geschäftsjahr mit einem Rohgewinn von 2 263 884,48 fr. Der Reingewinn stellt sich nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Rückstellungen für Abgaben und Patente, Zinsen, Schuldverschreibungszinsen, Abschreibungen auf zweifelhafte Forderungen usw. auf 1 855 199 fr. Von diesem Betrage werden 500 000 fr zu Abschreibungen auf die Anlagen verwendet, 67 759,98 fr der Rücklage zugeführt, 222 704,86 fr Tantiemen und Belohnungen an Aufsichtsrat und Angestellte vergütet, 193 309,79 fr zu verschiedenen Rückstellungen benutzt, 700 000 fr Dividende (14 % gegen 8 % i. V.) auf das alte Aktienkapital ausgeschüttet und 171 425 fr Dividende (68,57 fr f. d. Aktie) auf die Genußscheine vergütet. Das Aktienkapital stellt sich auf 7 000 000 (5 000 000) fr. Die Erhöhung um 2 000 000 fr erfolgte im September 1911, ferner sind 2500 Genußscheine vorhanden. Das Erträgnis des Berichtsjahres wäre noch wesentlich günstiger gewesen, wenn die Verwaltung nicht große Schwierigkeiten mit der Heranschaffung des erforderlichen Roheisens gehabt hätte, aber die Hütten lieferten, bei den an sie gestellten starken Anforderungen, nur sehr langsam, so daß es auch der Werksleitung in Konstantinowka nicht möglich gewesen ist, die vorliegende Arbeitsmenge rechtzeitig zu bewältigen, wodurch die Lieferfristen überschritten werden mußten. Man erwartet

* Vgl. St. u. E. 1911, 28. Dez., S. 2159; 1912, 18. Jan., S. 124.

daher sehnlichst die Fertigstellung des ersten im Aufbau begriffenen eigenen Hochofens und hofft, denselben im Frühjahr anblasen zu können, um die Stahl- und Walzwerke regelmäßig mit eigenem Roheisen zu versehen. Im Anschluß hieran soll die Stahlerzeugung durch Angliederung eines weiteren Martinofens verstärkt und namentlich die Blockherstellung auf 320 t im arbeitsfähigen Durchschnitt gebracht werden. Ferner ist die Errichtung einer Kokerei sowie eines Brikketwerkes vorgesehen; das verfügbare Gelände wurde durch Zukauf von insgesamt 274 ha wesentlich vergrößert, da auch die bestehenden Betriebe ausgedehnt werden sollen. Die Verwaltung rechnet mit der Inbetriebnahme der neuen Anlagen auf erhebliche Fortschritte in der Erzeugung, Verringerung der Selbstkosten und weitere Besserung der Erträgnisse, zumal da die Marktlage in Rußland alle Anzeichen einer günstigen Weiterentwicklung in sich birgt. Die Heranschaffung der zur Verhüttung notwendigen Erze ist für längere Zeit zu günstigen Bedingungen gesichert.

Das südrussische Eisen-Syndikat Prodamera in St. Petersburg. — Dem Syndikat sind, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, die Moskauer metallurgischen Fabriken Bockler und Phoenix beigetreten.

United States Steel Corporation. — Wie der „Köln. Ztg.“ gekabelt wird, beschloß der Aufsichtsrat des Stahltrustes in seiner Ende Januar abgehaltenen Sitzung, in der die Abrechnung für das vierte Vierteljahr 1911 vorgelegt wurde, auf die Vorzugsaktien wie bisher eine Vierteljahresdividende von $1\frac{3}{4}\%$ und auf die Stammaktien eine solche von $1\frac{1}{4}\%$ zu verteilen. Die Gesamteinnahmen stellten sich im vierten Vierteljahre 1911 auf 23 105 000 \$ gegen 29 522 725 \$ in den vorhergehenden drei Monaten und 25 990 978 \$ im letzten Vierteljahre 1910. Der Ueberschuß für das ganze Jahr 1911 stellte sich auf 104 255 548 \$ gegen 141 144 002 \$ im Jahre 1910. Auf die übrigen Ziffern des Vierteljahresausweises der Steel Corporation sowie des ganzen Jahres 1911 werden wir noch zurückkommen.

Herabsetzung der Eisen- und Stahlzölle in den Vereinigten Staaten. — Die Zeitschrift „The Iron Age“* veröffentlicht den vollen Text des von den demokratischen Führern des Repräsentantenhauses eingebrachten neuen Zollgesetzentwurfes, des sogenannten „Underwood Metal Tariff“. Der Entwurf sieht für Eisen, Stahl und andere Metallwaren im allgemeinen eine Herabsetzung von 30 bis 50 % vor und stellt eine umfangreiche Freiliste auf: u. a. soll Eisenerz vom Zoll befreit werden. Interessenten verweisen wir auf die Quelle selbst. Die Zeitschrift teilt noch mit, daß das Gesetz wahrscheinlich schon in kurzer Zeit verabschiedet werden dürfte.

* 1912, 25. Jan., Supplement.

Bücherschau.

Holzwarth, Hans, Ingenieur: *Die Gasturbine Theorie, Konstruktion und Betriebsergebnisse von zwei ausgeführten Maschinen.* Mit 140 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin, R. Oldenbourg 1911. VI, 159 S. 8°. Geb. 6,40 M.

Die Aufschrift des vorliegenden Buches ist vielversprechend. Eine Veröffentlichung von Betriebsergebnissen von Gasturbinen kann sicher sein, das größte Interesse in Fachkreisen zu erwecken. Allen jenen, die sich ein Bild über die Holzwarthsche Gasturbine und ihre Leistungen machen wollen, sei jedoch gleich empfohlen, von Seite 2 des vorliegenden Buches sofort auf Seite 145 überzugehen. Auf den ersten beiden Seiten wird die Wirkungsweise der Turbine geschildert, die hier mit kurzen Worten als eine Verpuffungsturbine mit Spül- luftkühlung und hydraulisch gesteuerten Einlaßventilen

und Düsenklappen gekennzeichnet werden mag.* Mit der Abgaswärme wird Dampf erzeugt, der die Hilfsmaschinen für Ladung, Spülung und Absaugung antreibt. Hat man sich über die Wirkungsweise orientiert, so ist es, wie gesagt, das Beste, die Lektüre des Buches auf Seite 145 fortzusetzen, denn erst hier, hart am Ende des Buches, kommt der Verfasser seinem in der Aufschrift gegebenen Versprechen nach und berichtet über tatsächliche Betriebsergebnisse. Im Februar 1911 konnte mit der sogenannten 1000-PS-Betriebsgasturbine die Leerlaufarbeit einer direkt gekuppelten Drehstromdynamo mit 3000 Umdrehungen i. d. min geleistet werden. Der Gasverbrauch soll dabei 250 bis 300 cbm i. d. st (Heizwert 1179 WE/cbm) und der Wirkungsgrad 20 % betragen haben. Stellt man auf Grund dieser Angaben eine kleine Rechnung an, so findet man, daß die Leistung

* Vgl. St. u. E. 1911, 7. Dez., S. 2017.

der Turbine 90 bis 110 PS gewesen sein muß, wenn unter dem Wirkungsgrad der Gesamtwirkungsgrad verstanden werden soll. Daraus würde sich jedoch eine auffallend hohe und kaum glaubliche Leerlaufarbeit einer Brown-Boverischen Drehstrom-Dynamo ergeben, selbst wenn man berücksichtigt, daß die Dynamo mit den Bewegungswiderständen der Turbinenscheibe belastet wird. Es kann daher dieser Wirkungsgradangabe, die einzige im ganzen Buche, die aus Versuchsmessungen ermittelt wurde, nicht im mindesten überzeugen, um so mehr, als verschwiegen wird, wieviel bei diesen Versuchen die Hilfsmaschinen geleistet haben, und ob diese ausschließlich durch regenerierte Wärme betrieben wurden. Das war die Höchstleistung, die damals mit der „1000-PS-Betriebsturbine“, und zwar nur vorübergehend, erzielt werden konnte. Nach Verbesserung der Kühlung, durch Vereinfachung der Spülluftwege und Anbringung von Wasserkühlung, konnte im Oktober v. J. eine Leistung von höchstens 135 PS erreicht werden. Wie groß der Wirkungsgrad jetzt war, wird nicht mitgeteilt. Bedenkt man, daß die Rad- und Lagerreibungsarbeit der Gasturbine als Nutzleistung in diesem Werte erscheint, so ergibt sich eine effektive Höchstleistung von etwa 100 PS der etwas euphemistisch 1000-PS-Betriebsturbine genannten Versuchsmaschine.

Jeder einigermaßen Verständige weiß, an welcher ungeheuren Schwierigkeiten die Erschließung eines praktisch noch fast gänzlich unerforschten technischen Gebietes geknüpft ist, und niemand kann als Ergebnis der dreijährigen Arbeit Holzwarths eine vollendete Gasturbine erwarten. Betrachtet man die Sache von diesem Standpunkte aus, so ist die Turbine Holzwarths immerhin als Erfolg anzusprechen, und sein frischer Optimismus, der es ihm ermöglichte, als erster die Verantwortung für die Ausführung einer Großgasturbine zu übernehmen, aller Anerkennung wert. Wird jedoch, wie dies im Vorwort geschieht, eine „Betriebsturbine“ angekündigt, so verwandelt sich der Erfolg in einen vollendeten Mißerfolg. Der Bericht über die Arbeiten hätte jedoch trotzdem überaus wertvoll werden können, wenn der Verfasser nicht das Erhoffte und Errechnete, sondern das Erreichte und Gemessene in den Vordergrund gerückt hätte. Der Fehler des Buches besteht eben darin, daß der Leser nicht aufgeklärt, sondern bis zur Seite 145 im Glauben gelassen wird, es handle sich um eine regelrecht arbeitende Gasturbine. Er sucht allerdings vergeblich in den vielen Zahlenbeispielen einen Anhaltspunkt für die Leistung und fragt sich, worin eigentlich die „experimentell ermittelten

Grundlagen“ dieser Zahlenbeispiele zu erblicken sind. Er findet nur, daß jede positive Angabe, sogar der Zeitmaßstab in den Verpuffungsdiagrammen, weggelassen ist. Erfährt man nun auf S. 145 endlich, wie es mit dieser Betriebsturbine bestellt ist, so kann man sich beim abermaligen Durchblättern des Buches bei den Kapiteln „Vergleich der Gasturbine mit der Kolbengasmaschine in baulicher und betriebstechnischer Hinsicht“ und „Gasturbinenanlagen“ des Gedankens kaum erwehren, daß diese Ausführungen besser ganz unterblieben wären.

Die Zahlenbeispiele des theoretischen Teiles des Buches beruhen auf einem thermodynamischen Irrtum. Die abgegebene Wärme

wird mit $\int_{273}^{T_2} c_p dT$ statt mit $\int_{c_p}^{T_2} dT$ in der Wärme-

bilanz in Rechnung gesetzt und damit ein viel zu günstiger Wirkungsgrad herausgerechnet. Auf Grund dieses Irrtums wird auch die Gleichdruckarbeit der ausströmenden Abgase zu Null. Auf Seite 157 gibt der Verfasser der Ansicht Ausdruck, daß diese Arbeit zum Unterschiede mit dem „geschlossenen“ Prozeß der Kolbenmaschine im „offenen“ Prozeß der Turbine verschwindet; er vergißt aber dabei, daß er selbst bei der Berechnung der Regener-

atorwärme $\int_{T_3}^{T_4} c_p dT$ den Prozeß thermisch bei kon-

stantem Exhaustordruck geschlossen hat. Es geht daraus von selbst hervor, daß die in den Zahlenbeispielen gerechneten Wirkungsgrade mit der Verpuffungsturbine nicht erreicht werden können, und daß die Behauptung des Verfassers, diese Werte seien sogar noch steigerungsfähig, nur als Ausfluß eines unbegründeten Optimismus aufgefaßt werden kann.

P. Langer, Aachen.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Köhler, Dr. C.: *Centralverband oder Hansabund? Eine wirtschaftspolitische Studie.* Leipzig, C. L. Hirschfeld 1912. 48 S. 8°. 1 M.

Wagner, Dr. Paul, Professor: *Grundfragen der allgemeinen Geologie* in kritischer und leichtverständlicher Darstellung. (Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Band 91.) Leipzig, Quelle & Meyer 1912. 140 S. 8°. Geb. 1,25 M.

Weiler, W., Professor: *Schaltungsbuch für elektrische Anlagen.* Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 381 Abbildungen. Leipzig, Moritz Schäfer 1911. XX, 179 S. 8°. Geb. 4,50 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Vorstandssitzung am Freitag, den 2. Februar 1912, nachmittags 3 Uhr, im Parkhotel zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Kommerzienrat Dr.-Ing. Springorum, Baurat Beukenberg, Direktor Schaltenbrand, Asthöwer, Kommerzienrat Brüggemann, Bueck, Dr.-Ing. Gillhausen, Geheimrat Dr.-Ing. Haarmann, Helmholtz, Kommerzienrat Klein, Geheimrat Lueg, Dr.-Ing. Lürmann, Dr.-Ing. Macco, Kommerzienrat Reusch, Direktor Saefel, Dr.-Ing. Schrödter, Geheimrat Servaes, Direktor Sorge, Direktor Vehling, Direktor van Vloten, Weinlig, Direktor Wirtz, ferner Dr.-Ing. Petersen und Lemke.

Die Tagesordnung lautet:

1. Verteilung der Ämter im Vorstände.
2. Vorlage der Abrechnung für 1911.
3. Feststellung des Voranschlages für 1912.
4. Wahl der Rechnungsprüfer für 1912.

5. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung für die nächste Hauptversammlung.
6. Verleihung der Carl-Lueg-Denkmedaille.
7. Bericht über Kommissionsarbeiten.
8. Verschiedenes.

Den Vorsitz führt Hr. Kommerzienrat Dr.-Ing. Springorum.

Verhandelt wird wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung begrüßt Vorsitzender die beiden anwesenden HH. Ehrenmitglieder des Vereins und danach das zum ersten Male an den Verhandlungen teilnehmende neugewählte Vorstandsmitglied, Hr. A. Wirtz.

Zu Punkt 1 werden durch Zuruf wiedergewählt zum Vorsitzenden Hr. Kommerzienrat Dr.-Ing. F. Springorum, zum 1. stellvertretenden Vorsitzenden Hr. Baurat Beukenberg. Das Amt des 2. stellvertretenden Vorsitzenden geht im regelmäßigen Wechsel auf den Vorsitzenden der Eisenhütte Südwest, Hr. Direktor F. Saefel, über. Zum Kassensführer wird Hr. Dr.-Ing. E. Schrödter gewählt.

In den Vorstandsausschuß werden gewählt die HH.: Asthöwer, Beukenberg, Brüggemann, Gillhausen, Niedt, Reusch, Saefel, Schaltenbrand, Springorum.

Alle Wahlen erfolgen einstimmig durch Zuruf. Die Gewählten nehmen, soweit sie anwesend sind, die Wahl an.

Zu Punkt 2 legt der Geschäftsführer die Vereinsabrechnung vor.

Zu Punkt 3 wird der Voranschlag für das Jahr 1912, abschließend mit 490 000 *M.* in Einnahme und Ausgabe, festgesetzt.

Zu Punkt 4 werden für die Prüfung der Rechnung für das Jahr 1912 die HH. Direktor G. Vehling sen. und Kommerzienrat G. Ziegler wiedergewählt.

Zu Punkt 5 wird der nächste Hauptversammlung am Sonntag, den 24. März d. J., in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhalten. Die Tagesordnung wird wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen. Abrechnung für das Jahr 1911. Entlastung der Kassenführung.

2. „Das Verhältnis der Wirtschaft zur Technik in Stahl und Eisen“ während der letzten 25 Jahre“, Skizze von Dr. W. Beumer, Düsseldorf.

3. „Die Zukunft der sozialen Frage“, Vortrag von Professor Dr. Ludwig Bernhard, Berlin.

Am Samstag, den 23. März, soll in Fachgruppen eine Reihe von technischen Vorträgen gehalten werden.

Zu Punkt 6 wird Beschluß gefaßt über die Verleihung der Carl-Lueg-Denkmlünze.

Zu Punkt 7 liegen Berichte der Geschäftsführung über die Arbeiten der verschiedenen Kommissionen vor.

Beschlossen wird, den Ausschuß für Konzessionswesen von der Hochofenkommission abzutrennen und als selbständigen Ausschuß mit dem Namen „Konzessions- und Rechtskommission“ zu konstituieren.

Zu Punkt 8 erfolgt nach einem einleitenden Referat des Hrn. Abgeordneten Dr.-Ing. H. Maceo eine lebhaft ausgeführte Aussprache über Maßregeln wegen des andauernden empfindlichen Wagenmangels auf den Staatseisenbahnen, Einführung von Selbstentladern und Pendelzügen. Es wird angeregt, daß die Werke untereinander zur Verständigung in diesen Fragen Fühlung nehmen, und stellt die Geschäftsstelle sich zur Unterstützung zur Verfügung.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Auszug aus dem Protokolle der 38. (ordenlichen) Generalversammlung der Mitglieder der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft* a. G. (in Wien). [Wien 1911.] 3 Bl. 4°.

Bericht über das vierte und fünfte Studienjahr der Handels-Hochschule* Berlin. Oktober 1909/1911. Erstattet von dem Rektor der Handels-Hochschule, Prof. Dr. A. Binz. Berlin 1911. 76 S. 8°.

Bulletins [of] United States Geological Survey* (Department of the Interior). Washington. 8°.

448. Moffit, Fred H., and Stephen R. Capps: *Geology and mineral Resources of the Nizina District, Alaska*. 1911. 111 p. with XII plates.

449. Smith, Philip S., and H. M. Eakin: *A geologic Reconnaissance in Southeastern Seward Peninsula and the Norton Bay-Nulato Region, Alaska*. 1911. 146 p. with XIII plates.

450. Paige, Sidney: *Mineral Resources of the Llano-Burnet Region, Texas, with an account of the Pre-Cambrian Geology*. 1911. 103 p. with V plates.

451. Bancroft, Howland: *Reconnaissance of the ore deposits in Northern Yuma County, Arizona*. 1911. 130 p. with VIII plates.

Festschrift zur 25. Wanderversammlung der Bohringenieur und Bohrtechniker in Budapest 1911. Herausgegeben vom Redaktions-Komitee des „Verein* der Bohrtechniker“ in Wien. Wien (1911). 136 S. 4°.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Arnst, Emil, Direktor, Neustadt a. d. Haardt.

Barth, Joseph, Ing., Handlungs-Bevollmächtigter d. Fa. de Wendel & Co., Ersingen, Post Hayingen i. Lothr.

Bossard, Carlo, Prokurist, i. Fa. Bossard, Bovolo & Co., Mondovi, (Cuneo), Italien.

Bratke, Anton, Ingenieur, Graz, Steiermark, Grieskai 44.

Dilla, Oskar, Hütteninspektor, Beuthen, O. S.

Erdmann, Georg, Betriebschef der Rhein. Stahlw., Duisburg-Meiderich.

Förster, Hans, Dipl.-Ing., techn. Direktor des Neuwalzw., A. G., Bösserde i. W.

Goetzke, Dr. Wilhelm, Vorstandsmitglied der Metallhütte, A. G., Duisburg-Wanheim.

Graap, Karl, Ing., Generaldirektor, Moskau, Kammerkollegwall 1, Rogoschskaja.

Heckel, M., Kgl. Bergrat, Vienenburg.

Hoff, Hubert, Hüttendirektor, Esch a. d. Alz., Luxemburg.

Horten, Alphons, Bergassessor, Vorstand der Gewerkschaft Jacobus u. des Stahlw. Thyssen, A. G., Hagendingen i. Lothr.

Huy, Ludwig, Direktor d. Fa. Bronne, Hangarter & Co., A. G., Haspe i. W.

Kellerhoff, Dr. phil. Ernst, i. Fa. C. W. Bals & Co., Oese, Kreis Iserlohn.

Koch, Alexander H., Ingenieur, Gary, Ind., U. S. A., P. O. Box 78.

Köhler, Hugo, Ingenieur der A. S. Kastrup Glaswerke, Abt. Hellorup, Kopenhagen, Dänemark, Jagtvej 193.

Korn, Martin, Hütteningenieur der Juliehütte, Bobrek, O. S.

Lasius, Richard, Hochofenchef der Soc. Métallurgique Russo-Belge, Enakievo, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Russland.

Loo, Adolf van de, Oberingenieur der Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf, Konkordiastr. 63.

Martin, Otto, Ingenieur der Rhein. Stahlw., Duisburg-Hochfeld, Bungartstr. 30.

Mlitz, M., Direktor d. Fa. Albert Hahn, Röhrenwalzwerk, Oderberg, Oesterr.-Schl.

Rehmann, Wilhelm, Betriebsleiter der Abt. Schalke der Wittener Stahlröhrenw., Gelsenkirchen-Hessler, Hesslerstraße 41.

Roeder, Julius, Oberingenieur der Mannesmannröhrenw., Bous a. d. Saar.

Schulz, Richard, Maschinenbau-Direktor, Charlottenburg 5, Neue Kantstr. 22.

Thiry, Henry, Paris 17, Rue du Lunain 7 bis.

Tongel, Richard van, Direktor d. Fa. Otto Gruson & Co., Magdeburg-Buckau, Feldstr. 43.

Vollenbruck, Wilhelm, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Goethestr. 12.

Weiß, Felix, Dipl.-Ing., Obering. u. Prokurist d. Fa. Kübler & Niehammer, Kriebethal, Post Waldheim i. Sa.

Neue Mitglieder.

Baltzell, W. H., Oberingenieur der Pittsburg Crucible Steel Co., Pittsburg, Pa., U. S. A., 1917 Oliver Building.

Berns, Carl, Prokurist u. Betriebsleiter d. Fa. C. Grossmann, Eisen- u. Stahlw.-A. G., Wald i. Rheinl.

Bracke, Adolf Ossian, Ingenieur der A. G. Phoenix, Abt. Düsseldorf Röhren- u. Eisenwalzw., Düsseldorf-Rath, Artusstr. 18.

Bredt, Alfred, Inh. d. Fa. A. Bredt & Co., Witten a. d. Ruhr.

Cordes, Rudolf, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.

Flössel, Carl, Ing., Abt.-Vorstand des Deutschen Museums, München, Richard-Wagnerstr. 5.

Jungmann, Ernst, Dipl.-Ing., Leiter der Kugellager-Verkaufsstelle Düsseldorf der Deutschen Waffen- u. Munitionsf., Düsseldorf, Ludw. Loewe-Haus.

Kothny, Dr. techn. Erdmann, Betriebsingenieur des Martin- u. Elektrostahlw. der Steierischen Gußstahlw., Danner & Co., Judenburg, Steiermark.

Möllers, Gustav, Direktor, Essen a. d. Ruhr, Pellmannstraße 26.

Prieur, A., Dipl.-Ing., Königshütte, O. S., Tempelstr. 19.

Verstorben.

Gans, Louis, Saarbrücken 3. 28. 1. 1912.

Langer, Konrad, Geschäftsführer, Riegersdorf. 23. 1. 1912