

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schröder,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Kommissionsverlag
von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

Nr. 19.

8. Mai 1907.

27. Jahrgang.

Die Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes.

Wenn man auch von der „Erneuerung“ des Stahlwerks-Verbandes spricht, die in letzter Stunde vor dem 1. Mai perfekt wurde, so bedeutet der neue Verband doch in mehr als einer Beziehung einen Fortschritt gegenüber dem alten und ist ein guter Beweis dafür, daß unsere Industrie aus sich selbst heraus die für ihre notwendige Organisation zweckmäßigen Formen herauszubilden vermag. Man schafft sie aus der Zeit für die Zeit, unbekümmert um die volkswirtschaftliche Theorie, die noch immer hinter der Praxis herhinkt. Aber es wäre falsch, diese Praxis etwa deswegen großer Ziele und Ideale bar zu halten. Denn vor den Vertretern der deutschen Stahlwerke stand unverrückbar als Ziel und Zweck ihres Zusammenschlusses die Erhöhung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit unserer Industrie nach innen und nach außen.

Trotzdem war es nicht leicht, diesen Zusammenschluß zustande zu bringen. Der bei den unzweifelhaft guten finanziellen und sonstigen Ergebnissen des alten Stahlwerks-Verbandes unter allen Mitgliedern vorhandenen Verbandsfreundlichkeit standen die verschiedenen, aus natürlichen und technischen Eigenarten der Werke entspringenden Sonderinteressen gegenüber, die jede für sich ihre Berechtigung hatten und nach einem billigen Ausgleich verlangen durften. Werke mit einer historisch gewordenen Position sahen sich dem Vorwärtsdrängen jüngerer, nach weiterem Ausbau ihrer Fabrikation strebender Betriebe gegenüber; und so berechtigt dort die Aufrechterhaltung der traditionellen Stellung war, so natürlich war der Ausdehnungsdrang der jüngeren Werke. Das individuelle Moment ist ja auch in der deutschen Eisenindustrie besonders stark vertreten und ist hier wie überall auf die Dezentralisation gerichtet. Wie es der Bildung eines großen Trustes widerstrebt, abgesehen davon, daß ihm die Verstaatlichung der Eisenbahnen in Deutschland ein wesentliches Druckmittel vorenthält, so ist es auch dem Abschluß von

Kartellen hinderlich; und die andauernd gute Konjunktur wirkte ebenfalls nicht förderlich auf die Selbstüberwindung ein, die auch wie manches andere leichter zu loben als zu üben ist.

Dafür ist jetzt nach der Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes zu hoffen, daß die gute Konjunktur in der Eisenindustrie für die nächsten Monate mindestens noch als gesichert anzusehen ist, und daß man bei einer Erleichterung des Geldmarktes und der daraus folgenden zu erwartenden Steigerung des Unternehmungsgeistes sogar einen weiteren Aufschwung erhoffen darf, zumal da auch die Zeichen auf dem Weltmarkte günstige sind. War die Leitung des Stahlwerks-Verbandes schon in der Vergangenheit mit ebensoviel Energie als Geschick auf den Ausbau der internationalen Verständigungen gerichtet, so darf man von ihr auch in der Zukunft hoffen, daß sie im besten Sinne eine Politik des Schutzes der nationalen Arbeit treiben und jeder Verschleuderung ihrer Produkte auf dem Weltmarkte vorbeugen wird. Aus manchem bisherigen Dumping ground ist ein guten Nutzen bringendes Absatzgebiet geworden; und eine solche pflegliche Behandlung des Exportes wird um so dankbarer aufzunehmen sein, als sie mit der auf die Interessen unserer heimischen weiterverarbeitenden Industrie und ihren Rohstoffbedarf zu nehmenden Rücksicht Hand in Hand geht.

Dieser aus dem Auslandsgeschäft des Verbandes entspringende geldliche und ideale Nutzen kommt selbstverständlich insonderheit der Gesamtheit der Stahlwerksbesitzer zunutze, wie er andererseits nur durch ihren festen Zusammenschluß zu einem einzigen Corpus zu erreichen war. Einer für alle, alle für einen, heißt es auch hier; und es wird schwer halten, im einzelnen auszurechnen, wer den größten Vorteil vom Verbande habe. Auf den Weltmarkt angewiesen, muß die deutsche Eisenindustrie hier für den schärfsten Wettbewerb gerüstet sein; ohne den Stahlwerks-Verband würde sie hier

trotz des Zollschutzes im Inlande kampfunfähig sein und der wichtigen Stoßkraft des Stahltrustes nicht widerstehen können. Die amerikanische Gefahr besteht doch nur so lange nicht, als die deutsche Eisenindustrie einen geschlossenen Block bildet; fele er einmal auseinander, dann wäre der Stahltrust Herr des Weltmarktes in Eisen und Stahl, während er heute zu internationalen Verständigungen seine Hand bietet. Denn bei seiner klugen kaufmännischen Leitung handelt er überall nach dem Grundsatz des größeren Nutzens; und diesen bietet ihm die Verständigung mit starken Konkurrenten.

Wenigstens hätte das eine uneinige Eisenindustrie Deutschlands auf dem Weltmarkte von dem Stahltrust ständig zu befürchten, der finanziell wesentlich kräftiger und gesunder ist, als man es ihm heute durchschnittlich zutraut. Sein früher unzweifelhaft stark verwässertes Kapital ist dadurch entwässert worden, daß seit seiner Gründung für mehrere hundert Millionen Dollar Verbesserungen und Neuanlagen ausgeführt worden sind. Wenn man auch nicht so weit gehen wird, das Bergwerkseigentum der Subsidiary Companies der Steel Corporation allein das Gesamtkapital der Gesellschaften wert zu halten, so ist es doch unzweifelhaft, daß schon die Zusammenfassung aller dieser Faktoren der Produktion vom Rohstoffe bis zu ihrer Endstufe dem dafür angewandten Kapital einen höheren Wert verleiht, als es einzeln und unorganisiert haben würde.

Gegenüber solchen auf dem Weltmarkte tätigen Mächten wäre die Nicht-Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes von unabsehbaren Folgen gewesen; und auch der Staat wird sein Zustandekommen mit um so größerer Genugtuung aufnehmen, als der Stahlwerks-Verband die steuerliche Leistungsfähigkeit der Stahlindustrie hebt, ohne die Steuerkraft anderer Erwerbszweige zu schädigen. Möge der Staat ihn denn auch ungestört, wie in der Vergangenheit, so in der Zukunft sich entwickeln lassen. Der Verband hat sich das Selbstverwaltungsrecht vollauf verdient, denn ohne weitestgehende Selbstzucht wäre er überhaupt nicht zustande gekommen. Der Staat hat also keinen zureichenden Grund, dem größten deutschen Kartell das Selbstverwaltungsrecht irgendwie zu verschränken, sondern im Gegenteil alle Veranlassung, auch hier dem überflüssigen und schädlichen Eifer polizeistaatlicher Anwendungen zu wehren, wie sie der Chef des Reichsamtes des Innern noch kürzlich so beredt in sozialpolitischen Fragen verurteilt hat.

Daß der neue Stahlwerks-Verband in wichtigen Punkten einen Fortschritt gegenüber dem alten darstellt, ist bereits erwähnt; durch die

Abschaffung der verschiedenen Sonderabkommen ist die Abrechnung einheitlicher gestaltet, und durch die Neuaufnahme der Westfälischen Stahlwerke ferner eine bisher in dem Verbande vorhandene Lücke ausgefüllt worden. Vor allem sind die früher in der Frachtenfrage in einer gewissen Schärfe vorhanden gewesenen Gegensätze durch die Vereinbarung einer Frachtentabelle behoben worden, welche für jedes Werk die Fracht-Vor- und Nachteile seiner geographischen Lage entsprechend zum Ausdruck bringt, wobei die Tabellenpreise für alle Produkte ab Werkstation gelten. Auch für die Händlerfrage, welche zunächst große Schwierigkeiten bereitet und den Oberschlesischen Stahlwerks-Verband sogar zur Auflösung geführt hat, ist eine prinzipielle Lösung gefunden, welche erhoffen läßt, daß sie in ihrer praktischen Ausführung eine alle Teile befriedigende Regelung des Trägerhandels herbeiführen wird und auch den kleineren Händlern ihre Existenzmöglichkeit erhält. Statt des Oberschlesischen Stahlwerks-Verbandes sind die für den deutschen Stahlwerks-Verband in Frage kommenden schlesischen Werke einzeln beigetreten.

Auch der Verwaltungsapparat des Verbandes ist durch Ausschaltung des früheren Beirates vereinfacht worden. Andererseits ist auch den B-Produkten gegen früher in verschiedenen Fragen ein Stimmrecht gegeben worden, was den Werken, die hierin ihr Schwergewicht haben, es mehr als bisher möglich macht, ihre Interessen zur Geltung zu bringen. Die Beteiligung in Produkten A beträgt jetzt 6 054 084 t, wovon 1 348 755 t auf Halbzeug, 2 381 765 t auf Eisenbahnmaterial und 2 323 564 t auf Formeisen entfallen. Die Produkte B umfassen insgesamt 5 817 533 t und verteilen sich mit 3 304 991 t auf Stabeisen, 741 806 t auf Walzdraht, 960 827 t auf Grob- und Feibleche, 138 672 t auf Röhren, 622 237 t auf Guß- und Schmiedestücke und 49 000 t auf schlesisches Halbzeug. Die Summe der Produkte A und B beträgt mithin 11 871 617 t. Gegenüber dem Rückgang der Beteiligung in Halbzeug ist darauf hinzuweisen, daß durch die Fusion von Phönix, welcher der weitaus größte Verbraucher von Halbzeug war, mit Hörde und diejenige von Hoesch mit Hohenlimburg große Halbzeugquoten im Stahlwerks-Verbande nicht mehr in die Erscheinung treten. Die höchste Beteiligung mit 1 129 631 t hat Phönix, dann folgen Krupp mit 976 917 t und Gewerkschaft Deutscher Kaiser und Thyssen & Co. mit 974 325 t. Aufgabe des Verbandes wird es nun sein, für die gegen 1904 um 4,4 Millionen Tonnen gestiegene Beteiligungsziffer Arbeit zu schaffen, wenigstens soweit die A-Produkte in Frage kommen; möge ihm das stets zu befriedigenden Preisen möglich sein.

Ein modernes Platinen-Triowalzwerk.

(Hierzu Tafel X.)

(Nachdruck verboten.)

Zu Ende des vorigen Jahres wurde ein von der Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath (Rheinland) für die Gesellschaft „La Magona d'Italia“ in Florenz gebautes 700er Platinen-Triowalzwerk in Betrieb genommen, bei welchem für die Ausführung ausbedungen war, daß keine Walzer gebraucht werden sollen. Die Arbeit, welche bisher den Walzern und Hilfsmannschaften zufiel, sollte durchaus mechanisch bewerkstelligt werden, d. h. die menschliche Arbeitsleistung sollte durch mechanische, selbsttätige Arbeitsleistung ersetzt und dabei die Leistungsfähigkeit des Walzwerkes auf das Maximum erhöht werden. Diese Bedingungen waren hinsichtlich der stets fortschreitenden Verbesserungen auf allen technischen Gebieten, insbesondere in Hüttenbetrieben, durchaus gerechtfertigt, und hatte die ausführende Firma für den Bau des Walzwerkes unter obigen Bedingungen keinerlei Bedenken. Das Ergebnis der Studien und Arbeiten war, daß ein Walzwerk konstruiert und ausgeführt wurde, für welches außer dem die Leitung führenden Walzmeister weder Walzer noch Hilfsmannschaften erforderlich sind. Zur Aufrechterhaltung des Betriebes selbst, d. h. zur Bedienung der Rollgänge, Hebetische, der Schlepper und des Kant- und Verschiebeapparates sind nur zwei Steuerleute nötig, welche, auf einer erhöhten Steuerbühne stehend, den ganzen Betrieb übersehen können. Dieses Walzwerk arbeitet zur vollen Zufriedenheit des Bestellers, da es den gestellten Anforderungen entspricht.

Die Anlage (siehe Tafel X) besteht aus einem Trio-Vorwalzgerüst a und einem Trio-Fertigwalzgerüst b. Beide Walzgerüste sind nebeneinander aufgestellt, was durch die Platzfrage bedingt wurde. Die Aufgabe wäre wesentlich leichter zu lösen gewesen, wenn man die beiden Gerüste hätte hintereinander aufstellen können. Die Walzen haben einen Durchmesser von 690, 700 resp. 710 mm bei einer Ballenlänge von 1750 mm des Vorwalzgerüsts und 1500 mm des Fertiggerüsts. Es werden Blöcke von 500 kg Gewicht bei einem Querschnitt von $\frac{230 \times 230}{250 \times 250}$ mm auf der Vorwalze in zehn Stichen zu Stäben von 180×100 mm Querschnitt ausgewalzt. Diese Stäbe werden dann auf der Fertigstraße in sieben Stichen zu Platinen von 190×7 bis 25 mm Querschnitt und 17 bis 60 m Länge ausgewalzt. Es wird nur in zehnstündiger Schicht gearbeitet, und es beträgt die Erzeugung in dieser Zeit 100 bis 120 t. Diese Produktion kann noch wesentlich gesteigert

werden. Der Antrieb der Walzenstraße erfolgt durch eine 1200 P.S.-Kondensations-Tandemaschine mit einem Schwungrad von 60 000 kg Gewicht bei einem Durchmesser von 7000 mm, die Maschine lieferte Franco Tosi, Maschinenfabrik in Legnano (Italien). Die Umdrehungszahl der Maschine beträgt 75 i. d. Minute. Die Schwungradachse ist mit der Walzenstraße durch eine Ortmannsche ausrückbare Stahlgußkupplung verbunden. Die Kammwalzen liegen in einem geschlossenen Kammwalzgerüst, das mit einer bewährten Oelschmierung ausgestattet ist. Diese Kammwalzgerüste rüstet die ausführende Firma mit einer selbsttätigen Oelpumpe aus, welche mittels Riemen oder Kette von einem Kammwalzzapfen aus angetrieben wird. Die Pumpe fördert das abgelaufene Oel wieder in den Oelbehälter zurück, oder in einen auf dem Gerüst angebrachten Oelreiniger, aus dem das Oel in die Oeltöpfe abtropft. Die Walzenständer sind teilweise als Erdmannständer ausgebildet und oben offen. Dem Umstande Rechnung tragend, daß Platinen von 7 bis 25 mm Dicke gewalzt werden, sind die Ständer des Fertigwalzgerüsts mit einer Druckschrauben-Vorrichtung zum Ausstellen der Unterwalze versehen, wie dies im allgemeinen für Oberwalzen geschieht. Die Anstellung erfolgt vom Walzwerksflur mittels Handrades und Schneckenvorgeleges. Im übrigen tragen die Ständer die bekannten Ausrüstungen.

Zum Walzen werden, wie schon eingangs erwähnt, Blöcke von 500 kg Gewicht verwendet, welche in seitlich vor der Vorstrecke befindlichen Heizgruben erwärmt werden (Abbild. 1). Ein Kran, welcher gleichzeitig den Deckel der Heizgruben abhebt und den Block herauszieht, legt diesen auf den Zufuhrrollgang c, dessen Rollen mit Kurbelantrieb „System Meyer“ ausgerüstet sind. Der Block rollt von diesem Rollgang über den Hebetisch d in das erste Kaliber, nach dessen Durchlaufen er auf den Hebetisch f zu liegen kommt, und zwar zwischen lange Führungen. Beide Hebetische haben als gemeinsamen Antrieb einen hydraulischen Zylinder und werden zu gleicher Zeit gehoben und gesenkt. Während die Rollen des Hebetisches vor der Straße durch einen besonderen Elektromotor angetrieben werden, sind die des Hebetisches hinter der Straße ohne Antrieb, aber leicht drehbar gelagert, um dem Block ein selbsttätiges Zurückrollen zu ermöglichen. Dieses wird dadurch erreicht, daß der Tisch schon in seiner Grundstellung eine geneigte Lage nach der Walze zu einnimmt, und es wird die Neigung dadurch noch vergrößert, daß der hintere Teil des Hebetisches eine größere

Hubbewegung macht. Dadurch, daß der Block auf dem Hebetisch *f* zwischen Führungen liegt, behält er die richtige Lage zum Zurückrollen in das obere Kaliber. Nach Durchlaufen desselben kommt der Block auf den hochstehenden

vor jedes Kaliber und wird beim Verlassen des letzten Stiches durch eine der Jünkerather Gesellschaft patentierte Abschleppvorrichtung *g* (D. R. P. 116 586)* von dem Hebetische *d* auf den Arbeitsrollgang *h* vor das erste Kaliber



Abbildung 1. Heizgruben und Vorstrecke.

Hebetisch *d*. Das Kanten und Verschieben des Blockes bzw. Stabes geschieht vor der Straße durch den zwischen den Rollen des Hebetisches *d* angeordneten Kant- und Verschiebeapparat *e*. Letzterer zeichnet sich durch seine Einfachheit aus. Er besteht in der Hauptsache aus einem Wagen, welcher in der Längsrichtung der Walzenstraße durch einen hydraulischen Zylinder auf zwei Schienen hin- und herbewegt wird. Als einzige Verschleißstücke sind an dem Wagen leicht auswechselbare Hörner angebracht, welche in der Grundstellung des Hebetisches über dessen Rollen hervorstehen und beim Senken des Tisches, je nach Stellung, das Kanten des Blockes veranlassen. Ferner dient dieser Wagen zum Verschieben des Walzstabes von einem Kaliber zum andern. Auf diese Weise gelangt der Stab selbsttätig

der Fertigstraße geschleppt. Die Besonderheit dieser Abschleppvorrichtung liegt in der Konstruktion der beiden Schlepperwagen, welche nach der Seite des Hebetisches hin Ausleger mit einem seitwärts kippbaren Daumen besitzen. Die Ausleger greifen soweit in den Hebetisch hinein, daß die Daumen unter dem Walzstab hindurchschlüpfen können, worauf sie sich sofort wieder aufrichten. Beim Rückwärtsfahren dieser elektrisch angetriebenen Abschleppvorrichtung wird der Stab von dem Hebetisch gezogen und vor das erste Kaliber des Fertigerüstes gebracht. Die Vorrichtung ersetzt die Hebel, welche gewöhnlich zum Transportieren von einem Gerüst zum andern, besonders bei Vor-

* „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 11 S. 587.

handensein von einem Hebetisch, verwendet werden. Das Arbeiten auf dem Fertigwalzgerüst geschieht in ähnlicher Weise wie auf dem Vorwalzgerüst. Der Stab wird durch den Rollgang *h* in das Kaliber geführt und legt sich beim Verlassen der Walze auf die hinter der Straße angeordnete 10 m lange Wippe *i*, deren Rollen durch einen besonderen Elektromotor angetrieben werden. Auf der Wippe befinden sich im Anschlusse an die Führungen *k* des Gerüsts ebenfalls lange Führungen, in welche der Stab sich hineinlegt und so seine Richtung für das obere Kaliber beibehält. Nach Passieren des oberen Kalibers rutscht das hintere Ende des Stabes auf den vor der Walze angebrachten schrägen Abstreifern nach dem nächsten Kaliber.

von 50 Atm. Pressung wird durch eine Hochdruck-Pumpenanlage mit Akkumulator geliefert. Der Verbrauch an Druckwasser i. d. Minute beträgt 150 bis 200 l.

In einer Entfernung von 25,3 m von Walzenmitte und in einer weiteren Entfernung von 13 m befindet sich hinter der Fertigstraße je eine elektrisch betriebene Schere *n* und *o*, neben der Schere *o* befindet sich die Steuerbühne für die Scheren, den Scheren-Zufuhrrollgang *p* und die Schlepper *s* der Warmbetanlage *q*. Für die Anordnung der beiden Scheren in dieser Weise sprach der zur Verfügung stehende Raum. Es müssen Platinen in Längen von 10 bis 12 m geschnitten werden; die einzelnen Stücke werden sofort auf das Warmbett geschleppt und daselbst



Abbildung 2. Rückwärtige Ansicht der Vorstrecke.

Das Walzgut gelangt auf diese Weise selbsttätig von einem Kaliber zum andern. Nach Verlassen des Fertigstiches durchläuft die Platine eine Wassertrinne *l*, welche auf besonderen Wunsch vorgesehen wurde, um durch plötzliches Abschrecken eine Entsinterung der Platine herbeizuführen.

Sämtliche vorgeschriebenen Bewegungen des Walzgutes werden durch die beiden Steuerleute veranlaßt, welche, wie schon oben erwähnt, auf der über dem Rollgang *h* befindlichen erhöhten Steuerbühne *m* stehen. Auf der Steuerbühne befinden sich außerdem die Anlasser für die Rollgänge und die Abschleppvorrichtung, sowie die Steuerapparate für die Hebetische, die Wippe und den Kant- und Verschiebeapparat. Das für die hydraulischen Zylinder nötige Druckwasser

auf einfache Weise aufeinandergelegt. Das Aufstapeln der Platine geschieht (siehe Tafel X, Schnitt durch das Warmbett), indem die Schlepper die abgeschnittene Platine über eine Schienen-erhöhung *r* bringen, worauf sie auf das Warmbett fällt. Die zweite Platine fällt dann auf die erste; die dritte auf die zweite usw., bis fünf oder mehr aufeinander liegen. Diese Stapel werden von den Schleppern weiter befördert. Die erkalteten Platinen werden alsdann in Stücke von verschiedener Länge geschnitten und den Feinblechwalzwerken zur Weiterverarbeitung zugeführt. Der zur Verfügung stehende beschränkte Raum bedingte die Aufstellung der zweiten Schere *o*, diese wird nur beim Schneiden von dünnen langen Platinen gebraucht.

Metallurgie des Gußeisens.

Nach dem gleichnamigen Lehrbuch von Thomas D. West bearbeitet von Prof. Osann in Clausthal.

(Schluß von Seite 626.)

Die Versuche von West erstrecken sich im Gegensatz zu obigem Versuche auf die gleichzeitige Feststellung von Ausdehnung und Schwindung. Anregung bot die in der Praxis erprobte Tatsache, daß hartes Gußeisen stärker schrumpft als weiches. Dies wurde auch bestätigt.

Die Abbildungen 5 und 6 stellen die Schaubilder der verschiedenen Versuche dar.

Die Ausdehnung und Schwindung wurde mit einem selbsttätig schreibenden, von West entworfenen Apparate ermittelt. Es ist das Uhrwerk einer gewöhnlichen Weckeruhr und fast

Eisen enthielt, gegossen, die andere aus einer Gießpfanne, auf deren Boden 350 g Schwefel gelegt waren, ehe das Eisen einströmte. Dies letztere reicherte nun seinen Gehalt an Schwefel in der gekennzeichneten Weise an und wurde dadurch hart. Das durch vier Schmelzen bestätigte Ergebnis ist, daß sowohl die Ausdehnung wie auch die Schwindung bei dem harten Eisen bedeutend größer ist.

Bei der sechsten Schmelze wurde bei der einen Gußform (Abbild. 6) die Ausdehnung gewaltsam unterdrückt dadurch, daß der Stab zwischen zwei schweren Eisenkörpern gegossen wurde. Es erfolgte eine stärkere Schwindung, gleich als ob der Stab sich nach dieser Seite

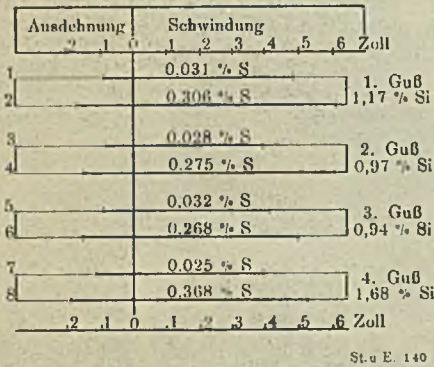


Abbildung 5.

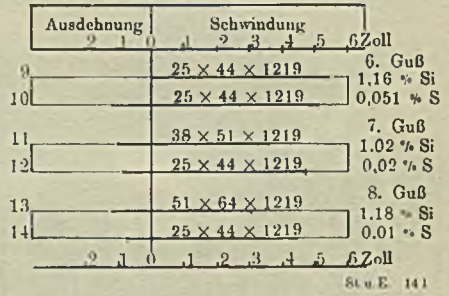


Abbildung 6.

ausschließlich Holz für den Bewegungsmechanismus verwendet. Das Hebelarmverhältnis bei dem schreibstifttragenden Hebel ist 38 : 3; demnach entspricht einem Zoll im Schaubilde die wahre Länge von 2 mm. Dieser Hebel folgt dem Gußstücke nach, sowohl bei seiner Ausdehnung wie bei seiner Schwindung. Die Schaubilder sind im Original in natürlicher Größe dargestellt und zeigen eine Ausdehnungs- und Schwindungsseite. In der senkrechten Linie ist die Stellung des Zeigers auf 0 gekennzeichnet. Hier steht er, bevor die Form gefüllt wird, geht dann nach links, um die Ausdehnung anzuzeigen, darauf nach rechts, wo er nach Uberschreitung der Nulllinie die eintretende Schwindung kennzeichnet.

Der Versuch 1 (Schaubild Abbild. 5) kennzeichnet das verschiedene Verhalten von hartem und weichem Eisen. Es wurden zwei Modelle von gleicher Länge und gleichem Querschnitte (1,22 m lang bei 25 × 44 mm) nebeneinander eingeformt. Die eine Gußform wurde unmittelbar aus einer Gießpfanne, die etwa 50 kg weiches

hin Entschädigung verschaffen wollte. Dieser Versuch ist wichtig für die Erstarrungsvorgänge in Hartgußformen, in denen die Ausdehnungsgewaltsam unterdrückt wird; infolgedessen tritt eine stärkere Schwindung ein, die um so größer ist, weil es sich um harte Eisensorten handelt.

Die Schmelzen 7 und 8 kennzeichnen den Einfluß des Querschnitts. Es sind dünne und dicke Stäbe aus derselben Gießpfanne gegossen. Letztere zeigen stärkere Ausdehnung, aber schwächere Schwindung. Treten in einem Querschnitt starke und schwache Teile aneinander, so müssen also schon in Rücksicht auf das verschiedene Schwinden Spannungen entstehen.

Beim Gießen von Probestäben aus hartem Eisen zeigt sich oft schon während der Ausdehnungsperiode eine charakteristische Schwindung an der Oberfläche, die geradezu Schwindungshöhlen in der Nähe des Eingusses veranlassen kann. Es braucht also durchaus nicht der ganze Körper erstarrt zu sein, bevor die Ausdehnung eintritt. Eine Schrumpfung und Ausdehnung findet demnach gleichzeitig statt.

Die Ansicht, daß die Schrumpfung um so größer ist, je heißer das Eisen, ist weit verbreitet, aber irrig. Die Annahme liegt nahe, weil heißeres Eisen eines längeren Zeitraumes zur Abkühlung bedarf und demgemäß auch das Nachfüllen von Eisen. Es ist aber durch zahlreiche Versuche bewiesen, daß die Gesamtmenge des nachzufüllenden Eisens dieselbe ist, gleichgültig ob das Gußstück heißer oder kälter gegossen ist; es sei denn, daß bei dem heißeren Eisen der Querschnitt besser ausgefüllt wird oder die Formwände nachgeben. Dies Ergebnis ist ja auch einleuchtend deshalb, weil die Ausdehnung erst mit dem Festwerden beginnt, dieses aber bei einer bestimmten unveränderlichen Temperatur erfolgt.

Die Zeitdauer der Ausdehnungsperiode ist verschieden. Sie ist von der Stärke des Querschnittes abhängig. Bei den dünnen Probestäben der Schmelzen 7 und 8 (Abbildung 6) währte sie $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute, bei den dicken 3 bis 5 Minuten.

Die Beziehung zwischen Ausdehnung und Schrumpfung ist folgende: Man darf nicht an eine Aenderung des Volumengewichtes des flüssigen Eisens denken, sondern muß in Betracht ziehen, daß die erstarrenden Teile sich bei der Erstarrung ausdehnen. Es bildet sich also unter gleichzeitiger Volumenvermehrung eine Außenhaut, die sich ausdehnt und dadurch einen Hohlraum schafft, der ausgefüllt werden muß. Dieser Zustand schreitet in dem Maße fort, wie die Zunahme der erstarrenden Kruste geschieht. Bei schweren heißgegossenen Gußstücken dauert es oft recht lange, bis sich der Vorgang in den Köpfen äußert. Beginnt aber das Sinken der Oberfläche, so geht es oft außerordentlich schnell und man hat Mühe, mit dem Nachgießen zu folgen.

West will mit diesem etwas unklar gefaßten Satze folgendes sagen: Hat man einen stärkeren Querschnitt, so erstarren die äußeren Teile zuerst und geben infolge ihrer Ausdehnung dem Gußstücke größere Außenabmessungen. Dadurch wird im Innern ein Hohlraum geschaffen, der sich sogleich durch Nachsaugen der Köpfe bemerkbar machen müßte, wenn nicht im Innern neue Krusten entstanden, deren Ausdehnung diesen Hohlraum ausgleicht. Das erste Moment gewinnt aber dann die Oberhand, wenn die im Innern sich bildenden Krusten kleiner werden, gerade so wie die Jahresringe, wenn man von außen in das Innere eines Stammes vorschreitet.

Diese Erklärung der Schwindung auf Grund der Ausdehnungserscheinung weicht von der gebräuchlichen auf Grund der Schrumpfung des Gußeisens erheblich ab. Es spricht für sie der Umstand, daß die Ausdehnungsperiode nach Maßgabe der oben geschilderten Versuche recht lange dauert. Dagegen spricht allerdings

das Verhalten von Kokillengußstücken, z. B. Hartgußwalzen, nach dem Gusse. Dieses kann meines Erachtens nicht mit der Westschen Ausdehnungstheorie in Einklang gebracht werden, weil sich diese Gußstücke nicht ausdehnen können, und deshalb wird man West in dieser Hinsicht nicht folgen können.

Damit soll allerdings nicht gesagt werden, daß die landläufige Theorie von der Schrumpfung des flüssigen Kerns innerhalb der erstarrten Kruste voll befriedige; durchaus nicht. Zweifellos haben wir es mit intermolekularen Vorgängen zu tun, welche verschiedene Dichtigkeiten im Laufe der Abkühlungsvorgänge zeitigen.

Ob die Expansivkraft beim Eisen so groß wie bei gefrierendem Wasser ist, mag dahingestellt sein. Ein Joch oder ein stark gebauter Formkasten, die einen Probestab an den Enden begrenzen, werden jedenfalls nicht gesprengt. Die Ausdehnung äußert sich dann in einer andern Richtung. Es wächst der Innenraum und macht

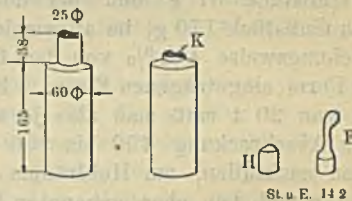


Abbildung 7a.

Abbildung 7b.

infolgedessen ein Nachfüllen von Eisen nötig. (Wie soll dies zugehen?)

Die Tatsache, daß weiches Eisen sich weniger ausdehnt als hartes, erscheint befremdend, wenn man das geringe Volumengewicht des Graphites in Betracht zieht. Es müßte doch gerade der sich bei der Erstarrung einlagernde Graphit eine starke Volumenvermehrung bewirken. Wenn dies nicht geschieht, so bleibt nur die Annahme übrig, daß hartes Eisen eine größere Zahl von Gefügeelementen in der Volumeneinheit hat als weiches, und jedes Gefügeelement eine Ausdehnung erfährt, so daß die Gesamtausdehnung mit der Zahl dieser Gefügeelemente wächst.

Um einen Maßstab für die Schwindung zu haben, muß man die Bezeichnung „Stufe“ einführen. West geht darauf in einem besonderen Kapitel ein. Hier sei nur gesagt, daß der Siliziumgehalt nicht als Maßstab dienen kann. Die Schmelzen 1, 2, 3, 6, 7, 8 zeigen bei annähernd gleichem Siliziumgehalt recht beträchtliche Unterschiede in der Schwindung.

J. Das Maß der körperlichen Schwindung. Um dieses festzustellen, benutzte West ein eisernes Modell (Abbildung 7a); mit diesem wurden drei Sandformen hergestellt, die getrocknet und geschwärzt wurden. Außerdem wurde eine eiserne Form von genau denselben Hohlmaßen benutzt. Mit Hilfe von feinem Sande, den man

in die vier Formen einlaufen ließ, wurde der Inhalt nachgeprüft; er muß bei allen vier Formen derselbe sein. Nunmehr wurde die Sandform Nr. 1 unter dem kleinen Kupolofen gefüllt und schnell in die eiserne Form entleert, ebenso wurde Sandform Nr. 2 gefüllt und in Sandform Nr. 3 entleert. Man hatte also zwei Formen von genau gleichem Inhalt mit demselben Eisen gefüllt, die eine aus Eisen, die andere aus Sand gebildet. Es trat nun Schwindung ein, die sich in einer Trichterbildung äußerte, wie sie K in Abbildung 7b andeutet. Wurde nun flüssiges Eisen gleich in den Hals der Form nachgegossen, so konnte ein zylindrischer Körper H (Abbild. 7b) nach dem Erkalten abgehoben und gewogen werden. Wartete man mit dem Nachgießen einige Zeit, so erhielt man das Stück E, dessen traubenförmiger Ansatz die Schwindungshöhle ausgefüllt hat. Die Gußstücke wogen bei 59 mm Durchmesser und 178 mm Höhe nahezu 3,6 kg, der Schrumpfkörper bei dem in Sandform erkalteten Gußstück 57 g und bei dem abgeschreckten Gußstück 170 g, im allgemeinen etwa 2% beziehungsweise $4\frac{1}{2}\%$ von dem Gewichte des in die Form eingetragenen Eisens. Bei einem Gußstück von 20 t muß man also je nach dem Grade der Abschreckung 400 bis 900 kg flüssiges Eisen nachfüllen, um Hohlräume zu vermeiden. Das bei dem eben genannten Versuche verwendete Eisen war ein weiches Eisen, wie man es für Ofenguß verwendet.

Die Ergebnisse der verschiedenen Versuche sind nachfolgend in Zahlentafel X zusammengestellt (siehe S. 653). Die beiden letzten Reihen der Zahlentafel, welche die Schwindung angeben, sind bei Stäben von 61 cm Länge ausgeführt und zwar in der Weise, daß eine trogförmige, eiserne, offene Gußform aus derselben Gießpfanne gleichzeitig mit einer offenen Sandform gefüllt wurde.

K. Die Abweichungen im Schwindungsmaß bei demselben Eisen und ihre Ursachen. Die Frage: „Welches Schwindmaß soll beim Anfertigen eines Modells gegeben werden?“ spielt im Gießereibetriebe eine wichtige Rolle. Sie läßt sich gar nicht allgemein beantworten, auch wenn man die verschiedene chemische Beschaffenheit des Gußeisens, deren Einfluß oben erörtert ist, als Ursache ausschaltet. Es ist vorgekommen, daß ein Gußstück länger als sein Modell ausgefallen ist. Zwei aus einem gemeinsamen Eingusse gefüllte Stabformen von 4,3 m Länge ergaben Gußstücke mit einem Längenunterschiede von 22 mm. Die Ursache war, daß der eine Stab einen Querschnitt von 102×229 mm, der andere einen solchen von 13×51 mm hatte. Letzterer hatte die größere Schwindung (44 mm).

Je langsamer die Abkühlung, um so mehr Graphit und umgekehrt; und je mehr Graphit,

um so weniger dicht ist das Gefüge und folgerichtig um so größer der Rauminhalt, den das Gußstück einzunehmen sucht. Dieser Vorgang wirkt also der Schwindung entgegen. West zieht den Vergleich mit einer Salzlösung, die langsam abgekühlt große Kristalle, schnell abgekühlt kleine Kristalle ausscheidet. Die Tatsache, daß langsame Abkühlung geringere Schwindung, dabei auch größere Ausdehnung bewirkt, zeigt auch das Schaubild Abbildung 6. Dagegen kann man aus dem Schaubilde Abbildung 5 sehr wohl hinsichtlich der Schwindung bei geringerem Graphitgehalt dasselbe Ergebnis ablesen, hinsichtlich der Ausdehnung aber ein entgegengesetztes. Es ist hier das eigentümliche Verhalten des Schwefels, das die Wirkung der Graphitabnahme auf Verkleinerung der Ausdehnung unterdrückt.*

Diese Unterschiede in der Schwindung bei starkem und dünnem Querschnitte, bei langsamer und schneller Abkühlung sind gerade bei schweren Gußstücken bekannt. Sie sind so einflußreich,

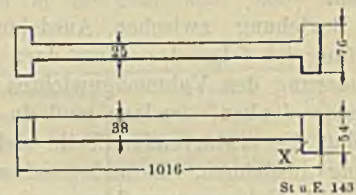


Abbildung 8.

daß oft die Unterschiede im Silizium-, Mangan- und Schwefelgehalt in den Hintergrund treten.

Nun wird aber auch die Schwindung durch die Spannung beeinflusst, welcher das Gußstück vielfach unterworfen ist. Um diese Einflüsse klarzustellen, hat West das im folgenden beschriebene lehrreiche Experiment ausgeführt: Innerhalb eines starken eisernen Rahmens, der gleichzeitig als Formkasten diente, wurden zwei Stäbe nebeneinander aus einer und derselben Gießpfanne abgegossen (Abbild. 8). Mit dem einen Ende wurden die Stäbe dadurch festgehalten, daß sich der Ansatz X in eine entsprechende Vertiefung des Rahmens einlegte. Das freie Ende der Stäbe legte sich an den unteren Hebelarm eines Zeigers, der auf diese Weise Ausdehnung und Schwindung anzeigte. Die Ausdehnung begann 30 Sekunden nach dem Gusse und hielt ungefähr 90 Sekunden an. Die Zeiger gingen dabei $1\frac{1}{2}$ Teilstriche nach rechts. Darauf trat ein Stillstand zwei Minuten lang ein, alsdann bewegten sich die Zeiger nach links, nunmehr aber in verschiedenem Maße, und zwar deshalb, weil während des Stillstandes ein Gewicht von 25 kg an das Ende des linken Stabes angehängt war (Abbild. 9). Zunächst zeigte sich

* West hat diesen Einfluß des Schwefelgehaltes nicht erwähnt; er ist aber gerade sehr bezeichnend für das Verhalten dieses schädlichen Elements.

X. Schrumpfung und Schwindung von grauem und abgeschrecktem Eisen.

	1	2	3	4	5	6
	Silizium- eisen	Gießereieisen	Bessemer- eisen	Graues Eisen mit 15 % Stahl	Holz- kohlen- eisen	Holz- kohlen- eisen
Silizium	12,25	1,75	1,72	1,61	0,75	0,70
Schwefel	0,021	0,04	0,054	0,055	0,03	0,035
Schrumpfung des abgeschreckten Eisens g	99	71	67	74	170	187
" " graues Eisens "	85	41	37	—	56	64
Schwindung des abgeschreckten Eisens mm	6,8	6,6	6,8	8,1	11,3	11,6
" " graues Eisens "	6,1	5,2	5,3	5,7	5,7	5,9

allerdings kein Unterschied, bis der Nullpunkt erreicht war; dann aber eilte der freie Stab in der Schwindung vor. Fünf Minuten nach Beginn der Schwindung betrug der Unterschied $1\frac{1}{2}$ Teilstriche. Fünfzehn Minuten nach dem Gusse stand der eine Zeiger auf $1\frac{1}{2}$, der andere auf $3\frac{1}{2}$; nach weiteren fünfzehn Minuten auf 3 und 5. In dem letzten Zeitraume war also der Vorsprung des freien Stabes nicht größer geworden. Von

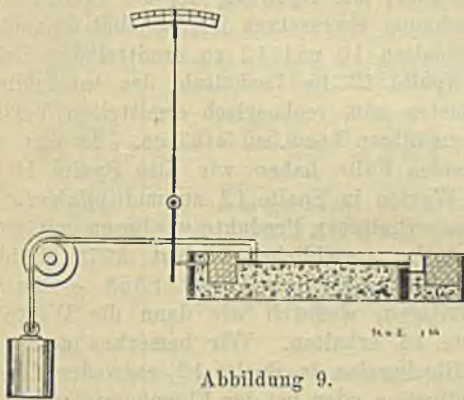


Abbildung 9.

da ab wurde der Vorsprung noch kleiner. Nach vollständiger Erhaltung hatte der frei geschwundene Stab eine Mehrlänge der Schwindung von $1\frac{1}{2}$ Teilstrichen.

Dieser Versuch beweist, daß man die Schwindung durch mechanische Einflüsse regeln kann. Wurde eine Belastung von 250 kg angewendet, so erzielte man einen Längenunterschied bei dem frei und belastet geschwundenen Stabe von 6,3 mm. Unter gleichzeitiger Vermehrung des Siliziumgehaltes kann dieser sogar auf 19 mm gesteigert werden.

Die Versuche wurden mit Stäben von 1,02 m Länge und 25×38 mm Querschnitt ausgeführt. Die regelrechte Schwindung ($\frac{1}{3}$ " auf 1') würde 10,6 mm betragen haben. Ein Längenunterschied von 19 mm bedeutet also, daß der Abguß um etwa 8 mm größer ausgefallen ist als das Modell. An Stelle der Einwirkung des Gewichtes ist in der Praxis des Formereibetriebes der Widerstand zu denken, welchen Teile der Form

dem Schwinden entgegenstellen. West berichtet von einem solchen Falle: Es handelte sich um einen großen Pumpenkörper, dessen Modell mit dem üblichen Schwindmaß hergestellt war, der aber größer ausfiel als das Modell. Die Ursache war die, daß der durch guß- und schmiedeiserne Stäbe gestützte Kern sich infolge der Erwärmung ausdehnte und einen solchen Druck auf die halberstarrten Massen ausübte, daß sie den Zustand beibehielten, den ihnen die Ausdehnung gegeben hatte.

Aus dem oben beschriebenen Versuche geht auch hervor, daß die größten Unterschiede in der Schwindung der beiden Stäbe in einer Zeit auftreten, welche einer Temperatur von 870 bis 650° , d. h. Hell- bis Dunkelkirschrot hitze, entspricht. Abgesehen von der Anwendung mechanischer Einflüsse ist die Anwendung der Hilfsmittel zu erwähnen, welche die Abkühlung einzelner Teile des Gußstückes verzögern oder beschleunigen sollen. Diese Kunstgriffe sind allgemein bekannt.

Ein Uhrwerksrad von 460 mm Durchmesser erregte auf einer Ausstellung allgemeines Aufsehen, weil ein 50 mm dicker Schwungring an vier bis sechs Arme von nur 6 mm Dicke angegossen war. Man hatte letztere lange künstlich heiß gehalten, damit die Schwindung gleichzeitig in den verschiedenen Querschnitten verlief.

Nach den Untersuchungen von Outerbridge kann man auch Gußeisen eine bleibende Ausdehnung durch wiederholtes längeres Erhitzen erteilen.

Am Schlusse dieser Abhandlung will ich noch erwähnen, daß West der Gußeisenprüfung eine sehr ausführliche Besprechung widmet, gerade im Zusammenhange mit den Arbeiten des Vereins amerikanischer Gießereifachleute. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind ja zum großen Teile bereits veröffentlicht, erscheinen aber hier im Zusammenhange, was manchem Leser willkommen sein wird.

Für die Gießereipraxis sind auch die Roh-eisenmischungen und Analysen (unter „Iron Mixtures and Analyses“ im Inhaltsverzeichnisse) für alle handelsüblichen Gußwarengattungen wertvoll.

Selbstkosten-Berechnung der Beize von Feiblechen.

Von Willh. Schwarz, Friedenshütte O.-S.

(Nachdruck verboten.)

Die Selbstkosten der Beize setzen sich aus vier Hauptwerten: dem Verbrauch an Säure, dem Materialverlust, den Kosten des Betriebes sowie solchen für Generalien und Abschreibungen zusammen. Diese Beträge der Wirklichkeit entsprechend auf die verschiedenen Blechstärken zu verrechnen, ist von außerordentlicher Wichtigkeit, da nur dann eine genaue Selbstkosten-Ermittlung auch von verzinkten Blechen möglich ist, für die ja bekanntlich die gebeizten Bleche die erforderliche Vorstufe bilden. Beide Selbstkosten-Berechnungen miteinander zu verwickeln, erscheint jedoch nicht angängig, da ihre Verteilungsbasis eine sehr verschiedene ist.

Für die Spalten 1, 2 und 3 (Tabelle 1), Einsatz an schwarzen Blechen, nach den Stärken getrennt, liefert uns der Betrieb die nötigen Zahlen. Wir sehen hier, daß einem Gesamteinsatz von 237 920 kg ein Ausbringen von 230 950 kg — da die gebeizten Bleche in der Regel sofort zur Verzinkung gelangen, so wird das Ausbringen wohl meistens nur in der Gesamtsamteinsatz zu ermitteln sein — gegenübersteht. Der tatsächliche Beizverlust betrug also 6970 kg. Um nun einen brauchbaren Maßstab für die Verteilung dieses Beizverlustes zu erhalten, hat der Betrieb tägliche Verwiegunen einzelner Bleche vor und nach der Beize bei ständigem Wechsel in den Dimensionen vorzunehmen, deren Resultate zusammengestellt in Spalte 10 erscheinen. Die Werte für Spalte 4 entnehmen wir aus Tabelle II der Abhandlung „Verzinkungs-Selbstkosten-Berechnung von Blechen“ in Heft 9 von „Stahl und Eisen“ vom 27. Februar 1907 S. 309. Diese wiederum mit den einzelnen Einsatzmengen der Spalte 3 multipliziert, ergeben die Werte der Spalte 5. Die Verhältniszahlen der abgebeizten Oxydschicht (Spalte 6) erhalten wir durch Division der Werte in Spalte 10 durch diejenigen der Spalte 4, wobei der ganzen Zahlen wegen jedesmal der 100fache Wert eingesetzt ist. Das Produkt aus den Spalten 5 und 6 ergibt die Zahlen der Spalte 7, und dasjenige aus Spalte 4 und 6 erbringt uns die Werte in Spalte 8. Nachdem wir nun noch durch Multiplikation der Zahlen in Spalte 3 mit denen in Spalte 10 die rechnerischen Verlustmengen der Spalte 11 ermittelt haben, können wir an die Verrechnung der Kosten herangehen.

Der Säureverbrauch stellte sich auf 49130 kg Schwefelsäure à 3,60 = 1768,68 *M*. Dieser Betrag ist auf das Gesamtquantum unter Berücksichtigung der gebeizten Oberfläche (Spalte 5)

sowie der Verhältniszahlen der abgebeizten Oxydschicht (Spalte 6) zu verteilen. Hierzu dividieren wir 1768,68 *M* durch die Summe der Zahlen in Spalte 7 (884 316) und multiplizieren den auf diese Weise sich ergebenden Repartitionsfaktor 0,00200 mit den einzelnen Repartitionsfaktoren der Spalte 8, wodurch wir die Beträge für Spalte 9 erhalten.

Der Beizverlust, welcher durch die Einwirkung der Säure bedingt ist, hat tatsächlich 6970 kg betragen. Der auf Grund der Probeverwiegunen (Spalte 10) rechnerisch ermittelte Verlust (Spalte 11) sollte dagegen 8858 kg ausmachen. Da nun für die Verteilung die Werte der Spalte 10 in Frage kommen, andererseits aber selbstverständlich nur der tatsächliche Beizverlust mit 6970 kg bei der Selbstkosten-Berechnung einzusetzen ist, so sind die mittels der Spalten 10 und 12 zu ermittelnden Zahlen für Spalte 13 im Verhältnis des tatsächlichen Verlustes zum rechnerisch ermittelten Verluste zu ermäßigen bzw. zu erhöhen. In dem vorliegenden Falle haben wir also Spalte 10 mit den Werten in Spalte 12 zu multiplizieren und die so erhaltenen Produkte wiederum mit 0,787 — d. i. tatsächlicher Verlust 6970 dividiert durch rechnerischen Verlust 8858 — zu vervielfältigen, wodurch wir dann die Werte für Spalte 13 erhalten. Wir bemerken noch, daß die Blechpreise in Spalte 12 entweder die Abschlußpreise oder bei der Eigenherstellung deren Selbstkosten darstellen und naturgemäß häufig wechseln werden.

Die Betriebskosten setzen sich wie folgt zusammen:

Betriebslöhne	550	<i>M</i>
Kleine Materialien (Magazin usw.) . . .	125	"
Kosten der Nebenbetriebe (Maurer, Schlosser usw.)	198	"
Elektrische Kraft und Licht	80	"
	in Summe 953 <i>M</i>	

Da nun die Betriebsergebnisse bei den einzelnen Dimensionen ungefähr gleich große sind, so ist die Verteilung eine außerordentlich einfache, indem die Betriebskosten mit 953 *M* direkt auf die reine ausgebrachte Produktion von 230 950 kg umgelegt werden. Wir dividieren 953 *M* durch 230 950 und erhalten dann für Spalte 14 die Betriebskosten für 1000 kg gebeizte Bleche mit 4,13 *M* und zwar für sämtliche Stärken.

Die Verrechnung der Generalien und Abschreibungen findet in der gleichen

Tab. 1.

Stärke Deutsche Lehre	Stärke entspricht mm	Einsatz an schwarzen Bleichen	Oberfläche		Säureverbrauch		Wert		Holzverlust			Betriebskosten	Generalien und Abschreibungen	Beizkosten für 1000 kg Bleche	
			für 1000 kg in qm	Gebelte Oberfläche in qm	Verhältniszahlen der Oxydationszahlen	Reparaturzahlen	Reparaturfaktoren	Wert	Verlust auf 1000 kg Bleche kg	mittler Verlust auf das Gesamt- quantum kg	Blechpreis für 1000 kg geglühte Bleche				Wert
1	2														
2	5	7 000	51,61	361	81	11 191	1600	3	20	16	112	102	28	13	10
3	4,5	2 100	57,35	120	30,5	3 660	1749	3	50	17,5	37	102	41	13	11
5	4	950	64,52	61	30,2	1 842	1949	3	90	19,5	19	104	60	13	11
7	3,5	4 200	73,73	310	28,8	8 928	2123	4	25	21,2	89	105	76	13	12
9	3	11 600	86,02	998	27,3	27 245	2348	4	70	23,5	273	107	99	13	12
10	2,75	4 050	93,84	380	26,5	10 070	2487	4	97	24,9	101	110	16	13	13
11	2,5	600	103,23	62	25,6	1 587	2643	5	29	26,4	16	115	39	13	13
12	2,25		114,69		24,4		2798	5	60	28		120	2	13	14
13	2	4 700	129,03	606	23	19 938	2968	5	94	29,7	140	125	2	13	15
14	1,75	9 500	147,46	1 401	21,3	29 841	3141	6	28	31,4	298	130	2	13	15
15	1,5	15 120	172,04	2 601	19,4	50 459	3938	6	68	33,3	503	135	3	13	16
17	1,25		206,44		17,3		3671	7	14	35,7		140	3	13	17
19	1	52 000	258,06	13 419	14,1	189 208	3639	7	28	36,5	1848	143	4	13	17
20	0,875	49 000	294,94	14 452	12,8	184 986	3775	7	55	37,7	1847	146	4	13	18
21	0,8	750	322,58	242	12,4	3 001	4000	8		40,1	30	152	4	13	18
21	0,75	1 900	344,09	654	12	7 848	4129	8	26	41,2	78	157	5	13	19
22	0,7		368,66		11,3		4166	8	33	41,8		161	5	13	19
22	0,625	290	412,88	120	10,4	1 248	4294	8	59	43	12	165	5	13	20
23	0,6	2 400	480,11	1 032	10,1	10 423	4344	8	69	43,3	104	168	5	13	20
23	0,562	1 260	459,14	579	9,6	5 558	4408	8	82	43,9	55	171	5	13	20
24	0,5	20 100	516,13	10 374	8,7	90 254	4490	8	98	45	905	174	6	13	21
25	0,488	41 000	589,10	24 153	7,8	188 393	4595	9	19	46,2	1894	178	6	13	21
26	0,375	9 400	688,16	6 469	6,9	44 636	4748	9	50	47,5	447	185	6	13	22
	Summe:	237 920				884 316					8858				
		230 950													
	mithin	6 970	Ausbringen												
			Beizverlust												

Weise wie bei den Betriebskosten statt. Es betragen:

General- u. Verwaltungskosten 143 *ℳ*
Abschreibungen der Wäsche... 326 „
in Summe 469 *ℳ*

Dieser Betrag genau wie vorstehend auf die reine Produktion an gebeizten Blechen verteilt, indem wir 469 *ℳ* wiederum durch 230 950 dividieren, ergibt an Generalien und Abschreibungen für 1000 kg gebeizte Bleche 2,03 *ℳ* für alle Dimensionen (Spalte 15).

Die Summe der vier Spalten 9, 13, 14 und 15 stellt dann endlich die Beizkosten für 1000 kg Bleche in Spalte 16 dar.

Wollen wir nun die Selbstkosten für gebeizte Bleche ermitteln, so haben wir nur zu den Gesteungskosten der geglähten Bleche die entsprechenden Beträge der Spalte 16 hinzuzuaddieren, ohne hierbei auf Gewichtsverminderung Rücksicht nehmen zu brauchen. Es kosten beispielsweise

1000 kg geglähte Bleche (Spalte 12)
1 mm stark 143,00 *ℳ*
Hierzu kommen Beizkosten. (Spalte 16) .. 17,55 „
so daß alles in allem .. 160,55 *ℳ*

die Selbstkosten für 1000 kg gebeizte Bleche von 1 mm Stärke ausmachen.

Chrom-Nickelstähle.

Guillet veröffentlicht in der „Revue de Métallurgie“* seine Untersuchungen über Chrom-Nickelstähle, die hier auszugsweise wiedergegeben werden sollen. Die Untersuchungen erstrecken sich auf vier Reihen von Stählen. Die beiden ersten Reihen, von denen die erste etwa 0,2% Kohlenstoff, die zweite 0,8% Kohlenstoff enthielt, wurden durch Zusatz von 3% bezw. 10% und 20% Chrom zu einem

1. perlitischen Stahle mit etwa 5% Nickel,
2. Martensitstahle mit etwa 12% Nickel,
3. γ -Eisenstahle mit etwa 30% Nickel erhalten.

Die dritte Reihe besteht aus Stählen mit einem mittleren Kohlenstoffgehalt, 2,5% Nickel und 0,5 bis 5% Chrom. Die auf die vierte Reihe bezüglichen Untersuchungen lassen den Einfluß des Chroms auf die Struktur solcher Stähle erkennen, die den Uebergang vom perlitischen Gefüge zum Martensit zeigen. Die folgende Tabelle gibt die genaue Zusammensetzung der einzelnen verwendeten Stähle (Tabelle I). Während sich, wie die Tabelle zeigt, die Stähle 3 und 9 mit je 20% Chrom nicht ausschmieden lassen, ist dies bei Stahl 6 mit 20% Chrom möglich. In der zweiten Reihe lassen sich sämtliche Stähle mit höherem Nickelgehalte dieser Bearbeitung, selbst bei einem Chromgehalte von nur 3%, nicht unterziehen, was den Erfahrungen der Praxis scheinbar widerspricht. Die Erklärung hierfür findet sich später. Die folgenden Untersuchungen erstrecken sich sowohl auf die normalen wie auf die abgeschreckten, wieder angelassenen und dem Einfluß tiefer Temperaturen unterworfenen Stähle. Die metallographische Untersuchung der normalen Stähle läßt erkennen, daß in der ersten Reihe keiner der Stähle perlitisches Gefüge besitzt. Nr. 1 zeigt bei längerem Aetzen mit Pikrinsäure außerordentlich feinen Martensit mit wenig Ferrit gemengt. Nr. 2 zeigt einen bedeutend größeren, stellenweise gefärbten Martensit, der von wenig Troosto-Sorbit begleitet ist. Nr. 3 läßt vor dem Aetzen schon Karbidkörnchen erkennen; Aetzen mit Salzsäure bringt sie schärfer heraus, ohne ein weiteres Gefügeelement stärker hervortreten zu lassen, vielmehr scheint der Untergrund reines γ -Eisen zu sein. Nr. 4 zeigt denselben feinen Martensit wie der betreffende chromfreie Stahl. Nr. 5 läßt ohne Aetzung schon Karbidkörner erkennen. Nach dem Aetzen mit Salzsäure erscheinen kleine abgerundete Polyeder, die mit einem außerordentlich feinen Martensit ausgefüllt sind, an die die Karbidkörner angelagert sind. Nr. 6 zeigt größere Karbidkörnchen, die Muttermasse ist γ -Eisen. Nr. 7 zeigt außer-

ordentlich gut ausgebildete Polyeder ohne Spur von Karbid. Bei Nr. 8 haben die Polyeder wenig scharfe, abgerundete Ränder; daneben vereinzelte Karbidkörner. Nr. 9 zeigt neben γ -Eisen Karbid, jedoch letzteres in weit geringerer Menge als in dem entsprechenden nickelfreien Stahle.

Unzweifelhaft — und es wird durch die Untersuchungen der dritten Reihe bestätigt — würde bei geringerem Nickel- und Chromgehalte auch Perlitgefüge auftreten.

Folgende Punkte sind besonders bemerkenswert: Nr. 1 ist martensitisch, während ein nickelfreier Stahl von sonst gleicher Zusammensetzung perlitisch wäre. Dasselbe wäre bei einem chromfreien Stahle der Fall. Es ergibt sich hieraus, daß die Wirkung dieser beiden Metalle sich summiert.

Nr. 5 zeigt neben Martensit gleichzeitig Karbid; sowohl ein chromfreier wie ein nickelfreier Stahl wäre martensitisch. Nr. 6 ist aus γ -Eisen und Karbid gebildet. Das Chrom hat die Neigung des Nickels zur Bildung von γ -Eisen verstärkt. Nr. 8 und 9 sind aus γ -Eisen und Karbid gebildet. In Nr. 9 ist aber die Menge des letzteren geringer als in einem entsprechenden nickelfreien Stahle.

2. Reihe. Stahl 10 ist aus kleinen abgerundeten Polyedern mit außerordentlich feinen Martensiteinschlüssen gebildet, an deren Rändern sich Nadeln von Troosto-Sorbit finden, die wahrscheinlich einer geringen Entkohlung zuzuschreiben sind.

Stahl 11 zeigt eine gleiche Struktur wie Stahl Nr. 5, jedoch höheren Karbidgehalt. Vergleicht man ihn mit dem entsprechenden Stahle 2 der ersten Reihe, so erkennt man, daß der höhere Kohlenstoffgehalt das Gefüge außerordentlich verändert und besonders die Bildung von Karbid bewirkt hat. Stahl 12 besteht aus γ -Eisen und runden Karbidkörnchen, die ein ziemlich ausgeprägtes Eutektikum bilden. Stahl 13 läßt nach dem Aetzen mit Salzsäure gut ausgebildete, einen außerordentlich feinen Martensit einschließende Polyeder hervortreten. Daneben finden sich Spuren von Karbid. Stahl 14 und 15 sind aus γ -Eisen und wenig Karbid zusammengesetzt. Stahl 16 ist ein γ -Eisenstahl. Die Polyeder sind sehr klein und abgerundet und die Trennungslinien derselben breiter als bei gewöhnlichen γ -Eisenstählen. Stahl 17 und 18 zeigen dasselbe Gefüge, doch wächst der Karbidgehalt mit steigendem Chromgehalte.

Es treten hiernach in der Reihe 2 dieselben Gefüge auf wie in Reihe 1. Das Fehlen des Perlits erklärt sich aus dem zu hohen Nickel- und Chromgehalte.

Die dritte Reihe wurde zu dem Zwecke hergestellt, den Uebergang des perlitischen in

* „Revue de Métallurgie“, August 1906, Nr. 8 S. 462.

Tabelle 1.

Nr.	Bezeichnung	C %	Ni %	Cr %	Si %	S %	P %	Mn %	Bemerkungen
1. Reihe.									
1	2 Ni 5 Cr 3	0,232	4,56	2,532	0,117	0,006	0,015	0,252	Nicht schmidbar
2	2 Ni 5 Cr 10	0,175	4,96	9,374	0,221	0,017	0,013	0,084	
3	2 Ni 5 Cr 20	0,268	5,40	18,20	0,175	0,006	0,006	Spuren	
4	2 Ni 12 Cr 3	0,187	12,04	3,18	0,280	0,005	0,003	"	
5	2 Ni 12 Cr 10	0,216	12,50	10,15	0,513	0,044	0,016	0,056	
6	2 Ni 12 Cr 20	0,315	10,60	20,55	0,613	0,013	0,010	Spuren	
7	2 Ni 30 Cr 3	0,140	30,24	3,18	0,749	0,025	0,024	0,186	
8	2 Ni 30 Cr 10	0,181	32,32	10,03	0,419	0,010	0,005	0,190	
9	2 Ni 30 Cr 20	0,305	29,44	20,44	0,885	0,010	0,005	0,252	
2. Reihe.									
10	8 Ni 5 Cr 3	0,785	5,639	3,39	0,559	0,015	0,012	0,224	Nicht schmidbar
11	8 Ni 5 Cr 10	1,041	4,64	9,65	0,221	0,013	0,013	0,012	
12	8 Ni 5 Cr 20	0,891	4,92	20,29	Spuren	0,020	0,024	Spuren	
13	8 Ni 12 Cr 3	0,785	12,08	2,32	0,562	0,013	0,010	0,552	
14	8 Ni 12 Cr 10	0,972	12,20	10,35	0,056	0,025	0,005	0,056	
15	8 Ni 12 Cr 20	0,919	11,48	20,34	Spuren	0,015	0,018	Spuren	
16	8 Ni 30 Cr 3	0,713	32,28	3,24	0,421	0,015	0,080	0,421	
17	8 Ni 30 Cr 10	0,693	29,12	10,15	0,186	0,016	0,016	0,186	
18	8 Ni 30 Cr 20	0,735	29,40	20,61	0,309	0,008	0,005	0,309	
3. Reihe.									
19	3 Ni 2,5 Cr 0,5	0,335	2,20	0,492	0,232	0,015	0,025	0,630	Nicht schmidbar
20	3 Ni 2,5 Cr 1	0,185	2,48	0,98	0,117	0,008	0,018	0,230	
21	3 Ni 2,5 Cr 2	0,210	2,56	1,91	0,175	0,003	0,016	0,115	
22	3 Ni 2,5 Cr 3	0,295	2,76	3,26	0,232	0,020	0,020	0,310	
23	3 Ni 2,5 Cr 5	0,346	2,60	5,27	0,175	0,018	0,015	0,288	
4. Reihe.									
24	2 Ni 6 Cr 0,5	0,140	5,88	0,52	0,097	0,003	0,018	0,083	Nicht schmidbar
25	2 Ni 5 Cr 1	0,170	5,36	1,02	0,117	Spuren	0,023	0,093	
26	2 Ni 6 Cr 1	0,205	6,00	0,93	0,058	0,005	0,020	0,101	
27	2 Ni 6 Cr 2	0,190	5,92	1,70	0,079	0,006	0,019	0,117	
28	2 Ni 6 Cr 5	0,242	6,00	4,95	0,105	0,005	0,020	0,188	
29	2 Ni 6 Cr 6	0,210	6,23	5,44	0,117	0,006	0,020	0,052	

das martensitische Gefüge zu studieren. Stahl 19 zeigt Perlit und Ferrit. Die Ferritkörner sind außerordentlich klein, eine Erscheinung, die schon früher von Osmond entdeckt und von Guillet erklärt wurde. Stahl 20 zeigt dieselbe Struktur. Stahl 21 ist besonders interessant dadurch, daß er den Uebergang zwischen Perlit und Martensit deutlich zeigt. Der Perlit hat sein gewöhnliches Aussehen verloren und zeigt mehr das Bild des Martensits. Stahl 22 und 23 sind martensitisch.

Vierte Reihe. Sämtliche Stähle dieser Reihe sind martensitisch, was sich dadurch erklärt, daß die Wirkungen des Chroms und Nickels sich addieren. Stahl 24 zeigt neben Martensit noch Ferrit. Im Stahle 28 ähneln die Martensitnadelchen etwas dem Troosto-Sorbit. Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß bei den Nickel-Chromstählen der Uebergang von der perlitischen zur martensitischen Struktur in derselben Weise wie bei den Nickelstählen verläuft, nur daß hier die Summe Kohlenstoff + Nickel + Chrom es ist, die die Wirkung hervorruft.

Von den erhaltenen Resultaten seien folgende kurz zusammengefaßt:

Die Zugabe von Chrom zu einem martensitischen Stahle scheint die Erzeugung von Karbid zu bewirken, dessen Menge von dem Kohlenstoffgehalte des Stahles abhängig ist, und so die Wirkung des Nickels zur Bildung von γ -Eisen zu verstärken. In gleicher Weise wirkt das Hinzutreten von Chrom zu γ -Eisenstählen. Bei einem bestimmten Chromgehalte findet Abscheidung von Karbid statt, dessen Menge im übrigen von dem Kohlenstoffgehalte des Metalls abhängig ist, doch bleibt der Karbidgehalt stets hinter dem eines gleichen, nickelfreien Stahles zurück. Es fällt auf, daß die Chrom-Nickelstähle mit hohem Kohlenstoffgehalte, die Karbid enthalten, nicht den beim Aetzen der Chromstähle mit Pikrinsäure auftretenden schwarzen Grund zeigen, der stark an Troostit erinnert.

Die mechanischen Eigenschaften. Die folgende Tabelle 2 enthält die Zusammenstellung der Versuchsergebnisse der mechanischen Prüfungen:

Es sei zuerst noch einmal auf diejenigen Stähle, die nicht ausgeschmiedet werden konnten, hingewiesen. Hierbei fällt auf, daß Stahl 3 der Tabelle 1 (0,2% Kohlenstoff, 5%

Tabelle 2.

Nr.	Bezeichnung	a) Normale Stähle					b) Abgeschreckte Stähle							
		Gefüge		Zugversuche			Oefüge		Zugversuche					
		Festigkeit	Elastizitätsgrenze	Dehnung %	Σ	Schlag	Härte	Festigkeit	Elastizitätsgrenze	Dehnung %	Σ	Schlag	Härte	
1	2 Ni 5 Cr 3	101,2	828	10	47	7	248	Martensit	143	125,3	7	27,5	3	444
2	2 Ni 5 Cr 10	114	69	8	44,4	7	402	Martensit	170	170	5,0	27,5	6	418
4	2 Ni 12 Cr 3	166	166	6	39	7	430	Martensit	194,5	194,5	5,5	6,4	6	475
5	2 Ni 12 Cr 10	123	66	14	14,3	6	277	Martensit und Karbid	schlecht gerissen				8	392
6	2 Ni 12 Cr 20	92	77,8	20	14,4	6	225	Martensit und Karbid	90,8	59	24	47,5	10	217
7	2 Ni 30 Cr 3	69	49	26	62	27	121	γ-Eisen	64,5	43,3	26	62	33	137
8	2 Ni 30 Cr 10	90,5	68,9	10	52	6	143	γ-Eisen und Spuren Karbid	88,3	47,2	13	45	20	196
10	8 Ni 5 Cr 3	153	153	1,5	0	5	255	Martensit	schlecht gerissen				5	402
11	8 Ni 5 Cr 10	144	144	2,0	0	5	555	Martensit	"	"	"		1	512
13	8 Ni 12 Cr 3	122,5	79,5	29,5	29,8	6	311	Martensit	147	70,8	22	16,3	6	302
14	8 Ni 12 Cr 10	83	40	33,5	66	22	286	γ-Eisen und wenig Karbid	92	52	27	60,5	21	196
19	3 Ni 2,5 Cr 0,5	61,8	42,6	24,4	54,4	17	137	Martensit	schlecht gerissen				3	418
20	3 Ni 2,5 Cr 1	62,0	40,2	23	62,9	26	146	Martensit	129,8	123,8	0	0	5	430
21	3 Ni 2,5 Cr 2	69,2	45,8	20	20	6	166	Martensit	134	134	2	0	3	430
22	3 Ni 2,5 Cr 3	139	139	0	0	6	275	Martensit	162	162	2	0	4	444
23	3 Ni 2,5 Cr 5	162	135	4,5	0	6	248	Martensit	187	129,5	2,5	0	6	444
24	2 Ni 6 Cr 0,5	76	45,5	18	22,9	20	183	Martensit	143	137	9,5	9,5	11	277
25	2 Ni 5 Cr 1,0	114	88	10	48,2	16	269	Martensit	160,9	190	8,5	10,3	8	375
26	2 Ni 6 Cr 1	120	103	12	44,2	8	286	Martensit	142	142	1,5	0	3	460
27	2 Ni 6 Cr 2	157	123	7	29,2	8	375	Martensit	132	132	0	0	3	418
28	2 Ni 6 Cr 5	168	136	6	48,2	9	402	Martensit	170	170	0	13,7	4	387
29	2 Ni 6 Cr 6	109	109	0	0	5	460	Martensit	schlecht gerissen				2	402

Nickel, 20% Chrom) nicht ausgeschmiedet werden konnte, während dies bei einem entsprechenden nickelfreien Stahl möglich war. Bei Stahl 16 bis 18, die trotz ihres hohen Nickelgehaltes nicht geschmiedet werden konnten, tritt der Einfluß des hohen Kohlenstoffgehaltes in die Erscheinung.

Hiernach ist schon ersichtlich, daß eine verhältnismäßig geringe Menge Karbid für die Bearbeitung der Chrom-Nickelstähle bedeutend nachteiliger wirkt, als für die nickelfreien Stähle.

Die Zugversuche zeigen: 1. daß bei den industriell viel verwendeten Stählen mit Perlitgefüge die Wirkung des Chroms und des Nickels sich addiert und so die Zugfestigkeit erhöht wird, während die Dehnung geringer wird; 2. daß die Martensitstähle hohe Zugfestigkeit bei ziemlich geringer Dehnung besitzen. Die Elastizitätsgrenze liegt ziemlich hoch und dicht bei der Bruchgrenze, falls es sich um reinen Martensit handelt; 3. die Stähle, die neben Martensit Doppelkarbid enthalten, besitzen hohe, bei steigendem Karbidgehalte aber sich vermindernde Elastizitäts- und Reißgrenze; 4. die γ-Eisenstähle haben eine ziemlich hohe, die der chromfreien Stähle überschreitende Festigkeit (Nr. 7); 5. γ-Eisenstähle mit Karbideinschlüssen besitzen eine ziemlich beträchtliche Zugfestigkeit und hohe Elastizitätsgrenze. Die Dehnung und Querschnittsverminderung sind hierbei vom Kohlenstoffgehalte abhängig (Nr. 8 und 14).

Schlagversuche und Härtebestimmungen ergaben folgende Resultate: 1. die perlitischen Stähle sind nicht brüchig, trotzdem der Widerstand gegen Schlag geringer ist als bei entsprechenden chromfreien Stählen. Die Härte nimmt mit steigendem Chromgehalte zu; 2. die martensitischen Stähle sind nicht sehr brüchig, dagegen sehr hart; 3. die karbidfreien γ -Eisenstähle sind nicht brüchig und besitzen eine mittlere Härte; 4. die karbidhaltigen γ -Eisenstähle besitzen eine beträchtliche, mit steigendem Karbidgehalte wachsende Brüchigkeit.

Es entsprechen die hier gewonnenen Resultate denen, die bei der Untersuchung der Chromstähle und der Nickelstähle erhalten wurden, und es folgt daraus, daß 1. in den perlitischen Stählen die Wirkung des Chroms sich zu der des Nickels addiert, um Festigkeit, Elastizitätsgrenze und Härte zu erhöhen, ohne die Dehnung und Widerstand gegen Schlag zu vermindern; 2. in den Martensitstählen sich der Einfluß des Chroms wenig bemerkbar macht; 3. in den γ -Eisenstählen sich der Einfluß des Chroms durch Erhöhung der Festigkeit und der Elastizitätsgrenze und Verminderung der Dehnung, die Querschnittsverminderung und den Widerstand gegen Schlag deutlich bemerkbar macht; 4. martensitische wie γ -Eisenstähle bei Gegenwart von Karbid brüchig sind trotz ihrer großen Dehnung und Querschnittsverminderung. Auf diesen Punkt hat Guillet schon bei der Untersuchung der Chromstähle aufmerksam gemacht.

B. Abgeschreckte Stähle. 1. Reihe: Die metallographischen Untersuchungen erstreckten sich auf die bei 850° C. abgeschreckten Stähle. Der Martensit des Stahles 1 ist nicht mehr so außerordentlich fein wie bei dem normalen Stahl. Bei Stahl 2 treten neben dem Martensit Flecken von γ -Eisen auf. Stahl 3 ist nicht verändert. Bei Stahl 4 hat sich etwas γ -Eisen gebildet. Die Stähle 5 bis 9 sind nicht verändert.

2. Reihe: Stahl 10 zeigt den Troost-Sorbit nicht mehr. Stahl 11 und 12 sind unverändert. In Stahl 13 ist weniger γ -Eisen vorhanden; es erscheinen kleine Polyeder mit gut ausgebildeten Kanten. Die übrigen Stähle dieser Reihe haben ihre Struktur nicht geändert.

3. Reihe: Sämtliche Stähle dieser Reihe sind martensitisch. Nr. 22 zeigt daneben geringe Mengen γ -Eisen, Nr. 23 Spuren Karbid.

4. Reihe: Sämtliche Stähle sind martensitisch geblieben, zeigen aber eine geringe Neigung zur Bildung von γ -Eisen.

Die karbidhaltigen Stähle wurden auch noch dem Abschrecken bei 1250° unterworfen. Hierbei wird die Menge des Karbides sehr stark vermindert. Kurz zusammengefaßt sind die Resultate der Untersuchung folgende: 1. die perlitischen Stähle sind in martensitische verwandelt

und der Martensit ist um so gröber, je größer unter sonst gleichen Bedingungen die Summe Kohlenstoff + Nickel + Chrom ist; 2. die Martensitstähle erleiden keine Umwandlung oder zeigen nur eine leichte Neigung zur Bildung von γ -Eisen; 3. karbidhaltige Martensitstähle erleiden durch Abschrecken bei 850° C. keine Umwandlung, dagegen tritt bei einer Abschrecktemperatur von 1200° C. Bildung von γ -Eisen und Verschwinden des Karbides ein; 4. die γ -Eisenstähle erleiden keine Veränderung; 5. dasselbe ist der Fall bei karbidischen γ -Eisenstählen bei einer Abschrecktemperatur von 850° C. Umwandlung tritt dagegen beim Abschrecken bei 1200° C. ein. Etwas auffallendes haben diese Untersuchungen nicht ergeben, man kann die Resultate aus den bei der Untersuchung der Nickelstähle und Chromstähle erhaltenen ableiten. Die mechanischen Eigenschaften der bei 850° abgeschreckten Stähle ergeben sich aus Tabelle 2.

Es folgt daraus, daß durch das Abschrecken 1. die Martensitstähle erhöhte Festigkeit, Elastizitätsgrenze und Härte erhalten, während die anderen mechanischen Eigenschaften etwas zurückgehen; 2. die karbidischen Martensitstähle sind wenig verändert, etwas zäher und härter geworden; 3. die γ -Eisenstähle sind etwas zäher; 4. die karbidischen γ -Eisenstähle sind außerordentlich wenig verändert. Die auffallende Vermehrung der Bruchfestigkeit läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß diese Stähle vor dem Abschrecken etwas Ferrit oder γ -Eisen enthalten, welches sich in Martensit verwandelt, oder daß der Martensit, der ja eine feste Lösung darstellt, homogener geworden ist.

C. Angelassene Stähle. Das Anlassen bringt nur geringe Strukturänderungen hervor. Perlit- und Martensitgefüge wird allgemein gröber, und die Polyeder der γ -Eisenstähle wie die Karbidkörner der Karbidstähle treten schärfer in die Erscheinung. Von Einfluß ist das Ausglühen auch auf die Verteilung der Karbidkörner, die z. B. im Falle des Stahles 7 ganz gleichmäßig die Polyeder umsäumen. Bezüglich der mechanischen Eigenschaften kann man sagen, daß die Stähle im allgemeinen zäher geworden sind.

Einige Vergleichszahlen zwischen normalen und vier Stunden bei 900° C. ausgeglühten Stählen seien hier wiedergegeben:

Der Einwirkung tiefer Temperatur unterworfenen Stähle. Analog den Erscheinungen, die durch den Einfluß niedriger Temperatur bei den Nickelstählen eintreten, hätte man auch hier beträchtliche Strukturänderungen erwarten sollen. Dies tritt jedoch nur bei drei der untersuchten Stähle auf. Stahl 13 verliert durch das Abkühlen in flüssiger Luft vollständig das γ -Eisen als Gefügebestandteil. Stahl 6 und 7 zeigen nur ganz unwesentliche Änderungen, jedenfalls aber kein Karbid. Hieraus ist ersichtlich, daß das

Tabelle 3.

Nr.	Bezeichnung	Festigkeit		Elastizitätsgr.		Dehnung %		Σ	
		Normal	Angel.	Normal	Angel.	Normal	Angel.	Normal	Angel.
2	2 Ni 5 Cr 10	114	105	69	67	8	7	47	45
5	2 Ni 12 Cr 10	123	117	66	66,4	14	14,5	143	12,2
7	2 Ni 30 Cr 3	69	57	49	38	26	29	62	66
13	8 Ni 12 Cr 3	122,5	119,3	79,5	78,7	29,5	28	29,8	15,3
19	3 Ni 2,5 Cr 0,5	61,8	59,7	42,6	43,2	24,4	19,5	54,4	44,6
23	3 Ni 2,5 Cr 5	162	160,5	135	133,5	4,5	2	0	0

Chrom die Umwandlungen, die in einem chromfreien Stahle eintreten würden, verhindert.

Zementierte Stähle. Bei einer ersten Versuchsreihe wurde ein viertägiges Erhitzen auf 1000° in einer Mischung von Kohle und Baryumkarbonat, die ein möglichst tiefes Eindringen des Kohlenstoffes bezwecken sollte, vorgenommen. Die Martensitstähle — mit und ohne Karbid — zeigen in der zementierten Schicht sehr große Karbidkörner in besonders großer Zahl in der Randzone, Nadeln von Troost-Sorbit, die nach dem Rande zu in der Menge abnehmen, γ -Eisen in einer mit steigendem Kohlenstoffgehalte der Schicht wachsenden Menge. Die γ -Eisenstähle zeigen sehr große, von Karbid umsäumte Polyeder. In der äußersten Randzone dringen diese Karbidkörner in das Innere der Polyeder ein, um sie schließlich ganz zu verdecken. Das Karbid ist aber hier, im Gegensatz zu dem in den ursprünglich martensitischen Stählen, außerordentlich fein und gleichmäßig verteilt. Die zementierten Karbidstähle zeigen Anreicherung an Karbid nach der Randzone hin. Die zementierten Perlitstähle bestanden in der Randzone aus Perlit und großen Zementitnadeln. Zur Erklärung dieses eigentümlichen Verhaltens weist Verfasser auf die Untersuchungen zementierter Nickelstähle hin. Bei geringem Nickelgehalte werden die Martensit- und γ -Eisenschichten so schwach, daß sie mit der Perlit- und Zementitschicht verschmelzen. Zur Aufklärung dieses Verhaltens wurden noch Zementationen bei einer Temperatur von 900° C. und einer Dauer von 2 bis 48 Stunden ausgeführt. Hierdurch tritt die zwischen der inneren und äußeren Perlitschicht liegende, allerdings nur schwache, Martensitschicht deutlich zutage.

Schlußfolgerungen. Die hier mitgeteilten Versuchsergebnisse zeigen, daß bei den normalen Stählen folgende Gefüge vorkommen: a) Perlit und Ferrit oder Karbid; b) Martensit; c) Martensit mit Karbid; d) γ -Eisen; e) γ -Eisen mit Karbid. Der Martensit kann hierbei rein oder von γ -Eisen oder Ferrit begleitet sein. Die Zugabe des Chroms zu Nickelstählen scheint folgenden Einfluß auf die Gefügebildung zu haben:

Perlitische Stähle behalten ihr Gefüge, wenn die Menge des Chroms nicht groß und gleichfalls die Summe Kohlenstoff + Nickel nicht groß ist.

Bei höherem Chromgehalte und erhöhtem Kohlenstoff- und Nickelgehalte wird die Struktur martensitisch. Die Bildung des Martensits hängt von der Summe Kohlenstoff + Chrom + Nickel ab und diese drei Elemente sind im Verhältnis 1,65 C : 18 Cr : 29 Ni gleichwertig. Martensitstähle behalten bei geringem Chromgehalte ihr Gefüge, bei steigendem Chromgehalte bildet sich Karbid und weiterhin ein Gemenge von Martensit, Karbid und γ -Eisen. Ist der Chromgehalt hoch genug, so erhält man manchmal unter Fortfall des Martensits nur γ -Eisen und Karbid. Bei γ -Eisenstählen bringt erst ein größerer Chromgehalt Gefügeänderungen und zwar Bildung von Karbid hervor, und zwar tritt die Bildung bei um so geringerem Chromgehalte ein, je größer die Menge des Kohlenstoffes ist. Es addiert sich demnach die Wirkung des Chroms zu der des Nickels behufs Bildung von Martensit oder γ -Eisen. Bei hohem Chromgehalte tritt Karbid als Gefügeelement auf.

Die mechanischen Eigenschaften der Nickel-Chrom-Stähle lassen sich aus ihrem Gefüge durch Vergleich mit den bei der Untersuchung der Nickelstähle und der Chromstähle erhaltenen Resultaten ableiten. Die Perlitstähle haben höhere Festigkeit und Elastizitätsgrenze, dagegen etwas geringere Dehnbarkeit, je höher die Menge von Chrom, Nickel und Kohlenstoff ist.

Die Martensitstähle zeigen außerordentlich hohe Festigkeit und Elastizitätsgrenze und schwache Dehnung. Die Stähle mit Martensit und Doppelkarbid haben annähernd gleiche Eigenschaften, doch nehmen Festigkeit und Elastizitätsgrenze mit steigendem Karbidgehalte ab. Die γ -Eisenstähle besitzen höhere Elastizitätsgrenze und größere Festigkeit als die entsprechenden chromfreien Nickelstähle, Dehnung und Widerstand gegen Schlag sind geringer, die Härte etwas höher. Die Stähle mit γ -Eisen und Karbid haben dieselben Eigenschaften wie die γ -Eisenstähle, nur die Dehnung ist etwas geringer und die Brüchigkeit größer. Es besitzen demnach die Chromnickelstähle annähernd dieselben Eigenschaften wie die entsprechenden Nickelstähle, nur wird durch das Hinzutreten von Chrom die Festigkeit und die Elastizitätsgrenze erhöht. Die Stähle mit Karbid — einem Gefügebestandteil, der bei den Nickelstählen unter gleichen Be-

dingungen nicht vorkommt — sind trotz einer mittleren Dehnung brüchig, ausgenommen wenn sie zugleich martensitisch sind.

Der Einfluß der verschiedenen Behandlungsweisen ergibt sich aus den bei der Untersuchung der Chromstähle und Nickelstähle gewonnenen Resultaten: Das Abschrecken wirkt stärker auf die ternären als auf die quaternären perlitischen Stähle. Die Martensitstähle erleiden keine weitgehenden Aenderungen, nur macht sich eine gewisse Neigung zur Bildung von γ -Eisen bemerkbar. Die γ -Eisenstähle erleiden keine Gefügeänderungen; vom Gesichtspunkte ihrer mechanischen Eigenschaften sind sie zäher geworden. Auf die Karbidstähle hat das Abschrecken erst

einen Einfluß, wenn es bei einer Temperatur von über 1200° C., erfolgt.

Das Anlassen macht die Stähle weicher, ohne ihre Gefüge zu verändern. Als praktische Folgerungen für die industrielle Verwertung der Stähle ergibt sich, daß nur die Perlit- und γ -Eisenstähle verwendet werden können. Die perlitischen Stähle haben vor den Nickelstählen den Vorzug größerer Härte nach dem Abschrecken. Die γ -Eisenstähle besitzen eine höhere Elastizitätsgrenze als die entsprechenden Nickelstähle. Durch Zementieren kann man auf einem perlitischen Stahle eine oberflächliche Schicht Martensit erzeugen, der den Vorzug größerer Härte als der auf Nickelstählen erzeugte besitzt. *Kedesdy.*

Ueber den Erhärtungsprozeß der hydraulischen Bindemittel.

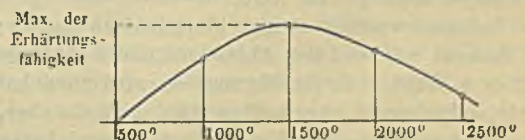
(Portlandzement, Puzzuolane und Trasse, Romanzemente.)

Von Privatdozent Dr. Rohland - Stuttgart.

In einer Arbeit von C. Canaris jun. über die Hochofenschlacke und den Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie* wird die Ansicht ausgesprochen, daß der Portlandzement seine hydraulischen Eigenschaften verliert, wenn man ihm den freien Kalk entzieht. Diese Behauptung dürfte das Richtige treffen, wenn an Stelle des freien Kalkes eine andere Bezeichnung gesetzt wird. In meinem Buche** habe ich nachgewiesen, daß alle Methoden, die den freien Kalk mit Hilfe von Salzsäure, Ammoniumsalzen, Zuckerlösung, alkoholischer Jodlösung, Glycerin usw. bestimmen wollen, zu einem negativen Resultate führen müssen, da einmal das Lösungsmittel, das Wasser, den Zement hydrolytisch spaltet, andererseits Stoffe wie Zucker, Glycerin mit dem Kalk überhaupt sich verbinden. Der Kalk befindet sich aber im Zement keineswegs im freien Zustande, also nicht in der Form des Aetzkalkes. Die Eigenschaften dieser beiden Modifikationen des Kalkes, des Kalkes im Zement und des Aetzkalkes, weichen wesentlich in bezug auf Hydratationsgeschwindigkeit voneinander ab; vielmehr ist er im Zement im Stadium der verdünnten, festen Lösung mit dem Ton und der Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd (vielleicht auch als sogenannte Adsorptionsverbindung); er steht aber jedenfalls in keinem festen stöchiometrischen Verhältnis zu diesen Stoffen, etwa wie in einer chemisch wohl definierten Verbindung, z. B. im Monokalziumsilikat. Diese eigenartige Vereinigung des Kalkes mit der Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd ist durch eine molekulare Durchdringung der Komponenten ausgezeichnet und bei der Sinterung entstanden. Daraus

erklärt sich der im Vergleich mit dem des gewöhnlichen Aetzkalkes geringe Betrag der Hydratationsgeschwindigkeit, die mit der von sehr stark gesintertem Kalziumoxyd verglichen werden kann, das, bei 15° mit Wasser angerührt, langsam abbindet und erhärtet, ohne zu treiben; ferner das Wassertreiben des Portlandzementes, das dann eintritt, wenn nicht genügend Kalk in den Zustand der festen Lösung übergeführt worden ist, so daß eine größere Menge Aetzkalk bleibt, der unter Volumenvermehrung sich hydratisiert. Dafür spricht die Beobachtung, daß kalkreiche Zemente dann treiben, wenn die Brenntemperatur nicht hoch genug gewesen, d. h. der Zustand der Sinterung nicht erreicht worden ist. Zusammensetzung der Rohmaterialien und Brenntemperatur stehen in enger Beziehung. Daher erscheint es mir wohl möglich, dolomitische Kalke zu verwenden, wenn nur die Brenntemperatur, wahrscheinlich entsprechend hoch, eingehalten wird.

Trägt man in einem Koordinatensystem auf der Ordinate die Grade der Erhärtungsfähigkeit, wie sie später bei dem hydratisierten Zement durch die Messung von Druck und Zug zum Ausdruck kommen, auf der Abszisse die Temperaturen ab, so erhält man folgendes Bild



Das Maximum der Erhärtungsfähigkeit ist bei ungefähr 1500° , je nach der Zusammensetzung der Rohmaterialien, während der Sinterungsperiode erreicht; äußerlich kommt das zum Ausdruck durch die Farbe des Brennproduktes,

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 14 S. 813.

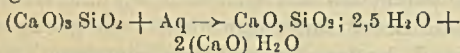
** „Der Portlandzement vom physikalisch-chemischen Standpunkte. Quandt & Händel 1903.

die dann grau-grün ist. Bei niederen Temperaturen sowohl wie bei höheren ist der Grad der Erhärtungsfähigkeit ein geringerer.

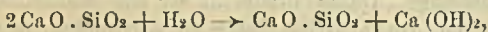
Schon Frühling* bezeichnete es als Aufgabe der Zementfabrikation, möglichst viel Kalk in den Zement hineinzubringen, aber in einer Form, in der er sich ohne Volumenvergrößerung langsam hydratisiert. Die kalkreichen Zemente sind daher auch die technisch wertvollsten.

Nicht nur der chemische Zustand, die Zusammensetzung des Zementes, wie sie die Analyse ermittelt, ist für seinen Erhärtungsprozeß maßgebend, sondern vielmehr der physikalisch-chemische Zustand, in dem sich der Kalk mit der Tonerde und der Kieselsäure befindet. Dafür spricht die Tatsache, daß Zemente, die der Analyse nach von vortrefflichen Zementen nicht abweichen, auch im spezifischen Gewicht übereinstimmen, doch nicht erhärten. Der physikalisch-chemische Zustand des Kalkes im Zement ist aber der oben beschriebene, und daher büßt der Zement seine hydraulischen Funktionen ein, nicht wenn ihm der angeblich freie Kalk entzogen wird, sondern wenn er nicht genügend Kalk im Zustande der festen Lösung enthält.

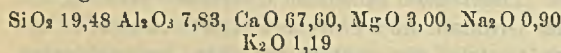
Die Abspaltung von Kalziumhydroxyd bzw. von Hydroxyl-Ionen aus dem Zement ist auf Hydrolyse zurückzuführen. Früher ist die Ansicht ausgesprochen worden, daß die Ursachen des Erhärtungsprozesses in der Zersetzung basischer Silikate unter Abscheidung von gelöschtem Kalk zu suchen sind. Le Chatelier** bezeichnet die Umwandlung eines stark basischen Kalziumsilikates durch Wasser in ein wasserhaltiges Silikat nach dem Schema:



als Erhärtungsvorgang; nach Zulkowski*** erleidet ein Dikalziummetasilikat eine Umwandlung durch das Wasser nach dem Schema:



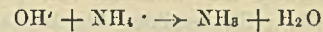
neuerdings auch der von Törnebohm in den Klinkern aufgefundene Alit von der Zusammensetzung:



eine ähnliche Zersetzung. Offenbar sind diese Vermutungen über die Erhärtungsursache durch die Tatsache hervorgerufen worden, daß Kalziumhydroxyd abgespalten wird.

Indessen verhält es sich hiermit doch anders; ist Zement während des Abbindens und Erhärtens mit dem Wasser in Berührung, so wird zunächst Kalziumhydroxyd abgespalten; in dem Maße aber, wie infolgedessen das Wasser an Hydroxyl-Ionen konzentrierter wird, in dem Maße verringert sich die Wirkung der Hydrolyse und hört schließlich

ganz auf. Eine weitere Ursache für das Aufhören des Hydrolysevorganges ist weiter unten angegeben. Daraus finden auch die Versuche von Toméi ein passende Erklärung. Toméi* fand, daß die Einwirkung von Ammoniumsalzen, Chlorid, Azetat, auf den erhärtenden Zement mit der Zeit abnimmt. Dieses Verhalten hängt mit der abnehmenden Wirkung der Hydrolyse zusammen. Solange infolge derselben Hydroxyl-Ionen abgespalten werden, vollzieht sich die Reaktion nach dem Ionenschema:



Werden keine Hydroxyl-Ionen mehr abgespalten, so hört auch die Einwirkung von Ammoniumsalzen auf den Zement auf.

Der erhärtende Zement ist zwar an und für sich wasserunlöslich; sein Bestand ist aber in Berührung mit Wasser zunächst wegen des geringen Hydrolysegrades und der geringen OH⁻-Konzentration hydrolytisch nicht möglich; er wird es erst, nachdem die Konzentration der OH⁻-Ionen größer geworden ist. Daraus folgt, daß durch Zusatz solcher Ionen, wie sie Basen und basische Salze enthalten, zum Wasser die Stabilität des Zementes von vornherein erhöht werden kann. Neben dem Kalziumhydroxyd, beziehungsweise den Hydroxyl-Ionen werden aber noch kolloidale Kieselsäure, kolloidales Tonerdehydrat und Eisenoxydhydrat abgespalten, und diese Kolloidstoffe sind für den Erhärtungsvorgang der hydraulischen Bindemittel ganz besonders wichtig.** Denn durch Elektrolytgegenwart, wahrscheinlich durch die abgespaltenen Hydroxyl-Ionen, werden diese Kolloidstoffe koaguliert unter Aufquellen, wirken ähnlich wie Leim oder Kleister, hemmen ein weiteres Vordringen des Wassers in das Innere des erhärtenden Zementes, und sind somit die Ursache, daß die hydrolytische Spaltung allmählich ganz aufhört.

Diese koagulierten Substanzen sind aber für die Erhärtung des Portlandzementes unter Meerwasser von besonderer Bedeutung. Die Einwirkung des Meerwassers beruht, allerdings nur zum Teil, auf der Reaktion der in ihm enthaltenen Magnesiumsalze mit dem Kalk. Es wird Magnesiumhydroxyd und der unter Wasserbindung und Volumenvermehrung auskristallisierende Gips bzw. Tonerdekalksulfat nach der Reaktion von Candler gebildet, was eine Sprengung des Mörtels zur Folge hat.***

* „Tonindustrie-Zeitung“ 1895, 177.

** Vergl. P. Rohland: »Die Kolloidstoffe bei der Erhärtung des Portlandzementes«. „Tonindustrie-Zeitung“ 1906, 30, 118; ferner P. Rohland: »Ueber die Kocagulation der Kolloidstoffe«. „Zeitschr. f. Ind. u. Chem.“, d. Koll., I, 77.

*** Vergl. P. Rohland: »Ueber die Einwirkung des Meerwassers auf den Portlandzement«. „Tonindustrie-Zeitung“ 1903. — »Die Candler'sche Reaktion und die Verwendung des Portlandzementes bei Meerwasserbauten«. „Tonindustrie-Zeitung“ 1905, 29, 106.

* „Zeitschr. f. Chemie“ 7, 645, 1883.

** „Tonindustrie-Ztg.“ 1902, 26, 1032.

*** „Chemische Industrie“ 24 1901, 290.

Nun ist nach von Schwarz angestellten Versuchen die koagulierte Kieselsäure für Magnesiumsalze nicht permeabel, so daß ihre Einwirkung auf den Portlandzement allmählich aufhört und ganz verschwindet. Tatsächlich haben die Untersuchungen unbeschädigter Betonblöcke ergeben, daß ihr innerer Kern nicht mehr Magnesia, als sonst schon im Zement vorhanden war, enthielt, und nur näher der Oberfläche zu ein größerer Gehalt an Magnesia zu finden ist.* Allerdings erklärt auch diese Schutzwirkung der koagulierten Kieselsäure und des Tonerdehydrates vor dem Eindringen des Meerwassers nicht vollständig die ungleichmäßigen Ergebnisse, die bei Verwendung von hydraulischen Bindemitteln bei Meeresbauten gemacht worden sind.

Von dem Portlandzement unterscheiden sich die Puzzuolane und Trasse dadurch, daß sie sich, da sie einen natürlichen pyrochemischen Prozeß durchgemacht haben, bereits in einem aufgeschlossenen, reaktionsfähigen Stadium befinden. Dabei ist bezeichnend, daß die Trachytgesteine, aus denen die Trasse hervorgegangen sind, einen geringeren Glühverlust, 0,5 bis 4,5 v. H., der durch Entweichen von Wasser, Salzsäure und Schwefelsäure entsteht, aufweisen.** Es ist daraus zu schließen, daß bei den Eruptivreaktionen, die zwar im wesentlichen zersetzender Natur waren, doch eine chemische Wasserbindung stattgefunden haben muß, die für die technische Verwendung der Trasse von größter Wichtigkeit ist. Ueber die Temperatur, bei der dieser natürliche Aufschluß stattgefunden hat, dürfte Genaueres nicht bekannt sein; doch hat sie vielleicht nicht die Höhe der Brenntemperatur des Portlandzementes erreicht.

Der Betrag der Hydratationsgeschwindigkeit ist bei dieser Mörtelgattung im allgemeinen kleiner als bei dem Portlandzement; dagegen ist ihr in bezug auf Anfangsfestigkeit der Portlandzement allerdings überlegen; auch erreicht erstere an der Luft nicht den Festigkeitsgrad des letzteren. Puzzuolane und Trasse verlieren, wenn sie bis zur Austreibung ihres chemisch gebundenen Wassers, das z. B. in den Trassen bis zu 12 v. H. enthalten sein kann, die Fähigkeit zur Erhärtung fast vollständig. Daraus ergibt sich, daß die vielfach verbreitete Auffassung, die die Ursache des Erhärtungsvorganges in einer Verbindung des Kalkes mit der Kieselsäure sieht, nicht in erschöpfender Weise diesen Beobachtungen Rechnung trägt.

Aber auch auf natürlichem Wege, durch Verwitterungsvorgänge, erfolgt die Ab-

gabe des chemisch gebundenen Wassers; und zwar geben solche hydratische Stoffe, die mit ihrem Verwitterungsprodukt einen relativen Dampfdruck über 0,7, dem mittleren Wasserdampf der Luft, ergeben, Wasser ab, während solche, deren relativer Dampfdruck weit unter 0,6 liegt, keine Verwitterungserscheinungen zeigen. Stoffe endlich, deren Dampftension zwischen 0,7 und etwa 0,5 liegt, können zweierlei Verhalten zeigen.*

Die obersten Schichten der Puzzuolane und Trasse, die infolge Verwitterungsvorganges das chemisch gebundene Wasser ganz oder teilweise verloren haben, besitzen auch keine oder ganz geringe hydraulische Eigenschaften. Sie werden auch als wilde Trasse bezeichnet. Das Mißtrauen, das sich gelegentlich der Verwendung dieser hydraulischen Bindemittel gegenüber gezeigt hat, mag darin seinen Grund gehabt haben und noch haben, daß solche verwitterte Puzzuolane und Trasse zum Gebrauch gekommen sind. Traßbauten älteren Datums, z. B. in Holland, aus wenig fein gemahlenem Traß und viel grobem Traß, der mit Sand wirkt, haben auch im Meerwasser gut bestanden, während die neueren, die gänzlich aus feinem Traß hergestellt worden sind, schlecht gehalten haben.

Im Gegensatz zum Portlandzement, dem Gips zur Verlängerung der Abbindezeit hinzugesetzt wird, wird in den meisten Fällen bei den Trassen und Puzzuolanen ein verzögernder Zusatz unnötig sein. Für letzteren entspringt daraus gerade bei ihrer Verwendung bei Meeresbauten ein nicht zu unterschätzender Vorzug vor dem Portlandzement; nun ist Gips im Meerwasser, das etwa 2,7 Teile Kochsalz und 0,36 Teile Magnesiumchlorid enthält, erheblich löslicher als im süßen Wasser, und daraus leitet sich eine weitere Ursache für die Zerstörung des Portlandzementes durch Meerwasser ab. Außerdem soll die Abspaltung von Kolloidstoffen, Kieselsäurehydrat usw., die zur Verschlämzung beitragen, bei den Puzzuolanen und Trassen geringer als bei dem Portlandzement sein.

Das Rohmaterial der Romanzemente, tonhaltige Kalksteine, sog. Kalkmergelsteinen, enthält im Gegensatz zu den Puzzuolanen und Trassen die Silikate in unaufgeschlossenem, wenig reaktionsfähigem, der Hydrolyse unzugänglichem Zustand; 20 bis 25 v. H. Tonerdesilikate sind in den Rohmaterialien vorhanden; im Gegensatz zu den übrigen Silikaten, die der Hydrolyseenergie des Wassers mehr oder weniger unterworfen sind, widersteht derselben das Aluminiumsilikat. Nun ist aber, wie oben ausgeführt worden ist, der Vorgang der Hydrolyse für den späteren Erhärtungsprozeß auch der Romanzemente von großer

* General Schuliatschenko: „Ueber die Einwirkung des Meerwassers auf die hydraulischen Bindemittel“. „Tonindustrie-Zeitung“ 1899, 64.

** Vergl. P. Rohland: „Ueber die Trasse“. „Der Steinbruch“ 1906, 163.

* W. Ostwald: „Grundriß der allg. Chemie“.

Wichtigkeit, weil durch ihn kolloidale Kieselsäure und Tonerdehydrat abgespalten und dann koaguliert werden.

Durch den pyrochemischen Prozeß, das Brennen, werden bei den Romanzementen der Hydrolyse zugängliche Verbindungen gebildet, indem der Kalk in den Zustand der festen Lösung mit der Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd übergeführt wird. Die Erhitzung der Romanzemente soll bis an die Dissoziationstemperatur des Kalksteines und bis knapp an die Sinterung heranreichen, sie aber nicht überschreiten; nach neueren Messungen betragen die Brenntemperaturen etwa 1170° bis 1210°, etwa Segerkegel 3 bis 4. Die Sinterung ist keine oberflächliche Schmelzung, als welche sie meistens aufgefaßt wird, sondern sie ist dadurch charakterisiert, daß Bestandteile eines nicht homogenen Gemenges, wie es das Rohmaterial der Romanzemente darstellt, sich bereits im geschmolzenen Aggregatzustand befinden, während andere Teile noch in der festen Formart verharren und von den flüssigen durchtränkt werden; der bereits flüssige Bestandteil vermag von dem festen unter Schmelzpunkt-Erniedrigung aufzunehmen. Die Entfernung des Sinterungspunktes von den verschiedenen Schmelzpunkten des Gemenges ist je nach der Natur der Stoffe bald größer, bald kleiner. Keinesfalls darf die Brenntemperatur alle Schmelzpunkte des Stoffgemisches überschreiten; die so gebrannten Romanzemente sind technisch wertlos und besitzen keine hydraulischen Funktionen mehr.

Die Schwierigkeit beim Brennen der Romanzemente liegt also darin, daß die Temperaturskala, innerhalb welcher tadellose Romanzemente hergestellt werden können, ziemlich eng begrenzt ist; ein zu niedriger wie zu hoher Hitzegrad ist gleich schädlich. Ferner stehen Zusammensetzung der Rohmaterialien und Höhe der Brenntemperatur bzw. Dauer derselben in enger Beziehung. Ist schwer aufschließbarer Ton in größerer Menge vorhanden, so darf die Brenntemperatur höher sein; überwiegt dagegen Siliziumdioxid in der Form von Sand, Quarz usw., so muß letztere niedriger gehalten werden. Denn es liegt die Gefahr vor, daß bei stärkerer Erhitzung Silikate im geschmolzenen Zustande gebildet werden.

Im übrigen ist auch hier die Zeit, während welcher das Brennen stattfindet, eine Funktion der Temperatur; die Brenndauer muß innerhalb der festgesetzten Grenzen um so länger sein, je niedriger die Temperatur ist. Dazu kommt ferner, daß die Mischung der Rohmaterialien der Romanzemente meistens nicht gleichmäßig ist, da die Steine selbst aus demselben Bruche wechselnde Zusammensetzung haben, und auch darauf bei der Einstellung der Höhe und Dauer der Brenntemperatur Rücksicht genommen werden muß.

Die Abbindungsgeschwindigkeit der Romanzemente ist größer als bei den Puzzuolanen, Trassen und Portlandzementen; zum Teil rührt das daher, daß das im Zustande des Aetzkalkes befindliche Kalziumoxyd sie beschleunigt; infolge dieses Gehaltes ist auch die Erstarrungswärme, die beim Portlandzement etwa 70 W.-E. beträgt, größer; die Festigkeitszahlen in bezug auf Druck und Zug sind wechselnd, und hängen von der Zusammensetzung der Rohmaterialien und der Brenntemperatur ab.

In bezug auf den Eisenportlandzement* möge schon hier bemerkt werden, daß voraussichtlich eine Reihe analoger Substanzen, wie ich sie beim Portlandzement namhaft gemacht habe, wie Kalziumchlorid, Kalidichromat, Natronkarbonat, Borax usw.,** seine Hydratationsgeschwindigkeit ändern, teils verzögern, teils beschleunigen wird.

Die Tatsache, daß Hochofenschlacken bei langsamer Abkühlung zerfallen, dagegen rasch abgekühlt hydraulische Funktionen erhalten, weist auf eine Analogie mit dem Härtungsprozeß des Eisens hin. Diese wird insofern bemerkbar, als das im Zustande der festen Lösung befindliche Kalziumoxyd bzw. Hydroxyd dieselbe Rolle wie bei dem letzteren Vorgange die Härtungskohle spielt. Nach den Untersuchungen von C. Benedicks*** besitzt der Stahl, der 1 v. H. Kohlenstoff hat und nach langsamer Abkühlung 0,27 v. H. gelösten Kohlenstoff enthält, einen geringen Härtegrad; wird aber ein rascher Temperaturabfall von 700° bis 800° auf Zimmertemperatur hergestellt, so bleibt der größte Teil des überhaupt vorhandenen Kohlenstoffes gelöst, so daß nunmehr die Härtung sehr kräftig geworden ist. Es ist demnach die Existenz dieser Lösung bei gewöhnlicher Temperatur als Ursache des Härtens anzusehen.

Auch bei dem Zement ist die Menge des ungebundenen, gelösten Kalziumoxyds bzw. Hydroxyds für den Härtegrad bedingend; und zwar muß eine bestimmte Menge Kalk in dieser Modifikation vorhanden sein, der wiederum von seinem Gehalt an Tonerde und Kieselsäure abhängig ist. Das Mehr oder Weniger über diese notwendige Menge hinaus bedingen die hydraulischen und sonstigen Eigenschaften des Zementes. † Auch Cl. Richardson zieht jetzt wiederholt Parallelen zwischen dem Erhärtungsvorgang des Stahls und des Portlandzementes, †† auch

* Wie der Verfasser uns mitteilt, beabsichtigt er in einer besonderen Abhandlung auf den Eisenportlandzement zurückzukommen. Die Red.

** Vergl.: »Der Portlandzement vom phys.-chem. Standpunkt«. Abschnitt II.

*** »Zeitschr. phys. Chem.« 1901, 36, 529.

† Vergl.: »Der Portlandzement vom phys.-chem. Standpunkt« 1903. Kapitel V.

†† »Baumaterialienkunde« 1905, 10, 24.

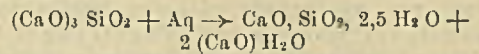
noch nach anderer Richtung. Er ist der Ansicht, daß, wie bei dem harten Stahl, dem die Härte durch eine in verschiedenen Stufen bis zur Erreichung einer bestimmten Temperatur bewirkte Erhitzung entzogen werden kann, sich auch bei dem Alit, der mit dem Austenit des Stahls verglichen werden kann, eine Verminderung der Struktur durch Erhitzung wahrnehmen läßt. Der Alit ist kein bestimmtes chemisches Individuum, sondern nach den petrographischen Untersuchungen von Le Chatelier und Törnebohm ein in den Klinkern vorhandenes, durch optische Eigenschaften charakterisiertes Gemenge, das der Analyse nach die Zusammensetzung hat:

SiO ₂ 19,48	MgO 3,00
Al ₂ O ₃ 7,83	Na ₂ O 0,90
CaO 67,60	K ₂ O 1,19

Aber auch im Alit ist der Kalk in der oben beschriebenen Form enthalten.

Das Erhärtungsproblem der hydraulischen Bindemittel spiegelt in seiner Entwicklung alle Phasen der Entfaltung der chemischen Lehren wider. In deren erstem Stadium wurde die Ursache des Erhärtungsprozesses der Vereinigung der aufgeschlossenen Kieselerde mit dem Kalkhydrat zugeschrieben, also einem Vorgange, der auf eine Salzbildung hinausläuft. Die Beobachtung, daß von dem erhärtenden Zement Kalziumhydroxyd ausgeschieden wird, führte zu der Vermutung, daß Zersetzungen stark

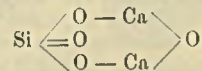
basischer Silikate nach Le Chatelier* nach dem Schema:



nach Zulkowsky** nach dem Schema:



durch das Wasser die Basis der Erhärtung bildeten. Als dann in der organischen Chemie die Substitutionstheorie Triumphe feierte, zögerte man nicht, auch ihre Lehre auf das Erhärtungsproblem des Zementes zu übertragen. Von den vielen derartigen Versuchen möge nur die Hypothese von A. Meyer erwähnt sein, der ein Metasilikat von der Konstitution



weil es Kalziumoxyd als anhydritartiges Gebilde gebunden enthält, als Erhärtungsursache ansieht.

Endlich hat sich die physikalische Chemie dieser Probleme bemächtigt und sie ihrer Lösung entgegengeführt; denn gerade die Hydratations- und Erhärtungsvorgänge der hydraulischen Bindemittel, die bisher teilweise noch von einem undurchdringlichen Schleier umgeben waren, sind von physikalisch-chemischen Gesichtspunkten aus in ihren Ursachen und in ihrem innersten Wesen zu erkennen.

* „Tonindustrie-Zeitung“ 1902, 26, 1032.

** „Chem. Ind.“ 1901, 24, 290.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

11. April 1907. Kl. 10 a, W 25 770. Verfahren und Einrichtung zur Durchführung der Verkokung des wasserlöslichen Bindemittels in Briketts. Bernhard Wagner, Stettin.

Kl. 18 a, M 25 969. Verfahren zur Erzeugung schiedbaren Eisens unmittelbar aus Erz, welches durch einen reduzierenden Gasstrom zu Eisenschwamm reduziert worden ist. Montague Moore, Melbourne, und Thomas James Heskett, Brunswick, Austraße; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 18 c, W 26 502. Verfahren nebst Schachtelofen zum Anwärmen von Scheibenrädern oder ähnlichen Drehungskörpern. Adolf Wiecko, Düsseldorf, Sternstraße 67.

Kl. 24 h, T 10 610. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen mit Brennstoffrinnen und zwischen diesen liegenden Luftzuführungsdüsen. Elwood Everett Taylor, Boston, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, J. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf 14. 12. 00

Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 8. 12. 04 anerkannt.

Kl. 31 c, K 32 038. Vorrichtung zur Herstellung von dichten Stahlgußblöcken durch mechanische Pres-

sung in oder durch Blockformen. Krefelder Stahlwerk, Akt.-Ges., Krefeld.

Kl. 49 e, St 10 285. Schmiedepresse mit Kniehobelantrieb und verstellbarem Hub während des Ganges der Maschine; Zu. z. Pat. 180 027. Sturm & Schmitz, Köln-Sürth.

Gebrauchsmustereintragungen.

2. April 1907. Kl. 1 a, Nr. 301 729. Band, bestehend aus Bechern mit durchlässigen Böden zum Fördern und gleichzeitigen Entwässern insbesondere von Feinkohle. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Meguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen a. Saar.

Kl. 1 b, Nr. 301 893. Elektrostatische Scheidefläche mit isolierter Aufgabefläche. Metallurgische Gesellschaft A.-G., Frankfurt a. M., u. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln a. Rh.

Kl. 10 a, Nr. 301 844. Vorrichtung zur Ermöglichung des Auswechslens des Bodenbelages liegender Koksöfen während des Betriebes. Heinrich Koppers, Essen a. Ruhr, Isenbergstr. 30.

Kl. 24 f, Nr. 302 042. Treppenrost mit an dessen unterem Ende angeordnetem, ausziehbarem Einsatzbalken. Uihlein & Co., Nürnberg.

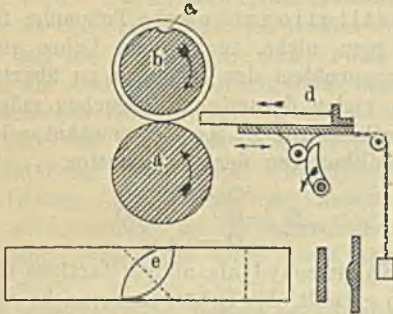
Kl. 49 e, Nr. 301 790. Nietapparat, dessen einer Arm mit verstellbarem Zwischenglied versehen und der andere entsprechend gebogen ist. Wilh. Josten Söhne, Neuß.

8. April 1907. Kl. 1 a, Nr. 302 335. Anordnung eines Feinkohlensumpfs bei Steinkohlenwäschen, in den von unten in Richtung nach aufwärts ein Wasserstrahlrohr einmündet. Georg Schwidtal, Altwasser in Schlesien.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7f, Nr. 173126, vom 25. August 1903. Hasenclever & Sohn in Vogelsang i. W. *Verfahren zur Herstellung von Pflugscharwerkstücken verschieden wählbarer Länge durch Auswalzen und Trennen des Walzstabes.*

Mittels zweier Walzen *a* und *b*, von denen die eine glatt und die andere mit dem Kaliber des



herzustellenden Werkstückes sowie mit einer der Verstärkung der Pflugschar entsprechenden Vertiefung *c* versehen ist, wird aus einem Flacheisen *d* ein Flacheisen mit einer Erhöhung *e* in der Mitte erzeugt. Diese wird dann durch einen schrägen Schnitt, der das Werkstück in der Mitte teilt, durchgeschnitten.

Es können hiernach Eisen von beliebiger Länge mit einer Verstärkung in der Mitte versehen werden.

Kl. 19a, Nr. 173194, vom 29. Januar 1905. Hermann Budde in Düsseldorf. *Nachstellbare Laschenverbindung für Schienen.*

Die Schienenenden *a* und *b* sind durch gerade Laschen *c* miteinander verbunden, welche die Laschen-



kammer nicht vollständig ausfüllen. In die verbleibenden Zwischenräume werden zwei nach der Stoßfuge zu ansteigende Keilstücke *d* eingelegt, an welchen je zwei mit entsprechenden Anzugsflächen versehene Keilstücke *e* nachstellbar befestigt sind, um die Lasche fest zwischen Schienenkopf und -Fuß einspannen und die Höhenlage der Schienenenden gegeneinander regulieren zu können.

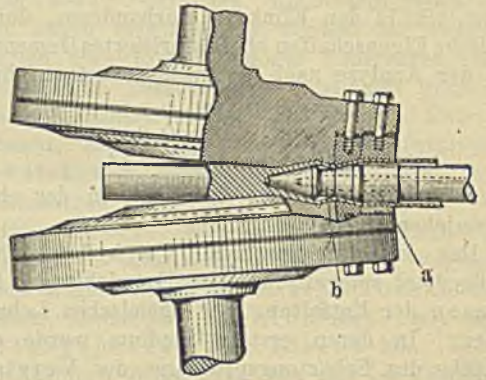
Kl. 18b, Nr. 167962, vom 8. Dezember 1904. Dr. Otto Massenez in Wiesbaden. *Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisen aus Roheisen mit weniger als 1,8 v. H. Phosphor bei mehr als 1 v. H. Silizium durch das basische Windfrischverfahren.*

Zum Verblasen von Roheisen vorstehender Zusammensetzung wird vorgeschlagen, zunächst einen basischen Zuschlag, wie Kalk, Eisenoxyde (Eisenerze), Manganoxyde, mit oder ohne Zusatz von anderen Flußmitteln, wie Flußspat, nur in solchen Mengen zu geben, daß er mit der durch Oxydation des im Roheisen enthaltenen Siliziums entstehenden Kieselsäure eine leichtflüssige Schlacke bildet, die zu sauer ist, um irgend erheblichere Mengen Phosphorsäure aufnehmen zu können. Diese Schlacke, welche wenigstens 30% Kieselsäure enthalten soll, wird dann nach beendeter Oxydation des Siliziums möglichst schnell und vollständig abgeseigt. Hierauf wird eine zur Bindung der nun entstehenden Phosphorsäure nötige Menge von Kalk zugesetzt, und das Verfahren in gewohnter Weise zu Ende geführt.

Kl. 7a, Nr. 174372, vom 19. August 1904. John Hancock Nicholson in Pittsburg (Vor. St. A.). *Verfahren und Walzwerk zur Herstellung von Röhren durch Schrägwalzen über einen Dorn aus einem vollen Block oder aus einem vorgelbten Hohlkörper.*

Das Verfahren bezweckt die Herstellung von dünnwandigen Röhren mit verhältnismäßig kleinem Durchmesser in einem einzigen Durchgang.

Das Werkstück wird zunächst aufgeweitet und hierbei gleichzeitig die Wandstärke verringert. Dann wird sein Durchmesser verkleinert, wodurch der beim

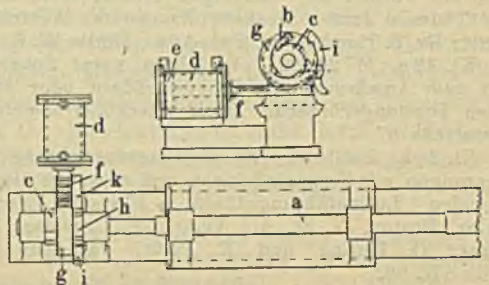


Aufweiten und Strecken erfolgenden Zunahme des Durchmessers entgegengewirkt wird, und schließlich wird das Rohr kalibriert.

Hierzu wird ein Dorn benutzt, der vor dem Teile *a* eine oder mehrere Einschnürungen *b* hat, die Walzenflächen gegenüberliegen, die den äußeren Durchmesser des Werkstückes vermindern, so daß das Material in einen die Einschnürungen umgebenden Leerraum eintritt. Die Walzen besitzen ein Kaliber mit zur Vorschubrichtung abwechselnd divergierenden und konvergierenden Walzflächen; die divergierenden Flächen der Walzen wirken mit entsprechend divergierenden Flächen des Dornes zusammen, und ihre konvergierenden Teile arbeiten in die Einschnürungen desselben hinein. Die arbeitenden Flächen des Dornes bestehen aus einzelnen sich auf ihm drehenden Ringen, während die kalibrierenden Walzenflächen zweckmäßig auswechselbar und einstellbar ausgebildet sind.

Kl. 7a, Nr. 174315, vom 27. Mai 1905. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Umsetzen des Werkstückes bei Walzwerken.*

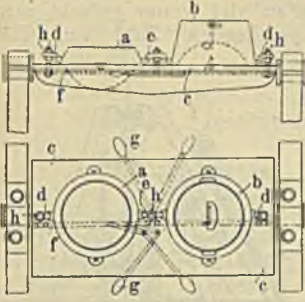
Das Umsetzen des auf dem Träger *a* sitzenden Werkstückes erfolgt unter Zwischenschaltung eines Schaltwerkes *b c* unmittelbar von einem im Zylinder *d*



spielenden Kolben *e*, dessen Kolbenstange *f* in ihrem vorderen Teile als Zahnstange ausgebildet ist und in das Zahnrad *g* eingreift. Das Druckmittel für den Kolben *e* kann gasförmig oder flüssig sein. Eine zu weite Drehung des Werkstückes verhindert ein zweites Schaltrad *h* nebst Sperrklinke *i*, die bei jedem Hube des Kolbens *e* durch einen Ansatz *k* der Kolbenstange *f* eingerückt wird.

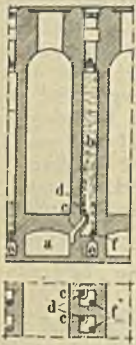
Kl. 31b, Nr. 174082, vom 9. April 1904. John Butler in Pendleton bei Manchester, Engl. *Riegelvorrichtung zur gleichzeitigen Befestigung mehrerer Formkasten auf einer Wendeplatte.*

Die Formkasten *a* und *b* werden auf der Wendeplatte *c* durch in letzterer drehbar gelagerte Riegel *d* und *e* befestigt, welche an einer Zugstange *f* angelenkt sind, die von einem Handhebel *g* gemeinsam gedreht werden können. Um dies vom Stande des Arbeiters bei jeder Lage der Wendeplatte *c* bewirken zu können, sind zwei derartige Handhebel vorgesehen. Zweckmäßig sitzen die Riegel auf Gewindespindeln *h*, deren Gewinde sich in einem entsprechenden Muttergewinde der Wendeplatte *c* führt; hierdurch werden die Riegel *d* und *e* beim Drehen gehoben bzw. gesenkt und die Formkasten somit sicher auf der Wendeplatte festgehalten.



Kl. 10a, Nr. 174671, vom 21. Februar 1904. Heiner Koppers in Essen, Ruhr. *Koksofen mit senkrechten Heizzügen und darunter liegenden Gasverteilungskanälen sowie seitlichen Luftverteilungskanälen.*

Die von den Luftverteilungskanälen *a* seitlich an die senkrechten Heizzüge *b* herangeführten Luftkanäle *c* münden mit senkrecht verlaufenden Düsenöffnungen *d* in die Heizzüge *b*, während das Heizgas aus Sohlkanälen *e* durch gleichfalls senkrechte Düsenöffnungen *f* eingeleitet wird. Hierdurch soll erreicht werden, daß Luft und Gas in den Heizzügen *b* nebeneinander in zwei parallelen Strömen aufsteigen und, da eine vollständige Durchmischung beider erst im oberen Teile der Heizzüge eintritt, eine lange Flamme erzielt wird.



Französische Patente.

Nr. 365345. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. *Blockform.*

Im Gegensatz zu den bisherigen Blockformen, deren innerer Querschnitt sich nach oben verjüngt, erweitert sich derselbe bei der neuen Blockform, die insbesondere für Flußeisen und weiche Stahlsorten verwendet werden soll. Es soll hierdurch den an der Formwandung haftenden Gasblasen Gelegenheit zum leichteren Loslösen und Aufsteigen gegeben werden. Die neue Blockform soll ohne erheblichen Zusatz von Silizium oder von Aluminium durch Gießen von unten blasenfreien Guß liefern.

Nr. 368221. Eisenhütten-Actienverein Düdelingen. *Verfahren zum Abkühlen heißgehender Chargen im basischen Konverter.*

Der zu heiß gehenden Charge wird während des Blasen, besonders während des Verbrennens des Phosphors, eine brikettierte oder nicht brikettierte Mischung von Eisenoxyden (Walzsinter, Hammerschlag) und von gelöschem Kalk oder einem andern Bindemittel zugesetzt. Durch die Zersetzung der Eisenoxyde soll eine sehr rapide Abkühlung erzielt werden. Die Blasezeit soll sich erheblich abkürzen und der Abbrand gleichfalls sehr verringern lassen. Der Phosphorgehalt der Schlacke soll 17,5 bis 20% betragen.

Britische Patente.

Nr. 21060, vom Jahre 1905. Harcourt Simpson in Bilbao (Spanien) und Agustín E. Bourcoud in Gijón (Prov. Asturien, Spanien). *Gewinnung von Eisen aus feinen Erzen unter Benutzung von Lignit als Brennstoff.*

Die Erfinder wollen die Gewinnung des Eisens aus den reichen spanischen Erzen unter Verwendung von in der Nähe derselben vorkommendem Lignit, der nur einen wenig druckfesten Koks ergibt, ermöglichen.

Die Eisenerze nebst Zuschlag werden in einem Hochofen aufgegeben, in dessen Rast durch eine Anzahl von Düsen auf 1000 bis 1200° erhitztes Kohlenoxydgas oder Generatorgas eingeleitet wird, durch das die Eisenoxyde zu Metall reduziert werden, das dann im Herd des Hochofens, der durch Elektrizität beheizt wird, — Erfinder schlagen hierfür einen Kjellinschen Induktionsofen vor —, geschmolzen wird.

Das durch die Reduktion der Eisenoxyde in Kohlen-säure umgewandelte Gas wird oben aus dem Hochofen abgesaugt und zunächst durch einen zweikammerigen Regenerator, in dem es auf 1000 bis 1100° C. erwärmt wird, dann durch einen mit Lignitkoks betriebenen Generator getrieben, in dem die Kohlen-säure in Kohlenoxydgas rückverwandelt wird. Das regenerierte Gas passiert dann einen zweiten zweikammerigen Regenerator, in dem es auf 1000 bis 1200° C. erhitzt wird und tritt hierauf zur Reduktion der Eisenerze in den oben beschriebenen Hochofen ein. Der sich im Generator ergebende Ueberschuß an Gas dient zum Heizen der beiden Regeneratoren sowie der zum Betriebe nötigen Dampfkessel, Gaskraftmaschine usw.

Nr. 6484, vom Jahre 1906. Alexandre Tropenas in Montélimart (Drôme). *Verfahren zur Darstellung von Stahl in kleinen Mengen in der sauren Birne.*

Bei den bisher bekannten Kleinbessemerverfahren, die mit einem Zusatz von Silizium (Phosphor) arbeiten müssen, um die erforderliche hohe Endtemperatur zu erreichen, wurde dieser wärmeentwickelnde Zusatz beim Verschwinden der Kohlenstoffflamme gegeben. Es war dann aber sehr schwer, den richtigen Zeitpunkt für das Aufhören des Blasen zu finden, da keine augenfälligen Merkmale die Beendigung der Siliziumverbrennung ankündigten.

Das neue Verfahren setzt deshalb das Silizium (Ferrosilizium) gleich nach dem Erscheinen der Kohlenstoffflamme zu, und zwar ohne das Blasen zu unterbrechen. Mit dem sehr charakteristischen Verschwinden der Kohlenstoffflamme ist dann der Frischprozeß beendet; Silizium und Kohlenstoff sind oxydiert. Es wird darauf das Bad, welches eine völlig ausreichende Endtemperatur hat, in der üblichen Weise fertig-gemacht.

Erfinder empfiehlt, möglichst an Silizium arme Roheisensorten zu verblasen, um die erste Phase des Blasenverfahrens (bis zum Beginn der Verbrennung des Kohlenstoffs), in der viel Eisen verschlackt wird, möglichst abzukürzen.

Nr. 15423, vom Jahre 1905. James Church-wald in New York (V. St. A.). *Verfahren zum Härten von Chrom-Nickel-Manganstahl.*

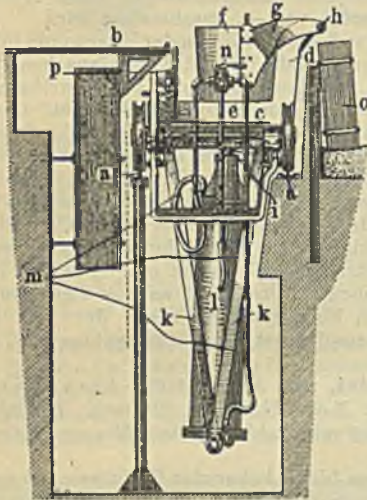
Der Stahl, welcher etwa 1/2% Chrom, 1/2% Wolfram, 1 1/2% Nickel und 1% Mangan enthält, wird in eine Form aus Braunstein gegossen. Der erkaltete Stahl (Platte) wird in üblicher Weise durch Pressen verdichtet und auf die richtige Größe gebracht. Dann wird die Platte wieder erhitzt und in eine Härteflüssigkeit getaucht, welche aus Oel (Leinöl) und Phenol (Kreosot oder Karbolsäure) oder einem Phenol-derivat besteht.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 817714. Leslie H. Howard in La Grange, Ill. *Vorrichtung zum Gießen von Tiegelgußstahl.*

Während bisher der Inhalt der Tiegel einzeln oder zu wenigen vereint in Formen gegossen und auf diese Weise in ihrer Zusammensetzung von einander abweichende Blöcke erhalten wurden, sollen gemäß der Erfindung sämtliche Tiegel in eine Sammelgießpfanne entleert und aus dieser die Blöcke gegossen werden.

Eine hierfür bestimmte Vorrichtung ist auf einem auf Schienen *a* längs der Plattform *b* eines Tiegelofens laufenden Wagens *c* angeordnet. Zwei L-förmige Träger sind im Winkel drehbar auf dem Wagen gelagert. Ihr längerer Schenkel *e* ruht auf einer verstellbaren Schraubenspindel, ihr kürzerer Schenkel *d*



ist gelenkig mit zwei an einer Gießpfanne *f* befestigten Armen *g* verbunden. Die Pfanne ist so eingerichtet, daß ihre Ausgüßtülle mit der Achse der Gelenke *h* genau zusammenfällt. Der Boden der Gießpfanne ruht auf einem Kolben *i*, der hydraulisch, durch Preßluft oder dergleichen, in einem drehbar mittels Gestängen *k* an dem Wagen aufgehängten Zylinder *l* auf oder ab bewegt werden kann. Rohrleitungen *m* führen das durch ein Vierwegventil *n* gesteuerte Druckmittel dem Zylinder zu. Die Formen *o* sind seitlich von den Schienen *a* so aufgestellt, daß daß Metall aus der Tülle der Pfanne in sie genau hineinfließt. Durch Einstellen der den längeren Trägerarm *e* tragenden Schraubenspindel kann auch die Pfanne in eine geeignete Stellung gebracht werden. Der Wagen *c* kann durch einen Motor oder durch einen Handkurbeltrieb *p* längs der Formen bewegt werden.

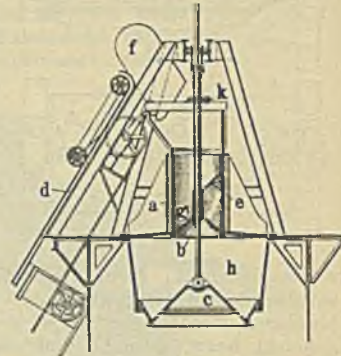
Nr. 814506. David Baker in Wayne, Pa. *Doppelter Gichtverschluß für Hochöfen.*

Der Verschluß, welcher in bekannter Weise aus einem Füllrumpf *a*, einer oberen kleinen Glocke *b* und einer unteren großen Glocke *c* besteht, soll bei automatischer Begichtung über den Schrägaufzug *d* eine gleichmäßige Beschüttung der unteren großen Glocke *c* gewährleisten. Beide Glocken sind in üblicher Weise an ineinandergleitenden Stangen aufgehängt.

Die kleine Glocke *b* kann nun nur auf der Hälfte ihres Umfanges begichtet werden, die andere Hälfte ist einerseits durch eine schräge Fläche *e* und andererseits durch eine senkrechte, durch die senkrechte Achse der Glocke gehende Fläche abgedeckt. Das

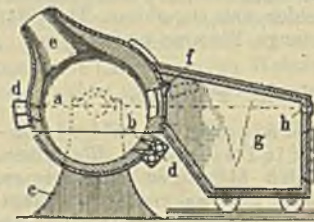
Gichtgut gelangt somit aus dem Förderwagen *f* stets nur auf den Teil *g* der Glocke *b* und beim Senken derselben nur auf den gerade darunter befindlichen Teil der großen Glocke. Um diese nun gleichmäßig zu begichten, ist dafür Sorge getragen, daß die Glocke *b* nach jedem Senken und Abgeben einer Wagenladung in den unteren Raum *h* beim Anheben selbsttätig jedesmal um so viel weiter gedreht wird, daß nach einer entsprechenden Zahl von Teil-

beschickungen die große Glocke auf ihrem ganzen Umfange gleichmäßig beschickt ist, so daß bei ihrem Senken auch der Ofen gleichmäßig begichtet wird. Diese Drehung der Glocke *b* wird mittels sehr steiler Schraubengänge auf der hohlen Stange, an der die Glocke *b* hängt, und mittels eines Schalradgetriebes *k*, das nur in der einen Richtung sich zu drehen vermag, und in dem sich die Schraubengänge der Stange führen, bewirkt. Beim Senken der Glocke *b* dreht sich das Schalrad den Schraubengängen folgend, so daß also die Glocke selbst sich hierbei nicht dreht, beim Hochgehen der Glocke hingegen ist das Schalrad durch Sperrklinken an einer Drehung gehindert, so daß sich jetzt die obere Glocke um ein entsprechendes Stück weiter dreht und ihr Raum *g* um ein gleiches Stück weiter gelegt wird. Durch die schräge Fläche *e* wird das aus dem Förderwagen niederfallende Gut stets vollständig in diesen Raum geleitet.



Nr. 811006. George F. Walker in Washington. *Konverter.*

Der Konverter hat zylindrische Gestalt und ruht mit zwei Hohlzapfen, durch die Gebläsewind zu den Düsen *a* und *b* geleitet wird, in zwei Lagerböcken *c*. Die Düsen *a* und *b* bestehen aus je zwei wagerechten Reihen von Düsen, welche über die ganze Länge des Konverters verteilt sind und den Gebläsewind aus je einem besonderen Windkasten *d* erhalten, deren jeder



an eine der vier Windleitungen angeschlossen ist. Jede der letzteren kann durch einen Hahn oder ein Ventil reguliert werden. Durch die zusammengezogene Oeffnung *e* wird der Konverter gefüllt und entleert, auch treten die Gase hier aus. Den Düsen *a* gegenüber ist eine verschließbare Tür *f*, die von außen geöffnet und geschlossen werden kann, angeordnet. Sie führt zu einem fahrbaren, mit einem Futter versehenen Behälter *g*, dessen vordere Oeffnung der äußeren Rundung des Konverters angepaßt ist. *h* sind Beobachtungsöffnungen.

Nach beendetem Blasen, welches durch beide Düsen *a* und *b* erfolgt, wird die Tür *f* geöffnet und der Konverter so gedreht, daß die obere der beiden Düsenreihen *a* mit den Schaulöchern *h* in einer wagerechten Ebene liegt. Dann wird durch die Düsen *a*, die jetzt über der Oberfläche des Metallbades liegen, geblasen und hierdurch die auf dem Bade schwimmende Schlacke schnell und vollständig in den Schlackenbehälter *g* getrieben.

Statistisches.

Die Handelsbilanz (Werte des Spezialhandels) des deutschen Zollgebietes* für das Jahr 1906.
Nach einer Zusammenstellung des Kaiserlichen Statistischen Amtes.

Länder der Herkunft bzw. Bestimmung	Einfuhr		Ausfuhr		Länder der Herkunft bzw. Bestimmung	Einfuhr		Ausfuhr	
	1906	1905	1906	1905		1906	1905	1906	1905
	1000 M**					1000 M**			
I. Europa	4852655	4387311	4685185	4274642	III. Asien	599713	500284	327052	316621
darunter:					darunter:				
Belgien	291142	273327	355767	312483	Brit. Indien usw.	322212	277776	101926	85957
Bulgarien	13336	15233	17016	12391	China	57004	35282	67751	75811
Dänemark	128168	121740	197279	176304	Kiautschou	176	21	3911	7863
Frankreich	433434	402133	382684	293294	Japan	25877	20380	88020	84564
Griechenland . . .	17225	13652	11093	8471	Niederländ. In- dien usw.	142412	118935	32303	30195
Großbritannien . .	824321	718367	1067247	1042435	IV. Amerika . . .	2133017	1849212	1139195	955876
Italien	241030	210512	230932	163618	darunter:				
Niederlande	241295	245640	443374	433121	Argentinien	372235	369162	170181	131452
Norwegen	31882	23959	72665	70105	Brasilien	188053	171944	88762	71690
Oesterr.-Ungarn . .	809780	752015	649344	580186	Kanada	11310	9779	24466	21775
Portugal	18448	16553	32671	27815	Chile	145036	132937	72433	53535
Rumänien	118627	92901	63863	43602	Mexiko	18940	17582	48564	43493
Europ. Rußland . .	1032387	972543	384688	346318	Ver. Staaten ein- schl. Portorico	1236326	991942	636233	542245
Asiat. Rußland † . .	34778	21326	13236	13236	V. Australien u. Polynesien	186276	164316	65998	52684
Finland	21265	21309	51053	43483	darunter:				
Schweden	149672	118726	176446	155894	Deutsch Neu- guinea	275	143	958	715
Schweiz	217087	182648	373582	358963	Außerdem:				
Serbien	15852	7452	7961	5700	Schiffsbedarf für fremde Schiffe †	56		2750	
Spanien	150716	116789	57727	53060	Seewärts andere Waren	4137	6361	4443	12751
Montenegro †	4	16202	29	29	Summa	8022219	7128825	6359097	5731642
Türkei (europ.) . .	14763	35207	45928	49420	Hierzu Edel- metalle	416663	307438	119579	110175
Türkei (asiat.) . .	40224	35207	22328	21436	Zusammen	8488882	7436263	6478676	5841817
Türkei (afrik.) . .	63	80	294	196					
II. Afrika	246365	227341	134474	119068					
darunter:									
Aegypten	65455	60609	36754	30302					
Brit. Südafrika . . .	35922	35977	32676	34318					
Brit. Westafrika . .	55539	52111	9394	6957					
DeutschOstafrika . .	7584	5522	6006	5905					
DeutschSüdwest- afrika	400	209	22290	18189					
Kamerun	9428	9029	4795	4140					
Togo	1773	1839	2399	2625					
Algerien	15778	12349	1069	1122					
Marokko	5460	5865	1817	1444					

Die Elektrizitätswerke Deutschlands.

Die „Elektrotechnische Zeitschrift“ bringt in ihrer Ausgabe vom 18. April d. J. eine ausführliche, 59 Seiten umfassende Statistik der Elektrizitätswerke Deutschlands nach dem Stande vom 1. April 1906, welche für 1316 Ortschaften unter Angabe der Einwohnerzahl über die Stromarten, die Betriebskraft nach Art und Leistung (in Kilowatt und Pferdestärke), über die Anzahl der angeschlossenen Glüh- und Bogenlampen, über die Zahl der angeschlossenen Elektrizitätszähler, über den Strompreis für eine Kilowattstunde in Pfennig, ferner über das gesamte Anlagekapital, über die Daten der Betriebseröffnung und die Art des Leitungsnetzes (Kabel oder Oberleitung) und schließlich über die Spannung Anschluß erteilt. Aus dem reichhaltigen Material, welches durch die umfang-

reichen Aufstellungen auf Grund von Umfragen zusammengetragen worden ist, seien nur einige wichtige Daten im Auszuge hier mitgeteilt.

Ueber die Stromarten gibt Tabelle I ein anschauliches Bild. Es sind im ganzen 1338 Werke berücksichtigt.* Hierbei ist zu beachten, daß unter Elektrizitätswerken nur solche Stromerzeugungsanlagen verstanden sind, welche unter Benutzung öffentlicher Straßen und Wege zur Verlegung der Leitungen entweder ganze Ortschaften oder größere Teile solcher mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke versorgen oder anderen öffentlichen Zwecken dienen. Block- und Einzelanlagen sind nur dann berücksichtigt, wenn sie die öffentliche Beleuchtung in demselben oder in einem benachbarten Orte mitversuchen oder unter Benutzung von Straßenland Strom an Private oder an die Öffentlichkeit abgeben.

* Seit März 1906 des Zollgebietes mit den Zollausschlüssen ohne Helgoland und badische Zollausschlüsse.

** Den Berechnungen sind die durch den Statistischen Beirat für die Schätzung der Handelswerte festgestellten Einheitswerte zugrunde gelegt.

† Für März/Dezember 1906.

Tabelle I.

Stromart	Anzahl der Werke		Leistung in KW.				Gesamtleistung in KW.	
			Maschinen		Akkumulatoren			
	1904	1906	1904	1906	1904	1906	1904	1906
Gleichstrom	973	1 080	234 556	183 810	81 462	69 334	316 018	253 144
Wechselstrom	43	37	98 718	23 977	460	115	99 178	24 092
Drehstrom	75	96	87 666	129 585	1 640	2 331	89 306	131 916
Monozykl. System	2	2	1 030	1 505	152	152	1 182	1 657
Dreh- und Gleichstrom	66	100	146 756	233 724	23 780	39 064	170 536	272 788
Wechsel- und Gleichstrom	16	18	8 768	23 636	882	2 540	9 650	26 176
Gleich-, Wechsel- und Drehstrom	—	1	—	13 278	—	38	—	13 316
	1 175	1 338	517 494	609 515	108 376	113 574	625 870	723 089

Nach der Art des Leitungsnetzes ergibt sich für das Jahr 1906 nachfolgende Verteilung (Tabelle II):

Netz	Zahl d. Werke
Kabel	98
Freileitung	604
Kabel und Freileitung	248
Unbekannt	388
Insgesamt 1938	

Hinsichtlich der Betriebskraft finden Dampf, Wasser, Gas, Wasser und Dampf, Wasser und Gas, Dampf und Gas, Dieselmotoren, Benzinmotoren, Elektrizität und Windkraft bei der Statistik Berücksichtigung; die Verteilung für die 1338 Elektrizitätswerke nach der Betriebskraft für die Jahre 1900, 1902, 1904 und 1906 und der Anteil an der Gesamtleistung der Maschinen für die Jahre 1904 und 1906 geht aus Tabelle III hervor.

Tabelle III. Zahl und Gesamtleistung der Maschinen der Elektrizitätswerke in Kilowatt, unter Berücksichtigung der verschiedenen zur Anwendung kommenden Betriebskräfte.

Betriebskraft	1900	1902	1904	1906	Gesamtleistung der Maschinen in Kilowatt	
					1904	1906
Dampf	463	552	630	616	411 716	317 430
Wasser	73	98	125	135	15 582	14 683
Windkraft	—	—	—	1	220	220
Gas	39	61	124	170	11 120	20 226
Dieselmotoren	—	—	8	9	1 260	1 059
Benzinmotoren	—	—	—	1	—	5
Elektrizität	—	—	7	9	2 380	1 015
Wasser und Dampf	170	196	219	250	61 692	96 260
Wasser und Gas*	5	10	18	67	1 572	4 702
Dampf und Gas*	1	4	20	40	5 167	12 704
Verschiedene Antriebsarten**	—	—	23	40	6 785	141 211
Insgesamt	751	921	1 174	1 338	517 274	609 515

* Auch sonstige Explosionsmotoren.

** Hierin sind auch die Werke enthalten, deren Betriebskraft nicht angegeben ist.

Tabelle IV.

KW.	Zahl der Werke	
	1904	1906
0 bis 100	670	539
101 " 500	359	565
501 " 1000	63	92
1001 " 2000	32	55
2001 " 5000	27	32
über 5000	24	21
nicht angegeben	—	34
	1175	1338

Die Anzahl, mit der die Werke ihrer Größe nach in Kilowatt (Maschinen und Akkumulatoren) beteiligt sind, ist aus nebenstehender Aufstellung (Tabelle IV) ersichtlich.

Am 1. April 1906 gab es 53 (im Jahre 1905 51) Werke, die eine Gesamtleistung von 2000 KW. und mehr hatten; sie verteilen sich auf 50 (im Jahre 1905 40) Städte mit zusammen 414 500 KW. (im Jahre 1905 330 203 KW.).

Ueber die Anschlußwerte gibt Tabelle V näheren Auskunft. Hiernach betragen am 1. April 1906: Gesamt-Anschlußwert für Lichtzwecke 489 396 KW., für Kraftzwecke 339 376 KW.

Tabelle V.

	Stück			P. S.			KW.
	1895	1905	1906	1895	1905	1906	1906
Glühlampen zu je 50 Watt	602 986	6 301 718	8 238 896	—	—	—	411 945
Bogenlampen zu 10 Amp.	15 396	121 912	154 901	—	—	—	77 451
Elektromotoren	—	—	—	10 254	310 428	377 755	339 376
	618 382	6 423 630	8 393 797	10 254	310 428	377 755	828 772

Die Martinstahl-Erzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1906.

Nachdem wir im vorigen Hefte (S. 634) bereits die letztjährige Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten an Martinstahlblöcken und -Formguß mitgeteilt haben, geben wir in der folgenden Tabelle nach der

ausführlichen Statistik der „American Iron and Steel Association“* eine genaue Zusammenstellung, aus der nicht nur zu erschen ist, wieviel von der angegebenen Menge je auf Blöcke und Formguß allein entfällt, sondern auch, welchen Anteil einerseits die Hauptstaaten, andererseits das basische und das saure Verfahren im einzelnen an der Ziffer gehabt haben.

Staaten	Martinstahlblöcke und -Formguß zusammen			Martinstahlblöcke allein			Martinstahl-Formguß allein		
	insgesamt t	davon entfallen auf das basische Verfahren t	auf das saure Verfahren t	insgesamt t	davon entfallen auf das basische Verfahren t	saure Verfahren t	insgesamt t	davon entfallen auf das basische Verfahren t	saure Verfahren t
New England . . .	255 064	187 256	67 808	726 158	676 855	49 303	90 942	39 150	51 793
New York und New Jersey . . .	562 037	528 749	33 288						
Pennsylvanien . . .	7 834 324	6 711 607	1 122 718	7 529 526	6 687 182	842 344	304 798	24 424	280 373
Illinois	898 624	829 605	6 019	2 166 282	2 129 092	37 190	328 827	247 072	81 755
Ohio	829 547	768 030	61 516						
Die übrigen Staaten	766 939	715 528	51 411						
somit insgesamt im Jahre 1906 . . .	11 146 535	9 803 775	1 342 760	10 421 966	9 493 129	928 837	724 567	310 646	413 921
gegenüber insgesamt im Jahre 1905 . . .	9 114 918	7 940 780	1 174 138	8 579 953	7 731 322	848 631	534 965	209 458	325 507

Die Zahl der Werke, die sich mit der Herstellung von Martinstahlblöcken und -Formguß befaßt haben, belief sich im Jahre 1906 auf 124 in 20 Staaten gegenüber 111 Werken in 17 Staaten während des vorhergehenden Jahres. Neu eingetreten in die Reihe der Martinstahl erzeugenden Staaten sind West-Virginia, Georgia und Minnesota. Während Pennsylvanien, das alle übrigen Staaten hinsichtlich der Höhe der Erzeugung erheblich hinter sich zurückläßt, im Jahre 1905 70,3% an basischem und 84,1% an saurem Material (Blöcke und Formguß) hergestellt hatte, berechnete sich das Verhältnis im Berichtsjahre auf 68,4 bzw. 83,6%, der Anteil dieses Staates ist also nach beiden Richtungen hin etwas geringer geworden. Die Zunahme der Gesamterzeugung im Vergleich zum Vorjahre betrug, wie schon gemeldet, mehr als 22,2%. Bei Blöcken allein bezifferte sich die Steigerung auf über 21,4% und bei Formguß auf reichlich 35,4%. Stellt man neben diese Ziffern die unlängst* mitgeteilten Ergebnisse der Erzeugung von Bessemerstahlblöcken und -Formguß, so zeigt sich, daß bei diesem Material die Zunahme mit nur 12,1% weit geringer gewesen ist als bei jenem, eine Tatsache, über deren Gründe wir uns schon an anderer Stelle** geäußert haben. Alles in allem dürfte sich nach den Berechnungen der „American Iron and Steel Association“ die letztjährige Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten, wenn man neben Bessemer- und Martinstahl auch noch Blöcke und Formguß aus Tiegel- und gemischtem Stahl berücksichtigt, auf annähernd 23 740 000 t belaufen haben gegenüber 20 320 000 t im Jahre 1905.

Die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen in den Vereinigten Staaten.***

Die Roheisenerzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten betrug im März dieses Jahres 2 260 778 t. Wenngleich damit zwar

das Ergebnis des Monats Februar (2 077 739 t) um 182 989 t überschritten worden ist, so hat doch die arbeitstägliche Gesamtleistung sich von 74 207 t auf 72 928 t, d. h. um 1279 t, vermindert. Die Ursachen für diesen Rückgang, an dem die Stahlgesellschaften mit 1125 t beteiligt waren, sind sowohl in den Uberschwenkungen, unter denen die Bezirke von Pittsburg** und Wheeling zu leiden hatten, als auch in dem Umstande zu suchen, daß im Berichtsmonte fünf Oefen mehr ausgeblasen als angelassen wurden. Auf die Werke der United States Steel Corporation entfielen von der Roheisenerzeugung des März 1 447 634 t gegenüber 1 339 010 t im Februar. In diesen Ziffern sind für Februar 19 755 t und für März 31 588 t Ferromangan und Spiegeleisen eingeschlossen.

Die Zahl der Hochöfen betrug am 1. April unverändert 385; im Feuer standen hiervon am genannten Tage 313 gegen 318 am 1. März. Die Wochenleistungen gingen im gleichen Zeitraume von 519 212 t auf 505 415 t zurück.

Die Erzeugung und Einfuhr von Ferromangan und Spiegeleisen in den Vereinigten Staaten.***

Jahr	Ferromangan		Spiegeleisen	
	Erzeugung t	Einfuhr t	Erzeugung t	Einfuhr t
1901	60 593	21 083	235 531	27 256
1902	45 286	51 194	171 103	63 818
1903	36 536	42 182	159 207	123 968
1904	58 950	22 163	164 968	4 697
1905	63 181	53 686	231 442	66 504
1906	56 408	85 708	248 900	104 919

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 14 S. 501.

** „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 16 S. 569.

*** „The Iron Age“ 1907, 11. April, S. 1142.

* „The Bulletin“ 1907, 15. April, S. 44.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 15 S. 534.

*** „The Iron Age“ 1907, 11. April, S. 1134.



Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues.

Der seit etwa dreiviertel Jahren bestehende Verein hielt am 23. März d. J. im Architektenhause zu Berlin im Anschluß an die vormittags abgehaltene erste Generalversammlung einen Vortragsabend ab, zu welchem auch Mitglieder des Königl. Preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, der Königl. Preussischen Eisenbahndirektionen, auswärtiger deutscher staatlicher und privater Eisenbahnverwaltungen, von Eisenbahnen bauenden Firmen, des Stahlwerksverbandes, des Vereines deutscher Eisenhüttenleute und des Zentralverbandes Deutscher Industrieller geladen waren. Auf der Tagesordnung stand ein Vortrag des Generalsekretärs des Vereines, Hrn. Regierungsbaumeisters a. D. Schwabach, über das Thema

Bettung und Unterschwellung in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit.

Als Vertreter der Eisenindustrie waren anwesend die Hh. Regierungsrat a. D. Leidig für den Zentralverband Deutscher Industrieller, Direktor Gußmann für den Stahlwerks-Verband sowie Generaldirektor Baurat Beukenberg und Obergerieur Dr. Vietor für den Verein deutscher Eisenhüttenleute. Der Vorsitzende des Vereines, Hr. Konsul Segall, Direktor der Rütgerswerke, eröffnete die Sitzung mit einer Begrüßung der Gäste und einem Hinweis auf die Ziele des Vereines und erteilte Hrn. Schwabach das Wort zu seinem Vortrage.

Dieser ging von der Annahme aus, daß beim Vergleiche der in Wettbewerb stehenden Holzschwelle und Eisenschwelle die Bettung nicht die gebührende Berücksichtigung zu finden pflege, obwohl Bettung und Schwellen in so innigem gegenseitigem Abhängigkeitsverhältnis stehen, daß die eine wie die andere als wesentliche Bestandteile des Oberbaues gelten müssen. Dieser Umstand sei namentlich nicht hinreichend beachtet worden in dem Beukenberg'schen Aufsätze über Eisenquerschwellen in „Stahl und Eisen“*, von der Vortragende zum Ausgangspunkte seiner Darlegungen nahm. Hr. Beukenberg habe damals auf des Vortragenden Berichtigung** hin zugegeben, daß er die Ueberlegenheit der Eisenschwelle zu hoch eingeschätzt habe, und doch sei in der nämlichen Zeitschrift*** gesagt worden, daß Hr. Beukenberg jene Ueberlegenheit nachgewiesen habe. Diese bestehe aber in Wirklichkeit gar nicht, das Gegenteil sei der Fall. Die Tatsachen sprächen für die wirtschaftliche und technische Ueberlegenheit der Holzschwelle. Man müsse nur die Mehraufwendungen für die Bettung in Rechnung stellen, welche die Eisenschwellen erforderten. Die jährlichen Ausgaben für das Bettungsmaterial der deutschen normalspurigen Bahnen hätten im Laufe der Jahre eine Steigerung erfahren, die in gar keinem Verhältnisse stehe zur Vergrößerung des Bahnnetzes. Die Steigerung dieser Ausgaben sei nach seiner Meinung zum weitaus größten Teil auf die vermehrte Anwendung eiserner Schwellen zurückzuführen. Die eiserne Schwelle lasse sich in der Bettung nicht so sicher lagern wie die hölzerne Schwelle, was in der unten hohlen Form der Eisenschwelle begründet sei. Es werde deshalb nicht nur bei der Verlegung, sondern mehr noch bei der laufenden Unterhaltung durch die Stopfwerkzeuge eine erhebliche Zerkleinerung und Zerstörung der Bettung verursacht. Dazu komme

noch, daß die eiserne Schwelle infolge der Eigenschaften ihres Materials und ihrer geringeren Masse die Einwirkung der Fahrzeuge mit vollerer Kraft auf die Bettung übertrage, während die Holzschwelle gewissermaßen als Puffer wirke und die Bettung schütze. Die Zerstörung des Bettungsmaterials sei bei der Eisenschwelle um so gefährlicher, als sie das eindringende Niederschlagwasser in sich aufsauge (!) und in der Bettung festhalte, so daß Schlammbildungen eintreten müßten und die Bettung unter der Schwelle nach kurzer Zeit eine undurchlässige Masse bilde.* Die Holzschwelle dagegen drücke die eingedrungene Feuchtigkeit „gewissermaßen“ fort (wohin?) und trage dadurch selbst dazu bei, ihre Bettung rein zu halten. Bei eintretendem Tauwetter, das den entscheidenden Zeitpunkt für die Bewährung eines Oberbaues bilde, komme bei der eisernen Schwelle infolge der großen Wärmeleitfähigkeit zunächst die Bettung unter der Schwelle zum Auftauen, während die dazwischen liegenden Massen noch gefroren blieben; bei der Holzschwelle komme zuerst die Bettung zwischen je zwei Schwellen zum Tauen, so daß das Wasser aus den Bettungsteilen unter den Schwellen sogleich beim Entstehen freien Abfluß finde. Man habe diese Mängel bei der Verwendung eiserner Schwellen zu beseitigen gesucht, indem man hochwertiges Bettungsmaterial von besonderer Härte und bestimmter Größe und Form verwende.

An Hand von Lichtbildern wurde versucht, den Unterschied zwischen der Holzschwelle und der Eisenquerschwelle Form 51 der preussischen Staatsbahnen, sowohl was ihre Abmessungen und ihre Auflagefläche, als auch was Verlegung, Stopfung und Unterhaltung betrifft, möglichst augenfällig zugunsten der Holzschwelle in der Erscheinung treten zu lassen. Um die Verwendung höherwertigen Bettungsmaterials als eine wirtschaftliche Folge des mehr und mehr Verbreitung findenden Eisenquerschwellen-Oberbaues erscheinen zu lassen, wurde von dem Vortragenden die schon erwähnte Annahme vertreten, daß Holzschwellen keiner undurchlässigen Steinschlagbettung bedürften, und daß die höher gewordenen Aufwendungen für Bettung lediglich oder doch fast ausschließlich auf das Konto der Eisenquerschwellen zu setzen seien. Aussprüche von Grüttesien und Versuche von Schubert wurden als Belege hierfür herangezogen. Vor allen Dingen aber stützte sich Hr. Schwabach auf die vom Reichseisenbahnamt geführte Statistik, die bei der Schwierigkeit der sachlichen Benutzung umständlich gewonnener statistischer Zahlen bekanntlich schon häufig hat herhalten müssen, um gewagte Schlüsse zahlenmäßig zu erhärten. Nach dieser Statistik habe sich der Verbrauch an Bettungsmaterial vom Jahre 1880 bis zum Jahre 1905 versechsfacht, die Kosten für die Beschaffung des Bettungsmaterials sogar vervelfacht, während der Umfang des Bahnnetzes nur auf das Dreifache gestiegen sei, trotzdem in dieser Zeit durch die vollständige Entfernung des Langschwellenoberbaues eine Verminderung der Bettungskosten hätte erwartet werden können. Wie der Vortragende ausführte, wäre diese „exorbitante Steigerung“ der Kosten für Bettungsmaterial in der Hauptsache zurückzuführen auf den auf beinahe das Zehnfache gestiegenen Prozentsatz der verlegten eisernen

* Diese Ausführungen bezogen sich wohlgerne, auch nach Ausweis der Lichtbilder, auf ganz minderwertige Bettung (undurchlässigen Kies und dergleichen), wie solche heute unter Eisenschwellen und auch unter Holzschwellen auf stark befahrenen Geleisen nicht mehr benutzt zu werden pflegt.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 23 S. 1345.

** „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 6 S. 343.

*** „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 23 S. 1378.

Schwellen. Die Eisenschwellen haben sich also in 25 Jahren um das Zehnfache vermehrt, und die Gesamtbettungskosten sind um das Elffache gestiegen; 10 und 11 liegen so nahe, also war die Schlußfolgerung bald fertig: die Eisenschwellen verschulden die ganzen Bettungskosten. Außer der auf den dreifachen Umfang gesteigerten Ausdehnung des Bahnnetzes, die vielleicht zur Erklärung der etwas rascheren Zunahme der Bettungskosten gegenüber der Schwellenzahl angeführt wurde, gab der Vortragende keine anderen Gründe für die „exorbitante Steigerung“ der Kosten für Bettungsmaterial an. Kein Wort von der in den betreffenden 25 Jahren doch auch um ein erkleckliches schärfer gewordenen Inanspruchnahme aller Geleise durch schwerere Raddrücke, durch höhere Achsenzahl der Züge, durch dichtere Zugfolge und durch schnellere Fahrgeschwindigkeit. Aber andererseits auch kein Wort von der jüngeren und jüngsten gewaltigen Entwicklung des Eisenquerschwellen-Oberbaues, ebensowenig wie von den Schwierigkeiten der soliden Schienenbefestigung auf Holz. Kein Wort auch vom Zustand alter verrotteter Holzschwellen, nichts von dem Wert oder Unwert verschiedener Imprägnierungsmethoden.

Unter diesen Umständen konnte es nicht wundernehmen, daß die Ausführungen des Vortragenden in der dann eröffneten Diskussion allerlei Anfechtungen und manche Richtigstellung erfahren. An der Diskussion beteiligten sich Hr. Generaldirektor Baurat Beukenberg, Hr. Oberingenieur Dr. Vietor, Hr. Regierungsrat a. D. Leidig, Hr. Apreck aus Danzig und der Vortragende selbst. Hr. Beukenberg nahm zuerst das Wort. Er bestätigte zunächst, daß der Holzschwellen-Oberbau durchaus brauchbar sei und viele von dem Vortragenden hervorgehobene Eigenschaften in vollem Umfange besitze. Ihm aber, als einem Vertreter der Eisenindustrie, müsse daran liegen, daß die eiserne Schwelle in ihrer Wertschätzung keine unverdiente Zurücksetzung erfahre. Dann hielt Hr. Beukenberg den Ausführungen des Vortragenden seine eigenen Erfahrungen als Eisenbahnbetriebstechniker gegenüber, während die Darlegungen des Hrn. Schwabach offenbar vielfach aus der Literatur, und teilweise aus älteren und daher rückständig gewordenen Veröffentlichungen geschöpft waren. Hatte der Herr Vortragende besonderes Gewicht darauf gelegt, an Hand der in der Beukenberg'schen Veröffentlichung vom Jahre 1904 gemachten Bemerkung von der Notwendigkeit guten Bettungsmaterials für Hauptbahngeleise mit Eisenquerschwellen den Nachweis zu liefern, daß durch Nichtbeachtung dieses Umstandes die Rentabilitätsberechnung Beukenberg's sich zu ungunsten der Holzschwelle verschoben habe, so konnte demgegenüber Hr. Beukenberg mit Recht darauf hinweisen, daß die preußischen Staatsbahnen auf allen viel befahrenen Schnellzugsstrecken bestes Schottermaterial verwendeten, gleichgültig, ob Holzschwellen oder Eisenschwellen verlegt würden. So finde z. B. auf der ganzen mit Holzschwellen versehenen Strecke Hannover—Berlin nach seinen eigenen Beobachtungen im Laufe der letzten Jahre planmäßig im großen Umfange eine Beseitigung des schlechten sandigen Kiesbettes statt, und Basaltkleinschlag, der wahrscheinlich sehr weit verfrachtet werden müsse, werde an seine Stelle gebracht. Und was seine eigene, von dem Vortragenden erwähnte Rentabilitätsberechnung betreffe, so sei dieselbe durchaus aufrecht zu halten. Wenn in seinem ersten Aufsatz infolge Nichtmitemrechnung der Kosten für Schienen und Laschen, die für Holz- wie für Eisenschwellen-Oberbau ja die gleichen seien, der falsche Eindruck habe erweckt werden können, als meine er mit der nachgewiesenen Ueberlegenheit der Eisenschwellen diejenige des Eisenschwellen-Oberbaues als Ganzes, während er nur die Ueberlegenheit der eisernen

Unterschwellung nachgewiesen habe und auch diese nur habe meinen können, so sei in der daraufgefolgten ergänzenden Veröffentlichung auch die Ueberlegenheit des ganzen Eisenschwellen-Oberbaues von ihm zahlenmäßig dargetan worden. Die dort nachgewiesene, auf den ganzen Oberbau bezügliche Ueberlegenheit der Eisenquerschwellen sei eine immerhin sehr beträchtliche, sie betrage 14%. Und diese Angabe beruhe auf sehr sorgfältiger Vergleichsrechnung und gebe jedenfalls ein ziemlich zutreffendes Bild. Die von Hrn. Schwabach gewünschte Einbeziehung der Bettungskosten in die Rechnung komme nach dem Vorhergesagten für Hauptbahnstrecken kaum noch in Frage. Dann betonte Hr. Beukenberg, man müsse doch auch bedenken, daß man mit Holzschwellen in Europa seit Ende der dreißiger Jahre, mit Eisenschwellen in Deutschland aber erst seit den siebziger Jahren wirkliche Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit gehabt habe. Er gab zu, daß man im Anfang mit Eisenquerschwellen viele Fehler gemacht habe, besonders auf Grund der falschen Forderung, eine Eisenschwelle dürfe im Beschaffungspreise nicht über den der Holzschwelle hinausgehen. Schließlich hob Hr. Beukenberg den nationalwirtschaftlichen Standpunkt besonders hervor, indem er ausführte, wie wenig volkswirtschaftlich es sei, Unsummen für Holzschwellen ins Ausland gehen zu lassen, die unserer heimischen Wirtschaft sehr wohl erhalten bleiben könnten, wenn man nur statt der Auslands-Holzschwellen Eisenschwellen zu verwenden sich entschliesse. Hr. Schwabach knüpfte in seiner Erwiderung an den letzteren Punkt an und sagte, der Verein zur Förderung der Verwendung von Holzschwellen werde gegen diesen Standpunkt der Eisenindustrie erst dann nichts einzuwenden haben, wenn diese auf den Bezug ausländischer Erze verzichte. Dem setzte Hr. Beukenberg entgegen, daß die für Rheinland und Westfalen in Betracht kommenden Bezüge an schwedischem Erz auch nicht im entferntesten im Vergleich zu der Verwendung einheimischer Erze die Rolle spiele, wie die Auslands-Holzschwelle zur einheimischen, die ja nicht verdrängt werden solle. Er verglich auch weiter die Verhältnisse beim Holzschwellenhandel, wobei fix und fertig bearbeitete Schwellen über die Grenze kommen, die höchstens nur noch zu tränken seien, mit den ganz wesentlich anderen Verhältnissen in der Eisenschwellenerzeugung, bei welcher die Herstellung des Roheisens, wenn auch unter Benutzung eines Teiles ausländischer Erze, die Verarbeitung des Roheisens zu Stahl, das Walzen der Schwellen und die weitere Bearbeitung derselben lohnende Beschäftigung für unzählige Industriearbeiter bringen. Als darauf noch Hr. Apreck erneut den Versuch gemacht hatte, den Holzschwellenbezug aus dem Auslande in günstigerem Lichte erscheinen zu lassen, da ja doch die Tränkung in Deutschland erfolge, nahm Hr. Leidig das Wort, um die letzten Ausführungen des Hrn. Beukenberg von der nationalwirtschaftlichen Höherbewertung der Eisenschwelle nochmals nachdrücklich zu bekräftigen. Man könne dieselben noch dahin ergänzen, daß zu den erwähnten Arbeiten inländische Koble Verwendung finde usw. Es folgte eine kurze Entgegnung des Vortragenden. Hr. Dr. Vietor führte aus, daß man sich bei einem heutigen Vergleich von Holzschwellen mit Eisenschwellen um so weniger mehr auf jene Grüttefienschen an sich zur damaligen Zeit äußerst beherzigenswerten Darlegungen stützen dürfe, als sie doch im Grunde ganz andere Gesichtspunkte behandelten. Wenn Grüttefiens es vor nunmehr 27 Jahren gelegentlich des Besuches des Iron and Steel Institute in Düsseldorf in dankenswerter Weise übernommen habe, für den damals zur Einführung gelangenden und nach dem Stande der Eisenbahntechnik vielversprechenden eisernen Langschwellenoberbau Verständnis zu erwecken und über-

haupt dem eisernen Oberbau gegenüber dem Holzquerschwellen-Oberbau eher Freunde zu gewinnen, als umgekehrt, so gebe es heute doch andere, dem jetzigen Stande der Dinge mehr Rechnung tragende Quellen, aus denen der Vortragende ein für heutige Verhältnisse jedenfalls viel zutreffenderes Material für seine Untersuchungen hätte schöpfen können. Daß er es nicht getan habe, sei bedauerlich. Hr. Victor verwies im Zusammenhange damit auf die von Dr.-Ing. Haarmann* unlängst im Verein für Eisenbahnkunde hervorgehobene interessante Tatsache, daß Cosynschwelle aus H-Eisen mit eingelagerten Schienenstählen aus Holz, später aus Eisen, einem ziemlich schweren Eisenbahnbetrieb auf der Strecke Deventer-Zwolle über 40 Jahre standzuhalten vermochten, sowie auf Ergebnisse von Vergleichsversuchen, die mit verschiedenen Oberbauarten unter genau übereinstimmenden Lage- und Betriebsverhältnissen während 16 jähriger Dauer bei peinlichster Beobachtung ihres Verhaltens, der Unterhaltungskosten usw. angestellt worden sind und eine bedeutende technische Überlegenheit des eisernen Oberbaues darzulegen haben. Dann besprach Hr. Victor kurz die neuesten Vervollkommnungen des Eisenquerschwellen-Oberbaues. Seit Grüttefen sei eine ganz gewaltige Entwicklung vor sich gegangen, und auch seit den gewiß, namentlich vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, hoch verdienstvollen Untersuchungen Schuberts über verschiedene Schwellen- und Bettungsarten (Vorsuchen, von denen indessen Schubert selbst schwerlich vorausgesehen habe, daß sie später in dem Sinne des heutigen Vortrages ausgebeutet werden würden) sei eine

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906, Nr. 6 S. 313.

die Leistungsfähigkeit des Eisenquerschwellen-Oberbaues ganz außerordentlich steigernde Vervollkommnung dieser Bauart erzielt worden. Als Beleg dafür verlas Hr. Victor verschiedene Stellen aus Haarmannschen Vorträgen über „Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahn-Oberbau“ und über „Fünf Jahre Starkstoß-Oberbau“, aus denen hervorging, daß die Konstruktion der Eisenquerschwelle mit oberen Rippen, zwischen denen die Unterlagsplatten eine unbedingt sichere und ruhige Lage erhalten, den Oberbau mit Eisenquerschwellen auf eine bisher nicht erreichte Höhe gestellt hat und ihm große Vorzüge vor dem Oberbau mit Holzquerschwellen verleiht. Schließlich erläuterte Hr. Victor die Gründe, weshalb bei gelegentlichen von dem Vortragenden erwähnten Versuchen mit durcheinander verlegten Holzschwellen und Eisenschwellen diese sich unmöglich gleichmäßig gut verhalten können, und wies nach, daß der Vortragende mit Unrecht aus dem nach unseren heutigen Erfahrungen, wie auch Hr. Baurat Beukenberg bereits erklärt hatte, selbstverständlichen ungünstigen Ausfall derartiger Versuche auf eine Minderwertigkeit der Eisenschwellen als solcher schließe. Wenn die zwischen tiefer liegenden Holzschwellen verlegten einzelnen Eisenschwellen mit relativ höherer Druckfläche gleichwertige eiserne Nachbarschwellen erhielten, so würden sie sich des gleichmäßiger belasteten Bettungsniveaus wegen wesentlich besser verhalten.

Die Versammlung hat sicherlich zum Schlusse den Eindruck gewonnen, daß die eiserne Schwelle, sowohl hinsichtlich der Brauchbarkeit als des Kostenpunktes, den Vergleich mit der Holzschwelle nicht zu scheuen braucht.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Seit längerer Zeit hat das Metallurgische Bureau von Dr. W. Buddens in München Versuche angestellt, die sich mit der

Verwendung poröser Steine im Hüttenbetriebe

befassen. Wie uns die genannte Firma mitteilt, haben besonders die für Staubfiltration angefertigten Steine gute Resultate ergeben. Dieselben sollen selbst bei höheren Temperaturen vollkommen beständig, außerdem säure- und alkalifest sein und auch keiner Abnutzung durch den Flugstaub unterliegen. Die Durchlässigkeit dieser Steine für Gase ist eine ganz bedeutende und schwankt je nach der zur Anwendung gebrachten Filterfläche in weiten Grenzen, so daß selbst mit geringem Ventilatorzug das Gas ohne wesentlichen Widerstand durch die Steine geht. Der Staub der Gase fällt teils durch Anprall an die Steine zu Boden, teils setzt er sich auf der äußersten Oberfläche der Steine ab, ohne in dieselben einzudringen, und fällt beim Erreichen einer gewissen Dicke ebenfalls ab. Die zeitweise Reinigung erfolgt einfach durch Ausschaltung einer Filterkammer und schwachen Gasrückdruck, wobei die Filterfläche wieder vollkommen rein wird. Eine besondere Anordnung der Filterelemente gestattet die Unterbringung von großen Filterflächen in kleinem Raum; für das Kubikmeter Kammerraum können leicht 8 bis 10 qm Filterfläche eingebaut werden.

Das Gas wird beim Auftreffen auf die Filterkörper auf eine bis zu hundertmal größere Fläche verteilt, wodurch der Widerstand der Steinkörper gegen den Gaszug verschwindend klein wird; durch diese große Auseinanderbreitung des Gases scheidet sich allein schon ein großer Teil des Staubes rein mechanisch ab. Unter den Staubkammern sind Trichter

zum Auffangen und Entleeren des Staubes angebracht. Von Wichtigkeit ist bei solchen Anlagen der Umstand, daß die Filterbatterie aus porösen Steinen einen vollkommen sicheren Explosionsabschluß bildet; ein brennendes Gasluftgemenge kann durch die porösen Steine hindurch noch weniger eine Zündung verursachen, als durch Drahtsiebe. Es empfiehlt sich daher die Anlage solcher Filter auch da, wo es nicht allein auf Staubeziehung eines brennbaren Gases ankommt, sondern lediglich auf Verhütung von Explosionen durch unvorhergesehene Fälle.

Die erwähnten Staubfilter eignen sich nun sowohl für Hochofengase als auch für taerfreie Generatorgase, Röstgase von Schwefelmetallen, für Zurückhalten arsen-, blei- und zinkhaltigen Flugstaubes sowie zum Auffangen von Ruß; ferner zur Filtration aller in staubbildenden Betrieben erhaltenen Staubluft, so in Schleifereien, Sägewerken, bei Holz- und Metallbearbeitungsmaschinen usw.

Eine weitere Verwendung finden die porösen Steine bereits für Trockenanlagen. Eine Kammer, die mit solchen Steinen ausgemauert ist und in der z. B. Formstücke mit warmer Luft getrocknet werden, hat den Vorteil, daß die Luft gleichmäßig von allen Seiten durch das poröse Steinmaterial dringt und daher ein äußerst gleichmäßiges Trocknen der Formstücke zur Folge hat; wegen der schlechten Wärmeleitungsseigenschaften der porösen Steine erfolgt die Trocknung selbst bei niedriger Temperatur ohne Niederschlagen von Wasserdämpfen an den Kammerwänden und läßt sich eine ganz konstante Temperatur in den Kammern erhalten. Die Steine können auch in der Art Verwendung zum schnellen Trocknen finden, daß die zu trocknende Masse auf den zu einem Herd zusammengesetzten Platten ausgebreitet und warme trockene Luft von unten durch die Steinplatten

Wärme vollständig ausgenutzt wird. Bei dem Rosten von Erzen übernimmt der Stein ebenso wie bei der Trockenmethode die eines Gas- bzw. Luftverteilers. Wird z. B. die eines Flammofens aus porösen Steinen hergestellt auf derselben Kupferkies abgeröstet, so kann die auf ganz außerordentlich beschleunigt werden, die Oxydationsluft von unten durch die Steine sen wird. Das Umkrählen und häufige Öffnen Arbeitstüren des Ofens wird unnötig, da die Luft ganze Röstmasse durchdringt und viel konzentriertere Röstgase liefert. Die Anordnung läßt sich so in rotierenden Ofen treffen, daß in dieselben um die Achse ein poröser Steinzyylinder eingebaut ist, in welchen die Oxydationsluft eingeblasen wird, und das Erz zwischen dem porösen Steinzyylinder dem äußeren Zylindermantel eingetragen wird, in welchem der Raum auch die zur Erhitzung dienenden Röstgase münden. Feinkohle läßt sich auf porösen Erzen verbrennen, wenn die Luft von unten durch den Stein geblasen wird; der Stein bildet dabei einen feinen unverbrennbaren Rost. Für die einzelnen Anforderungen können die Steine in verschiedenen Funktionen erzeugt werden.

Eine weitere Verwendung sollen die porösen Steine als Wäscher finden. Diese Wäscher bestehen aus einer Kammer, in welcher sich am Boden Wasser befindet und in der sich ein Hohlzylinder aus porösem Stein so dreht, daß der untere Teil desselben in das Wasser eintaucht. Das Gas strömt in die Kammer und ist gezwungen, den feuchten porösen Stein zu durchdringen, wodurch eine vollkommene Zurückhaltung aller in Wasser löslichen Anteile des Gases erfolgt; es lassen sich indessen mit solchen Wäschern staubhaltige Gase von Staub vollkommen reinigen, während letztere den Stein nicht durchdringen kann und vom Wasser bei der Drehung stets abgespült wird. Diese Wäscher sind daher insbesondere für Flugstaubreinigung, zur Absorption von Ammoniak aus Destillationsgasen, von Benzol aus Gasen, sowie im letzteren Falle statt Wasser Absorptionsöl als Absorptionsapparat gegeben wird, geeignet. Ferner können diese Apparate zur Kondensation von Maschinenpumpen dienen, indem der Dampf gezwungen wird, den feuchten Stein zu passieren. Die Wäscher können auch so benutzt werden, daß der Gasstrom, statt im gewöhnlichen von außen nach innen, im umgekehrten Sinne geht.

Eigenartig ist die Verwendung der porösen Steine zur Absaugung von Gasproben. Bei der bisherigen Absaugung von Generatorgas, Kesselabgas, Hochdruckgas usw. zur Kontrolle des Betriebes wurden die Gasproben im Verhältnis zum Querschnitt des Gasrohres viel zu kleinen Durchmessers des Absaugerohres für die Gasprobe nie dem Durchschnitt entsprechende Werte gefunden. Der poröse Stein wird nun als Oberflächenvermehrer in der Weise verwendet, daß ein zylindrischer poröser Steinhohlkörper am Ende des Gasansaugerohres anmontiert wird, durch das Gas aus einer Föhle angesaugt wird, deren Querschnitt etwa 4—500 mal größer als der Querschnitt des Gasansaugerohres ist; es wird dadurch ein dem wirklichen Gehalt des Gases sehr nahe kommender Durchschnitt erhalten. Diese Ansaugevorrichtung hat zum Vorteil, daß die angesaugten Gase staubfrei in den Absorptionsapparat für die Bestimmung der Gasgehalte gelangen. Die letztgenannten Apparate sowie alle anderen für die Filtrationszwecke dienenden Steinrohre werden nach geschützten Verfahren homogenem Metall verkleidet ohne jede Gummi- oder Asbestumkleidung und können in jedem Metall, außerdem in Holz, Blei und Steingut montiert ausgeführt werden,

geschützt bezw. zum Schutz angemeldet.

Kanada. Die Versuche, die auf Veranlassung der kanadischen Regierung im letzten Jahre zu Sault Ste. Marie angestellt wurden, um

Roheisen im elektrischen Ofen aus Erzen

zu erschmelzen,* und die damals zu so großen Erwartungen auf ein rasches Emporblühen einer kanadischen Eisenindustrie Veranlassung gaben, haben nun doch nicht zu geschäftlichen Gründungen in der gewünschten Art geführt.** Die von den Behörden fortgesetzten Forschungen nach größeren Lagern hochwertiger Eisenerze in der Provinz Ontario haben keine Erfolge aufzuweisen, wenn auch beträchtliche Mengen armer und mehr oder weniger schwermelzbarer Erze häufig im Norden und Westen der Großen Seen gefunden wurden. Obgleich große Wasserkräfte in allen Teilen des Landes billige elektrische Energie für bedeutende Industrien liefern könnten und selbst die Regierung von Ontario lebhaftes Interesse an deren Ausnutzung zeigt, sind in der neuesten Zeit doch verschiedene Hochöfen erbaut worden, und werden andere geplant, ein Zeichen dafür, daß die kapitalkräftigen Kreise, welche sich mit der Errichtung von Hüttenwerken befassen, die Bedingungen für solche nicht zu ungünstig halten. Diese Ansicht wurde auch in einem Vortrage vor der Ontario Society of Chemical Industry neuerdings von S. Washburn bestätigt, indem er ausführte, daß die schwefelreichen und schwermelzbaren Erze der Provinz Ontario im elektrischen Ofen nicht billiger als im Hochofen verhüttet werden könnten.

Anfang April d. J. wurde im Hause der Gemeinen zu Toronto durch den Finanzminister eine Resolution eingebracht, nach der für auf elektrischem Wege dargestelltes Eisen ähnliche Prämien, wie sie für die nach den sonst üblichen Verfahren erblasenen Eisen- und Stahlarten zurzeit gelten, ausgesetzt werden sollen.*** Diese Prämien sollen für die Tonne aus kanadischen Erzen im elektrischen Ofen dargestellten Roheisens in den Kalenderjahren 1909 und 1910 je 2,10 \$, 1911 1,50 \$ und 1912 0,90 \$ betragen. Auf Stahlblöcke, die nach einem elektrischen Verfahren entweder direkt aus kanadischen Erzen oder aus dem obigen Roheisen erzeugt werden, sollen für 1909 und 1910 je 1,65 \$ f. d. Tonne, 1911 1,05 \$ und 1912 0,60 \$ Prämie kommen. Der Erfolg dieser Vergünstigungen bleibt abzuwarten. Man glaubt, frühestens im Juli des nächsten Jahres eine Anlage, die nach einem elektrischen Verfahren arbeitet, in Betrieb zu bekommen. C. G.

Ueber den Einfluß der Wärme auf die Sprödigkeit der Metalle.

Der Einfluß der Wärme auf die Festigkeit von Metallen bei Zerschlagversuchen ist wiederholt untersucht worden, über das Verhalten bei Stoßversuchen lagen bisher jedoch nur spärliche Versuche vor. Im Jahre 1900 teilte André Le Chatelier auf dem Congrès international des méthodes d'essai die bis dahin gesammelten Erfahrungen mit. 1901 veröffentlichte Charpy in dem „Bulletin de la Société d'Encouragement“ seine ersten Arbeiten über dieses Gebiet. Seine Versuche bestanden darin, daß er aus bestimmter Höhe ein Gewicht auf den wagerecht auf zwei Unter-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 14 S. 868, Nr. 22 S. 1369.

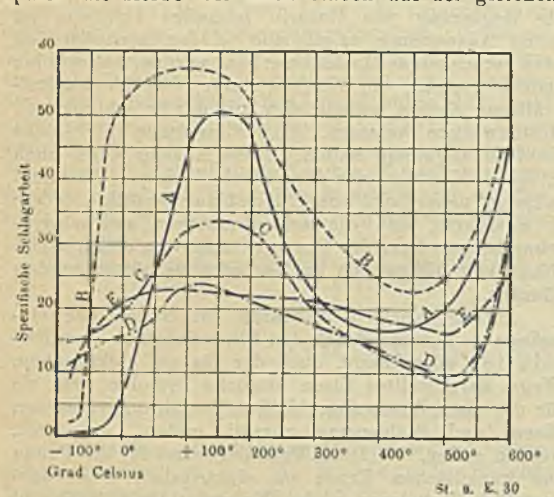
** „Iron Age“ 1907, 4. April, 11. April.

*** „Iron Trade Review“ 1907, 18. April.

lagen ruhenden, erwärmten Probestab fallen ließ. Nach jedem einzelnen der Schläge, die bis zum endgültigen Bruch fortgesetzt wurden, wurde der von den beiden Schenkeln der Probe gebildete Winkel gemessen und dies als Maßstab für die Güte des Materiales angesehen. Neuerdings hat Charpy die Kerbschlagbiegeprobe benutzt, um die Sprödigkeit von Metallen bei verschiedenen Wärmestufen festzustellen.* Als Maß für die Sprödigkeit setzte er die spezifische

Schlagarbeit = $\frac{\text{gesamte Schlagarbeit}}{\text{Bruchfläche in qcm}}$ fest. Er untersuchte fünf Eisen- bzw. Stahlsorten, deren Zusammensetzung Tabelle 1 zeigt. Die Probeentnahme und Zurichtung fand mit der größten Sorgfalt statt. Es wurde der gesündeste Teil des Blockes herausgeschnitten, geschmiedet und in 160 mm lange Stäbe mit einem quadratischen Querschnitt von 30 mm Seitenlänge zersägt. Die Stirnseiten der Stäbe wurden nummeriert, um jederzeit die Lage des Stabes innerhalb des Blockes wieder feststellen zu können, und auch die Seitenflächen der Stäbe gezeichnet, damit später die Kerbe bei allen Stäben auf der gleichen

Seite angebracht werden konnte. Die Stäbe wurden längere Zeit bei 900° C. gegläht. Die Kerbe war 15 mm tief und hatte am Grunde eine Abrundung mit einem Radius von 4 mm. Zu den Versuchen benutzte Charpy seinen früher beschriebenen Pendelhammer** für eine Höchstleistung von 200 kg/m. Die Stäbe wurden in entsprechenden Bädern auf den gewünschten Wärmegrad erhitzt und mittels Zangen in den Versuchsapparat gebracht, was einschließlich des Schlages nicht länger als 10 Sekunden dauerte, so daß keine wesentliche Abkühlung stattfand.



Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 2 und in vorstehendem Schaubild dargestellt. Jeder Versuch wurde an zwei Probestäben ausgeführt. Besonders bei Material D und E zeigte sich eine gute Uebereinstimmung beider Werte, was sich dadurch erklären dürfte, daß diese Proben aus sehr großen Blöcken (etwa 20 t) entnommen wurden, so daß ein verhältnismäßig gleichartiges Material zu erwarten war.

Die in der Tabelle und im Schaubild dargestellte spezifische Schlagarbeit ist umgekehrt proportional der Sprödigkeit. Man erkennt, daß von Zimmerwärme bis etwa 150° die Sprödigkeit im allgemeinen am geringsten ist. Die größte Sprödigkeit erhält man zwischen 250° und 500°. Die bedeutendsten Schwankungen in der Sprödigkeit zeigen sich bei

* „Compte rendu des travaux de la Société des Ingenieurs Civils de France“ 1906 Heft 10 S. 562.
 ** „Société des Ingenieurs Civils“. Bulletin 1904, II S. 468.

Tabelle 1.

Bezeichnung	C	Mn	Cr	Ni	S	P	Herstellungsart
	%	%	%	%	%	%	
A	0,04	0,33	—	—	0,02	0,05	Thomasverfahren.
B	0,14	0,28	—	—	0,006	0,005	Martinofen.
C	0,21	0,60	—	—	0,03	0,03	Martinofen nach Harmsischem Verfahren gedehlet.
D	0,36	0,34	—	1,10	0,01	0,01	Martinofen.
E	0,36	0,37	1,60	3,50	0,005	0,02	Martinofen.

Tabelle 2.

Bezeichnung	Spezifische Schlagarbeit in kgm/qcm				
	A	B	C	D	E
- 80 ° C.	0,1	0,6	14,0	10,9	7,0
	0,1	1,3	15,3	10,6	9,7
- 18 ° C.	0,6	> 44,6	18,4	15,3	19,3
	3,0	> 44,6	16,4	15,4	20,2
+ 30 ° C.	19,4	> 44,6	23,3	16,6	21,8
	14,5	> 44,6	22,5	16,9	23,2
+ 97 ° C.	34,0	> 44,6	30,7	24,0	22,5
	> 44,6	> 44,6	34,0	23,3	22,5
+ 200 ° C.	> 44,6	> 44,6	28,9	21,0	20,3
	> 44,6	> 44,6	35,5	21,8	22,9
+ 290 ° C.	23,3	34,4	20,1	18,6	21,8
	23,5	37,3	21,3	19,1	21,8
+ 350 ° C.	19,1	29,1	15,5	16,0	19,4
	18,3	29,6	17,5	15,8	20,3
+ 425 ° C.	17,2	23,3	12,0	12,5	18,8
	17,1	23,3	12,0	11,8	18,3
+ 500 ° C.	19,4	26,2	8,3	9,5	15,8
	20,6	22,5	8,6	9,5	16,8
+ 600 ° C.	> 44,6	> 44,6	26,6	34,0	23,6
	> 44,6	> 44,6	35,1	32,9	28,1

kohlenstoffarmem Material, worauf schon Tschernoff und Bernardon hingewiesen haben. So weist z. B. Material A innerhalb der Grenze von + 20° bis - 20° eine Zunahme der Sprödigkeit um das sechsfache auf. Die geringste Veränderung der Sprödigkeit bei Wärmeänderung zeigen die chrom- und nickelhaltigen Spezialstähle D und E. *Preuss.*

Die Enquete über die achtstündige Arbeitszeit im englischen Kohlenbergbau.

Kürzlich machte in der Enquetekommission über die Einführung der achtstündigen Arbeitszeit im englischen Kohlenbergbau der Sekretär der „British Iron Trade Association“, J. Stephen Jeans, recht interessante Angaben über die Wirkung, die jene Maßregel auf die englische Eisenindustrie ausüben würde.

Es besteht kein Zweifel — so führte er etwa aus —, daß eine Beschränkung der Arbeitszeit im Kohlenbergbau auf acht Stunden infolge der dadurch hervorgerufenen Verminderung der täglichen Förderung des Einzelnen und also des Wachstums der Gesteungskosten die Erzeugungsbedingungen der Eisenindustrie und dadurch wiederum diejenigen einer ganzen Reihe verwandter und abhängiger Industrien schädigen würde. Die Eisenindustrie aber würde unter allen am empfindlichsten getroffen werden, und zwar in doppelter Weise. Indirekt als das Gewerbe, das wie kein anderes von den Kohlenpreisen beeinflusst wird; denn obgleich die Verminderung des Brennstoff-

verbrauches in den letzten Jahrzehnten ganz bedeutende Fortschritte zu verzeichnen hat, machen die Kosten für dieses Material immer noch 48 bis 56% der Gesamt-Erzeugungskosten einer Tonne Roheisen aus. Direkt aber würde sie getroffen, weil viele Eisen- und Stahlindustrielle Kohle sowohl zum eigenen Verbräuche fördern, als auch solche verkaufen, und so der Gewinn am Kohlenverkaufe, als dem Teile eines weitverzweigten Geschäftes, wohl auch dazu berufen ist, einen etwaigen Verlust im Eisengeschäfte wettzumachen. — Wenn die Gestehungskosten auch nur um 1 Penny die Tonne zunähmen, so würde die englische Eisenindustrie bei ihrem gegenwärtigen Kohlenverbräuche jährlich etwa 130 000 £ mehr für ihr Rohmaterial aufwenden müssen, ein Betrag, der aber in Wirklichkeit auf das Mehrfache steigen würde, da es kaum bei einer Kostenvermehrung von 1 Penny für die Tonne sein Bewenden haben würde. „Es sollte nicht übersehen werden“ — fügte J. Jeans hinzu —, „daß die britische Eisenindustrie ursprünglich hauptsächlich auf unseren Besitz großer Mengen billiger Rohstoffe gegründet wurde, und daß die Gewinnung dieser Rohmaterialien nachgerade von Jahr zu Jahr kostspieliger wird, sei es infolge des natürlichen Prozesses des zunehmenden Tiefbaues, sei es infolge der Anforderungen der Berggesetzgebung oder auch der höheren Löhne und anderer Maßnahmen zugunsten der Bergarbeiter. Wenn jene Vorteile aufgehört haben, dann wird es mit der Eisenindustrie wohl auch zu Ende sein.“

Bekannt ist — so heißt es weiter —, daß die Gestehungskosten für Kohle in England seit Erlaß des ersten Berggesetzes ständig gestiegen sind, während die jährliche Förderleistung des Arbeiters nicht unwesentlich nachgelassen hat; trotz der großen technischen Verbesserungen, z. B. der allgemeinen Einführung elektrischer Förderung, ging sie in dem Zeitraume von 1874 bis 1905 von 400 t in den ersten fünfzehn Jahren auf 378 t in den zweiten fünfzehn Jahren, also um nahezu 6%, zurück. — Besonders mit Rücksicht auf den Wettbewerb der Vereinigten Staaten, glaubte J. Jeans der mit Einführung des Achtstundentages unvermeidlich eintretenden Kohlenverteuerung entgegenzutreten zu sollen. „Die British Iron Trade Association“ — sagte er — „mißt dem Umstande Bedeutung bei, daß im Durchschnitt mehrerer Jahre der Kohlenpreis in Deutschland nicht höher ist als bei uns, daß er in den Vereinigten Staaten viel niedriger ist, und daß jede weitere Differenzierung gegen dieses Land einen bedeutenden Wechsel in unseren Wettbewerbsbedingungen im allgemeinen hervorrufen würde, vornehmlich aber in der Eisenindustrie, die die Grundlage und der Stützpunkt so vieler anderer ist.“

Eine Studienreise nach Rumänien.

Die im Jahre 1906 in Bukarest aus Anlaß des 40 jährigen Regierungsjubiläums des Königs Karol veranstaltete Landesausstellung war offiziell deutscherseits nicht besichtigt worden. Um jedoch der rumänischen Regierung und Bevölkerung zu zeigen, daß Deutschland für diese erste größere rumänische Landesausstellung Interesse und Beachtung schenkt, wurde von Reichs wegen eine Studienkommission nach dort entsandt, die gleichzeitig auch alle diejenigen industriellen Gebiete besuchte, deren Erzeugnisse auf der Ausstellung vertreten waren. Die Kommission bestand aus: Geh. Oberregierungsrat Wolfram, vortragendem Rat im Reichsamte des Innern; Reichstagsabgeordneten Bleil, Präsidenten der Brandenburger Handelskammer; Professor Hartmann, in Fa. Hartmann & Braun-Frankfurt a. M.; Geh. Kommerzienrat Heinrich Lueg, M. d. H.; Fabrikbesitzer Schilbach, in Fa. Schilbach & Co.-Greiz, und Professor Zechner, in Fa. Heinrich Lanz-Mannheim.

Die von den einzelnen Mitgliedern dieser Studienkommission erstatteten Berichte sind in den vom Reichsamte des Innern zusammengestellten fortlaufenden „Berichten über Handel und Industrie“ Band X Heft 3 1907 veröffentlicht worden. Ueber die Ausstellung im allgemeinen und über Industriezweige, von denen keine Sonderberichte vorliegen, hat Herr Wolfram Bericht erstattet. Hr. Bleil hatte es übernommen, die Wollindustrie, die Gummiindustrie und die Petroleumindustrie, letztere im Hinblick auf die Aussichten, die das in rumänischen Petroleumunternehmen angelegte deutsche Kapital hat, zu behandeln. Die Ausstellungs- und industriellen Verhältnisse der Elektrotechnik, Feinmechanik, Werkzeugmaschinen, der Holzindustrie und der chemischen Großindustrie in Rumänien schilderte Hr. Hartmann; Hr. Lueg berichtete über Kohlen, Walzwerksprodukte einschließlich Röhren und Kesselbleche, Bohrzeuge, Kraft- und Arbeitsmaschinen ausschließlich Werkzeug- und Textilmaschinen, ferner über Lokomotiven, Eisenbahnwaggons und sonstigen Eisenbahnbedarf, sowie über den Schiffbau. Der Bericht über die ganze Textilindustrie mit Ausnahme der Wolle, ferner über die Textilmaschinen lag in den Händen des Hrn. Schilbach, während Hr. Zechner über landwirtschaftliche Maschinen, Lokomobile, Automobile, Fahrräder, Linoleum und das ganze Kunstgewerbe den Bericht verfaßt hat.

Sämtliche Sonderberichte geben einen gründlichen Einblick in die inneren und äußeren Verhältnisse der rumänischen Industrie, in die Absatzmöglichkeiten deutscher Erzeugnisse, in die Zollverhältnisse und damit die Ein- und Ausfuhrverhältnisse Rumäniens.

Die Leser von „Stahl und Eisen“ interessiert vor allen Dingen der Bericht über die Eisen- und Maschinenindustrie, erstattet von Geheimrat H. Lueg, und hiervon wieder insbesondere das, was er über Walzwerkserzeugnisse und Eisenbahnbedarf sagt. Ersteres werden, wie berichtet wird, ausnahmslos vom Auslande geliefert, und zwar in erster Linie von Deutschland, sodann von Oesterreich-Ungarn. In Betracht kommen hierbei Bleche für Reservoirs, für genietete Bohrröhren, Dampfkessel, Destillierkessel und andere Apparate für die Petroleumraffinerien sowie der Röhrenbedarf für die Petroleumindustrie. Nach der Statistik sind im Jahre 1905 unter dem Titel: „Wagen und Waggonachsen, Röhren aus Eisen (nicht Gußeisen), Anker und Ketten“ 15 280 t eingeführt. Davon entfallen mindestens 12 000 t auf gezogene und gewalzte Röhren. Wenn die Petroleumindustrie sich weiter so entwickelt, wie in den letzten Jahren, ist es nicht ausgeschlossen, daß man zur Errichtung eines Röhrenwerkes schreitet, und wahrscheinlich wird dann die Regierung die jetzige Zollfreiheit für schmiedeeiserne bzw. Stahlröhren aufheben. Bis dahin werden allerdings noch erhebliche Mengen derselben vom Auslande und wohl hauptsächlich von Deutschland bezogen werden. Die Masse der Röhren, wie sie für die Sonden (Bohranlagen) Verwendung finden, betragen bis zu 78 cm. Nur die größeren Röhren von 40 cm Durchmesser an werden im Lande durch Vernietung hergestellt. Die Bleche dazu gehen zollfrei ein. Die fertigen genieteten Röhren unterliegen einem Zollsätze von 20 Lei für 100 kg.

Eisenbahnschienen werden nach wie vor vom Auslande, in erster Linie aus Deutschland, in zweiter aus Oesterreich eingeführt werden. Baueisen wird wenig verwendet, da das Land großen Holzreichtum hat und die Holzkonstruktion sich billiger stellt. Feinbleche, auch verzinkte, werden für Dacheindeckungen viel eingeführt, fast ausschließlich aus Deutschland. Wellbleche, meistens verzinkt, für Dacheindeckungen und Rolljalousien liefert ebenfalls Deutschland. Für die Anlage einer Verzinkerei mit Wellblechfabrikation

sollen von einer deutschen Fabrik Studien gemacht worden sein, das Projekt soll aber vorläufig nicht zur Ausführung kommen, weil der Bedarf gering ist.

In bezug auf den Eisenbahnbedarf wird berichtet, daß die Armaturteile zu den Waggons fast sämtlich aus dem Auslande kommen, das Kleinisenzeug und auch Unterlagsplatten werden jedoch zum Teil von einheimischen Fabriken angefertigt, d. h. sie werden ungeschmitten und nicht gelocht zollfrei bezogen und dann im Lande fertiggestellt. Das Land ist schon ziemlich von Eisenbahnen durchzogen, doch sind diese sämtlich einseitig mit Ausnahme der Strecke von Bukarest bis Ploesti. Es ist indessen bei den großen Bemühungen der Regierung, die Industrie zu heben, und bei den verhältnismäßig guten Finanzen des Landes eine bedeutende Steigerung des Verkehrs wohl zu erwarten. Zu erwähnen ist dabei, daß die Eisenbahnzüge bis jetzt nur mit leichten Lokomotiven verkehrten, da alle Brücken für leichte Lokomotiven gebaut waren. Viele Brücken (die der Hauptbahnen alle) sind aber

verstärkt oder durch neue ersetzt worden, so daß auf diesen Bahnen jetzt schwere Lokomotiven verkehren und die Fahrgeschwindigkeit der Züge vergrößert werden kann. Es ist anzunehmen, daß für Eisenbahnbau noch viel aufgewendet wird, da neue Bahnbauten bereits in Angriff genommen worden sind und andere in den nächsten Jahren folgen sollen.

Ein weiteres Eingehen auf die Einzelberichte würde den Rahmen dieses Referates überschreiten, wir können nur allen denen, die Geschäftsbeziehungen mit Rumänien unterhalten oder gewillt sind, solche demnächst zu pflegen, dringend diese interessanten, aufklärenden und von Kennern der in Betracht kommenden Branchen verfaßten Berichte einer eingehenden Beachtung empfehlen. Die Berichte lassen erkennen, daß der von der deutschen Regierung eingeschlagene Weg, zur Erschließung und zum Studium absatzfähiger Länder eine aus Praktikern zusammengesetzte Kommission zu entsenden, überaus glücklich gewesen und freudig zu begrüßen ist. E. W.

Bücherschau.

Lewin, Diplom-Ingenieur C. M.: *Werkstättenbuchführung für moderne Fabrikbetriebe*. Berlin 1906, Julius Springer. Geb. 5 *M.*

Sperlich, A.: *Unkostenkalkulation*. II. durchgesehene Auflage der „Reform der Unkostenberechnung in Fabrikbetrieben“. Hannover 1906, Dr. Max Jänecke. Geb. 5 *M.*

Leitner, Friedrich: *Die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe*. Eine Einführung. Zweite, erweiterte Auflage. Frankfurt a. M. 1906, J. D. Sauerländers Verlag. 3 *M.*, geb. 3,60 *M.*

Alle drei aufgeführten Werke behandeln Kalkulationsfragen. Das erste, am allgemeinsten gehaltene, bringt neben dem reinen Kalkulationswesen auch die verschiedenen Lohnmethoden, organisatorische Fragen über Behandlung und Verbuchung der Löhne, der Aufträge usw. Schlechthin kann man wohl annehmen, daß heute, wenigstens in Maschinenfabriken — und hierfür ist das Buch besonders geschrieben — die vom Verfasser erörterten Organisationsprinzipien in gleicher oder ähnlicher Weise eingeführt sind; nur unter ganz besonderen, dann aber ganz gewiß abnormen Verhältnissen besteht die Möglichkeit, daß Fabrikationsbetriebe ohne eine zweckmäßige, bis aufs peinlichste geregelte Werkstättenbuchführung mit wirklichem Erfolge arbeiten. Das vorliegende Werk enthält aber sehr viele praktische Winke und willkommene Anregungen, die von manchem Fabrikleiter mit Vorteil zu verwenden sein werden, zumal da ja eine gute Fabrikorganisation zur grundlegenden Bedingung hat, daß sie immer wieder und wieder den Verhältnissen entsprechend ausgebaut werden muß.

Mit dem eigentlichen Kalkulationswesen, d. h. einer richtigen Bestimmung der Selbstkosten, befaßt sich das zweitgenannte Werk. An drei sehr geschickt gewählten, bis ins einzelne durchgeführten Beispielen mit aus der Praxis entnommenen Zahlen und Verhältnissen erklärt der Verfasser, in welcher Weise man zu dem für jeden Fabrikationsgegenstand besonders zu ermittelnden Unkostenzuschlage unter Berücksichtigung der Anteile an Werkzeug, Maschinen, Dampfkraft, Beleuchtung, Heizung, Gebäude, Material (auch Verbrauchsmaterialien), Löhnen usw. kommt. Die Darstellung zerfällt in drei Teile, in welchen je ein der Wirklichkeit entnommenes Beispiel rechnermäßig behandelt wird. Zuerst ein Emailierwerk mit Metallwarenfabrik, sodann ein Beispiel aus der elektro-

technischen Branche und schließlich eine Maschinen- und Armaturenfabrik. Das Buch ist klar und leicht verständlich geschrieben und gibt sichere Anhaltspunkte und Fingerzeige für die, die ernsthaft eine gute Selbstkostenberechnung, die ja bekanntermaßen in Maschinenfabriken noch häufig recht sehr im argen liegt, einzurichten gewillt sind.

Ebenfalls allgemein, jedoch wieder nach anderer Richtung hin als C. M. Lewin, behandelt Friedrich Leitner die Selbstkostenberechnung; sein Buch gilt industriellen Betrieben überhaupt, es berücksichtigt Bergwerks-, Hütten- und chemische Betriebe, Maschinen- und Textilfabriken usw. Trotz alledem berührt Verfasser auch Einzelheiten der Kostenaufstellungen; hier ist es die Vielseitigkeit der behandelten Beispiele, durch welche gute und brauchbare Winke gewonnen werden. Das Buch ist deswegen allen denen zu empfehlen, die bestrebt sind, Kalkulationsmethoden für Betriebe, die durch ihre besonderen Verhältnisse eigenartig sind, praktisch und zweckentsprechend auszubilden. E. W.

Producer Gas. By Emerson Dowson and A. T. Larter. London 1906, Longmans, Green & Co. Geb. sh 10/6 d.

Dowson, der bekannte Konstrukteur der ersten brauchbaren Generatoranlage für den Gasmaschinenbetrieb, nach dessen Namen das in solchen Anlagen erzeugte Gas vielfach benannt worden ist, hat zusammen mit seinem Assistenten Larter obiges Buch herausgegeben. Es enthält zunächst eine ausführliche und deutliche Darstellung der Theorie des Generatorgases in drei umfangreichen Kapiteln, beschreibt sodann die Generatoranlagen für Wärme- und Heizzwecke, beschäftigt sich mit dem Werte und den Leistungen dieser Anlagen und streift dabei auch die Erzeugung und Bedeutung des Wassergases. In einem weiteren Kapitel, das sich über die Verwendung des Generatorgases für Kraftzwecke verbreitet, sind, besonders an Hand von Diagrammen und unterstützt durch Ergebnisse aus der Praxis, Vergleiche zwischen Gas- und Dampftrieb angestellt. Namentlich die großen nach dem System Mond und mit Ammoniakgewinnung durchgeführten Generatoranlagen zieht Dowson in den Bereich seiner Betrachtung. Zum Schlusse gibt er die verschiedenen Methoden für die Messungen des Generatorgases und eine Reihe von Tabellen, deren Kenntnis hierbei wünschenswert ist. Was das Buch im Gegensatz zu sonstigen englischen

Veröffentlichungen angenehm macht, ist die vollständig durchgeführte Benutzung des metrischen Maßsystems.

Dowson selbst sagt in seiner Vorrede, er hoffe, daß sein kleines Werk der Vorgänger für ausführlichere Arbeiten aus demselben Gebiete sein möge. Wenn es auch zahlreiche Bücher über die Theorie und Praxis des Gasmotorenbetriebes gebe, so seien doch vollständige Werke über das Generatorgas noch nicht vorhanden.

J. Körting.

Meyers Kleines Konversations-Lexikon. Siebente, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage in sechs Bänden. Mit etwa 520 Bildertafeln, Karten und Plänen, sowie etwa 100 Textbeilagen. Erster Band: A bis Cambrics. Leipzig und Wien 1906, Bibliographisches Institut. In Halbleder geb. 12 M.

Wir hatten unlängst Gelegenheit, an dieser Stelle auf die neue Auflage des „kleinen Brockhaus“ hinzuweisen.* Es liegt daher nahe, den „kleinen Meyer“ mit jenem in Vergleich zu stellen. Beide unterscheiden sich ganz wesentlich. Während das zuerst genannte Werk im allgemeinen nur Begriffserklärungen mit kurzen unumgänglich nötigen Erläuterungen gibt, geht die vorliegende Ausgabe des Meyerschen Lexikons so weit, daß sie, freilich nur in knappster Form, aber doch frei von einem telegraphmartigen Stil, jedem Artikel, der nur irgend eine solche Behandlung zuläßt, in abgerundeter Darstellung gerecht zu werden versucht. Wenn dieser Versuch, soweit man das nach dem einen Bande schon beurteilen kann, durchweg als gelungen bezeichnet werden darf, so spricht dabei vor allem der Umstand mit, daß der frühere Umfang des ganzen Werkes in der jetzigen Bearbeitung mehr als verdoppelt werden soll. In solcher Gestalt wird das neue Lexikon auch anspruchsvolleren Lesern einen annehmbaren Ersatz für die „großen“ teuren Lexika bilden, die naturgemäß immer mehr anschwellen, und die Verlagshandlung kommt damit ohne Zweifel „einem wirklichen Bedürfnis“ entgegen. Von größeren Artikeln unter A und B beanspruchen insbesondere diejenigen aus der Länder- und Völkerkunde: Afrika, Aegypten, Amerika, Argentinien, Asien und Belgien Beachtung. Für unsere Leser ist hierbei hervorzuheben, daß überall die Bodenschätze und die industriellen Verhältnisse gebührend berücksichtigt worden sind. Ueberhaupt zeigen die Herausgeber das unverkennbare Bestreben, den Naturwissenschaften und der Technik, dem Handel und den Gewerben, entsprechend ihrer gesteigerten Bedeutung im heutigen Leben unseres Volkes, einen breiten Raum zur Verfügung zu stellen. Das erkennt man aus den Artikeln Astronomie, Aufbereitung, Baggermaschinen, Bergbau, Bierbrauerei, Bleigewinnung, Brotfabrikation, Brücken, Buchdruckerkunst u. a., die, unterstützt durch die Beilagen, den Leser vermöge ihrer gemeinverständlichen Darstellung geschickt in die Sache einführen. Daneben sind die Urgebiete menschlicher Tätigkeit, z. B. die Landwirtschaft (vergl. die Stichworte Bienenzucht und Bodenbearbeitung), ebenso wenig vernachlässigt wie Fragen, die erst während der letzten Jahrzehnte aufgetaucht sind: Arbeiterfrage, Arbeiterkammern usw. Ueber den Text, der sich durchweg sehr gut liest, hier mehr zu sagen, verbietet der Raum; nur eine kurze Bemerkung möge noch erlaubt sein: auf Seite 150 linke Spalte Zeile 4 von oben wird der neuerdings leider häufig falsch gebrauchte Ausdruck „Minen“ anstatt „Bergwerke“ unrichtig angewendet. Für den bildlichen Teil des Werkes, der, um das Urteil vorwegzunehmen, fast ohne Ausnahme vorzüglich gelungen ist, hat die Verlagshandlung alle

Mittel der modernen Reproduktionstechnik angewendet: bei Illustrierung von Artikeln aus der Flora und Fauna namentlich den Farbendruck, bei der Darstellung der verschiedenen Menschenrassen und Volkstämme die Autotypie, bei der Wiedergabe von Denkmälern der Architektur, der Kunst- und Kulturgeschichte, von Pflanzen und Tieren den Holzschnitt — der hier durch die Schönheit und Klarheit der mit ihm erzielten Abdrücke wieder einmal beweist, daß er den neueren graphischen Verfahren vielfach noch überlegen ist — und endlich bei der Herstellung der zahlreichen Karten und Pläne die Lithographie. Als wertvoll wären außerdem noch die auf farbigem Papier gedruckten, dem Kartenmaterial beigegebenen statistischen Tabellen und Straßenregister sowie die sonstigen systematischen Zusammenstellungen ähnlichen Charakters zu nennen. Papier, Druck und Einband des Buches lassen, wie das bei einem Verlagswerke des Bibliographischen Institutes kaum anders zu erwarten ist, nichts zu wünschen übrig.

Annuaire de la Métallurgie Belge et des Mines.

1^{re} Édition. Bruxelles (49 Rue du Poinçon) 1906, P. Weißenbruch.

Der Inhalt dieses Nachschlagewerkes, das den zweiten Band einer größeren Sammlung industrieller Jahrbücher bildet, zerfällt in drei Teile. Der erste Teil umfaßt zunächst die Genealogie des belgischen Königshauses, Zusammenstellungen der in Belgien beglaubigten Vertreter der fremden Staaten und der Vertreter Belgiens im Auslande, die Personalien des belgischen Ministeriums des Aeußeren, des Industrie- und Arbeits-Ministeriums und der Verwaltungsorgane des Kongostaates. Daran schließen sich Mitteilungen über die belgischen und ausländischen Handelsmuseen, die Zollsätze für die Einfuhr von Hüttenzeugnissen sowie die Satzungen der Brüsseler Metall- und Kohlenbörse, der Lütticher Industrie-Börse und der Handelskammer zu Antwerpen. Den zweiten, wichtigsten und umfangreichsten Teil des Buches bildet ein alphabetisch geordnetes Bezugsquellen-Adreßbuch, in das ein sehr ausführliches Mitgliederverzeichnis der schon erwähnten Brüsseler Börse, eine Uebersicht der belgischen Kohlenzechen und eine Mitgliederliste der „Association des Maitres de Forges de Charleroi“ eingefügt sind. Unseres Erachtens wäre es bei dem großen Raume, den diese Einschreibungen beanspruchen, zweckmäßiger gewesen, sie an die Spitze der Abteilung zu stellen, zumal da sie von dem übrigen Inhalte derselben doch in der Form abweichen. Die Uebersichtlichkeit hätte außerdem gewonnen, wenn die in den Text eingefügten zahlreichen Anzeigen in einem besonderen Anhang untergebracht worden wären. Ob der Bezugsquellennachweiser einigermaßen vollständig ist, kann erst ein längerer Gebrauch des Bandes lehren; die bisher gemachten Stichproben haben befriedigt. Der letzte Teil des Jahrbuches enthält Reklameartikel einiger Firmen, kleinere technische Mitteilungen über Brennstoffe, Hochöfen, Eisen, Stahl usw. sowie Maß- und Gewichtstabellen. Im ganzen genommen, darf man das Werk schon deshalb willkommen heißen, weil bisher ähnliche Veröffentlichungen über die belgische Kohlen- und Hüttenindustrie im weiteren Sinne nicht vorhanden waren.

Comité des Forges de France: *Annuaire 1906—1907.* Paris, 63 Boulevard Haussmann. 10 Fr.

Die Herausgeber haben bei dieser neuen Ausgabe des Jahrbuches die Einteilung, die es im vorigen Bande* erhalten hatte, bestehen lassen und sich im

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 11 S. 700; 1907 Nr. 16 S. 572.

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 1 S. 59.

wesentlichen darauf beschränkt, diejenigen Aenderungen und Ergänzungen vorzunehmen, denen solch ein periodisch erscheinendes Werk dauernd unterworfen ist. Nur der zweite Teil, der nähere Mitteilungen über die französischen Hüttenwerke enthält und vor den übrigen Abschnitten den Wert des Buches begründet, ist an vielen Stellen durch Angaben über die Durchschnittskurse der Aktion, die in den letzten Jahren ausgeschütteten Dividenden der Aktiengesellschaften und sonstige wissenswerte Einzelheiten, Erzeugungsziffern und dergleichen erweitert worden.

Album der Firma Arthur Koppel, Aktiengesellschaft. Berlin NW. 7, Dorotheenstraße 45.

Das hübsch und geschmackvoll ausgestattete, mit Text in vier Sprachen versehene Album enthält eine Sammlung von rund 150 Abbildungen aus Anlagen, die die Firma Arthur Koppel in den verschiedensten Gegenden aller fünf Weltteile in Schnee und Eis wie unter der Glut der Tropensonne während der letzten Jahre ausgeführt hat.

Die Verdienste, die sich die rühmlichst bekannte Firma durch den Bau ihrer schmalspurigen Feld- und Industriebahnen sowie ihrer sonstigen mechanischen Transportanlagen und die dadurch ermöglichte Erschließung enlgener Länder erworben hat, haben bereits bei den Industriellen Deutschlands ein so weitgehendes Verständnis gefunden, daß sie nicht weiter erwähnt zu werden brauchen. Vielfach sind die Bahnen zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel geworden. Aus dem reichen Inhalt des Buches sei nur aufmerksam gemacht auf Selbstentladewagen und eine rauchlose und funkenfreie Lokomotive für Oelfeuerung (Hydroleumlokomotive). Großes Interesse dürften auch die Bilder von dem Bau der Otavibahn in Deutsch-Südwestafrika beanspruchen. C. G.

Grundriß der Eisenhüttenkunde von Professor Dr. Hermann Wedding, Kgl. Geh. Bergrat.

Fünfte, umgearbeitete Auflage. Mit 205 Textabbildungen und 2 Steindrucktafeln. Berlin 1907, Wilhelm Ernst & Sohn. Geh. 9 *M.*, geb. 10 *M.*

Die fünfte umgearbeitete Auflage dieses allbekanntesten „Grundrisses der Eisenhüttenkunde“ bietet im wesentlichen die gleiche bewährte Anordnung des Stoffes wie in der letzten Auflage. Die Gießerei erscheint jetzt unter Formgebung des Eisens. Den neueren Forschungen ist in einigen Kapiteln (metallurgische Chemie und Physik des Eisens, elektrische Stahlerzeugung usw.) Rechnung getragen.

Es fällt uns auf, daß der Verfasser bei der Besprechung der Gefügeteile des Eisens den Versuch macht, gebräuchliche Bezeichnungen durch neue zu ersetzen. Zur Begründung dieses Vorgehens muß angenommen werden, daß die Bezeichnungen Troostit (jetzt Hartperlit), Austenit (jetzt Hartilit), Martensit (jetzt Hartit) in den Augen des Verfassers vielleicht den pädagogischen Nachteil haben, daß ihr Name mit den Eigenschaften des gemeinten Gefügebestandteiles nichts zu tun hat, dieselben also besonders für den Anfänger nicht anschaulich genug sind. Der Verfasser möchte deshalb wohl diese Bezeichnungen, die von Personennamen herrühren, abgeschafft wissen und durch solche Bezeichnungen ersetzen, welche die Haupteigenschaft des Bestandteiles angeben. Wenn auch der Grundgedanke an sich berechtigt erscheint, so schließt die neue Methode die Möglichkeit in sich, einen Bestandteil mit einem Namen zu bezeichnen, welcher seinen Eigenschaften gerade entgegengesetzt ist. Zum Beispiel bezeichnet Verfasser Martensit mit dem Namen Hartit, um anzudeuten, daß eine gewisse Härte das charakteristische Merkmal für diesen Bestandteil ist. Nun wechselt aber be-

kanntlich die Härte des Martensites, welcher, physikalisch-chemisch gesprochen, eine feste Lösung von Eisenkarbid in γ -Eisen ist, mit dem Kohlenstoffgehalt in der Weise, daß sie um so geringer ist, je weniger Kohlenstoff die feste Lösung enthält. Auf diese Weise kann man einen Martensit erhalten, welcher so wenig Kohlenstoff enthält, daß seine Härte von derjenigen des Ferrites nur wenig differiert. In diesem Falle bezeichnet also der Verfasser einen mineralogisch weichen Bestandteil als Hartit, was wenig anschaulich sein dürfte. Aber abgesehen von allem diesem wäre es sehr zu wünschen, daß man mit Namensänderungen zurückhalte, bis die Natur der sämtlichen Gefügebestandteile des Eisens einstimmig festgelegt ist. Bis dahin sind Namensänderungen jeder Art nur zu geeignet, noch mehr Verwirrung in diese schwierige Nomenklatur hineinzutragen.

Mehrere neue Abbildungen des Buches illustrieren die Fortschritte in der Entwicklung der mechanischen Hilfsmittel. Wir glauben dem Verlage empfehlen zu müssen, die zur Verwendung gekommenen Bildstücke daraufhin durchzusehen, ob nicht der eine oder andere zu ersetzen wäre, um auch alle Abbildungen dem inneren Werte des Buches angemessen zu gestalten. Das Werk selbst wird seinen alten Freundeskreis noch zu erweitern wissen.

O. P.

Die elektrischen Oefen. Erzeugung von Wärme aus elektrischer Energie und Bau elektrischer Oefen. Von Wilhelm Borchers, Geh. Regierungsrat, Dr. phil., Professor der Metallurgie und Vorsteher des Institutes für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie an der Königl. Techn. Hochschule zu Aachen. Zweite Auflage. Halle a. S. 1907, Wilhelm Knapp. 7 *M.*

In rascher Folge ist der ersten Auflage eine zweite gefolgt, die bei den reißend schnellen Fortschritten auf dem Gebiete der Elektrochemie der täglich wachsenden Zahl der Interessenten höchst willkommen sein wird, da sie sämtliche Ofensysteme des einschlägigen Gebietes in vollständiger und anschaulicher Darstellung vereinigt.

Bei der Redaktion sind nachstehende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Allgemeines Belehrungsblatt für Giftarbeiter von Professor Dr. L. Lewin. Veröffentlicht auf Grund der Verhandlungen der XIV. Konferenz der Zentralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen in Hagen i. W. Berlin W. 8, (Mauerstraße 43/44), Carl Heymanns Verlag. 25 Stück 0,75 *M.*, 100 Stück 2,25 *M.*, 1000 Stück 15 *M.*, 10000 Stück 125 *M.*

Föller, J.: *Bau- und Kunst-Schmiede-Arbeiten.* Neue Entwürfe in modernem Empire- und Biedermeier-Stil. 100 Tafeln. Lieferung 1 bis 3. Ravensburg, Otto Maier. Je 1 *M.* (Das Werk soll in 12 Lieferungen erscheinen.)

Frank, Amtsgerichtsrat a. D., Dr. Alfons: *Die Maschinenindustrie und ihre Gefährdung durch die Rechtsprechung.* Freiburg (Baden) 1907, J. Bielefelds Verlag. 60 *S.*

Haeder, Otto, jun.: *Die Schnellperspektive (Haeder-Perspektive) und Skizzieren.* Für technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Mit vielen Abbildungen und Maßtabellen. Beilage: Zeichendreieck mit Haeder-Winkel. Duisburg 1907, Selbstverlag des Verfassers (in Kommission bei L. Schwann, Düsseldorf). Geb. 2 *M.*

Metallurgy of Cast Iron. A complete Exposition of the Processes involved in its Treatment, chemically

and physically, from the Blast Furnace through the Foundry to the Testing Machine. A. Practical Compilation of Original Research. By Thomas D. West. Fully illustrated. Eleventh Edition. Cleveland (Ohio, U. S. A.) 1906, The Cleveland Printing Company. Geb. 3 \mathcal{G} .

Vergl. hierzu den Artikel: „Metallurgie des Gußeisens“. Von Prof. Osann.*

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 37: Bode mann, Dipl.-Ing. F.: Ueber den Ausfluß des Wasserdampfes und über Dampfmengemessung. — Möller, Dr.-Ing. Paul: Untersuchungen an Drucklufthämmern. — Heft 38: Martens, A.: Die Meßdose als Kraftmesser in der Materialprüfmaschine. Berlin 1907, Julius Springer (in Kommission), je 1 \mathcal{M} .

Lexikon des Schornsteinbaues und der Reparaturen. Ein Hand- und Nachschlagebuch für Bau- und Prüfungsbehörden, Unternehmer, Ingenieure, Architekten, Techniker, Kaminbauer, Bauschulen, Fabrikbesitzer, mit 221 Kostenanschlägen, Kaminsteinberechnungen, Preisangaben, Tabellen, Regeln, Notizen, Vorschriften, Abbildungen usw. Bearbeitet von Franz Rauls, Ingenieur für Feuerungsanlagen und Schornsteinbau in Köln a. Rh. Köln (Pfälzerstr. 12) 1906, Ludwig Büssch. Geb. 4,80 \mathcal{M} .

Klincsieck, Oscar, Fregatten-Kapitän z. D. und Direktionsmitglied der Deutschen Seewarte: *Technisches und tägliches Lexikon.* Ein Handbuch für den Verkehr mit dem Auslande, im besonderen für Offiziere, Militärbeamte, Techniker usw. in deutscher, englischer und französischer Sprache, nebst einem alphabetischen Wortverzeichnis. 5. bis 9. Lieferung. Berlin, Boll & Pickardt. Jede Lieferung 2 \mathcal{M} . (Das Werk soll etwa 17 Lieferungen umfassen.)

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1906. LII. Jahrgang oder Neue Folge XXXVII. Jahrgang. Bearbeitet von Dr. Ferdinand Fischer, Professor an der Universität in Göttingen. 1. Abteilung: Unorganischer Teil. Mit 251 Abbildungen. Leipzig 1907, Otto Wigand. 15 \mathcal{M} .

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Achter Band. 1907. Berlin, Julius Springer. Geb. 40 \mathcal{M} .

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 17 S. 596, Nr. 18 S. 623, Nr. 19 S. 650.

Der elektrische Schiffszug. Eine technische und wirtschaftliche Untersuchung über die Möglichkeit bezw. Zweckmäßigkeit einer Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf verkehrsreichen Kanälen. Von Dr.-Ing. Max Schinkel, Regierungs-Bauführer. (Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Neue Folge, Heft 1.) Mit 7 Kurventafeln. Jena 1906, Gustav Fischer.

Lichte, Herm. F.: *Das Roheisen und seine Darstellung durch den Hochofenbetrieb.* Unter Berücksichtigung sämtlicher Neuerungen allgemein erläutert für die Praxis und das Selbststudium. (Bibliothek der gesamten Technik: 15. Band.) Mit 76 in den Text und auf 4 Tafeln gedruckten Abbildungen. Hannover 1907, Dr. Max Jänecke. 4,60 \mathcal{M} , geb. 5 \mathcal{M} .

Sommerfeldt, Ernst, Privatdozent an der Universität Tübingen: *Physikalische Kristallographie vom Standpunkt der Strukturtheorie.* Mit 122 Abbildungen im Text und auf eingehafteten Tafeln. Leipzig 1907, Chr. Herm. Tauchnitz. Geb. 6 \mathcal{M} .

Weyrauch, Professor Dr. Jakob J.: *Grundriß der Wärmetheorie.* Mit zahlreichen Beispielen und Anwendungen. Zweite Hälfte: VIII. Von den gesättigten Dämpfen. — IX. Von den überhitzten Dämpfen. — X. Ueber Dampfmaschinen. — XI. Aerostatik. — XII. Aerodynamik. Grundgleichungen. Bewegung in Kanälen. — XIII. Aerodynamik. Ausfluß aus Gefäßmündungen. — XIV. Ueber feste Körper. Mit 128 Figuren im Text. Stuttgart 1907, Konrad Wittwer. 16 \mathcal{M} .

Zur Landeskunde von Rumänien. Kulturgeschichtliches und Wirtschaftliches von Hugo Grothe, Dr. phil. et jur. Halle a. d. S. 1907, Gebauer-Schwetschke, Druckerei und Verlag m. b. H. Gebunden 4 \mathcal{M} .

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 17 S. 604.

Zusammenstellung der auf den Gebrauch von Kraftfahrzeugen bezüglichen gesetzlichen und polizeilichen Bestimmungen. Arnberg, F. W. Becker, Königl. Hofbuchdruckerei. Geb. 1,60 \mathcal{M} .

Kataloge:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: *Die Sillwerke bei Innsbruck.* — *Elektrisch betriebene Fördermaschinen.* — *Schnellaufende Motoren für Zentrifugalpumpen.*

Robins Conveying Belt Company, New York: *Robins Conveying Machinery as applied to Ore Handling.*

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Stahlwerks-Verband, A.-G., Düsseldorf. — In der ersten Hauptversammlung, die der neugegründete Verband am 1. Mai d. J. abhielt, wurde beschlossen, den Inlandsverkauf von Formeisen zu den bisherigen Preisen und Bedingungen für das dritte Vierteljahr mit der Maßgabe freizugeben, daß bis zur Regelung der Händlerfrage nur höchstens 60 Prozent der Beteiligung der einzelnen Mitglieder der Träger-Vereinigungen an diese verkauft werden dürfen.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen, G. m. b. H., Siegen. — Die Hauptversammlung vom 26. April d. J. beschloß, die bisherigen Verrechnungspreise für das zweite Vierteljahr für alle Roheisensorten beizubehalten.*

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Aus dem Geschäftsberichte ist zu ersehen, daß die Nachfrage nach Siegerländer Eisenstein während des ganzen vorigen Jahres sehr roge war. Den Gruben gelang es, mit Aufbietung aller Kräfte die

Förderung zu steigern, wenn auch nicht in dem gewünschten und erwarteten Umfange, da fortwährender Mangel an Arbeitskräften sowie häufiger Wagenmangel, der sich zeitweise auf 25 % steigerte, auf das Ergebnis hemmend einwirkten. Die Vereinsgruben förderten im ersten Vierteljahre 521 938 t, im zweiten Vierteljahre 484 332 t, im dritten Vierteljahre (ohne die Gruben Martini, Neue Haardt und Grimberg) 501 413 t und im letzten Vierteljahre (mit derselben Einschränkung) 512 750 t, insgesamt also 2 020 433 t oder 295 042 t mehr als im Jahre 1905 und 253 315 t mehr als im Jahre 1900 während der damaligen Hochkonjunktur. Rechnet man die 52 367 t, die von nicht dem Vereine angehörenden Gruben gefördert, aber durch den Verein verkauft wurden, sowie die von solchen Gruben selbständig verkauften etwa 100 000 t hinzu, so ergibt sich für das Berichtsjahr im Vereinsbezirke eine Gesamtförderung von 2 172 800 t. Diese bedeutende Steigerung ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß eine Anzahl neuer Gruben den Betrieb aufnahm. Im einzelnen wurden gewonnen:

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 6 S. 218.

durch die	Glanz- und Brauneisenstein t	Rohspat t	Rostspat t	Summa umgerechnet* t
Vereinsgruben . . anderen Gruben, deren Förde- rung der Ver- ein verkaufte .	88460 7079	737149 27172	922940 13935	2020438 52367

Die arbeitstägliche Förderung der Vereinsgruben erreichte im Jahresdurchschnitt 6624 (i. V. 5657) t.

Die Preise für je 10 t stellten sich in den verschiedenen Vierteljahren 1906 folgendermaßen:

	I M	II M	III u. IV M
Rohspat . . .	107—116	114—123	114—123
Rostspat . . .	145—163	155—173	150—173
Brauneisenstein	119—123	121—132	121—138
Glanzeisenstein	157—160	167—170	160—170

Für Lieferung im ersten Halbjahre 1907 wurden die Preise für Rohspat und Brauneisenstein um 1,60 M, für Rostspat um 2,50 M f. d. Tonne erhöht und die Förderung für den genannten Zeitraum im September vorigen Jahres abgeschlossen. Trotz des außerordentlich lebhaften Betriebes und der gestiegenen Verkaufspreise arbeitete noch eine ganze Anzahl Gruben im Berichtsjahre ohne Verdienst, teilweise sogar mit Verlust. Der Grund ist durchweg in den vermehrten Selbstkosten zu suchen; namentlich die Löhne mußten infolge des steten Arbeitermangels ganz wesentlich erhöht werden und kamen noch über den Stand vom Jahre 1900, als Rost etwa 40 M teurer war.

Der Versand gestaltete sich, nach Sorten und Gebieten getrennt, im Berichtsjahre wie folgt:

Nach dem	Glanz- und Brauneisenstein t	Rohspat t	Rostspat* t	Summa* t
Siegerl. Bezirk .	85380	632542	464594	1132516 (= 55,5 %)
Rheinisch-Westfälischer Bezirk	60978	114359	731122	906459 (= 44,5 %)

* Wenn statt des Rostspates die zu seiner Herstellung erforderliche Mengo Rohspat nach dem Umrechnungs-Verhältnis 100 : 130 eingesetzt wird.

Name der Gesellschaft	Reingewinn		Dividende		Vortrag auf neue Rechnung	
	1906 £	1905 £	1906 %	1905 %	1906 £	1905 £
Armstrong, Whitworth & Co. †	340 075	523 153	20	15	102 994	103 869
Barrow Hematite Steel . . .	49 182	35 002	2 1/2	1	5 925	3 692
Bell Bros.	140 000	66 400	10	8 1/3	8 600	9 800
Cammell Laird & Co.	184 105	169 843	10	10	46 503	38 426
Hadfield's Steel Foundry . . .	101 497	86 734	25	22 1/2	20 400	15 788
Harvey United Steel	100 900	118 712	15	15	4 957	6 221
Jessop (Wm.) & Sons	32 176	34 365	8 3/4	8 3/4	8 598	3 326
Leeds Forge	45 273	48 524	15 7/8	14 1/8	21 885	22 592
Macellan (P. & W.)	47 921	39 936	9	8	7 904	4 483
Rivet Nut and Bolt	33 400	29 709	6	5	2 960	4 809
Stewarts & Lloyds	147 525	146 947	10	10	61 571	57 046
Talbot Continuous Steel Process	3 792	1 567	0	0	419	†† 3 373
Vickers Sons & Maxim	629 905	650 321	15	15	218 801	215 146
Wilson & Union Tube	7 808	5 141	0	0	575	267

Mit dem vorhergehenden Jahre verglichen, wurden 243 974 t mehr versandt.

Da der Verein auf der alten Grundlage nicht verlängert werden sollte, so wurde er, wie wir seinerzeit schon mitgeteilt haben,* in Form einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung auf die Dauer von vier Jahren neu errichtet. Die obengenannten Gruben Grimberg, Martini und Neue Haardt schieden aus, Einigkeit ging in den Besitz der Firma Fried. Krupp, A.-G., über, während die Gewerkschaften Eisernerhardt und Stahlberg neu aufgenommen wurden. Danach umfaßt der Verein jetzt 31 Mitglieder mit 39 Gruben.

Englische Eisen- und Stahlwerke im Jahre 1906. — Die „Iron and Coal Trades Review“** veröffentlicht in einer Betrachtung, die sie den letztjährigen Ergebnissen einer Anzahl der hauptsächlichsten englischen Eisen- und Stahlwerks-Aktiengesellschaften widmet, die untenstehende vergleichende Zusammenstellung.

Danach konnten von den aufgeführten 14 Gesellschaften sieben für 1906 einen höheren Gewinn verteilen, als im vorausgegangenen Jahre, während bei den übrigen sieben Werken der Prozentsatz der gleiche blieb, so daß eine geringere Dividende in keinem Falle ausgeschüttet wurde. Bemerkenswert ist dabei, daß, wenn auch nur bei sieben Firmen die Dividende im Berichtsjahre günstiger war als im Jahre 1905, doch zehn Werke einen größeren Reingewinn zu erzielen und vermehrte Beträge auf neue Rechnung vorzutragen vermochten. Auch Armstrong, Whitworth & Co., bei denen nur das Ergebnis des ersten Halbjahres vorliegt, erzielten während dieses Zeitraumes ein erheblich besseres Resultat als im Durchschnitt des Geschäftsjahres 1905/06. Da man wohl annehmen darf, daß der gesamte Reingewinn genannter Firma für das Rechnungsjahr 1906/07 nicht unter 600 000 £ bleiben wird, so würde der Uberschuß aller 14 Werke zusammen sich auf ungefähr 2 118 000 £ belaufen und somit die Ziffer des vorhergehenden Jahres (etwa 1 900 000 £) um ein beträchtliches übersteigen. Wenn gleich sich hierin die lebhafteste Tätigkeit und die günstige Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie während des verflossenen Jahres deutlich widerspiegelt, so hat beides doch noch nicht in vollem Umfange sich zeigen können, weil die Werke noch mit manchen Aufträgen in das Jahr 1906 eingetreten sind, die zu niedrigeren als den in der Folge erreichten Preisen gebucht waren. Außerdem haben die Werke durchweg die Vorsicht gebraucht, für Abnutzung ihrer Anlagen reichliche Beträge abzuschreiben und für Neuanlagen erhebliche Rücklagen bereitzustellen. Auch bei den beiden Gesellschaften, die keine Dividende ausschütten konnten, nämlich bei der Wilson & Union Tube Company und der Talbot Continuous Steel Process Company, lassen die Ziffern einen erfreulichen Fortschritt erkennen, zumal da es der letzteren gelungen ist, nicht nur die Unterbilanz des Vorjahres gänzlich zu beseitigen, sondern auch noch mit einem Gewinnvortrag abzuschließen.

* „Stahl u. Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 437.

** 1907, 26. April, S. 1397.

† Die Zahlen für 1906 umfassen nur ein halbes Jahr, die übrigen Ziffern das am 30. Juni 1906 abgeschlossene volle Geschäftsjahr.

†† Unterbilanz.

Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke (vormals Poensgen) in Düsseldorf-Oberbilk. — Aus dem Geschäftsberichte ist zu entnehmen, daß die Gesellschaft während des letzten Jahres in Gas- und Siederohr stark beschäftigt war; die Preise im Inlande folgten langsam den steigenden Kosten der Rohstoffe, während die Erlöse im Auslande durchweg unlohnend waren. In Grobblech war die Beschäftigung bei überall anziehenden Preisen gleich gut. Ebenso fand Stab- und Universaleisen schlanken Absatz. Walzdraht war stark begehrt, indessen waren die Durchschnittspreise in den ersten drei Vierteljahren verlustbringend und nur im letzten besser. Bei einer Arbeiterzahl von 2383 Mann belief sich der Gesamtumsatz der Gesellschaft im Berichtsjahre auf 37 329 668,87 (i. V. 28 713 411,06) \mathcal{M} . Der Umschlag mit fremden Abnehmern betrug 22 410 974,20 (17 584 298,81) \mathcal{M} , derjenige der Werke untereinander 14 918 694,67 (11 129 111,25) \mathcal{M} . Der Abschluß zeigt nach Abzug von 434 923,09 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 558 258,06 \mathcal{M} Abschreibungen unter Einschluß von 161 834,21 \mathcal{M} Gewinnvortrag aus 1905 einen Reingewinn von 1 113 738,62 \mathcal{M} . Hiervon sollen 60 000 \mathcal{M} der Rücklage überwiesen, 106 146,61 \mathcal{M} als Tantiemen vergütet, 730 000 \mathcal{M} (10%) Dividende ausgeschüttet und 167 592,01 \mathcal{M} auf neue Rechnung übertragen werden.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G. in Dortmund — **Limburger Fabrik- und Hütten-Verein, A.-G. in Hohenlimburg.** — Wie bereits S. 646 dieses Heftes angedeutet wurde, beabsichtigt das Eisen- und Stahlwerk Hoesch, den Limburger Fabrik- und Hütten-Verein unter Ausschluß der Liquidation zu übernehmen und zu diesem Zwecke sein Aktienkapital um 1 800 000 \mathcal{M} zu vermehren. Den demnächst einzuberufenden

Hauptversammlungen beider Gesellschaften sollen entsprechende Vorschläge der Verwaltungen unterbreitet werden. Das Hohenlimburger Werk, dessen Aktienkapital mehrfach, zuletzt laut Beschluß der Generalversammlung vom 28. Oktober 1905 um 900 000 \mathcal{M} , erhöht worden ist und sich zurzeit auf 3 000 000 \mathcal{M} beläuft, umfaßt den Betrieb von Walzwerken, eines Puddel- und Hammerwerkes sowie einer Gießerei und außerdem die Fabrikation von Drahtflechtmaschinen und Fallhämmer für Gesenkschmieden.

Ganz & Comp., Eisengießerei und Maschinenfabriks-Action-Gesellschaft, Budapest. — Der Bericht des Vorstandes über das Jahr 1906 führt aus, daß das Unternehmen zwar bis zur vollen Höhe seiner Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen war, daß aber andererseits die gesteigerten Kosten und Lieferungsschwierigkeiten der Rohstoffe im Verein mit unerquicklichen Arbeiterverhältnissen auf das Erträgnis hemmend einwirkten. Der Reingewinn beläuft sich nach 189 328,69 K Abschreibungen und unter Einschluß des letztjährigen Vortrages von 261 171,56 K auf 1 444 195,27 K. Hiervon sind 118 302,37 K als Tantième für den Vorstand zu kürzen, ferner sollen 840 000 K (17½%) Dividende verteilt, 200 000 K dem Wertverminderungskonto zugeschrieben, 40 000 K dem Beamtenpensionsfonds überwiesen und 245 892,90 K in neue Rechnung verbucht werden. Da die elektrische Abteilung im Berichtsjahre in eine selbständige Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, so erscheint sie in der Bilanz nur noch in der Form von Aktienbesitz, der im laufenden Geschäftsjahre eine Dividende von 5% abwerfen wird. Aus der Leobersdorfer Fabrik wurde ebenfalls ein Aktienunternehmen gebildet, doch hat dieses erst mit dem 1. Januar d. J. seine Tätigkeit aufgenommen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Beck, Carl, Zentral-Inspektor der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Budapest, Egyetemgasse 111.
Bertel, Rob., Ingenieur, Hannover, Edenstr. 61 p.
Hackemann, H., Ingenieur, Chef des Stahl- und Walzwerkes der Ostdeutschen Stahlwerke, G. m. b. H., Schellmühl bei Danzig.
Herbrecht, Carl, Direktor der A.-G. Rhein. Stahlwerke, Abt. Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Duisburg.
Oertel, Walter, Ingenieur der Maschinenfabrik J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W., Ostenallee 65.
Rosenkranz, Jul., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Mülheimerstraße 138.
Saloschin, Fritz, Ingenieur, Köln, Blumenthalstr. 28.
Schmidt, Rob., Bergassessor, Hostenbach bei Bous, Bez. Trier.
Schwarz, Wilhelm, Bureauchef, Duisburg, Dickelsbachstraße 5.
Sonntag, Richard, Regierungsbaumeister, Stuttgart, Königstraße 1.
Stoering, M., Zivilingenieur, Bredeney bei Essen.
Streit, Emil, Hütteningenieur, Eisenwerksdirektor a. D., Groß St.-Florian, Steiermark.
Tiefers, Hch., Direktor der Preussischen Hypotheken-Aktien-Bank, Charlottenburg, Knesebeckstr. 74.
Tüllmann, C., Ingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Uerdingen a. Rh., Friedrichstr. 16.
Weysser, Heinrich, Ingenieur der Deutsch-Oesterr. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Bismarckstraße 75.
Wilms, R., Ingenieur und Expert des Bureaus Veritas, vereideter Sachverständiger für Materialprüfungen, Teilhaber der Firma J. L. Kruff, Essen, Ruhr.

Neue Mitglieder.

Arnst, Emil, Oberingenieur und Prokurist der Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Düsseldorf, Steinstraße 96.
Bauerertz, Jerzy, Ingenieur, Gebr. Bauerertz, Stahl- und Eisengießerei, Maschinenfabrik, Mijaczow bei Myszkow, Russ.-Polen.
Court, Walter, Oberingenieur der Rhein. Siemens-Schuckert-Werke, Techn. Bureau, Saarbrücken, Kannelstraße 2b.
Gärtner, Ewald, Kaufmännischer Direktor der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, Balcke, Bochum i. W., Marienplatz 9.
Lejeune, Edouard, 62 Avenue des Rogations, Brüssel.
Lippert, G., Ingenieur, Direktor der Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg Akt.-Ges., Nürnberg, Essenweinstr. 26.
van Marken, J. C., Chemiker, Repelen, Kreis Mörs.
Marks, O., Ingenieur der Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhäusen-Friemersheim.
Nölken, Heinr., Prokurist des Eisen- und Stahlwerk, Ohligs, Rheinl.
Rau, Friedrich, Geschäftsführer und Teilhaber der Josephshütte, G. m. b. H., Aachen, Bismarckstr. 113 1.
Schellewald, Max, Dipl.-Ing., Ingenieur der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch i. W.
Schlieper, Waldemar, Ingenieur, Leiter des Verkaufsbureaus Dortmund der Rheinischer Maschinenfabrik Windhoff & Co., G. m. b. H., Dortmund, Kronprinzenstr. 58.
Schmolling, Gustav, Ingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Koblenz a. Rh., Moselstr. 53 a.
Tönnis, Eugen, Oberingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Düsseldorf, Leopoldstr. 43.
Tübben, Robert, Teilhaber der Fa. R. Tübben & Co., Duisburg, Schweizerstr. 11.
Williard, L., Ingenieur, Düsseldorf, Klosterstr. 105.

Dr. Feodor Goecke †.

Am 6. April d. J. verschied in Bonn das Mitglied des Vereines deutscher Eisenhüttenleute, Dr. jur. Feodor Goecke. Geboren am 23. März 1836 zu Duisburg, bezog er, auf dem dortigen Gymnasium vorgebildet, im Sommersemester 1854 die Universität, hörte im ersten Halbjahre philosophische und medizinische Vorlesungen, entschied sich dann aber für das Studium der Rechtskunde und genügte in Berlin zugleich seiner einjährigen Militärpflicht. Nachdem er die Staatsprüfungen bestanden hatte und 1857 zum Doctor juris promoviert war, arbeitete er als Assessor am Duisburger Kreisgerichte und half gleichzeitig seinem Vater bei dessen Rechtsgeschäften.

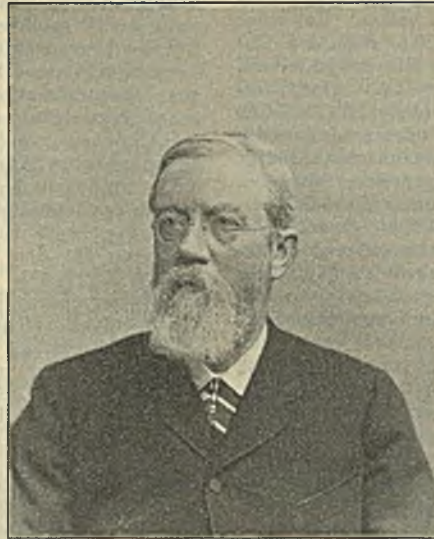
Ein Jahr später trat Goecke in die Direktion des Rhein- und Ruhrkanal-Aktienvereines ein. Unter seiner Leitung haben sich die Hafens- und Kanalanlagen glänzend entwickelt. 1866 machte er den Feldzug mit, wurde 1870 als Abgeordneter zum Landtage gewählt, nahm aber 1873 die Wiederwahl nicht an, da seine Tätigkeit bei der Kanal- und Hafendirektion das nicht zuließ. Seine Mitbürger beriefen ihn auch in den Stadtrat und übertrugen ihm später noch verschiedene Ehrenämter.

Nach Auflösung des Rhein-Ruhrkanal-Aktienvereines legte Dr. Goecke das 25 Jahre von ihm verwaltete Amt als Kanaldirektor sowie alle seine übrigen Aemter aus Gesundheitsrücksichten nieder und nahm seinen Wohnsitz in Bonn. Auch hier wurde er in den Stadtrat gewählt, weil man sich von ihm als hervorragendem Kenner der industriellen und Gewerbe-Verhältnisse und scharfsichtigem Juristen mit Recht die wertvollste Mitarbeit in der städtischen Selbstverwaltung versprach. Als 1896 der Entwurf eines Handelsgesetzbuches der öffentlichen Kritik unterbreitet wurde, setzten die großen industriellen Ver-

eine in Rheinland und Westfalen einen gemeinsamen Beratungsausschuß ein und übertrugen Dr. Goecke den Vorsitz. Im Vereine zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen gehörte der Heingegangene über ein Vierteljahrhundert dem Ausschusse und Vorstande an. Insbesondere waren es Schiffsfahrtsfragen, in denen man seinem sachverständigen Rate großen Wert beilegte.

Im Jahre 1877 war er mit der Reorganisation der Rheinischen Stahlwerke betraut worden, die infolge einer Kreditkündigung in ihrem Fortbestehen gefährdet waren. Die Reorganisation gelang ihm vollständig wie der Entwicklungsgang des Werkes beweist. Einen ganz hervorragenden Anteil an der überaus günstigen Entwicklung des Unternehmens bildete die Verfechtung des Thomasschen Entphosphorungs-Patentes, welche Dr. Goecke zusammen mit Direktor Massenez von Hörde gegen die Angriffe der meisten großen norddeutschen Eisenwerke konsequent durchgeführt hat.

Als Vorsitzender des Aufsichtsrates der Rheinischen Stahlwerke hat der Verstorbene sowohl die Fortentwicklung der Anlagen durch die Werkdirektoren mit allen Kräften unterstützt, als auch durch Angliederung von Kohlen- und Eisensteinzechen sowie der Duisburger Eisen- und Stahlwerke auf der Höhe der Zeit erhalten und sie vielseitiger und unabhängiger gemacht, so daß auch dort alle diejenigen, die mit ihm zusammen gearbeitet haben, seinen Verlust auf das tiefste bedauern und seine wirksame Mithilfe nicht vergessen werden. Das Vaterland aber hat in ihm einen treuen Sohn verloren, der seine Gaben mit Erfolg in den Dienst der Oeffentlichkeit zu stellen nie unterlassen hat. Er ruhe in Frieden!



Am Sonntag, den 12. Mai d. J., nachmittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf die

Hauptversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute

statt.

Am Samstag, den 11. Mai, abends 8 Uhr, veranstaltet im oberen Saale der Städtischen Tonhalle die

Eisenhütte Düsseldorf

eine Zusammenkunft, zu welcher der Vorstand die Mitglieder des Hauptvereines freundlichst einladet.

Ausgeführt von der Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath (Rheinland).

