

## Ueber Stahlkokillen.

Von Oberingenieur A. Thiele in Rothe Erde.

(Mitteilung aus der Stahlwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Der an mich ergangenen Aufforderung, Ihnen etwas über meine Erfahrungen mit Stahlkokillen zu sagen, komme ich gern nach, da ich glaube, daß der Gegenstand wirklich einiges Interesse verdient. Es ist Ihnen bekannt, daß die Versuche, die bisher noch allgemein gebräuchlichen gußeisernen Kokillen durch solche aus Stahlguß zu ersetzen, noch verhältnismäßig neuen Datums sind. Meines Wissens sind auch jetzt erst einige Werke im größeren Maßstabe zu Stahlkokillen übergegangen, obwohl, soviel ich erfahren konnte, diesbezügliche Versuche schon an den verschiedensten Stellen gemacht worden sind, meist aber, angeblich, mit wenig gutem Erfolge. Der Grund hierfür soll durchweg in der Tatsache gelegen haben, daß sich die Stahlkokillen nach einer nur geringen Anzahl von Güssen verwarfen, d. h. ihren freien Querschnitt änderten und damit für weiteren Gebrauch untauglich wurden. Die gleiche Erfahrung habe auch ich zuerst machen müssen, und die gegen diese unliebsame Erscheinung angewendeten Mittel in Gestalt einer anderen Materialverteilung in bzw. an der Kokillenwandung hatten nur unvollkommene Ergebnisse. Schließlich gelang es, die Frage dadurch zu lösen, daß in die Kokillenwandungen in der sogenannten Verwerfungszone geeignete Profileisen eingegossen wurden, die auf Grund des gewählten Widerstandsmomentes und ihrer größeren Biegefestigkeit gegenüber Gußeisen die auftretenden Einschnürungserscheinungen vollkommen aufhoben. Die nach diesem, durch D. R. P. 224 122 geschützten Verfahren hergestellten Kokillen halten im Mittel 250 Güsse aus, stellenweise noch bedeutend mehr, und man hat daher wohl Ursache, die Umwandlung des bisherigen Kokillensparkes für quadratische Blöcke in einen solchen aus Stahlguß in ernstliche Erwägung zu ziehen. Da die Anzahl der Güsse einer Kokille einen richtigen Maßstab für ihre Güte nicht abzugeben braucht, so bemerke ich, daß die bisher zur Verwendung gelangten Stahlkokillen geschilderten Systems einen Kokillenverbrauch von 4—5 kg f. d. t Stahl darstellend, der m. E. als günstig anzusprechen und im

vorliegenden Falle jedenfalls um etwa 3 kg besser ist als das entsprechende Ergebnis mit gußeisernen Kokillen. Dazu kommt, daß bekanntlich gußeisernen Kokillen, namentlich dort, wo man schwere Chargen bei großer Fallhöhe vergießt, sehr schnell am unteren Ende stark aufressen, dadurch zu Verdickungen der Rohblöcke an ihrem Fußende und nicht selten in der Folge zu Walzenbrüchen oder sonstigen Unannehmlichkeiten Veranlassung gebend. Dieser Übelstand fällt bei Stahlkokillen völlig weg, die bis zu ihrem Ende ihren Querschnitt auch am unteren Ende unverändert beibehalten, und, wenn sie gut gepflegt werden, bis zum Schluß schöne, saubere Blöcke ergeben.

Was die Wirtschaftlichkeit der Stahlkokillen gegenüber gußeisernen Kokillen anlangt, so wird diese von Fall zu Fall auf Grund der ortsüblichen Materialpreise natürlich verschieden sein, und sie ergibt sich aus der einfachen Rechnung, was eine Ersparnis von etwa 3 kg Kokillen f. d. t Stahl in Geld ausgedrückt ausmacht. Am günstigsten wird sich diese Rechnung dort stellen, wo das betreffende Thomas- oder Martinwerk wegen Fehlens einer eigenen Graugießerei seine Kokillen von auswärts beziehen muß, die wohl selten unter 100  $\mathcal{M}$  für 1000 kg bei einem Rückrechnungswert von 50  $\mathcal{M}/t$  für den Kokillenbruch zu haben sein werden. Nicht viel billiger dürfte man sich z. Zt. Gußkokillen in der eigenen Gießerei herstellen können. 3 kg Kokillenersparnis f. d. t Stahl würden also unter der Voraussetzung gleichen Preises von gußeisernen und Stahlkokillen eine geldliche Ersparnis von 0,15  $\mathcal{M}$  f. d. t Stahl bedeuten. In Wirklichkeit wird man aber in sehr vielen Fällen, trotz der etwas höheren Löhne für Formerei und Putzerei, in der Lage sein, die Stahlkokillen billiger herzustellen als Gußkokillen, und zwar überall dort, wo das zum Gießen von Stahlkokillen verwendete Flußeisen billiger ist als flüssiger Hämatit-Grauguß, d. h. billiger als etwa 70  $\mathcal{M}$  f. d. t. Wenn man schließlich noch berücksichtigt, daß der Marktwert einer gebrauchten Stahlkokille wohl überall höher ist, als

derjenige der gußeisernen Kokille, so kann man auch hieraus noch einen weiteren Vorteil ableiten.

Die Fabrikation der Stahlkokillen vorbeschriebenen Systems folgt im allgemeinen und bezüglich Herstellung von Form und Kern im besonderen derjenigen der gußeisernen Kokillen. Die zum Zwecke der Versteifung zur Verwendung gelangenden Profileisen, im vorliegenden Falle I-Eisen von 60 mm bzw. Grubenschienen von 65 mm Höhe, werden auf etwa 700 mm Länge geschnitten und zu je 3, parallel zueinander und in der Längsrichtung der Kokille, auf jeder der vier Seiten der Kokillenform innerhalb der Verwerfungszone mit Nägeln befestigt, so daß das Profileisen in der gegossenen Kokille an der Außenseite zutage tritt, während es nach innen um etwa 15—20 mm vom Stahl überdeckt bleibt. Nach einiger Uebung seitens der Former und Kernmacher erreicht man einen Guß von einer für die Praxis vollauf genügenden Glätte und Reinheit. Als zweckmäßig erweist es sich, Flußeisen, gleich ob Martineisen oder Thomaseisen, von etwas höherer Festigkeit zu wählen, obschon dies nicht nötig ist. Wenn man davon absehen kann, soll man die Stahlkokillen nicht im Wasserbade abkühlen, und da man in einer Schicht eine Kokille zweimal ohne künstliche Abkühlung benutzen kann, so wird dies meist auch vermieden werden können.

Schließlich möchte ich noch bemerken, daß man das Verwerfen der Stahlkokillen auch hintanhalten kann, wenn man ihre Wandungen so stark wählt, daß sie dem auftretenden Einschnürungsmoment ohne weitere innere Versteifung gewachsen sind. Derartige Kokillen müssen aber naturgemäß viel schwerer ausfallen als gußeiserne Kokillen für denselben Blockquerschnitt, wodurch man sich des erreichten Vorteils teilweise wieder begibt. Die nach dem beschriebenen Verfahren hergestellten Stahlkokillen sind jedoch nicht dickwandiger als die zuvor benutzten gußeisernen Kokillen, so daß schon bei etwa 200 Güssen ein Kokillenverbrauch von nur 5 kg f. d. t. Stahl eintritt. Das auf einem anderen Werk versuchsweise eingeführte und patentierte Verfahren, darin bestehend, die nötige Versteifung der Kokillenwände durch aufgegossene Rippen zu erreichen, soll sich, soweit mir bekannt geworden ist, nicht bewährt haben.

\* \* \*

An den Bericht schloß sich ein reger Meinungsaustausch an. Ein Teilnehmer machte darauf aufmerksam, daß er auch schon verschiedentlich Versuche mit Stahlgußkokillen gemacht habe und zu denselben Ergebnissen wie der Vortragende gekommen sei. Es sei ihm aber dabei aufgefallen, daß gerade die Kokillen mit hoher Festigkeit, namentlich die mit hohem Kohlenstoffgehalt, sich am schlechtesten erwiesen hätten, indem sie schon bei den ersten 20 bis 30 Güssen geplatzt wären. Bei einem zweiten Versuche mit Kokillen mit gewöhnlichen

Querrippen sei man auf 270 Chargen gekommen; die Kokillen hätten hierbei einen Kohlenstoffgehalt von 0,75 % gehabt. Bei einer weiteren Versuchsreihe sei man zurückgegangen auf 0,30 bis 0,35 % Kohlenstoff, und ferner habe man an den Kokillen auch noch Längsrippen angebracht; diese Kokillen seien mit 148, 110, 160, 340, 342 und 205 Güssen noch im Gebrauch. Demnach wären also Kokillen mit einem hohen Kohlenstoffgehalt nicht so gut wie die anderen. Wenn die Eisengußkokillen eine Durchschnittshaltbarkeit von 125 Güssen hätten, so müßten Stahlgußkokillen 305 Chargen aushalten. Inzwischen habe sich aber die Haltbarkeit der Eisengußkokillen von 125 auf 140 Güsse gesteigert, und seitdem man zur Luftkühlung übergegangen sei, sei man sogar auf 188 Güsse gekommen. Zu diesen guten Ergebnissen habe nicht nur eine neu eingeführte Arbeitsweise in der betreffenden Eisengießerei beigetragen, sondern auch der Umstand, daß in dem Thomaswerk, auf das sich obige Zahlen bezögen, kein siliziertes Material hergestellt würde; in den Martinwerken, wo sehr viel siliziertes Material vergossen würde, erreiche man mit Eisengußkokillen jetzt 144 Güsse. Hierzu wurde von anderer Seite aus der Versammlung betont, daß solche große Haltbarkeit nur bei großen Kokillen möglich sei. Die Stahlgußkokille komme daher nur für große Blöcke, beispielsweise von 3000 bis 3500 kg, in Frage.

Ein Teilnehmer an der Versammlung wies darauf hin, daß die Kokillenhaltbarkeit je nach ihrer Kühlung verschieden sein könne. Nach Anlage eines so großen Kokillenparks zwecks Kühlung mit Luft, daß jede Kokille erst nach ungefähr 6 Stunden wieder an die Reihe kam, habe er allerdings die Erfahrung gemacht, daß die Haltbarkeit hierdurch nicht wesentlich größer geworden sei; man habe nur eine Durchschnittshaltbarkeit von 125 bis 130 Chargen erhalten. In der allerletzten Zeit habe man Versuche gemacht, Kokillen von der gleichen chemischen Zusammensetzung im Gewichte von 4000 bis 4500 kg in Wasser zu tauchen; in Kokillen von  $540 \times 540$  mm im Quadrat wären bisher 244, in solchen von  $620 \times 620$  mm im Quadrat 203 Güsse erzielt worden. Der Kokillenguß habe enthalten 3,3 bis 3,5 % Gesamtkohlenstoff, 2,97 % Graphit, 2,18 % Silizium, 0,16 % Mangan, 0,08 % Phosphor und 0,06 % Schwefel. Ein anderer Teilnehmer an der Versammlung machte auf seine Versuche aufmerksam, einen Teil der Kokillen mit Wasser, den anderen Teil mit Luft zu kühlen. Diese Versuche hätten sich auf  $1\frac{1}{4}$  Jahre erstreckt; dabei wären die Kokillen alle 4 bis  $4\frac{1}{2}$  Stunden zum Guß gekommen. Während man früher bei der wassergekühlten Kokille 125 Chargen und bei der luftgekühlten Kokille 150 Chargen erzielt habe, stellten sich die entsprechenden Zahlen jetzt auf 149 bzw. 188.

Diese Erfahrung, daß die luftgekühlte Kokille besser hält, wurde von anderer Seite aus der Versammlung bestätigt. Es bestehe aber auch ein Unterschied in der Haltbarkeit der Kokillen, die in Wasser getaucht oder die mit Wasser bespritzt werden. Die Wasserbespritzung sei wohl die ungünstigste Abkühlung, da die Kokille nur von einer Seite bespritzt würde und infolgedessen Spannungen und Risse auftreten. — Auf eine Anfrage, ob bei Stahlkokillen auch eine Wasserkühlung angebracht sei, antwortete der Vortragende, daß man hierbei wohl die Wasserkühlung besser vermeiden sollte. Diese Ansicht wurde von einem anderen Herrn aus der Versammlung bestätigt, indem er gefunden habe, daß man trotz des hohen Kapitals, das in einem großen Kokillenpark festgelegt sei, bei Luftkühlung besser fahre als bei dem Eintauchen der Kokillen in Wasser. Im Gegensatz hierzu teilte ein anderer Teilnehmer mit, daß er mit Stahlkokillen von etwa 0,25 % Kohlenstoffgehalt eine sehr gute Haltbarkeit erreicht habe, trotzdem die Kokillen abgespritzt würden.



## Versuche mit Druckstäben aus Nickelstahl.

Die ungewöhnlichen Abmessungen der neuen Brücke über den St.-Lorenz-Strom bei Quebec stellen in mehr als einer Beziehung besondere Anforderungen an den Eisenkonstrukteur, gilt es doch, Kräfte und Stabquerschnitte zu bewältigen bzw. auszubilden und anzuschließen, die bis jetzt noch

den Enden durch volle Bleche ersetzt war. Irgendwelche Querrähmchen oder gar Längsquerverbindungen im Innern fehlten. Der Stab knickte bei einer rechnerischen Beanspruchung von rd. 1890 kg/qcm aus, indem bei zwei gekreuzten Vergitterungen die Anschlußnieten abgeschert wurden und die Stehbleche daselbst ausknickten. In der eingestürzten Brücke hatte dieser Stab eine Größtkraft von 5650 t, oder bei rd. 5060 qcm Querschnitt eine spezifische Beanspruchung von rd. 1120 kg/qcm besessen. Der Abfall von 1890 kg/qcm des Versuchs auf diese Beanspruchung, rd. 40 %, ist also auf Rechnung wenig sorgfältiger Werkstattarbeit, ungenauer Montage, Verbiegungen beim Transport usw. zu setzen.

Ein weiterer Modellversuch, der im Januar 1908 auf Verlangen der Untersuchungskommission für den Brückeneinsturz durchgeführt wurde, zeitigte bereits bessere Ergebnisse. Der Stab war wieder

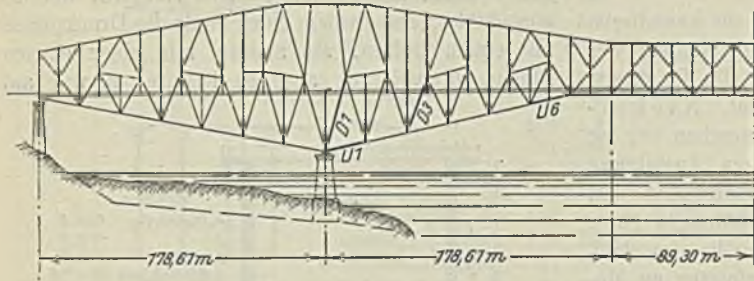


Abbildung 1. Neue Quebec-Brücke (Systemskizze).

kaum bei irgendeinem Eisenbauwerk vorgekommen sind. Einer der wichtigsten Punkte ist ohne Frage die Ausbildung der großen Druckstäbe, für die bisher, wenn man von der Röhrenform bei der Forthbrücke absieht, keine Vorbilder bestehen. Namentlich über die richtige Verteilung des Materiales und die richtige Bemessung der Verbände (Vergitterungen) gibt es für solch schwere Stäbe keine Regeln; es bleibt vorerst dem Versuch und dem darauf aufbauenden gesunden Konstruktionssinn des Ingenieurs überlassen, die richtigen Verhältnisse, die natürlich auch möglichst wirtschaftlich sein müssen, zu bestimmen.

Es ist außerordentlich zu begrüßen, daß die Amerikaner solche Versuche in größerem Umfange und mit großen Stäben ausgeführt haben. Der erste derselben erfolgte bereits Ende 1907, kurz nach dem Zusammenbruch der ersten ganz in Flußeisen (medium steel) vorgesehenen Brücke. Als Versuchsstab wurde ein Modell des schwersten Untergurtstabes U 1 (siehe Abb. 1) gewählt, dessen Nachgeben bekanntlich nach Aussage aller Sachverständigen den Einsturz des Bauwerkes eingeleitet haben soll. Der Stab war genau in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Größe ausgeführt und wurde in Phoenixville auf dem Versuchsstande der dortigen Brückenbauanstalt auf Knicken geprüft.\* Wie aus Abb. 2 a—c hervorgeht, bestand der Stab in der Hauptsache aus vier Stegen, je aus vier Blechen zusammengesetzt; die Stege wurden durch Anfügung von verhältnismäßig schwachen Saumwinkeln oben und unten zu J- und L-Querschnitten ergänzt. Verbunden waren die vier Stege durch eine gekreuzte Winkelvergitterung mit Querpfeilern, die an

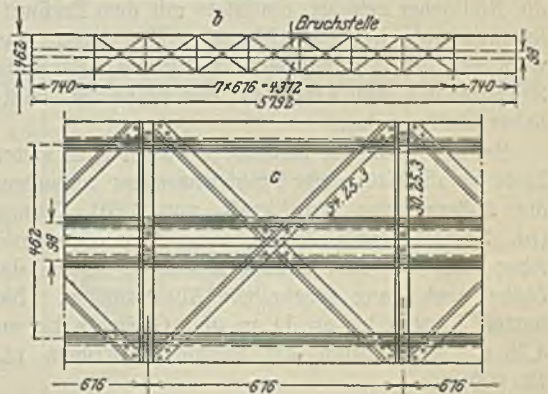
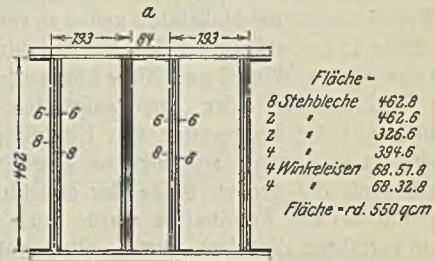


Abbildung 2. Stab U 1.

in  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Größe hergestellt und bestand aus zwei Blechträgern, die den äußeren Stegen des ersten Versuchsstabes gleich waren (siehe Abb. 3 a—c). Eine Vergitterung befand sich wieder nur oben und unten, doch waren die Gitterstäbe diesmal weit kräftiger und mittels Knotenblechen an den

\* Siehe Vlachos: „Betrachtungen über die Knickfestigkeit vergitterter Druckglieder.“ Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, Nr. 93, S. 622/3.

Gurtwinkeln angeschlossen. Der Stab knickte aus durch lokales Nachgeben der Stege zwischen den Knoten der Vergitterung, ohne daß letztere irgendwie abgeschert wurden. Die größte Druckbeanspruchung kurz vor der Zerstörung betrug 2600 kg/qcm und kam damit der Streckgrenze des verwendeten Materiales (im Mittel rd. 2950 kg/qcm) bereits nahe. Im fertigen Bauwerk hätte also dieser Stab bei einer zulässigen Größtbeanspruchung von 1470 kg/qcm noch eine rd. 1,8 fache Sicherheit besessen.

Weitere Versuche ruhten nun, bis die kanadische Regierung mit den Plänen für den Neubau der Brücke an die Öffentlichkeit trat. Da für diesen außerdem noch ein neues Material, Nickelstahl,\* als Hauptbaumaterial vorgesehen ist, lag es nahe, die Frage der konstruktiven Ausbildung der großen Druckstäbe nochmals aufzurollen und durch eingehende Versuche aufzuklären. Diese Versuche fanden wieder in Phoenixville im Mai, Juni und Juli 1910 statt. Sie erfolgten an Modellstäben im Maßstab 1 : 4,5, 11 : 32 und 1 : 4; diese waren den Stäben der großen Oeffnung nach dem offiziellen Plane (siehe Abb. 1.) nachgebildet. Von jedem Stabe waren zwei Versuchsstücke vorhanden, um immer Kontrollwerte zu erhalten.

Es mag dahingestellt sein, ob sich Stäbe in solcher Verkleinerung des Maßstabes genau so verhalten wie Stäbe in der wahren Größe. Bei den dünnen Stärken der Bleche, Winkel und Niete können leicht kleinere Verbiegungen oder Ungenauigkeiten der Herstellung auf das Endresultat von Einfluß sein. Andererseits ist es möglich, solche Stäbe sorgfältiger herzustellen als die großen Stäbe der endgültigen Brücke, und bei der Fabrikation wurde auch entsprechend verfahren, die Bleche wurden alle gehobelt, die Nietlöcher gebohrt, die Niete mit dem Preßlufthammer aufs beste geschlagen. Man kann also wohl aus den Verhältnissen im kleinen bestimmte Schlüsse auf das Verhalten der Stäbe in wirklicher Größe ziehen.

Bei der Wahl des Maßstabes war man in erster Linie an die Größe der Probiemaschine gebunden, die äußerst eine Druckkraft von 1270 Tonnen (rd. 2 800 000 engl. Pfund) auszuüben vermochte. Aber auch bei dem kleinen Maßstabe hatten die Stäbe noch ganz ansehnliche Abmessungen. Sie hatten Längen bis zu 11 m und Gewichte bis zu 4,75 t. Die Kosten der Versuche betrugen rd. 125 000  $\mathcal{M}$ .

Aus der Zahlentafel 1 gehen die Abmessungen der  $2 \times 7 = 14$  Versuchsstäbe und die Ergebnisse der Druckversuche näher hervor.\*\* Wie aus Spalte 2 und 3 ersichtlich, zeigten die Stäbe bereits verschiedene Verbesserungen gegenüber denjenigen der eingestürzten Brücke. Sie besaßen

vielfach Decklamellen auf den Gurtwinkeln, durchwegs ein mittleres Vergitterungssystem, sowie kräftige Vergitterungen oben und unten. Letztere waren bei einigen Stäben durch volle Deckbleche ersetzt. Die Vergitterungen bestanden aus gekreuzten Flacheisen mit reichlichem Nietanschluß an den Stegwinkeln. In bestimmten Abständen (siehe Abb. 6) waren Querrähmchen in die Stäbe eingienietet, welche die Einzelstege gegen gegenseitiges Verdrehen schützen sollten. An den Enden waren die Stäbe durch aufgenietete Platten verstärkt und so ausgebildet, daß an dem einen Ende die Druckpresse mit einem Bolzen, am andern mit einer ebenen Fläche ihren Druck ausüben konnte; es war auf

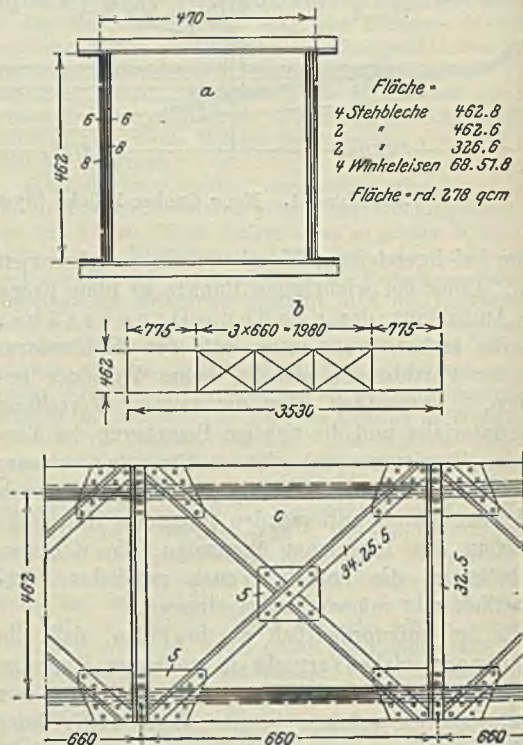


Abbildung 3. Stab des zweiten Modellversuches.


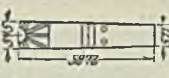



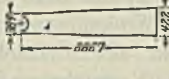

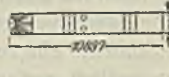

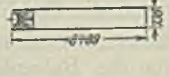

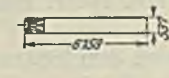

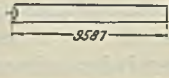
diese Weise wenigstens einigermaßen für zentrischen Druckverlauf gesorgt.

Versuche an Abschnitten der zu den Stäben verwendeten Winkel, Flacheisen und Bleche ergaben für das Material Streckgrenzen von 37,6 bis 48,0 kg/qmm und Zerreißfestigkeiten von 53,7 bis 64,1 kg/qmm. Die Dehnung auf 203 mm Meßlänge betrug dabei 15,5 bis 24,5 %, war indessen ziemlich unregelmäßig, desgleichen die Querschnittsverminderung mit 37,1 bis 59,4 %. Durch das Auswalzen des Materials zu ziemlich geringen Stärken war dieses anscheinend etwas ungleich in der Qualität geworden. Die chemische Analyse ergab einen Gehalt von mindestens  $3\frac{1}{2}$  % Nickel, alle Profile stammten aus ein und derselben Charge. Die Nieten der Stäbe bestanden aus gewöhnlichem Flußeisen und hatten Durchmesser von 4,8 bis 6,4 mm.

\* Siehe St. u. E. 1911, 19. Januar, S. 89/97, und 2. Februar, S. 184/93.

\*\* Siehe Engineering Record 1910, 19. Sept., S. 561/4.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

1	2	3	4	5	6	7	8
Nr.	Querschnittsform		Längsansicht (schematisch)	Querschnitt cm <sup>2</sup>	Maßstab der Verkleinerung	Streckgrenze* kg/qcm	Bruchfestigkeit* kg/qcm
Schwerster Untergurtstab U 1		8 Stehbleche . . . 525. 5,6 4 obere Winkel . . 51. 4,8 4 desgl. . . . . 51. 35. 4,0 4 obere Beiflacheisen 51. 3,2 4 ob. Deckflacheisen 102. 3,2 1 oberes Deckblech 168. 3,2 8 untere Winkel . . 51. 4,8 2 untere Deckbleche 283. 3,2 6 mittlere Winkel . 51. 35. 4,0		349	1/4,5	3045	4350†
		8 Stehbleche . . . 131. 4,8 4 desgl. . . . . 260. 4,8 8 desgl. . . . . 262. 4,8 4 obere Winkel . . 51. 4,8 4 desgl. . . . . 51. 35. 4,0 4 obere Beiflacheisen 51. 3,2 4 ob. Deckflacheisen 102. 3,2 1 oberes Deckblech 168. 3,2 8 Stehblechlaschen. 51. 4,8 8 untere Winkel . . 51. 4,8 2 untere Deckbleche 283. 3,2 6 mittlere Winkel . 51. 35. 4,0		367	1/4,5	2752	3475
Untergurtstab U 6		4 Stehbleche . . . 400. 7,1 4 obere Winkel . . 51. 4,8 4 desgl. . . . . 51. 38. 4,0 4 obere Beiflacheisen 51. 4,8 4 ob. Deckflacheisen 102. 4,0 1 oberes Deckblech 191. 4,8 8 untere Winkel . . 51. 4,8 8 untere Deckbleche 305. 4,8 6 mittlere Winkel . 51. 38. 3,2		265	1/4	2822	4081
Schwerste Druckkallagonale D 1		8 Stehbleche . . . 533. 6,4 8 Beiflacheisen . . 51. 6,4 8 obere und untere Winkel . . . . . 51. 6,4 6 mittlere Winkel . 51. 38. 3,2		364	1/4	2825	4000†
		4 Stehbleche . . . 733. 8,7 4 obere und untere Winkel . . . . . 70. 8,7 4 Beiflacheisen . . 70. 8,7 2 mittlere Winkel . 70. 52. 4,8		336	11/32	2603	3591
		4 Stehbleche . . . 533. 6,4 4 obere und untere Winkel . . . . . 51. 6,4 4 Beiflacheisen . . 51. 6,4 4 mittlere Winkel . 51. 38. 3,2		180	1/4	3079	3936
Zweite Druckkallagonale D 3		4 Stehbleche . . . 457. 10,3 8 obere und untere Winkel . . . . . 51. 6,4 8 Beiflacheisen . . 51. 6,4 10 mittlere Winkel 51. 38. 3,2 2 untere Bleche . 108. 3,2		298	1/4	3087	3590
					Mittel	2888	3861
					Werte des verwendeten Nickelstahls (LMittel)	4288	5901

\* Mittel aus je zwei Versuchen.

† Bruchfestigkeit unter Berücksichtigung der Lochverschwächung.

Die Stäbe wurden liegend in die Prüfungs-  
maschine eingespannt und mittels vier Druckmessern  
die Größe der Zusammendrückungen an jeder Seite  
der Stäbe gemessen. Die Bewegungen konnten  
dabei durch geeignete Vergrößerungsapparate bis zu  
 $\frac{1}{10\,000}$  Zoll = rd.  $\frac{1}{400}$  mm abgelesen werden. Die  
Meßlänge wurde nahezu gleich der Stablänge ge-  
wählt. Für die Druckkraft der Maschine wurde die  
Reibung als zu gering vernachlässigt. Im übrigen  
ist zu den einzelnen Versuchen folgendes zu be-  
merken (siehe Zahlentafel 1):

Stäbe Nr. 1, entsprechend dem schwersten  
Untergurtstab U 1 des Auslegerarmes der Brücke  
(siehe Abb. 1). Die Stäbe hielten zunächst Druck-  
beanspruchungen von 35,1 und 34,2 kg/qmm auf  
eine Dauer von 10 bzw. 5 Minuten aus, ohne irgend-  
welche Knickerscheinungen zu zeigen. Da damit  
die Druckkraft der Probierrmaschine erschöpft war,  
wurden die Stäbe herausgenommen und etwa in  
Stabmitte je zwei Löcher von 66,7 bzw. 95,2 mm  
Durchmesser durch alle vier Stege hindurchgebohrt.  
Nach Wiedereinspannen in die Maschine gab als-  
dann der erste Stab an der Stelle der Durchbohrung  
durch Ausbiegen der Stehblechwände sowie Ab-  
scheren einiger Niete nach, der zweite Stab durch  
Ausbiegen der Stehbleche und Winkelflanschen an  
derselben Stelle und Verbiegen sowie Abscheren  
eines Teiles der benachbarten Vergitterungsflach-  
eisen.

Stäbe Nr. 2 mit demselben Querschnitt  
wie Nr. 1, nur daß die Stege aus längsgeteilten  
Blechen zusammengesetzt sind. Obwohl durch die  
Decklaschen der Längsstöße der Gesamtquerschnitt  
größer ist als bei den ersten Stäben, gingen die  
Stäbe Nr. 2 doch schon bei wesentlich geringeren  
Beanspruchungen zugrunde. Der Abfall beträgt  
im Mittel (siehe Zahlentafel 1) für die Streckgrenze  
10%, für die Bruchfestigkeit sogar 20%. Der  
erste der Stäbe knickte aus, indem die Stehbleche  
in der Nähe der mittleren Laschung sich ausbogen,  
der zweite, indem in der Nähe des Bolzenlagers  
die Stehbleche und die Winkelflanschen sich verbogen  
(siehe Abb. 4). Die Ausbucklung der Steh-  
bleche erfolgte bei letzterem Stabe gerade bei einer  
Querverbindung der Stege, worüber später noch zu  
sprechen sein wird.

Stäbe Nr. 3, entsprechend dem letzten und  
leichtesten Untergurtstab U 6 des Brückenauslegers.  
Beide Stäbe knickten aus durch örtliches Nachgeben  
bzw. Ausbeulen der Stehbleche und Deckbleche,  
wobei wieder beim zweiten Stabe die Deformation  
direkt an einer Stelle geschah, an welcher Quer-  
rähmchen angeordnet waren.

Stäbe Nr. 4, entsprechend der schwersten  
Druckdiagonale D 1 der Brücke, und zwar für den  
Fall, daß die eingehängte Mittelöffnung frei vor-  
ragend in das Bauwerk eingebaut wird. Die Stäbe  
hatten den größten Querschnitt aller untersuchten  
Stäbe und waren daher auch nur durch Verschwä-

chung der Stege zum Bruch zu bringen. Nachdem  
der erste Stab  $2\frac{1}{2}$  Stunden eine Beanspruchung von  
34,5 kg/qmm ausgehalten, wurden zwei Löcher von  
je 63,5 mm durch sämtliche vier Stehbleche gebohrt,  
worauf der Stab bei 39,0 kg/qmm nachgab. Die  
Stehbleche bogen sich bei den Löchern aus, und die  
anliegenden Vergitterungsflacheisen wurden abge-  
schert. Der zweite Stab hielt 32,5 kg/qmm ohne  
zu brechen, worauf er mit zwei Bohrungen von je  
76,2 mm Durchmesser versehen wurde. Er knickte  
hierauf unter einer spezifischen Druckkraft von 40,9  
kg/qmm (auf den geschwächten Querschnitt bezogen)  
unter denselben Erscheinungen wie der erste Stab  
aus. Abb. 5 zeigt deutlich diese Deformation des  
Stabes.

Stäbe Nr. 5 und 6. Die Stäbe Nr. 5  
entsprachen wie Nr. 4 der schwersten Druckdia-  
gonale D 1 der Brücke, jedoch für den Fall, daß die

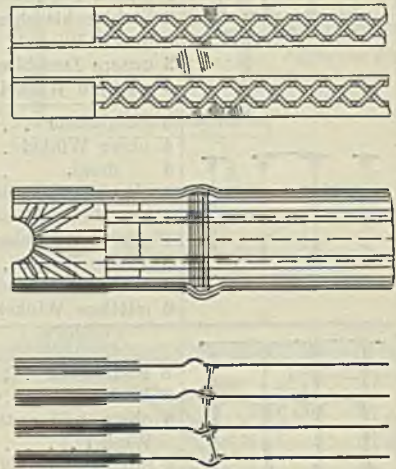


Abbildung 4. Stab Nr. 2.

eingehängte Mittelöffnung auf Schiffen eingeschwo-  
mmen wird. In diesem Falle werden die Montage-  
kräfte kleiner, und man kann mit einem etwas  
kleineren Querschnitt auskommen. Gewählt wurde  
ferner eine nur zweistegige Anordnung. Die Stäbe  
Nr. 6 waren gleich ausgebildet, nur in allen Ab-  
messungen wesentlich herabgesetzt. Ein Stab Nr. 6  
entspricht auch im Querschnitt genau der Hälfte  
von Stab Nr. 4. Der Bruch aller vier Stäbe erfolgte  
wieder durch Ein- und Ausbeulen der Stehbleche  
und stellenweise Abscherung bzw. Bruch von Ver-  
gitterungsnieten. Von einem der Stäbe Nr. 5 zeigt  
Abb. 6 die Anordnung vor dem Versuch, sowie zwei  
Einzelheiten nächst der Einknickstelle.

Stäbe Nr. 7 entsprechend der zweiten  
Druckdiagonale D 3 der Brücke. Der erste Stab  
verlor seine Tragfähigkeit, indem nahezu in der  
Mitte die Stehbleche nachgaben, und zwar je zwei  
verbundene Stege zusammen in gleicher aber ent-  
gegengesetzter Richtung. Einige Niete in den drei  
Gitterflächen wurden dabei abgeschert. Ganz  
ähnlich war auch der Bruch des zweiten Stabes.

Sämtliche Stäbe verloren somit ihre Tragfähigkeit durch Ein- und Ausbeulungen der Stehbleche, während die Vergitterungen nur stellenweise ausrissen. Die spezifischen Beanspruchungen, unter denen dies erfolgte, sind aus der letzten Spalte der Zusammenstellung Zahlentafel 1 näher ersichtlich. Das Mittel aus allen Versuchen ist rd. 3860 kg/qem

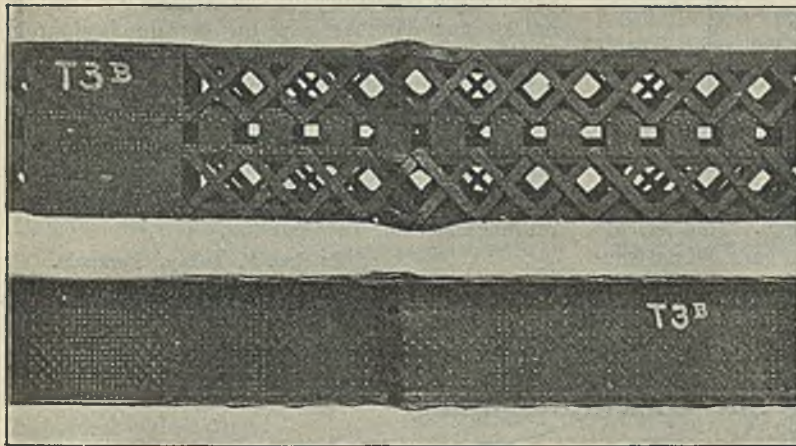


Abbildung 5. Stab Nr. 4.

und bleibt um nur 10% hinter der mittleren Streckgrenze des verwendeten Nickelstahles zurück. Es ist dies ein Zeichen, daß die Ausbildung der Stäbe schon nahezu vollkommen war. Denn mehr als ein Aushalten bis zur Streckgrenze des Materiales kann man von solchen aus vielen Elementen zusammengesetzten Stäben nicht verlangen. Ist aber diese erreicht, so treten bleibende Deformationen ein, und die am wenigsten gegen Ausbiegung geschützten Stellen, wie hier die Stehbleche, biegen und falten sich seitlich aus der Druckebene heraus.\*

Zahlentafel 1 enthält in Spalte 7 auch die Streckgrenzen der einzelnen Stäbe, d. h. die Beanspruchungen, bei denen größere dauernde Zusammendrückungen sich bemerkbar machten. Man kann indessen diesen Wert, der im Mittel rd. 2890 kg/qem beträgt, kaum als Streckgrenze im eigentlichen Sinne des Wortes ansehen. Jeder aus vielen Elementen zusammengesetzte Stab wird bei allmählich sich steigendem Druck nach einer bestimmten Zeit größere bleibende Zusammendrückungen aufweisen, die durch kleine Unregelmäßigkeiten in der Nietung, der Lagerung, der Zusammenpassung in den Stößen, der Vergitterung usw. verursacht werden. Sie sind ähnlich, wie die bleibende Einbiegung einer Brücke oder einer anderen Tragkonstruktion bei der erstmaligen Verkehrsbelastung.

\* Dieselbe Erscheinung zeigten die von der Gutehoffnungshütte veranlaßten Versuche mit Druckstäben aus Nickelstahl. Siehe St. u. E. 1911, 2. Februar, S. 189.

Für die Beurteilung der Tragfähigkeit der Stäbe hat also die beobachtete sogenannte Streckgrenze keine praktische Bedeutung.

Immerhin kann gesagt werden, daß Druckstäbe von der erprobten Form noch verbesserungsfähig sind, und es ist fraglos möglich, sie durch geeignete Mittel zur vollen Tragfähigkeit zu bringen. Vor allem müßten wohl die Vergitterungen aus steifen Stäben ausgebildet werden, um Bewegungen der Stege gegeneinander auszuschließen. Ferner wären bei Stäben mit besonders hohen Stehblechen, wie z. B. bei den Stäben Nr. 5, mehrere Horizontalvergitterungen im Innern angebracht. Würden diese inneren Längsvergitterungen noch durch volle starke Bleche ersetzt, so wäre eine weitere Steigerung der Steifigkeit gegeben. Von Wichtigkeit ist endlich die Anordnung und Ausführung der Querrähmchen, welche die Stege in richtiger gegenseitiger Lage halten sollen.

Wie aus den Versuchen hervorgeht, sind mehrere Stäbe gerade an der Stelle solcher Querrahmen gebrochen, und die Formänderungen (siehe Abb. 4) zeigen, daß die Querverbindungen diese eher in ungünstigem Sinne beeinflussen haben. Werden nämlich die Querrahmen nicht genau hergestellt und scharf in die Stabwände eingebaut, so entstehen an den Befesti-

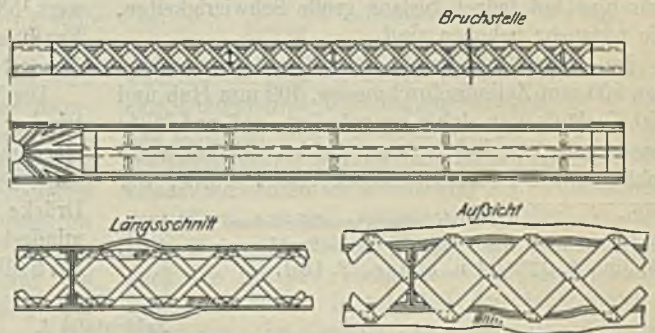


Abbildung 6. Stab Nr. 5.

gungsstellen von vornherein Biegungsspannungen in den Stehblechen oder auch in den Flanschen, und die Druckkraft im Stabe findet sofort eine Stelle geringsten Widerstandes. Es ist also auf genauestes Einpassen der Querrähmchen zu achten sowie auf beste Verbindung mit allen Vergitterungen des Stabes. Anordnungen, wie sie die amerikanischen Versuchsstäbe zeigten (Abb. 7), sind ohne weiteres zu verwerfen.

Ueber die richtige Querschnittsbemessung der Gitterstäbe geben die amerikanischen Versuche

leider keinen Aufschluß, da es versäumt worden war, irgend welche Kräfte- bzw. Spannungsmessungen

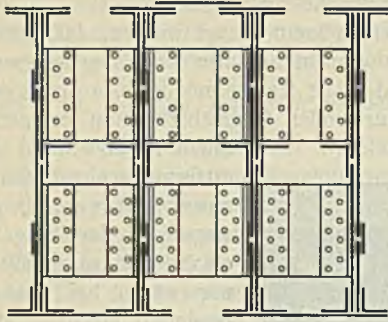


Abbildung 7. Stab Nr. 2, Querschnitt.

an den Flacheisenstäben auszuführen. Man ist, wie bereits eingangs erwähnt, noch fast ganz auf das kon-

struktive Gefühl angewiesen. Die diesbezüglichen theoretischen Untersuchungen von Engesser, Prandtl, Kayser usw. sind auch auf solch große und mehrfach zusammengesetzte Stäbe nicht ohne weiteres anwendbar, so daß ein Ueberschuß an Material vorerst das einzige sichere Konstruktionsverfahren bleibt.

Man kann dem überwachenden Ausschuß der kanadischen Regierung für den Neubau der Quebecbrücke nur dankbar sein für die durchgeführten Versuche und die Offenheit, mit der die Ergebnisse der ganzen Ingenieurwelt mitgeteilt wurden. Hoffentlich werden auch bei uns in Deutschland bald ähnliche Versuche folgen, wozu ja der Verein deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken bereits die Mittel sowie die Beschaffung einer großen Prüfungsmaschine bewilligt hat.

Dr.-Ing. F. Bohny, Sterkrade.

## Steigerung der spezifischen Leistung von Viertaktgasmaschinen mit Druckluftspülung.\*

Es ist bekannt, daß durch Ausspülen der im Kompressionsraum zurückgebliebenen Verbrennungsrückstände mittels Druckluft die Leistung der Viertaktmaschine gesteigert und der thermische Wirkungsgrad verbessert wird. Hierbei ist es notwendig, daß in den mit Luft gefüllten Kompressionsraum unter Vermeidung aller Verlustquellen eine zusätzliche Gasmenge gebracht wird, um eine ausschlaggebende Mehrleistung zu erzielen. Die Anwendung dieser Spülung auf die geschlossene, doppeltwirkende Viertaktmaschine bot jedoch bislang große Schwierigkeiten, die nunmehr behoben sind.

Im Jahre 1908 wurde eine ältere Gasmaschine von 500 mm Zylinderdurchmesser, 700 mm Hub und 150 Umläufe/min dahin umgeändert, daß auf Mitte Gaszylinder, zwischen den beiden Einlaßventilgehäusen, ein Druckluftschieber gelegt wurde, der

\* Autoreferat nach einem ausführlichen Bericht in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, 29. Juli, S. 1238/44 u. 5. Aug., S. 1281.

die Druckluft sowohl für den linken als auch für den rechten Verbrennungsraum steuerte. Zunächst wurde der Kompressionsraum von 15 % des Hubvolumens beibehalten. Bei normalem Zündungsbeginn ergaben sich jedoch hohe Explosionsdrücke, welche die bekannten elastischen Längendehnungen in der Maschine hervorriefen. Nunmehr wurde der Kompressionsraum auf 19,4 % des Hubvolumens vergrößert. Die Versuche ergaben auf beiden Zylinderseiten sofort recht gleichmäßige Diagramme und eine bemerkenswert höhere Leistung. In Zahlentafel 1 sind die Ergebnisse zusammengestellt. Der Heizwert des Generatorgases wurde zu 1130 WE bestimmt.

Die Versuchsmaschine diente zur Erzeugung elektrischer Energie für den Antrieb von Werkzeugmaschinen und Kranen. Die Belastung war daher stark schwankend und beeinflusste die indizierten Drücke  $p_i$  ungünstig. Jedes Diagrammblatt wurde mindestens zehnfach geschrieben. Beim Versuch Nr. 5 blieb der Indikatorstift eine Minute angedrückt,

Zahlentafel 1.

Versuch			Kompressionsraum		Vordere Zylinderseite		Hintere Zylinderseite	
Nr.	Datum 1908	Dauer in Stunden	in % des Hub- volumens	im Verhältnis zum Zylinder- inhalt	Mittlerer ind. Druck im Mittel aus allen Diagrammen	Mittlerer Explosionsdruck im Mittel aus allen Diagrammen	Mittlerer ind. Druck im Mittel aus allen Diagrammen	Mittlerer Explosionsdruck im Mittel aus allen Diagrammen
					$P_i$ kg/qcm	$p$ kg/qcm	$P_i$ kg/qcm	$p$ kg/qcm
1	15. 9.	4	19,4	1 : 6,2	6,293	19,8	6,506	19,7
2	18. 9.	4	"	"	6,620	20,3	6,410	18,8
3	23. 9.	2	"	"	6,390	19,2	6,373	17,4
4	24. 9.	4	"	"	6,200	16,8	6,480	19,8
5	24. 9.	2	"	"	6,418	20,5	6,205	19,0
6	30. 9.	4	"	"	6,410	21,5	6,410	20,0
7	1. 10.	1 $\frac{1}{4}$	"	"	6,440	22,5	6,470	21,5
8	2. 10.	1 $\frac{1}{4}$	"	"	6,460	21,9	6,660	22,1



so daß die Anzahl der übereinander geschriebenen Diagramme 75 betrug. Planimetriert wurde stets das mittlere Diagramm. Einzelne Diagramme zeigten ein  $p_i = 7,0$  kg/qcm. In Zahlentafel 1 ist neben dem mittleren indizierten Druck  $p_i$  noch der mittlere Explosionsdruck  $p$  angegeben, so daß sich eine gute Uebersicht über die Arbeitsweise ergibt. Niedrigen  $p_i$  entsprechen niedrige  $p$ , hervorgerufen durch spät eingestellte Zündung.

In den Abb. 1 und 2 sind zwei den Versuchen entnommene Originaldiagramme mit dem Federmaßstab von  $1 \text{ mm} = 1 \text{ kg}$  abgebildet. Sie ergeben ein mittleres  $p_i = 6,65$  bzw.  $6,60$  kg/qcm. Der Kompressionsraum von 19,4 % ergab die Kompressionsendspannung von 10 at Ueberdruck. Die Versuche haben dargetan, daß bei der gründlich gespülten Maschine die Explosionsdrücke mit rd. 20 at Ueberdruck in der jetzt im Großgasmaschinenbetriebe herrschenden Höhe bleiben bei einer bereits beträchtlichen Steigerung der Leistung. Damit hängt eine große Betriebsicherheit und Lebensdauer der Maschine zusammen. Das Verhältnis zwischen  $p_i$  und  $p$  wird noch günstiger, sobald mit einem Kompressionsraum von 25 % des Hubvolumens gearbeitet wird. Bei diesem vergrößerten Kompressionsraume würden sich die Diagramme nach Abb. 3 und 4 ergeben und damit etwa

ein mittleres  $p_i$  gleich 7,3 bzw. 7,2 kg/qcm erreicht werden, das allein durch den Gewinn an der Kompressionskurve erzielt wird. Diese  $p_i$ -Werte sind noch weiter steigerungsfähig. Für Hochofengase mit einem Heizwert von 900 bis 1000 WE wird dauernd ein  $p_i = 6,3$  kg/qcm normal und 7,0 kg/qcm im Höchstfalle erreicht.

Unter solchen Verhältnissen werden für die beabsichtigte normale Steigerung der spezifischen Leistung die Explosionsdrücke noch weiter erniedrigt werden. Das Fehlen der schädlichen Abgase im Gasluftgemisch in Verbindung mit der früh eingeleiteten besseren Zündung und Verbrennung des reinen und günstigsten Gemisches in einem größeren Kompressionsraum, der dem zu zündenden Gemischvolumen in Nähe des Todpunktes eine geringere Veränderlichkeit ermöglicht, liefert dieses gute Ergebnis. Leider war es im Jahre 1908 nicht möglich, weitere Versuche anzustellen, um hohe abschließende Grenzwerte für die spezifische Leistungssteigerung zu erzielen. Auch war die Erkenntnis aller Verlustquellen und die Möglichkeit, sie zu vermeiden, noch nicht so weit gediehen wie jetzt.

Der Kreisprozeß erfährt während der vollen Saugperiode und der vollen Kompressionsperiode eine Temperaturerniedrigung infolge des kühleren Ladungsgemisches. Die Temperatur wird weiter noch während der vollen Kompressionsperiode durch die Verkleinerung des Kompressionsgrades vermindert. Ferner setzt auf 50 % des Auspuffhubes, entsprechend der ganz allmählichen Eröffnung des Einlaßventils, die Spülung ein, wodurch die mittlere Temperatur der Auspuffperiode ebenfalls wesentlich verringert wird. Dazu kommt der günstige Verlauf der Expansionsperiode mit ihrer größeren Temperaturabnahme infolge der tadellosen Verbrennung. Sämtliche Indikatordiagramme zeigen in der Expansionslinie eine starke Annäherung an die Adiabate. Einzig und allein im obersten Teile des Wärmediagramms wird die Temperatur erhöht, indem die äußerste Spitze desselben die erhöhte Explosionstemperatur anzeigt,

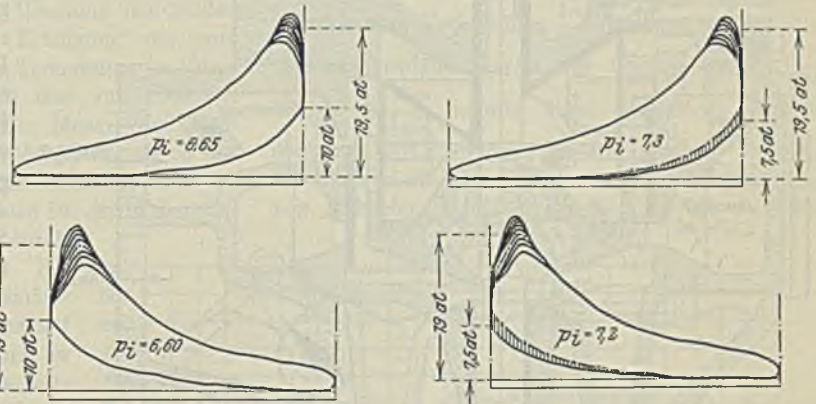


Abbildung 1 und 2. Indikatordiagramme für einen Kompressionsraum = 19,4 %; Federmaßstab:  $1 \text{ mm} = 1 \text{ kg}$ .

Abbildung 3 und 4. Indikatordiagramme für einen Kompressionsraum = 25 %; Federmaßstab:  $1 \text{ mm} = 1 \text{ kg}$ .

während der gesamte übrige Teil des Kreisprozesses eine langdauernde Erniedrigung aufweist. Es ist klar, daß trotz der hohen Mehrleistung der gründlich gespülten Maschine und des dadurch bedingten höheren Gesamtaufwandes an Wärme (für 1 PS-Stunde wird der Wärmeaufwand geringer als bisher) die mittlere Temperatur des Kreisprozesses und damit auch die mittlere Temperatur des Kraftzylinders keinesfalls höher ist als bei den jetzt üblichen Maschinen. Im Gegenteil wird die mittlere Temperatur des Kreisprozesses, insbesondere bei der beabsichtigten Normalleistung, geringer. Die Betriebsicherheit des Kraftzylinders infolge Wärmedehnungen ist also nicht herabgesetzt. Der Einlaßstutzen und der Auslaßstutzen des Zylinders erfahren bei der gespülten Maschine annähernd gleiche Temperaturänderungen. Hieraus könnte auf eine erhöhte Sicherheit des Kraftzylinders geschlossen werden, da häufig der Auslaßstutzen die ersten Risse gezeigt hat. Bei der Großgasmaschine wächst bei gleichem Heizwert der Volumeneinheit der Gesamtladung gegenüber kleineren Maschinen die in der Ladung enthaltene Wärme im Kubus, während die Wärme abführenden

Oberflächen bloß quadratisch zunehmen. Ferner wächst die Stärke der Wandung. Es steigen daher bei den größeren Maschinen die Wandungstemperaturen. Aber gerade die gründliche Ausspülung der heißen Abgase setzt die Wandungstemperaturen und die Temperatur heißer Schmierölreste herab und verhütet die so gefährlichen Vorzündungen während der Kompressionsperiode. Die gründlich gespülte Maschine bietet deshalb eine weitere sehr große Betriebssicherheit.

Notwendig war es aber, diese Vorteile mit den einfachsten baulichen Mitteln zu ermöglichen. Dieses ist

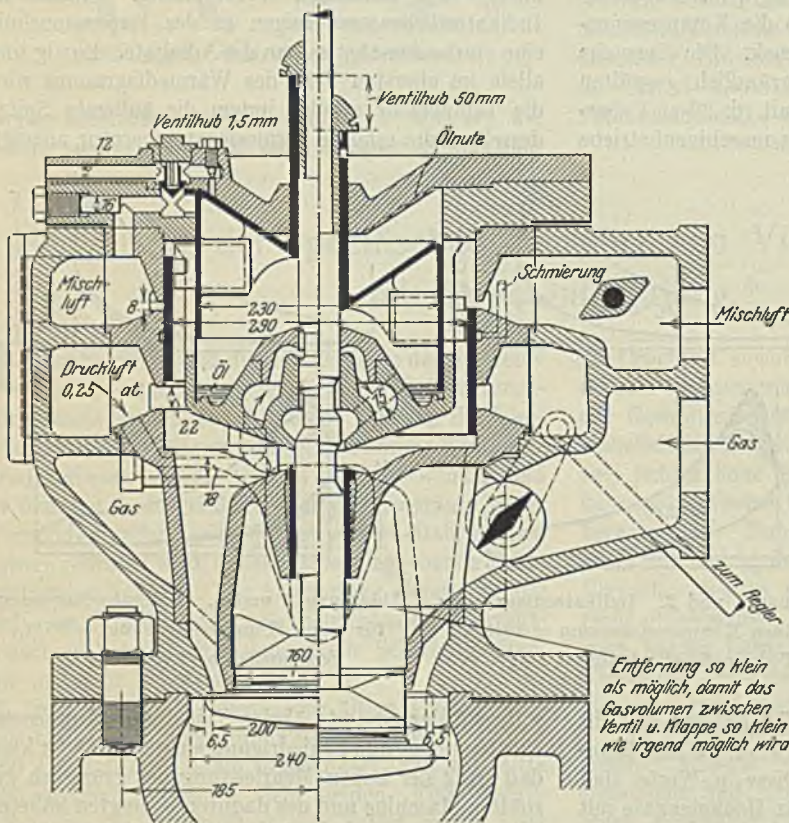


Abbildung 5. Einlaßsteuerung für Druckluftspülung und Qualitätsregelung.

durch die Bauart nach Abb. 5 erreicht. Die Mischluft und die Druckluft werden durch einen mit einem Luftkolben verbundenen Rohrschieber gesteuert. Beide Teile sind in der linken Hälfte der Abbildung in höchster und in der rechten Hälfte in tiefster Stellung des Einlaßventils gezeichnet. Der Mischluft- und Druckluftschieber wird gemeinsam mit dem Einlaßventil durch dessen Steuergestänge zwangsläufig nach abwärts bewegt, unter Bremswirkung des über dem Luftkolben erzeugten geringen Vakuums, das durch eine Luftschraube eingestellt wird. Bei der Abwärtsbewegung wird der geöffnete Druckluftkanal etwa 1 % nach Totpunkt geschlossen, während der geschlossene Mischluftkanal noch weiter gedeckt bleibt, damit zunächst nur reines Gas in den Zylinder strömen kann, um sich mit der im Kompressionsraum

befindlichen Spülluft zu mischen. Diese Periode der reinen Gaseinströmung ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Erzielung einer ausschlaggebenden Mehrleistung. Die Länge dieser Periode hängt von dem Heizwert des Gases ab und kann bis 30 % nach Totpunkt andauern, worauf dann bis zum Schluß der Saugperiode in üblicher Weise Gas und Mischluft einströmen und der Schieber in seine tiefste Stellung gelangt. Der Misch- und Druckluftschieber nach dem Schluß des Einlaßventils durch die Druckluft wieder aufwärts bewegt, indem ein an der Einlaßventilspindel ausgebildeter kleiner Kolbenschieber

die Druckluft unter den Luftkolben leitet und dadurch den Schieber in seine höchste Stellung hebt. Ein Zeitraum von  $2\frac{1}{2}$  Kolbenhüben steht hierfür zur Verfügung. Bei längerem Stillstande der Maschine kann der Misch- und Druckluftschieber ohne weiteres und zu jeder Zeit auf seine Beweglichkeit geprüft werden, indem mittels eines geeigneten Schlüssels die Spindel des Luftkolbens bzw. des Schiebers von außen gefaßt und unter Zugabe von Mineralöl auf- und abwärts bewegt wird. Die Steuerung ist derart, daß nach Abstellung der Druckluft der Misch- und Druckluftschieber in Ruhe und damit der Mischluftkanal geöffnet bleibt, so daß ohne weiteres und ohne Zutun des Maschinisten die Maschine in der bisher üblichen Weise weiterläuft. Der Spülschieber bewegt sich nur in reiner Luft. Rückzündungen sind nicht möglich, da innerhalb des Einlaßventilgehäuses eine Gemischbildung nicht stattfindet.

Letztere findet erst in bewährter Weise beim Durchgange durch das Einlaßventil statt. Als Gassteuerorgan dient eine vom Regler beeinflusste Drosselklappe, die sich im Großgasmaschinenbetriebe durchaus bewährt hat.\* Wenn die Spülluft einer Gebläseleitung nicht entnommen werden darf, so ist eine besondere Spülluftpumpe notwendig, die zweckmäßig mit der Maschine direkt gekuppelt wird und unter Flur zu liegen kommt. Die Pumpe ist doppelwirkend und mit einer äußerst einfachen Schiebersteuerung versehen, die nicht nur eine größere Betriebssicherheit als das selbsttätige Ventil, sondern auch geringere Arbeitsverluste bietet,

\* Vgl. St. u. E. 1909, 24. Nov., S. 1860, und 1910, 16. Febr., S. 294.

sofern es sich wie im vorliegenden Falle nur um Drücke von 0,2 bis 0,3 at handelt. Der Kraftbedarf einer derartigen Pumpe beträgt 2,17 % der indizierten Normalleistung. Druckschwankungen der Spülluft haben auf den nachfolgenden Ladeprozeß keinen

Einfluß, da Spül- und Ladeprozeß unabhängig voneinander sind. Eine höhere Spannung der Spülluft bewirkt vielmehr eine gründlichere Spülung des Compressionsraumes.

W. Hellmann, Hoerde.

## Beiträge zur Ausnutzung der Hochofengase.

Von Dr.-Ing. Rudolf Buck in Mülheim (Ruhr), Friedrich-Wilhelmshütte.

(Schluß von Seite 1219.)

### Die Verwendung der Hochofengase zur Beheizung der Martinöfen.

Das Generatorgas, das bislang in Deutschland allein zur Beheizung der Martinöfen diente, wird neuerdings durch Koksofengas oder besser noch durch eine Mischung von Hochofen- und Koksofengas ersetzt. Diese Mischung der beiden Gase erfolgt praktisch zur Erlangung der zum Stahlschmelzen erforderlichen Temperatur in einem solchen Verhältnisse, daß ein Gas von 1600 bis 1900 WE sich ergibt. Die Menge des Gasgemisches, die nach den Größenverhältnissen des Herdes und nach dem für den Schmelzprozeß erforderlichen Bedarf zu bemessen ist, ist in den einzelnen Gaszuführungsleitungen durch

Schieber leicht zu regulieren. Bei der Verwendung reinen Hochofengases ist der Prozeß, wie dies auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim-Ruhr durch Versuche festgestellt worden ist, wohl durchführbar, doch wird er so sehr in die Länge gezogen, daß die Qualität des erzeugten Stahles leicht in Frage steht. Bei der Verwendung des Mischgases, Koksofen-Hochofengas, läßt sich dagegen der Betrieb nicht nur genau so gut wie mit Generatorgas, sondern noch erheblich vorteilhafter und schneller durchführen. Es genügt eine Mischung von Koksofen- zu Hochofengas ungefähr im Verhältnisse 1 : 4, so daß also dem Hochofengase vor seinem Eintritt in das Umstellventil entsprechend diesem Verhältnisse Koksofengas zuzuführen ist.

Auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim-Ruhr werden schon seit zweieinhalb Jahren zwei 12- bis 15-t-Martinöfen unter außerordentlich gutem Erfolge mit diesem Mischgase beheizt. Der Herd dieser Oefen ist sauer zugestellt. Die Zuleitung des Hochofengases erfolgt in einer hochliegenden Leitung von 600 mm l. W., die des Koksofengases in einer unterirdischen Leitung von 250 mm l. W. Die Einrichtung des Ofens, seiner Züge und Heizkammern ist dieselbe wie bei den mit Generatorgas beheizten.

Im folgenden sollen einige Betriebsergebnisse von mehreren an verschiedenen Tagen ausgeführten Versuchschargen wiedergegeben werden.

Die Beheizung des Ofens geschah durch Mischgas und bei einer Versuchscharge durch reines Hochofengas allein. Aus Zahlentafel 3 bis 8 und Schaubild 1 bis 8 ersieht man, daß bei einem Mischgase von 1600 bis 1900 WE die Ofentemperaturen sich zwischen 1700 und 1900 °C bewegen, je nach dem Verhältnisse  $\frac{\text{Luft}}{\text{Gas}}$  oder dem jeweilig vorherrschenden Drucke des Gasgemisches. Das Verhältnis  $\frac{\text{Gas}}{\text{Luft}}$  konnte nicht festgestellt werden, doch war Luft auf Grund angestellter Analysen nicht im Ueberschuß vorhanden. Die Mischverhältnisse von Koksofen- zu Hochofengas sind wie 1 : 3 bis

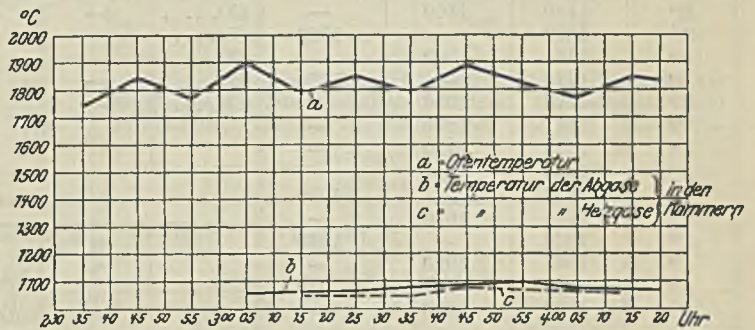


Schaubild 1. Stahlcharge Nr. 1.

1 : 6,5; diesen Verhältnissen entsprechen 2000 und 1500 WE und eine mittlere Ofentemperatur von 1800 und 1500 °C.

Charge 1 bis 3 sind Stahlchargen, bei denen die Beobachtungen bis zum Ende durchgeführt wurden. Charge 4 bis 6 sind lediglich Versuchschargen, von denen die erste mit reinem Hochofengas, die beiden folgenden mit Mischgas in ganz verschiedenen Verhältnissen ausgeführt wurden.

Die Ofen- und Kammertemperaturen sowie die Analysen der Heiz- und Abgase sind aus den Zahlentafeln 3 bis 8 und Schaubild Abb. 1 bis 8 ersichtlich.

Die Messung der Ofentemperaturen wurde, sobald der Einsatz geschmolzen war, begonnen und in Zwischenräumen von 10 min bis zum Abstiche oder bis zur Beendigung des Versuches durchgeführt. Die Beobachtung erfolgte durch die Mitteltür des Ofens mit einem Wannerschen Pyrometer aus einer Entfernung von  $2\frac{1}{2}$  m. Die Temperaturen der Heizgase und die der Abgase in den Kammern wurden

Zahlentafel 3. Stahlcharge Nr. 1.

Zeit	Ofen- temperatur ° C	Temperatur der		Gasanalysen					
		Heizgase in den Kammern ° C	Abgase in den Kammern ° C	Koksgas %	Gichtgas %	Mischgas %	Abgase		
							in den Kammern %	in der Esse %	
2 <sup>35</sup>	1744	—	—	CO <sub>2</sub> ....	—	—	5,4	6,1	5,6
2 <sup>45</sup>	1848	—	—	O .....	—	—	0,2	0,5	11,2
2 <sup>55</sup>	1770	—	—	CO .....	—	—	18,0	2,3	1,0
3 <sup>05</sup>	1900	1060	—	H <sub>2</sub> .....	—	—	23,5	3,4	—
3 <sup>15</sup>	1796	1060	1050	CH <sub>4</sub> .....	—	—	5,1	—	—
3 <sup>25</sup>	1848	1070							
3 <sup>35</sup>	1796	—	1050	Analyse des Stahls					
3 <sup>45</sup>	1887	1080	1085		Si	P	Mn	S	C
3 <sup>55</sup>	1822	1100	—		%	%	%	%	%
4 <sup>05</sup>	1770	1085	—						
4 <sup>15</sup>	1848	1085	1060		0,18	0,062	0,52	0,049	0,224
4 <sup>20</sup>	1836	1070	—						

Bemerkungen: Das Mischgas hatte durchschnittlich 1900 WE, das Mischverhältnis war etwa:  $\frac{\text{Koksgas}}{\text{Gichtgas}} = \frac{1}{4}$

Zahlentafel 4. Stahlcharge Nr. 2.

Zeit	Ofen- temperatur ° C	Temperatur der		Gasanalysen					
		Heizgase in den Kammern ° C	Abgase in den Kammern ° C	Koksgas %	Gichtgas %	Mischgas %	Abgase		
							in den Kammern %	in der Esse %	
2 <sup>10</sup>	1640	1100	—	CO <sub>2</sub> ....	—	—	4,2	5,1	6,8
2 <sup>20</sup>	1692	—	1080	O .....	—	—	0,8	0,4	10,0
2 <sup>30</sup>	1744	1060	—	CO .....	—	—	16,0	2,6	0,6
2 <sup>40</sup>	1770	—	1070	H <sub>2</sub> .....	—	—	29,0	4,1	—
2 <sup>50</sup>	1770	1090	—	CH <sub>4</sub> .....	—	—	3,0	—	—
3 <sup>00</sup>	1887	1100	—						
3 <sup>10</sup>	1822	1110	—						
3 <sup>20</sup>	1900	1110	—						
3 <sup>30</sup>	1836	—	1090	Analyse des Stahls					
3 <sup>40</sup>	1796	1090	—		Si	P	Mn	S	C
3 <sup>50</sup>	1848	—	1060		%	%	%	%	%
4 <sup>00</sup>	1887	1090	—						
4 <sup>10</sup>	1822	—	1080		0,17	0,068	0,57	0,051	0,234
4 <sup>20</sup>	1822	1090	—						

Bemerkungen: Das Mischgas hatte durchschnittlich 1663 WE, das Mischverhältnis etwa:  $\frac{\text{Koksgas}}{\text{Gichtgas}} = \frac{1}{4,5}$

Zahlentafel 5. Stahlcharge Nr. 3.

Zeit	Ofen- temperatur ° C	Temperatur der		Gasanalysen					
		Heizgase in den Kammern ° C	Abgase in den Kammern ° C	Koksgas %	Gichtgas %	Mischgas %	Abgase		
							in den Kammern %	in der Esse %	
3 <sup>15</sup>	1744	—	1090	CO <sub>2</sub> ....	—	—	4,4	6,0	5,6
3 <sup>25</sup>	1692	1110	—	O .....	—	—	0,6	—	10,2
3 <sup>35</sup>	1744	—	1090	CO .....	—	—	15,0	3,2	1,0
3 <sup>45</sup>	1848	1110	—	H <sub>2</sub> .....	—	—	36,7	5,9	—
3 <sup>55</sup>	1770	—	1060	CH <sub>4</sub> .....	—	—	4,2	—	—
4 <sup>05</sup>	1887	1080	—						
4 <sup>15</sup>	1900	—	1080						
4 <sup>25</sup>	1836	1080	—						
4 <sup>35</sup>	1848	—	1100	Analyse des Stahls					
4 <sup>45</sup>	1887	1100	—		Si	P	Mn	S	C
4 <sup>55</sup>	1822	—	1090		%	%	%	%	%
5 <sup>05</sup>	1770	1100	—						
5 <sup>15</sup>	1722	—	1080		0,18	0,067	0,49	0,053	0,280
5 <sup>25</sup>	1848	1080	—						

Bemerkungen: Das Mischgas hatte durchschnittlich 1775 WE, das Mischverhältnis:  $\frac{\text{Koksgas}}{\text{Gichtgas}} = \frac{1}{4}$

Zahlentafel 6. Versuchscharge Nr. 4.

Zeit	Ofen- temperatur	Temperatur der		Gasanalysen					
		Heizgase in den Kammern	Abgase in den Kammern	Koksgas	Gichtgas	Mischgas	Abgase		
							in den Kammern	in der Esse	
° C	° C	° C	%	%	%	%	%	%	
8 <sup>15</sup>	1478	1180	—	CO <sub>2</sub> ....	—	8,8	—	9,2	10,2
8 <sup>25</sup>	1494	—	1180	O.....	—	0,2	—	0,5	10,4
8 <sup>35</sup>	1494	1130	—	CO....	—	31,0	—	4,8	1,6
8 <sup>45</sup>	1549	—	1100	H <sub>2</sub> .....	—	2,1	—	—	—
8 <sup>55</sup>	1523	1130	—	CH <sub>4</sub> ....	—	—	—	—	—
9 <sup>05</sup>	1517	—	1130	Bemerkungen: Es wurde nur mit Hochofengasen geheizt. Charge nicht beendet. Das Hochofengas hatte durchschnittlich 1000 WE.					
9 <sup>15</sup>	1517	1150	—						
9 <sup>25</sup>	1536	—	1130						
9 <sup>35</sup>	1542	—	1085						
9 <sup>45</sup>	1530	1075	—						
9 <sup>55</sup>	1525	—	1080						
10 <sup>05</sup>	1550	1100	—						

Zahlentafel 7. Versuchscharge Nr. 5.

Zeit	Ofen- temperatur	Temperatur der		Gasanalysen					
		Heizgase in den Kammern	Abgase in den Kammern	Koksgas	Gichtgas	Mischgas	Abgase		
							in den Kammern	in der Esse	
° C	° C	° C	%	%	%	%	%	%	
5 <sup>05</sup>	1523	1120	—	CO <sub>2</sub> ....	—	—	5,8	6,4	5,8
5 <sup>15</sup>	1494	—	1110	O.....	—	—	0,6	0,2	12,0
5 <sup>25</sup>	1517	1120	—	CO....	—	—	19,2	2,2	—
5 <sup>35</sup>	1530	1130	—	H <sub>2</sub> .....	—	—	21,2	1,8	—
5 <sup>45</sup>	1640	—	1100	CH <sub>4</sub> ....	—	—	2,3	—	—
5 <sup>55</sup>	1549	1110	—	Bemerkungen: Versuch beendet, da mit Rücksicht auf die Charge das Mischverhältnis geändert. Das Mischgas hatte während des Versuches durchschnittlich 1450 WE. Das Misch- verhältnis war etwa: $\frac{\text{Koksgas}}{\text{Gichtgas}} = \frac{1}{6,5}$					
6 <sup>05</sup>	1530	—	1100						
6 <sup>15</sup>	1640	1110	—						
6 <sup>25</sup>	1640	—	1110						

Zahlentafel 8. Versuchscharge Nr. 6.

Zeit	Ofen- temperatur	Temperatur der		Gasanalysen					
		Heizgase in den Kammern	Abgase in den Kammern	Koksgas	Gichtgas	Mischgas	Abgase		
							in den Kammern	in der Esse	
° C	° C	° C	%	%	%	%	%	%	
5 <sup>30</sup>	1549	—	1100	CO <sub>2</sub> ....	—	—	3,0	5,2	2,4
5 <sup>40</sup>	1501	—	1110	O.....	—	—	0,2	0,4	13,2
5 <sup>50</sup>	1692	1100	—	CO....	—	—	11,2	2,0	0,4
6 <sup>00</sup>	1640	—	1090	H <sub>2</sub> .....	—	—	38,2	4,8	—
6 <sup>10</sup>	1822	1100	—	CH <sub>4</sub> ....	—	—	5,5	—	—
6 <sup>20</sup>	1900	—	1090	Bemerkungen: Charge beendet. Das Mischgas hatte durchschnittlich 2000 WE. Das Mischver- hältnis: $\frac{\text{Koksgas}}{\text{Gichtgas}} = \frac{1}{3,0}$					

mit einem thermoelektrischen Pyrometer nach Le Chatelier bestimmt. Dieses Element ragte etwa 600 mm in die Schauöffnung der linken Gaskammer der Regenerativfeuerung hinein und war durch Lehm, um den Eintritt von kalter Luft zu verhindern, abgedichtet. Die Temperaturen der die Kammern beheizenden Abgase wie auch die der einströmenden Heizgase bewegen sich zwischen 1050 und 1150 °C, und zwar derart, daß die Temperaturen der Heizgase sich meist unter denen der Abgase befinden.

Es verlaufen in den Schaubildern die Linien der Heizgase in geringen Abständen unter denen der Abgase. Die Ablesungen erfolgten auch hier in Abständen von 10 min gleichzeitig mit denen der Ofentemperaturen.

Die Gasproben wurden etwa in der Mitte der ganzen Versuchszeit genommen und mit dem Orsatapparat sorgfältigst analysiert. Die Ergebnisse sind aus den Zahlentafeln ersichtlich. Das Mischgas wurde kurz vor dem Ventil, nachdem eine gleichmäßige

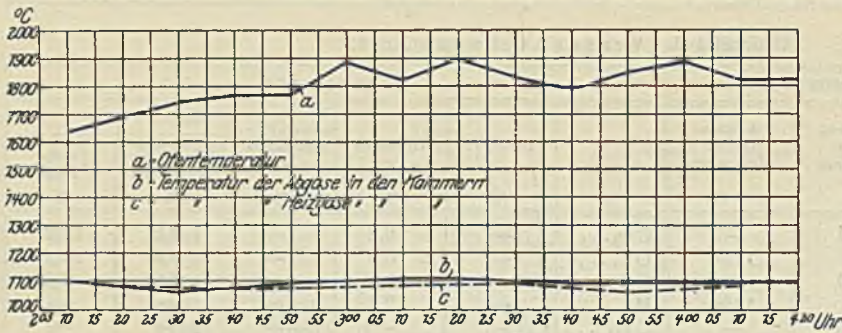


Schaubild 2. Stahlcharge Nr. 2.

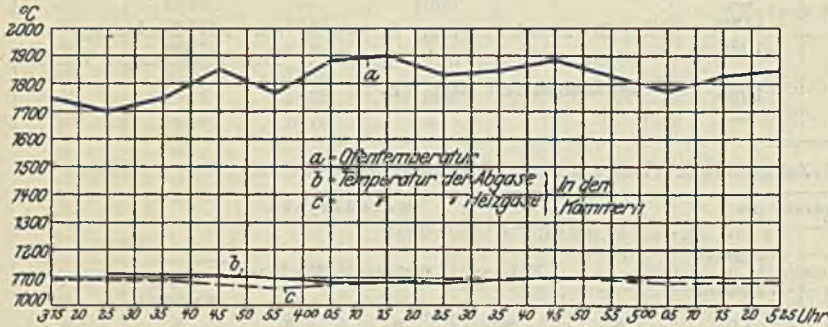


Schaubild 3. Stahlcharge Nr. 3.

Mischung der beiden Gasarten erfolgt sein mußte, entnommen, die Abgase dagegen in den Kammern durch die Schauöffnung der rechten Gaskammer und die Gase an der Esse durch eine kurz über der Hüttensohle angebrachte Oeffnung. Der auffallend niedrige Methangehalt der Mischgase, verglichen mit dem Wasserstoffgehalte, läßt sich bei den aus dem Heizwert errechneten Mischverhältnissen nicht erklären, wenn der Berechnung ein normales Koksgas mit 1,5 Vol. % Kohlensäure, 7,0 Vol. % Kohlenoxyd, 42,0 Vol. % Wasserstoff und 24 bis 28 Vol. % Methan und ein Hochofengas von durchschnittlich 8,0 Vol. % Kohlensäure, 30,0 Vol. % Kohlenoxyd und 2,0 Vol. % Wasserstoff zugrunde gelegt wird. An der Richtigkeit der Analysen ist aber nicht zu zweifeln, da diese sorgfältigst ausgeführt und stets kontrolliert worden sind.

Der hohe Sauerstoffgehalt in den Abgasen an der Esse ist nichts Außergewöhnliches und ist im vorliegenden Falle durch Undichtigkeiten im Essenventilgehäuse zu erklären, wodurch erhebliche Mengen Luft angesaugt werden.

Die Glühöfen einer Stahlgießerei lassen sich ebenfalls bequem mit Hochofengas beheizen und sind so einzurichten, daß man abwechselnd entsprechend der jeweiligen Ofenbeheizung Hochofen-, Koksofen-, Misch- oder Generatorgas verwenden

kann. Die entsprechenden Anschlußleitungen sind durch Schieber regulierbar an die einzelnen Gaszuführungsleitungen angeschlossen.

Zum Trocknen der Abstichrinnen der Martinöfen mit Hochofengas ist eine Vorrichtung praktisch zu verwenden, wie sie in Abb. 29 zu sehen ist. Diese Vorrichtung ist jederzeit betriebsfertig neben der Abstichrinne in einem Gelenk beweglich angebracht und ermöglicht eine vollkommene Trocknung in kurzer Zeit.

Die Verwendung der Hochofengase zum Heizen der Koksöfen.

Mit der Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse nahm die Ko-

kereiindustrie bald eine schnelle und günstige Entwicklung. Durch einen vorteilhafteren Bau der Oefen versuchte man ihre Beheizung zu vervollkommen. Es entstanden die Regenerativöfen, bald danach die Unterbrenneröfen und der Systeme mehr. Den Gasen wurden die wertvollen Nebenerzeugnisse entzogen, und mit den gereinigten Gasen und den immer vollkommener werdenden Ofenkonstruktionen war es bald möglich, einen Teil des gereinigten Gases für andere Zwecke zu verwerten. Es hieß hierfür geeignete Absatzgebiete schaffen.

Langsam gelang es, einige Städte und Gemeinden zu überzeugen, daß Koksofengas, im Auerstumpf verbrannt, dem teuren Leuchtgas ihrer

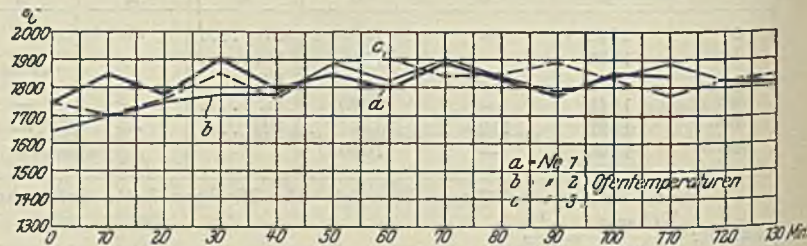


Schaubild 4. Stahlchargen Nr. 1 bis 3.

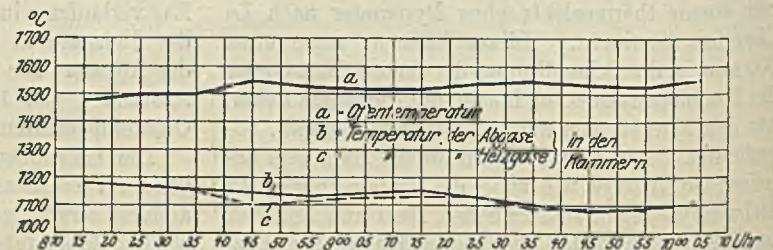


Schaubild 5. Versuchscharge Nr. 4.

Gasanstalten gleichwertig sei, und bald zogen es denn auch einige Gemeinden vor, teilweise oder ganz ihren Bedarf an Leucht-, Heiz- und Kraftgas von den wirtschaftlich billiger arbeitenden Kokereien der Zechen und Hüttenwerke zu beziehen, als das Gas

Auf Hüttenwerken fand bald das Koksofengas eine weitere Verwendung in den Stahlwerken, wo es teils allein, teils mit Hochofengas gemischt, als Ersatz für Generatorgas zur Beheizung der Martinöfen zum Stahlschmelzen dient.

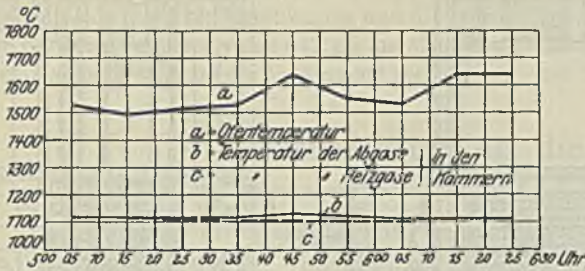


Schaubild 6. Versuchscharge Nr. 5.

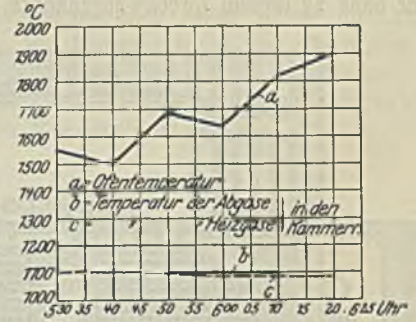


Schaubild 7. Versuchscharge Nr. 6.

in eigenen Anstalten selbst herzustellen. Um jedoch eine völlige Garantie zu haben, daß die Gaslieferung selbst im Streikfalle der Bergarbeiter keine Unterbrechung erleidet, haben die Gasabnehmer den

Hochofenwerke mit Kokereien haben in der Regel größere Mengen Hochofenschmelzkoks gestapelt. Dieser Lagerbestand soll als Reserve dienen und es ermöglichen, über eine längere Zeit, wenn auch eingeschränkt, den Hochofenbetrieb im Streikfalle der Bergarbeiter aufrecht zu erhalten.

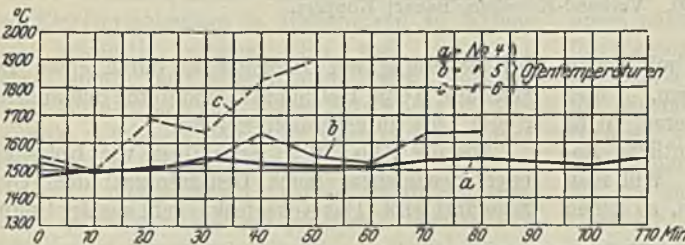


Schaubild 8. Versuchschargen Nr. 4 bis 6.

Zechen- und Hüttenwerken die Verpflichtung auferlegt, dem Gaslieferungsvertrage auch in diesem Falle uneingeschränkt nachzukommen. Einzelne Leuchtgas- oder Generatorgasanlage entschlossen, um im Streikfalle wenigstens einen Teil der Regenerativkoksöfen mit Kohlen vom Lagerbestande betreiben zu können und von den Oefen, die diesem Zwecke entsprechend gebaut sind, durch Beheizen mit Generatorgasen das hochwertige Koksofengas zur Abgabe freizubekommen.

Andererseits lagern sich die Kokereien so viel Koks-kohlen, daß sie in der Lage sind, zur Erfüllung ihrer Gaslieferungspflicht wenigstens einen Teil ihrer Koksöfen zu betreiben. Die Hochofenwerke ziehen nun als Ersatzmittel zur Koksofenbeheizung die Hochofengase heran. Diese Gase stehen auch im regelmäßigen Betriebe häufig

noch zur Verfügung und können durch ihre Ausnutzung unter Koksöfen dann dazu dienen, das begehrtere Koksofengas bis zum äußersten freizugeben. Es steht auf diese Weise jederzeit im Be-

Ungefähr gleichzeitig mit der Heranziehung der Koksofengase zu Leuchtzwecken hatte der Bau der Großgasmaschinen solche Fortschritte gemacht, daß die Zechen und Hüttenwerke sich bald dazu entschlossen, einen Teil ihrer überschüssigen Gase durch Gasmaschinen in elektrische Energie umzusetzen und damit sowohl ihren eigenen Bedarf an Strom zu decken, als auch davon zu Beleuchtungs- und Kraftzwecken an Nachbarwerke und Gemeinden abzugeben.

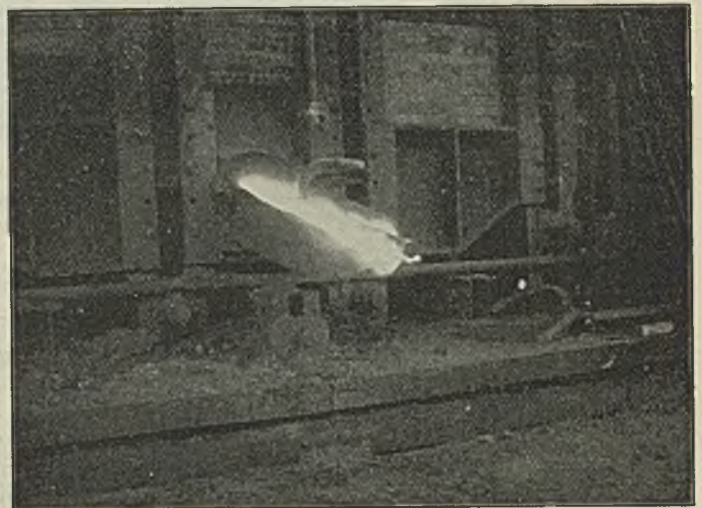


Abbildung 29. Trocknen der Abstichrinnen eines Martinofens mit Hochofengas.

lieben der Hüttenwerke, je nach Nachfrage für Koksofengas eine beliebige Anzahl Koksöfen mit Hochofen- oder mit Mischgas (Koksöfen- und Hochofengas) zu beheizen.

Die Firma Heinrich Koppers in Essen-Ruhr baut zu diesem Zwecke sogenannte Verbund-

Heizt man z. B. mit Koksofengas von 4250 WE, so bedarf es der fünffachen Menge Luft für die vollständige Verbrennung. Bei Beheizung mit Hochofengas ist das Verhältnis von Gas zu Luft 1:1. Durch jeden Regenerator werden für 1 cbm Koksofengas 2,5 cbm Luft durchgesaugt, dagegen müssen

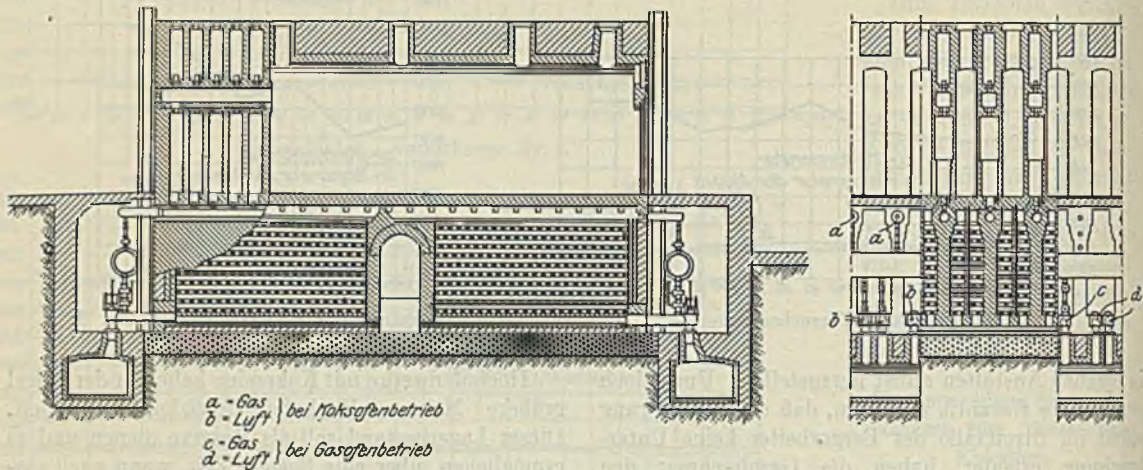


Abbildung 30. Verbund-Koksöfen, Bauart Koppers.

öfen (s. Abb. 30), die sich im Betriebe mit einem Gase von 1000 WE bereits bewährt haben. Unter jedem Ofen befinden sich zwei Regeneratoren. Wird mit Koksofengas geheizt, so dienen sämtliche Regeneratoren zur Vorwärmung der Luft. Will man mit Hochofen- oder Generatorgas heizen, so gehen

bei Beheizung mit Hochofengas durch einen Regenerator 5 cbm Hochofengas und durch den anderen 5 cbm Luft durchgesaugt werden.

Aus der Abb. 30 ist ersichtlich, wie Koksöfen- oder Hochofengas (auch Generatorgas) dem Ofen zugeführt wird. Das Koksofengas geht aus der Haupt-

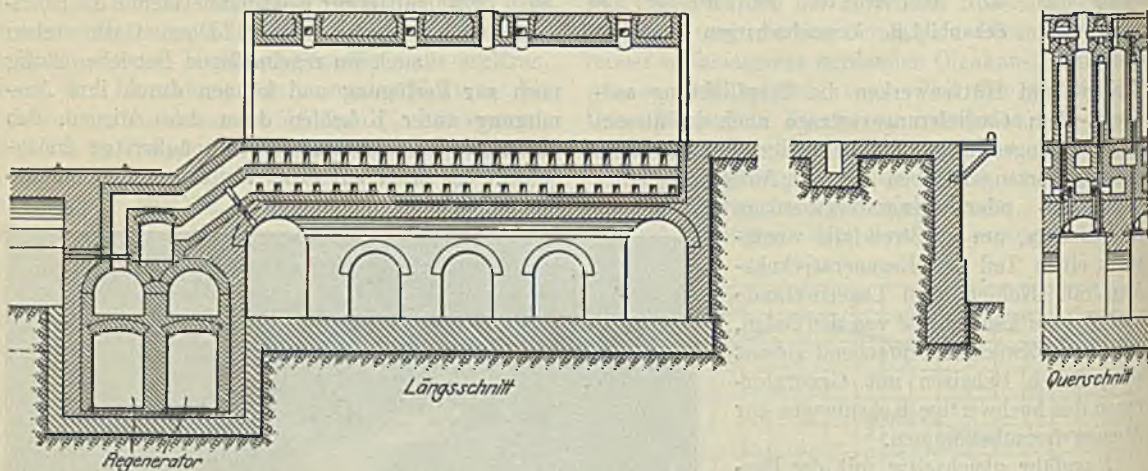


Abbildung 31. Koksofen für Beheizung mit Hochofen- oder Generatorgas, Bauart Didier.

abwechselnd jedes Paar Regeneratoren unter einem Ofen entweder nur auf Luft oder auf Gas, so daß der Heizkanal eines Ofens das Gas aus dem linksliegenden Regenerator, die Luft aus dem rechtsliegenden oder umgekehrt bekommt. Der Zug muß bei Beheizung mit Hochofen- oder Generatorgas für Luft wie für Gas so eingestellt werden, daß in der Zeiteinheit dieselben Wärmemengen durch den Heizkanal gehen wie bei der Beheizung mit Koks-

leitung wie gewöhnlich sofort in den Ofen durch den Verteilungskanal, das Hochofengas aus der Hauptleitung durch den Regenerator in den Ofen. Der Heizwert des Hochofengases, d. h. die Heizkraft des minderwertigen Hochofengases, soll dadurch vollständig zur Geltung gelangen. Beide Gaszuführungen haben Regulierhähne, mittels deren der erforderliche Gasdruck eingestellt werden kann.

Abb. 31 bringt Längs- und Querschnitt des Koksofensystems Didier (Stettiner Chamottfabrik



A. G.), ebenfalls für Beheizung mit Hochofen- oder Generatorgas. Das arme Heizgas wird bei diesem Ofensystem in besonderer Einrichtung vorgewärmt, gelangt dann durch den Verteilungskanal und die mit Schieber versehenen Fische in den Gasrekuperator, erwärmt sich hier vorteilhaft weiter und tritt nunmehr durch die Abzweigkanäle, in der Mitte durch Schieber reguliert, in die Düsenkanäle und die Heizzüge. Bei dem Regenerativofen tritt die aus einem der beiden Regeneratoren auf die Vorkammer geschaltete

Verbrennungsluft durch den ebenfalls mit Schieber versehenen Fuchs in den Luftverteilungskanal und von diesem durch die Abzweigkanäle, ebenfalls in der Mitte durch Schieber eingestellt, zu beiden Seiten des Gasdüsensteins in den Heizzug. Die gebildeten Verbrennungserzeugnisse fallen durch die Abgaskanäle in den Untersohlkanal und durch den mit Schieber versehenen Fuchs in die Vorkammer, von der mittels der Reversieranlage Ueberleitung in einen der beiden Regeneratoren erfolgt.

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Die Herstellung von weichem Flußeisen im Elektro-Ofen aus kaltem und flüssigem Einsatz.

Die unter dem obigen Titel in dieser Zeitschrift\* erschienene Abhandlung von F. D o u b s in Rottenmann veranlaßt uns wegen einiger darin enthaltener Behauptungen und Zahlenangaben zu folgenden Erläuterungen:

Der Verfasser berichtet, daß die Betriebsergebnisse der Elektrostahlanlage in Rottenmann zu Anfang recht ungünstig gewesen seien, weil „man sich darauf steifte, nur Schrott ohne jeden Roheisenzusatz einzuschmelzen“. Dieser Satz würde die Verhältnisse richtiger wiedergeben, wenn es darin heißen würde: „weil ich mich darauf steifte . . .“; denn wir haben von Anfang an bei der Inbetriebsetzung darauf gedrängt, mit einem geringen Prozentsatz an Roheisen im Einsatz zu arbeiten; z. B. bei Charge Nr. 2 am 1. März 1910 (über Charge Nr. 1 liegen uns keine entsprechenden Notizen vor) bestand der Einsatz aus:

400 kg Roheisen = 10 % des Einsatzes;  
1800 „ Blechschnitzeln und  
1860 „ Blechpaketen,

insgesamt 4060 kg.

Die Betriebsergebnisse waren denn auch zu Anfang entgegen der Behauptung des Verfassers voll befriedigend, und nach der 40. Charge konnten unsere mit der Inbetriebsetzung des Ofens betrauten Beamten im Einverständnis mit der Werksleitung abreisen. Es braucht hier nur auf ein bei unseren Akten liegendes Schreiben des Besitzers des Rottenmanner Elektrostahlwerks hingewiesen zu werden, in dem es heißt:

„Nachdem unser Elektro-Ofen jetzt schon einige Zeit im Betriebe ist, so kann ich nicht umhin, Ihnen meine volle Befriedigung über die bisher erzielten Resultate mitzuteilen.“

Erst nachher ist der Verfasser selbst auf den Gedanken gekommen, das teure Roheisen zu sparen und ausschließlich Schrott zu schmelzen. Die Folgen haben sich denn auch bald in der von ihm angeführten Weise (25 bis 30 % Abbrand und lange Chargendauer) gezeigt, und da die Werksleitung selbst diese

Uebelstände in Verkennung ihrer Ursachen nicht zu beseitigen vermochte, sahen wir uns genötigt, zum zweiten Male einen Beamten nach Rottenmann zu entsenden, unter dessen Leitung dann die in Zahlentafel 1 des Aufsatzes angegebenen Ergebnisse erzielt wurden. Auf diese Ergebnisse kommen wir weiter unten näher zurück; zunächst mögen die vom Verfasser gezogenen Schlußfolgerungen über das Arbeiten mit Schrott näher beleuchtet werden, „ . . . wonach die allgemein anerkannte Möglichkeit, im Elektro-Ofen aus jedem beliebig schlechten Einsatz ein gutes Enderzeugnis zu erzielen, ihre praktischen und ziemlich eng gezogenen Grenzen hat“. Tatsächlich besteht die Möglichkeit, aus Schrott beliebiger Zusammensetzung, also auch solemem mit starken Verunreinigungen an Phosphor und Schwefel, ein gutes Erzeugnis herzustellen; das wird u. a. auch dadurch bewiesen, daß in Rottenmann als Roheisen nur billige Gußeisenabfälle verwendet zu werden brauchten, aber man darf nicht verlangen, aus einem vollständig mit Rost durchsetzten und durch Oel, erdige Substanzen, Holz u. ä. verunreinigten Schrott größere Mengen Eisen zu erzeugen, als an metallischem Eisen von vornherein darin enthalten ist. Will man aber auch das an Sauerstoff gebundene Eisen des Rostes gewinnen, so ist seine Reduktion im Elektro-Ofen ohne Schwierigkeit möglich, selbstverständlich aber nicht ohne Zugabe irgendeines Reduktionsmittels zur Beschickung. Es ist also ein metallurgisches Umding, solchen Schrott verarbeiten zu wollen, wenn der übrige Einsatz ausschließlich aus dem weichsten Eisen, das in der Eisenindustrie überhaupt erzeugt wird, besteht.

Was nun die bereits erwähnten, in Zahlentafel 1 obigen Aufsatzes wiedergegebenen Betriebsergebnisse angeht, so sind diese von unserem Ingenieur erzielt worden, gleich nachdem er den Betrieb in Rottenmann aufgenommen hatte. Es ist nun sehr interessant, auch die weiteren Schmelzungen zu verfolgen; diesbezüglich möge auf die in der nachstehenden Zahlentafel 1 gegebene Zusammenstellung der weiter folgenden 7 Chargen verwiesen werden, die deutlich zeigen, welche gegenüber den vom Verfasser an-

\* 1911, 13. April, S. 589.

Zahlentafel 1. Ergebnisse von Elektroschmelzen.

Char- gen- Nummer	Dauer st min	Stromverbrauch lt. Zähler			Einsatz				Ausbringen				Abbrand %
		Gesamt- verbrauch KWst	auf 1 t Einsatz KWst	auf 1 t Aus- bringen KWst	Guß- Bruch kg	Schrott		zu- sammen kg	Blöcke kg	Ein- güsse kg	zu- sammen kg	vom Einsatz %	
						hart kg	weich kg						
282	5 <sup>43</sup>	4370	662	713	800	250	5550	6600	5652	477	6129	92,1	7,8
283	5 <sup>32</sup>	4370	662	710	800	250	5550	6600	5760	393	6153	93,2	6,8
284	4 <sup>55</sup>	3930	593	619	850	250	5530	6630	6220	125	6345	95,6	4,4
285	6 <sup>03</sup>	4120	669	763	1000	250	4805	6155	5350	177	5529	90,0	10,0
286	5 <sup>29</sup>	4270	642	677	850	250	5550	6650	6172	128	6300	94,6	5,4
287	5 <sup>10</sup>	4280	648	672	800	250	5550	6600	6236	130	6366	96,4	3,6
288	5 <sup>10</sup>	3620	549	576	800	250	5550	6600	6140	137	6277	95,1	4,9
Durch- schnitt	5 <sup>29</sup>		632	672									6,35

gegebenen noch wesentlich günstigeren Ergebnisse bei einiger Einarbeitung und Umsicht leicht zu erreichen sind.

Der in den beiden Zahlentafeln angegebene „weiche Schrott“ bestand aus weichen Blechpaketen und Stanzabfällen des eigenen Betriebes. Nachdem nun hiermit die günstigen Ergebnisse erreicht waren, kam es weiter darauf an, den auf dem Werk in Rottenmann in großen Mengen vorhandenen schlechten Handelsschrott dauernd zu verarbeiten, und es wurde daher unter Leitung unseres Ingenieurs eine Woche hindurch weiter mit folgenden kurz zusammengestellten Ergebnissen geschmolzen:

Chargen Nr. 298—317.

Einsatz: Poterieguß . . . . .	17 570 kg = 13,4 %
Spiegeleisen . . . . .	250 „ = 0,2 %
Handelsschrott . . . . .	40 000 „ = 30,6 %
Blechschnitzel . . . . .	32 240 „ = 24,6 %
Blechpakete . . . . .	36 000 „ = 27,5 %
Drehspäne (stark verrostet und verunreinigt) . . . . .	4 700 „ = 3,6 %
Zusammen . . . . .	130 760 kg
Ausbringen . . . . .	120 042 „ = 91,78 %
Abbrand . . . . .	10 718 kg = 8,22 %
Stromverbrauch . . . . .	87 455 KWst,
berechnet auf die t Einsatz . . . . .	669 KWst,
berechnet auf die t Ausbringen . . . . .	729 KWst.

Wenn also der Verfasser überzeugt ist, daß auch „Drehspäne als billigstes Einsatzmaterial bei richtigem Einsatzverhältnis ebenso wirtschaftlich verarbeitet werden können“, so haben ihm allerdings die vorstehenden Ergebnisse leicht diese Ueberzeugung beibringen können, bei denen der Abbrand nicht nur auf 10 bis 12 %, wie er sagt, sondern auf 8,2 % heruntergedrückt wurde.

Zur Erläuterung der Mitteilungen des Verfassers, daß fortwährend Störungen an den Elektrodenfassungen und den Reguliervorrichtungen vorgekommen seien, braucht nur darauf hingewiesen zu werden, daß der Ofen in Rottenmann einer von vier genau gleich bemessenen Oefen ist, bei denen auch die Elektrodenfassungen und Regulierapparate genau die gleichen wie die des Ofens in Rottenmann sind, und daß bei allen anderen Oefen mit Ausnahme desjenigen von Rottenmann in dieser Beziehung auch

nie die geringsten Schwierigkeiten aufgetaucht sind. Es liegt also die Annahme nahe, daß die fortwährenden Störungen in Rottenmann auf minder gute Wartung der Apparate zurückzuführen sind; diese Annahme wird auch durch die fortwährenden Störungen an den außerhalb des Ofens liegenden elektrischen Einrichtungen des Stahlwerks, wie Kran, Pumpe, Kippvorrichtung, bestätigt.

Insbesondere muß der zwischen den Zeilen zu lesenden Behauptung widersprochen werden, als ob bei dem Kärntnerischen Ofen, von dem verschiedentlich die Rede ist, ähnliche Schwierigkeiten wie in Rottenmann aufgetaucht wären. Hier hat man zwar vielfach unter Strommangel zu leiden gehabt, aber immer der Stromzufuhr entsprechende Mengen Flußeisen unter einem Durchschnittsaufwand von weniger als 700 KWst f. d. t geschmolzen.

Zum Schluß bringt der Verfasser einen Vergleich mit dem Nathusiusofen, um zu zeigen, daß die angeblichen Uebelstände des Héroultofens bei diesem Ofen nicht zutreffen. Wir versagen es uns, hier ohne besonderen Grund auf den Nathusiusofen näher einzugehen. Wir möchten nur darauf hinweisen, daß der Verfasser auf verschiedene angebliche Vorteile des Nathusiusofens hinweist, die gar nicht in dem Ofensystem begründet sind. So vergleicht er den Héroult-Einphasen-Ofen mit dem Nathusius-Drehstrom-Ofen und schreibt verschiedene, sich aus der Verwendung von Drehstrom ergebende Vorzüge dem System Nathusius zu, während doch tatsächlich keinerlei Schwierigkeiten bestehen, den Héroultofen gleichfalls mit Drehstrom zu speisen, wie verschiedene, auch in dieser Zeitschrift bereits öfter beschriebene Anlagen beweisen.

Sodann wird die Anordnung der Elektrodenhalter außerhalb des Ofengehäuses als ein besonderer Vorzug des Nathusiusofens dargestellt. Es handelt sich hier um eine rein konstruktive Einzelheit, die mit dem System durchaus nichts zu tun hat. Für die kleineren Ofeneinheiten hat sich die von uns durchgeführte Anbringung der Elektrodenhalter am Ofenkörper bisher recht gut bewährt; auch bei den amerikanischen 15-t-Oefen sind die Elektrodenhalter am Ofenkörper selbst angebracht, ohne daß irgendwelche

Schwierigkeiten dadurch entstanden wären. Bei den großen Oefen von 20 bis 25 t Fassung, deren wir zurzeit verschiedene im Bau haben, haben wir es dagegen vorgezogen, die Elektrodenhalter in außerhalb des Ofens stehenden Säulen fahrbar anzuordnen; es handelt sich aber, wie gesagt, nur um eine rein konstruktive Einzelheit, für deren Durchführungsart u. a. auch die rein örtlichen Verhältnisse maßgebend sind.

Wenn der Verfasser weiter die Behauptung aufstellt, „jeder Betriebsleiter weiß, welche Schwierigkeiten und welche Belastung für die Bedienungsmannschaft das Auswechseln der schweren Elektroden und ihr Einbringen in die Fassungen auf dem heißen Ofen verursacht...“, so braucht demgegenüber nur darauf hingewiesen zu werden, daß das Auswechseln einer Elektrode durchweg nur 5 min in Anspruch nimmt und ganz glatt vonstatten geht. Wenn in Rottenmann damit besondere Schwierigkeiten entstanden sind, so liegen diese lediglich daran, daß das dortige Stahlwerk aus Sparsamkeitsrücksichten entgegen unseren Entwürfen um 2 m niedriger gebaut ist, so daß es nicht möglich ist, mit dem Laufkran neue angestückte Elektroden bis über die Fassungen hinaus zu heben und sie dann einfach von oben in die Fassungen herabzulassen, wie es eben in allen anderen Werken geschieht. Für derartige Fehler in der Anlage eines Elektrostahlwerks kann aber das Ofensystem unmöglich verantwortlich gemacht werden. Die Art der Fundamentierung des Ofens sowie die Anordnung der Kippung ist auch eine rein konstruktive Sache. Ob es aber konstruktiv richtiger ist, wie der Verfasser vorschlägt, den Ofen in zwei Drehzapfen aufzuhängen oder ihn auf eine kräftige Rollbahn aufzusetzen, mag dahingestellt sein. Jedenfalls ist bei großen kippbaren Oefen der Eisenindustrie

immer der letztgenannten Anordnung der Vorzug gegeben worden.

Remscheid-Hasten, 28, April 1911.

*Elektrostahl G. m. b. H.*

\* \* \*

In Entgegnung auf die Zusage der „Elektrostahl G. m. b. H.“ in Remscheid-Hasten bemerke ich, daß ich mich in meinem Aufsatz lediglich auf die Anführung von Tatsachen beschränkt habe. Nicht ich war es, der das Arbeiten mit Schrott allein überhaupt vorschlug, sondern die „Elektrostahl G. m. b. H.“ selbst, deren Vertreter am 19. Januar 1910 mir wörtlich schrieb: „Beim Arbeiten mit kaltem Einsatz ist Roheisen vollkommen überflüssig.“ Da diese Behauptung nie widerrufen wurde, hielt ich mich selbstverständlich an die Angaben der Ofenlieferantin.

Das Ofensystem Héroult herabzusetzen, war absolut nicht meine Absicht; ich habe eine diesbezügliche Bemerkung auch nicht gemacht, es sei denn betr. der Bodenbeheizung, über die ich aber meine Ansicht beibehalte.

Was den Einwand der „Elektrostahl G. m. b. H.“ betrifft, daß der Héroultofen ebenfalls mit Drehstrom üblicher Periodenzahl betrieben werden kann, veranlaßt mich zu der Frage, warum die Firma nicht früher mit der Bekanntgabe dieser Tatsache hervorgetreten ist, durch deren Kenntnis den betr. Firmen mindestens 25 bis 30% der Anlagekosten ihrer kleinen Stahlwerke hätten erspart werden können, abgesehen von dem Wegfall der nicht unerheblichen ständigen Kosten für die unumgänglichen Wartungen der rotierenden Umformer.

Auf eine Besprechung der Konstruktionseinzelheiten glaube ich hier verzichten zu können.

Rottenmann, im Mai 1911.

*F. Doubs.*

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

31. Juli 1911.

Kl. 10 a, S 30 806. Verkokungsverfahren. Leland Laflin Summers, Chicago. Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 9. 2. 09 anerkannt.

Kl. 10 a, S 31 155. Verfahren zur Herstellung von Koks, bei welchem kohlenstoffhaltiges Material ohne Zutritt von Luft und Verbrennungsprodukten von außen erhitzt wird und die in den kälteren Teilen des Verkokungsgutes entwickelten oder von außen eingeleiteten kohlenwasserstoffhaltigen Gase in dem heißeren Teil zwecks Ablagerung von Kohlenstoff zersetzt werden. Leland Laflin Summers, Chicago. Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 26. 4. 09 anerkannt.

Kl. 12 e, B 58 868. Verfahren zur Trockenreinigung von Gichtgasen. Rudolph Böcking & Cie. Erben Stumm-Halberg und Rud. Böcking, G. m. b. H., Halbergerhütte, Post Brebach.

Kl. 18 a, D 22 811. Verfahren zum Trocknen der beim Hochofenbetrieb erforderlichen Luft mit Hilfe von abwechselnd regeneriertem Chlorkalzium in Stückenform.

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

Felix Adolphe Daubiné, Maizières, Frankr. Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 28. 1. 09 anerkannt.

Kl. 24 e, S 31 210. Verfahren zum Betriebe von Gaserzeugern und Gaserzeuger zur Ausführung dieses Verfahrens. Edwin Elmer Slick, Pittsburg, Penns., V. St. A.

Kl. 24 k, B 56 081. Lufterhitzer. Friedrich Adolf Bühler, Groß-Lichterfelde-West, Mommsenstr. 12.

Kl. 74 b, P 24 306. Gasmelder zur Verhütung von Explosionen und Vergiftungen durch Gase, bei dem der Kontakt eines Signalstromkreises durch die katalytische Eigenschaft des Platinmoors oder einer anderen Substanz geschlossen wird. Dr. Felix von Pausinger, Klagenfurt.

3. August 1911.

Kl. 4 c, B 60 547. Umlaufregler für Preßgaserzeuger. Tom William Brown u. Frederick Charles Tilley, London.

Kl. 13 a, S 30 530. Wasserröhrenkessel mit drei senkrechten, mit einem oberen Dampfsammler in Verbindung stehenden Sammlern. Eugène-Gabriel Serel u. Alfred Chailloux, Bordeaux.

Kl. 14 c, B 62 812. Einrichtung zur Regelung von Zweidruckturbinen. Bergmann-Elektricitäts-Werke, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 18 a, B 54 304. Verfahren zur Herstellung von Erzkoks aus einem Gemenge von Kohlen und Feinerzen, Gichtstaub u. dgl. Fritz Belke, Essen, Hagenstr.

Kl. 18 a, G 29 394. Entfeuchtungsverfahren für Gebläseluft, bei dem der Luft durch Abkühlen ein Teil ihrer Feuchtigkeit in flüssiger und der Rest in fester Form entzogen wird. James Gayley, New York.

Kl. 18 a, G 29 437. Luftentwässerungsanlage mit in den einzelnen Kühlkammern turmartig übereinander angeordneten Kühlrohren; Zus. z. Anm. G 29 394. James Gayley, New York.

Kl. 24 f, H 52 261. Rost mit geschlossen nach der Feuerbrücke zu und gruppenweise zurückbewegten Roststäben und nach der Feuerbrücke stufenförmig abfallender Brennbahn. Willy Hoffmann, Wilmersdorf b. Berlin, Kaiserallee 170.

Kl. 31 b, Sch 35 389. Formmaschinen-Durchzugs-Wendeplatte, bestehend aus drehbarer Durchziehplatte, Modellplatte und Stützstempelplatte. Wilhelm Schmidt, Schmiedeberg, Bz. Dresden.

Kl. 31 c, B 62 467. Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung einer größeren Menge von Kernen aus verklebten, in Kernplatten geformten Kernhälften. F. Butzke & Co., Aktiengesellschaft für Metall-Industrie, Berlin.

Kl. 31 c, P 25 225. Verfahren zur Herstellung verstärkter Modelle mit Flanschen für die gleichzeitige Gewinnung von Formen und Kernen zum Gießen hohler Gegenstände beliebiger Form. Maurice de Panafieu, Vrignes-aux-Bois, Dep. Ardennes, Frankr.

Kl. 40 a, W 35 470. Ofen mit regelbarer Feuerung zum Trennen von Metallen verschiedener Schmelzpunkte oder von Metall, Staub, Schlacke usw. durch Erhitzen auf Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes des am niedrigsten schmelzenden Metalls. Louis Weiß, Charlottenburg, Giesebrechtstr. 17.

Kl. 47 a, R 31 898. Schutzvorrichtung an Pressen, Stanzen u. dgl. Ricck & Melzian, Hamburg.

Kl. 47 d, B 58 011. Drahtkettenglied, das in Form einer 8 gestaltet ist und durch Zusammenbiegen seiner Schlingen in eine Kette eingefügt wird. Irving. A. Brown, Cleveland, Ohio, V. St. A.

## Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

31. Juli 1911.

Kl. 31 c, Nr. 473 210. Sandmischmaschine mit über oder vor den Misch- und Schleuderorganen angeordnetem, schräggestelltem Sieb. Aug. Monforts, München-Gladbach.

Kl. 37 b, Nr. 473 518. Aus Schmelzofenschlacke gegossenes Gußstück. Bernh. E. Neumann, Luxemburg.

Kl. 49 b, Nr. 473 534. Schere mit zwei gegeneinander verschiebbaren Messern zum Schneiden von Blöcken, Stabeisen u. dgl. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 49 b, Nr. 473 535. Aus zwei gegeneinander verschiebbaren Messern bestehende Schere zum Schneiden von Blöcken, Stabeisen u. dgl. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 49 b, Nr. 473 733. Eisenschere. Richard Halscheid, Remscheid.

## Deutsche Reichspatente.

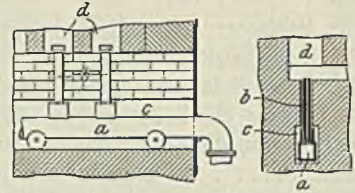
Kl. 31 b, Nr. 230 057, vom 7. April 1910. Gerhard Brüning in Wadgassen a. d. Saar. *Selbsttätig arbeitende Zahnrad-Formmaschine.*

Die Erfindung sucht die Aufgabe zu lösen, eine vollkommen selbsttätige Zahnrad-Formmaschine zu schaffen, die nach entsprechender Einstellung durch den Arbeiter einen Zahn nach dem andern formt. Hierzu wird ein mechanisch betriebener Stämpfer benutzt, der den durch ein Förderwerk, z. B. eine Schnecke, stetig zugeführten Formsand in die durch ein Modell umschlossene Zahnücke einstampft und sich entsprechend dem Größerverden des gestampften Zahnes allmählich aufwärts bewegt. Ist ein Zahn fertiggestampft, so erfolgt durch eine Umschaltvorrichtung, nachdem sich gegebenenfalls ein der Modellform entsprechendes Abstrichmesser gegen das Modell vor-

bewegt hat, nacheinander das Ausheben des Modells, die Weiterschaltung des Formtisches um eine entsprechende Teilung und endlich das Wiedersinken und Einschalten des Stämpfers, der nun einen neuen Zahn bildet.

Kl. 10 a, Nr. 231 498, vom 4. Mai 1909. Dr. F. Schniewind in New York. *Koksofen mit seitlich auswechselbaren Gaszuführungsrohren, aus denen das Gas durch Düsen auf jede Heizwand verteilt wird.*

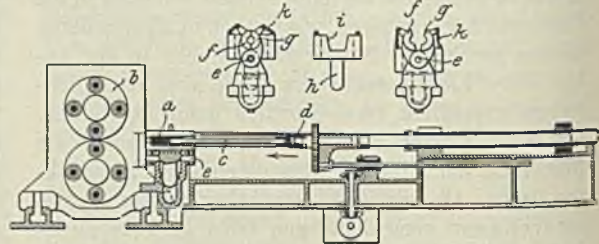
Das auswechselbare Gaszuführungsrohr a trägt die bis an die Heizzugsmündungen reichenden Düsen b. Der



das Gaszuführungsrohr a aufnehmende Raum c ist nach den Heizzügen d zu offen und so erweitert, daß das Gaszuführungsrohr a mit den Düsen b herausgezogen und ausgewechselt werden kann.

Kl. 7 a, Nr. 232 035, vom 20. Oktober 1909. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Einrichtung zum Lochen und Auswalzen von Rohren.*

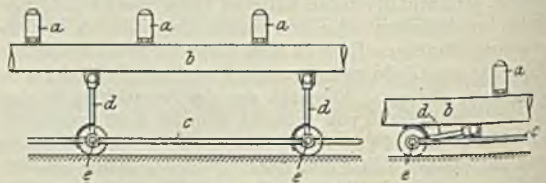
Die Vorrichtung zum Lochen der zu Rohren auszuwalzenden Blöcke a ist zwischen dem Walzwerk b und der den Lochdorn c bewegenden Speisevorrichtung d an-



geordnet. Es soll hierdurch das Auswalzen des gelochten Blockes unmittelbar nach beendeter Lochung ermöglicht werden. Die Lochvorrichtung besteht aus den beiden um den Zapfen e drehbaren Formhälften f und g. Sie werden von einem mit dem Preßkolben h verbundenen Kopf i umschlossen, der sie beim Hochgehen schließt und beim Niedergehen, wo die zwischengeschalteten Federn k gespannt werden, öffnet.

Kl. 10 a, Nr. 232 187, vom 18. April 1909. Adolf Märker in Caternberg. *Liegender Koksofen mit getrennten Heizzügen und innerhalb der Heizwände angebrachten Brennern.*

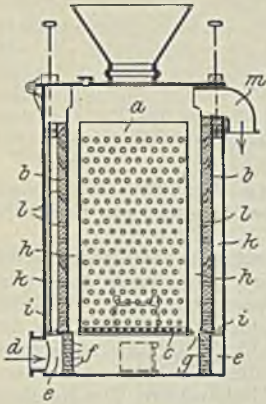
Die Brennerdüsen a sind so lang, daß sie bis in die einzelnen Heizzüge hineinragen. Um sie trotzdem mit ihrem Gasleitungsrohr b aus den Rohrkanälen heraus-



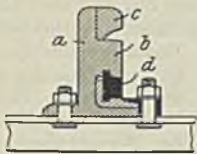
ziehen zu können, sind sie auf dem Wagen c heb- und senkbar angeordnet; in angehobener Stellung ragen die Brennerdüsen a in die Heizzüge hinein, in gesenkter Stellung streichen sie frei darunter weg. Das Brennerrohr b wird von Gelenkstangen d getragen, die auf den Radachsen e drehbar sitzen. Durch gegenseitige Verschiebung des Wagens c und des Rohres b erfolgt die Verstellung des letzteren in seiner Höhenlage.

**Kl. 31 a, Nr. 232 214**, vom 11. Februar 1910. Alexandre Ketin in Chênée b. Lüttich, Belg. *Trockenofen für Gießformen.*

Der Ofen besteht aus einem gelochten, den Brennstoff aufnehmenden Rohr a, das von einem gelochten Mantel b umgeben ist und unten einen Rost c besitzt. Durch Rohr d wird der Kaltwind eingeleitet, der aus der Ringkammer e und Oeffnungen f sowohl durch den Rost c als auch durch Oeffnung g in den Ringraum h tritt. Der Wind gelangt aber auch durch Oeffnungen i in den äußeren Ringraum k und aus diesem durch Oeffnungen l in den inneren Ringraum b. Es tritt Erwärmung des Windes ein, die dadurch noch gesteigert wird, daß die erzeugten Kohlenoxydgase zu Kohlen- säure verbrennen. Der Austrittsstutzen m für den erhitzten Wind hat geringeren Durchmesser als der Eintrittsstutzen d, um im Ofen einen Ueberdruck zu erzeugen. Es soll hierdurch das Mitreißen von Flugstaub, der die Gießformen verunreinigen würde, verhütet werden.

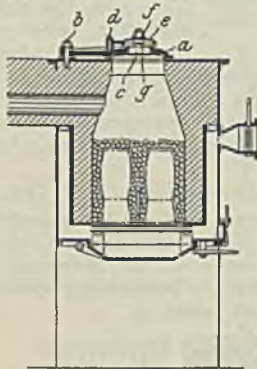


**Kl. 19 a, Nr. 232 225**, vom 26. Januar 1908. Christian Olbertz in Essen-Bredeney. *Schienenstoßverbindung, bei welcher eine Lasche mit Ansätzen durch die Schienenstege greift.*



Die Lasche a greift in bekannter Weise mit je einem Ansätze b durch den Steg der Schiene c. Zwischen jedem der Ansätze b und dem Schienenfuß greift der Erfindung gemäß ein Keil d, welcher beide in senkrechter Richtung spannt und dadurch die sonst eintretende Verdrehung der Lasche gegen die Schiene verhindert.

**Kl. 31 a, Nr. 232 375**, vom 11. Januar 1910. Carl Reuning in Osnabrück. *Wagerecht ausschwingbarer Schachtdeckel für Tiegel-schmelzöfen.*



Der Deckel a des Tiegelofens schwingt in der Ebene seiner Sitzfläche um den Zapfen b aus. Er ist mit einer oder mehreren Schüröffnungen c versehen, die durch um Zapfen d ausschwingbare Deckel e verschlossen werden. Die Deckel e besitzen durch Stöpsel f verschließbare Schüröffnungen g. Durch Verschieben der Deckel e auf

den Oeffnungen c ist den Stocheisen ein sehr großer Wirkungskreis gegeben.

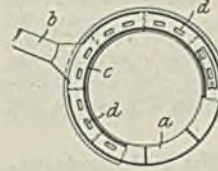
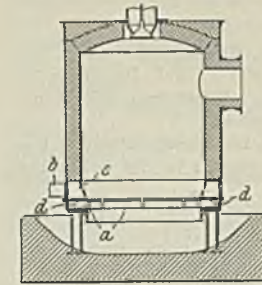
**Kl. 40 a, Nr. 232 287**, vom 5. Dezember 1908. Buenaventura Junquera in Oviedo, Spanien. *Verfahren zum Verhütten von Erzen, deren Metalle bei 800 ° C nicht flüchtig sind.*

Erz, Reduktionsstoff und Zuschläge werden zu einem unfehlbaren Pulver zermahlen, das in einen durch eine Kohlenstaubfeuerung beheizten Drehrohrofen aufgegeben und hier zu Metall reduziert und geschmolzen wird.

**Kl. 18 b, Nr. 232 356**, vom 19. Januar 1910. Alfred Leinveber in Chemnitz. *Verfahren zur Wiederher-*

*stellung von Gewölben an Siemens-Martin- oder gleichartigen Oefen ohne jede Betriebsstörung.*

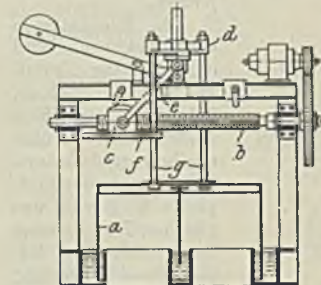
Das alte schadhaft gewordene Gewölbe wird als Einschalung für das darüber zu legende neue Gewölbe benutzt. Das neue Gewölbe kann auch nur einen Teil des alten Gewölbes decken.



**Kl. 24 e, Nr. 232 371**, vom 12. Oktober 1909. Bender & Främb, G. m. b. H. in Hageni. W. *Gaserzeuger mit äußerer Luftzuführung durch einen Hohlring, der nach innen vollständig offen ist.*

Ueber den gegen den Ofen hin offenen Luftzuführungsring a ist ein mit der Windleitung b verbundener ringförmiger Kasten c gelegt, aus dem den einzelnen Sektoren des Ringes a durch je für sich abschieberbare Oeffnungen d Luft in geregelter Menge zugeführt wird.

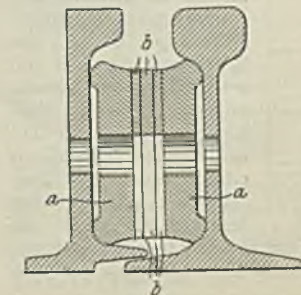
**Kl. 24 c, Nr. 232 406**, vom 12. Februar 1910. Siegrheinische Hütten-Akt.-Ges. in Friedrich-Wilhelms-Hütte, Sieg, Post Troisdorf. *Gaswechselventil mit durch Gegengewichte ausgeglichener, heb- und senkbarer sowie drehbarer Glocke.*



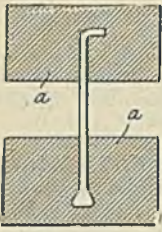
Die Hub- sowie die Drehbewegung der Glocke a wird von einer durch eine Schraubenspindel b verschiebbaren Mutter c hervorgerufen, die mit der Tragvorrichtung d der Glocke durch Schubstangen o gelenkig verbunden ist und die außerdem eine Führungskurve f trägt, durch welche eine der Tragstangen g beeinflußt wird. Statt der Mutter c kann auch eine hin- und hergehende Kolbenstange benutzt werden.



**Kl. 19 a, Nr. 232 658**, vom 4. Februar 1910. Paul Ramy in Brüssel. *Zwischenstücke zwischen Zwillingsschienen und zwischen Schutz- und Fahr-schienen aus mehreren auswechselbaren Einsatzscheiben.*



Die Zwischenstücke a, mittels welcher die Spurrinnenweite zwischen der Fahr- und der Schutzschiene geregelt wird, sind an Stelle von Löchern für die Verbindungsschrauben mit nach unten durchgehenden Schlitzten b versehen. Sie können dadurch nach geringem Lösen der Verbindungsschrauben, also ohne letztere herauszuziehen, von oben eingeschoben werden.

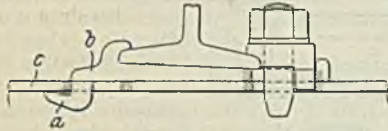


**Kl. 31 c, Nr. 232 409**, vom 13. Oktober 1910. Oscar Joidel in Berlin. *Kernstütze mit Kopf aus einer formbaren Masse.*

Die Kopfplatten a der Kernstütze bestehen aus einer formbaren, den Guß nicht abschreckenden Masse, beispielsweise aus Form- oder Kernmasse, Kunststein u. dgl.

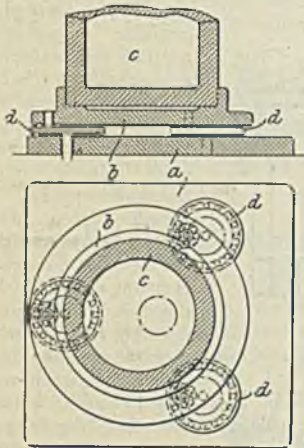
**Kl. 19 a, Nr. 232 462**, vom 7. September 1909. Carl Husham in Düsseldorf. *Hakenplatte zur Befestigung von Eisenbahnschienen auf Eisenquerschwellen.*

Der Haken a der Platte b ist schrägansteigend ausgebildet, so daß nur die Hakenspitze in der Schlußlage



der Hakenplatte die Schwelle c berührt. Es soll hierdurch vermieden werden, daß die Schwellendecke unmittelbar am Lochrande des Hakens angegriffen wird, und erreicht werden, daß die Hakenplatten unter allen Umständen auf den Schwellen dicht aufliegen.

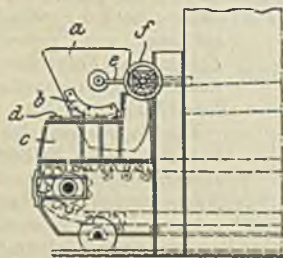
**Kl. 31 c, Nr. 232 468**, vom 18. Mai 1910. Mensing, Bruckmann & Cie. in Neuß a. Rh. *Rundschüttelvorrichtung für Blockgußformen.*



Die Fußplatte b der Blockform c wird durch in der Grundplatte a gelagerte Kurbeln d mit gleichem Radius so geführt und bewegt, daß sämtliche Punkte der Fußplatte b Kreise von gleichem Durchmesser beschreiben. Die Radien dieser Kreise sind gleich den Radien der Kurbeln d. Diese Rundbewegung wird auf den flüssigen Inhalt der Blockform übertragen und in ihm eine rundlaufende Welle erzeugt, welche

in Metall enthaltene Blasen an die Oberfläche treibt und das Metall gut durchmischt.

**Kl. 24 f, Nr. 232 625**, vom 17. Februar 1910. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Act.-Ges. in Dessau. *Wanderrost mit kippbarem Schüttrichter.*



Der Schüttrichter a ist mittels an seinen Stirnwänden angebrachter Wälzkörper b auf den Rostwangen c, die mit entsprechenden Verzahnungen d versehen sind, kippbar gelagert. Die beabsichtigte Einstellung erfolgt durch die Zugstangen e, die auf ihrem hinteren Ende mit Ge-

winde versehen sind und mittels des Handrades f und zweier Kegelräder vor und zurück bewegt werden können.

**Kl. 21 h, Nr. 232 883**, vom 30. Juli 1909. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H. in Berlin-Nonnendamm. *Verfahren zur Inbetriebsetzung von Induktionsöfen, deren Schmelzrinne mit einem schon in der Kälte,*

*aber erheblich schlechter als das zu erhitzen Metall leitenden Material ausgekleidet ist.*

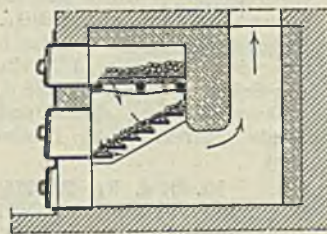
Die Schmelzrinne wird mit einem schon in der Kälte, aber erheblich schlechter als das zu schmelzende Metall leitenden Material ausgekleidet oder aus einem solchen hergestellt. Beim Anlassen des Ofens wird die Sekundärspannung des Ofens so weit erhöht, daß durch die leitende Ofenwandung ein Strom fließt, der stark genug ist, sie auf die Schmelztemperatur des zu schmelzenden Materials zu erhitzen. Die Erhöhung der Sekundärspannung kann durch Erhöhung der Primärspannung oder durch Änderung des Umsetzungsverhältnisses des Transformators erreicht werden. Dies kann unter Vermittlung eines selbsttätigen Umschalters erfolgen.

**Kl. 7 a, Nr. 232 512**, vom 4. März 1908. Otto Briede in Benrath. *Verfahren zum Auswalzen von Hohlblöcken zu dünnwandigen Rohren.*

Der Hohlblock wird schnittweise abwechselnd mittels eines Dornes aufgeweitet und dann durch Ausstrecken mittels Walzen auf den äußeren Durchmesser des herzustellenden dünnwandigen Rohres gebracht. Bei der Ausführung des Verfahrens bedient man sich eines kegelförmigen Dornes, der an seinem vorderen und hinteren Ende in einen zylindrischen Teil ausläuft. Der Hohlblock wird in der Weise ausgeweitet, daß er um einen gewissen Betrag auf den kegelförmigen Teil des Dornes geschoben wird. Dann erfolgt das Ausstrecken des ausgeweiteten Teiles.

**Kl. 24 f, Nr. 232 627**, vom 9. August 1910. Bruno Nöldner in Breslau. *Feuerung mit umgekehrtem Zuge und zwei übereinander liegenden, von den Feuergasen durchzogenen Rosten.*

Bei Feuerungen mit umgekehrtem Zug und zwei übereinander liegenden Rosten sollen die noch unverbrannten

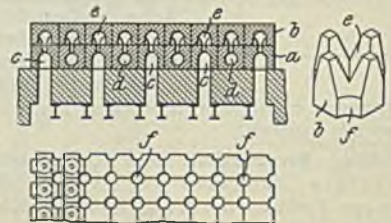


Rauchgase des oberen Rostes durch die auf dem unteren Roste liegende weißglühende Brennstoffschicht ziehen und hier vollständig verbrannt werden. Der untere Rost muß, damit die vom oberen Rost auf ihn fallende Kohle nicht durchfällt, sehr geringe Rostspaltenbreite haben. Der Erfindung gemäß ist der untere Rost als Treppenrost ausgebildet. Es können infolgedessen die einzelnen Treppenstufen aus Schamotte hergestellt werden, da gußeiserne Roststäbe hier nicht halten, sondern sofort schmelzen würden.

Der untere Rost als Treppenrost ausgebildet. Es können infolgedessen die einzelnen Treppenstufen aus Schamotte hergestellt werden, da gußeiserne Roststäbe hier nicht halten, sondern sofort schmelzen würden.

**Kl. 24 c, Nr. 232 667**, vom 17. Juli 1909. F. Janáček in Wien. *Aus Verteilungsrost und darüber liegendem Brennrost zusammengesetzter Heizrost für Gasfeuerungen.*

Sowohl der Verteilungsrost a als der Brennrost b sind aus im wesentlichen würlförmigen Formsteinen zusam-



mengesetzt. Die Steine a sind reihenweise mit Luftkanälen c und Gaskanälen d ausgerüstet, die in die Unterfläche der Steine b ausmünden. Die Steine b haben auf ihrer Unterseite Aushöhlungen e, in die Luft und Gas einströmen. Je vier Steine b bilden mit ihren zusammenstoßenden Ecken Kanäle f, durch die das Luft-Gas-Gemisch nach oben strömt.

# Statistisches.

## Bergwerks- und Eisenhüttenbetrieb in Preußen während des Jahres 1910.\*

Nach der amtlichen Statistik des Ministeriums für Handel und Gewerbe\*\* gestalteten sich die Ergebnisse des Berg- und Hüttenbetriebes im Preußischen Staate während des verflossenen Jahres wie folgt:

Gegenstand	Im Jahre	Bestehende Werke †	Durchschnittliche Arbeiterzahl	Förderung bzw. Erzeugung		
				t	Wert in ₰	
Steinkohlen	1910	280	575747	143771612	1417750859	
	1909	276	569009	139906194	1410848049	
Braunkohlen	1910	368	56186	56644291	135247598	
	1909	366	58532	56029554	135878706	
Eisenerze...	1910	306	23056	4823606	40299270	
	1909	317	22278	4389590	37275087	
Nickelerze..	1910	2	158	10053	203104	
	1909	2	196	10095	203478	
Manganerze	1910	10	395	80325	957053	
	1909	8	422	76741	867394	
Schwefelkies	1910	15	767	202648	1922363	
	1909	14	751	188015	1758342	
Roheisen...	1910	71	33149	9995012	575130821	
	1909	72	32041	8410824	484802842	
Darunter						
a) Gießerei-Roheisen	1910	1909	225	185	2028642	118389720
	1909				1476746	86562574
b) Gußwaren I. Schmelzung....	1910				69308	6174201
	1909	1910	235	203	61550	6703978
c) Bessemer-Roheisen.	1910				313961	19156346
	1909				319215	19820099
d) Thomas-Roheisen.	1910				5549950	301262254
	1909				4977125	272219880
e) Stahleisen u. Spiegeleisen ††	1910				1424903	95833815
	1909				1035574	69180647
f) Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen)	1910				590999	33624528
	1909				525373	29695284
Bruch- u. Wascheisen....	1910				17249	689957
	1909				15510	620380

## Kohlengewinnung und -verbrauch des Deutschen Reiches im ersten Halbjahre 1911.‡

Nach den im Reichsamte des Innern zusammengestellten Ziffern wurden im Deutschen Reiche gefördert bzw. hergestellt:

\* Vgl. St. u. E. 1910, 3. Aug., S. 1347/8.

\*\* Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate, Jahrgang 1911, 1. Statistische Lieferung, S. 1/28.

† Haupt- und Nebenbetriebe.

†† Einschließlich Ferromangan, Ferrosilizium usw.

‡ Nachrichten für Handel und Industrie 1911, 22. Juli, Beilage. — Vgl. St. u. E. 1910, 3. Aug., S. 1348; 1911, 2. Febr., S. 202.

	im ersten Halbjahre 1911	1910
Steinkohlen	78 666 589	73 329 690
Braunkohlen	35 206 755	32 361 536
Koks	12 522 013	11 412 943
Steinkohlenbriketts	2 406 201	2 095 402
Braunkohlenbriketts und Naßpreßsteine	7 889 102	7 059 928

Von diesen Mengen entfielen auf Preußen:

Steinkohlen	74 087 087	68 979 775
Braunkohlen	29 125 321	26 435 970
Koks	12 490 420	11 382 239
Steinkohlenbriketts	2 379 420	2 071 452
Braunkohlenbriketts und Naßpreßsteine	6 703 603	5 911 191

Rechnet man zu den vorstehend angegebenen Förder- bzw. Herstellungsziffern die Einfuhrzahlen, die wir schon früher mitgeteilt haben,\* hinzu und zieht von der Summe die Ausfuhr\* ab, so ergibt sich, allerdings ohne Berücksichtigung der Zu- und Abnahme der Bestände, für die erste Hälfte 1911, verglichen mit der gleichen Zeit des Vorjahres, nachstehender Verbrauch:

	im ersten Halbjahre 1911	1910
Steinkohlen	71 297 409	67 447 175
Braunkohlen	38 759 417	35 942 374
Koks	10 716 161	9 755 092
Steinkohlenbriketts	1 584 428	1 486 413
Braunkohlenbriketts	7 713 625	6 900 481

## Großbritanniens Hochöfen Ende Juni 1911.\*\*

Hochöfen im Bezirke	im Betriebe		außer Betrieb
	am 30. Juni 1911	Apr.-Juni durchschnittlich	Apr.-Juni durchschnittlich
Schottland	83	83 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	181 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Durham und Northumberland	24	24 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	141 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Cleveland	52	54	21
Northamptonshire	12	14 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	5 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
Lincolnshire	13	13	3
Derbyshire	34	32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Nottingham- und Leicestershire	6	6	2
Süd-Staffordshire und Worcestershire	20	19 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>
Nord-Staffordshire	14	14	16
West-Cumberland	14	15 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	20 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Lancashire	12	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Süd-Wales	9	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Süd- u. West-Yorkshire	9	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Shropshire	3	3	3
Nord-Wales	2	3	1
Gloucester, Somerset, Wilts	—	—	2
Zusammen	307	317 <sup>11</sup> / <sub>12</sub>	187 <sup>1</sup> / <sub>12</sub>

\* Vgl. St. u. E. 1910, 27. Juli, S. 1307; 1911, 27. Juli, S. 1233.

\*\* Nach The Iron and Coal Trades Review 1911, 28. Juli, S. 139. — Die dort gegebene Zusammenstellung führt die sämtlichen britischen Hochofenwerke namentlich auf. — Vgl. St. u. E. 1910, 10. Aug., S. 1387; 1911, 16. Febr., S. 282.



## Aus Fachvereinen.

### Internationaler Verband der Dampfkessel- Ueberwachungs-Vereine.

Wie aus dem soeben erschienenen Protokoll\* der 40. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung zu Brüssel 1910 zu ersehen ist, wurden bei den Verhandlungen folgende für den Eisenhüttenmann beachtenswerte Angelegenheiten besprochen:

#### Prüfung schadhafte gewordener Kesselbleche.

Der ständigen Technischen Kommission sind vier schadhafte Bleche eingesandt worden. Ueber das Blech Nr. 7 berichtet die Kommission, „die Qualität des Bleches ist eine gute zu nennen, obgleich der Kupfergehalt etwas hoch ist“. Der aufgetretene Schaden wird auf Verwendung schlechten Speisewassers und hohe Beanspruchung zurückgeführt. Die Erprobung des Bleches Nr. 8 ergab Festigkeiten von 44,5 kg/qmm bei 20 % Dehnung. Die chemischen Untersuchungen ergaben einen Gehalt von 0,182 % Phosphor, 0,090 % Schwefel und 0,260 % Kupfer; mit Recht wird in diesem Falle das Material als ungeeignet bezeichnet, der Bruch dürfte auch mit ungeeigneter Qualität zu erklären sein. Das Blech Nr. 9 hatte anscheinend unter sehr ungünstigen Betriebsbedingungen gearbeitet. Die Festigkeit lag an der oberen zulässigen Grenze für Feuerbleche, und die Dehnung blieb hinter der vorgeschriebenen zurück. Der Phosphor- und Schwefelgehalt waren etwas hoch. Trotzdem berichtete die Kommission, „das Material kann keine direkte Schuld beigemessen werden, sondern letztere ist in den oben angeführten Nebenumständen zu suchen“. Das Material Nr. 10, nahtloses Rohr eines Steinmüllerkessels, erwies sich als einwandfrei; die aufgetretenen Ausbeulungen wurden durch die Verwendung schlechten Speisewassers erklärt.

#### Erfahrungen mit Kesselabblasehähnen und Ventilen.

Die bis jetzt gebrauchten neueren Bauarten der Hähne und Ventile wurden besprochen und durch Abbildungen erläutert. Die Betriebserfahrungen mit den verschiedenen Bauarten ergaben zunächst, daß nur dann gute Ergebnisse beobachtet wurden, wenn die verwendeten Apparate tadellos in Ordnung gehalten wurden, und daß bei schlechter Wartung bei jeder Art der Apparate Schwierigkeiten im Betriebe entstanden sind. Die Meinungen darüber, ob sich Ventile oder Hähne besser eigneten, waren geteilt.

#### Erfahrungen mit dem Permutit-Speisewasserreinigungs- verfahren.\*\*

Das Permutit wird durch Zusammenschmelzen von Feldspat, Kaolin, Ton und Soda hergestellt. Durch das so entstandene körnige Material wird das Speisewasser filtriert, wobei die Kalzium- und Magnesiumsalze von dem Permutit aufgenommen werden und Natrium in Verbindung mit Kohlensäure bzw. Schwefelsäure freigemacht wird. Die Filtriermasse wird durch Einwirkung einer Kochsalzlösung wieder regeneriert und kann dann immer wieder zum Filtrieren verwendet werden. Etwa fünfzig derartige Filtrieranlagen seien im Betriebe und hätten sich gut bewährt. Die Kosten seien im großen und ganzen vom Preise des Kochsalzes abhängig und stellen sich auf 2 bis 3 Pfennige für das cbm bei etwa 20 Härtegraden. Bei sehr unreinem Wasser empfehle es sich, zunächst eine Kalk-Soda-Reinigung und dann erst eine Permutitfiltration vorzunehmen. Bei richtiger Durchführung der Permutitfiltration sei es nicht schwierig, die vorübergehende Härte des Wassers (Karbonathärte) auf 0° und die bleibende Härte auf unter 2° zu bringen.

### Verbessertes Verfahren zum Gießen von Flußeisenblöcken.

Zu diesem Punkte wurde das Harmet-Verfahren besprochen. Von einer eingehenden Wiedergabe kann hier Abstand genommen werden, da dieses Verfahren unseren Lesern genügend bekannt sein dürfte,\* weshalb auch nicht hervorgehoben zu werden braucht, daß ein solches Verfahren sich wohl für größere Blöcke eignen dürfte, daß jedoch seine Verwendungsmöglichkeit für die größere Zahl kleinerer Blechbrammen noch bezweifelt werden kann.

Einen großen Raum nahmen Verhandlungen darüber ein, ob der Internationale Verband der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine dazu beitragen könne, daß in Zukunft die Brennstoffe nach ihrem Heizwert und nach ihrem Aschen- und Wassergehalt gekauft werden. Der Verband kam zu der Ueberzeugung, daß es nicht seine Aufgabe sei, sich mit dieser in erster Linie doch wirtschaftlichen Frage zu befassen, glaubte jedoch, daß es im Interesse der Kesselbesitzer sei, festzustellen, inwieweit der Wirkungsgrad einer Kesselanlage durch den Aschen- und Wassergehalt und die sonstigen eigentümlichen Beschaffenheiten der Kohle beeinflusst werde.

Weiterhin wurde der weitere

#### Ausbau des elektrischen Schweißverfahrens

besprochen und dabei berichtet, daß die bisher gesammelten Erfahrungen als gute bezeichnet werden müßten, daß ferner das elektrische Schweißverfahren insofern einen Vorteil vor den anderen Verfahren biete, als bei ihm die örtliche Erwärmung sich auf geringere Teile der zu schweißenden Bleche beschränken lasse und daher eine geringere Gefahr des Auftretens von Spannungen bestehe. Es wurde jedoch allgemein anerkannt, daß die Güte der nach allen Verfahren hergestellten Schweißungen in erster Linie von der Zuverlässigkeit und Tüchtigkeit des Schweißers abhängige; neben mehrfachen warmen Empfehlungen der Schweißverfahren kamen auch vielfach Ansichten zum Ausdruck, die vor der Sammlung weiterer Erfahrungen vor zu weitgehender Anwendung der Schweißungen zum Zwecke der Reparatur schadhafte gewordener Kesselbleche warnten. Neues bezüglich der einzelnen Verfahren wurde nicht mitgeteilt.

Sehr beachtenswert waren Mitteilungen über die

#### Regeln, nach denen Kessel gebaut werden sollen,

um Schäden, die aus der Bearbeitung entstehen, zu vermeiden. Der Berichterstatter A. Olry legte seinen Ausführungen die Regeln zugrunde, die in Frankreich bezüglich des Materials und der Herstellung der Kessel gelten. Aus den Ausführungen ist folgendes besonders hervorzuheben: In Frankreich werden Bleche aus Konvertermetall nicht verwendet, vielmehr wird nur eine Qualität, und zwar die weichste Siemens-Martin-Qualität von 35 bis 40 kg/qmm Festigkeit bei wenigstens 30 % Dehnung auf 200 mm zugelassen. Neben den Normalzugversuchen werden auch solche an gehärteten Proben vorgenommen; es wird verlangt, daß die Festigkeit alsdann 47 kg/qmm nicht überschreite und die Dehnung nicht geringer als 22 % sei. Der Berichterstatter betonte wiederholt, daß bei Verwendung derartiger weicher Bleche alle die unangenehmen Erfahrungen, die man in Deutschland besonders auch bei der Verwendung härterer Bleche gemacht habe, nicht beobachtet worden seien, und daß man nicht daran denke, die Verwendung härterer Bleche zuzulassen. Die guten Erfahrungen seien zum Teil auch darauf zurück-

\* Vgl. St. u. E. 1901, 15. Aug., S. 857; 1902, 15. Nov., S. 1238; 1906, 1. Jan., S. 42; 15. März, S. 345; 15. Mai, S. 628; 1908, 22. Juli, S. 1057; 4. Nov., S. 1601; 1909, 3. Febr., S. 190.

\* Verlag Boysen & Maasch, Hamburg.

\*\* Vgl. St. u. E. 1910, 28. Sept., S. 1690.



zuführen, daß man unmächtiglich verlange, daß 30 bis 35 % vom oberen Kopf der Bramme abgetrennt und nicht zur Herstellung von Blechen verwendet werden dürfen. Die Verwendung von nur weichen Blechen gestatte eine große Vereinfachung der vorzuschreibenden Bedingungen und erlaube auch, von vielen lästigen Vorschriften, die in den deutschen Bedingungen vorhanden seien, Abstand zu nehmen. Sie gestatte auch den kleinsten Kesselschmiedern, mit den einfachsten Einrichtungen Kessel herzustellen, wodurch die Gefahr, daß die Herstellung von Kesseln ein Monopol der großen Fabrikanten werde, beseitigt sei. Angesichts des Widerstandes der deutschen Kesselfabrikanten gegen eine behördliche Ueberwachung des Baues von Kesseln aus härterem Material sei die Feststellung interessant, daß in Frankreich kein Stück genietet werden dürfe, ohne daß die gebohrten Löcher seitens des Ueberwachungsvereins vorher geprüft worden seien. Also selbst bei Verwendung weichster Bleche werde dort eine Bauüberwachung durchgeführt, die viel weiter gehe, als in Deutschland seitens der Walzwerke für die Verwendung harter Bloche gefordert werde.

Die Prüfung von Kesselblechen durch Schlagproben oder Kerbschlagproben werde nicht empfohlen, da ungünstige Ergebnisse bei Blechen mit 30 % Dehnung niemals beobachtet worden seien. Im Gegensatz zu den deutschen Bestimmungen werde in Frankreich die Erprobung sämtlicher Bleche verlangt, dagegen scheine besonderer Wert darauf gelegt zu werden, daß eine Formänderung in der kritischen Temperatur von 250 °C niemals vorgenommen werde. Ein Ausglühen von Stücken, die einer Schmeldearbeit unterworfen waren, werde nur für einzelne Stücke, z. B. Verbindungsstutzen und Dampfdome, gefordert, da beim Ausglühen anderer Stücke unzulässige Formänderungen nicht vermieden werden könnten. Das Stanzen der Nietlöcher sei gestattet, wenn nachträglich die gestanzten Löcher um wenigstens 6 mm durch Spiralbohrer erweitert werden. Die darauf noch besprochenen Vorschriften über konstruktive Einzelheiten bei den Kesseln dürften von geringerem Interesse für weitere Kreise sein.

#### Ueber die Kerbschlagprobe.

Bei dem Bericht über die Erfahrungen mit Kerbschlagproben wurde festgestellt, daß die Ergebnisse dieser Erprobungsart doch noch zu ungemein abweichenden Ergebnissen geführt haben. Bei der Untersuchung schadhaft gewordener Kesselbleche habe die Vornahme der Kerbschlagbiegeprobe gute Dienste geleistet, da sie geeignet sei, das Vorhandensein von Sprödigkeit in solchen Blechen deutlich nachzuweisen, welcher Nachweis mit Zug- und Biegeprobe nicht immer erbracht werden könne. Es bedürfe jedoch noch einer sehr sorgfältigen Erwägung und der Sammlung von weiteren Erfahrungen, ob es in Zukunft jemals möglich sein werde, die Kerbschlagbiegeprobe in die Abnahmepflichtbedingungen aufzunehmen.

### Kongreß für Bergbau und Hüttenwesen in den Départements Nord und Pas-de-Calais.

(Schluß von Seite 1271).

Ingenieur M. Leprince-Ringuet erstattete einen Bericht\* über die

#### Technischen Fortschritte und Gewinnungsverfahren im Kohlenbecken Pas-de-Calais.

Die Kohlenförderung, die im Jahre 1875 nur 3 Mill. t erreicht hatte, beträgt jetzt 19 Mill. t. Die mittlere Jahreszunahme beläuft sich demnach auf 400 000 t; sie ging allerdings im Anfange bedeutend schneller vor sich, nämlich um 10 %, während sie sich jetzt nur auf 2 % beläuft. Die Gerechsamkeit erstreckte sich im Jahre 1875 auf 48 000 ha

und erreicht jetzt 71 000 ha. Die Anzahl der abbaufähigen Flöze ist in dieser Zeit von 65 auf 95 mit einer mittleren Mächtigkeit von 0,95 m gestiegen, während diese im Jahre 1900 1,23 m betragen hatte. In den Kohlenzechen des Pas-de-Calais waren am 1. Januar 1911 94 885 Arbeiter beschäftigt. An gewaschener Kohle wurden arbeitsmäßig 21 668 t gefördert und an Briquets 2138 t hergestellt. Dieser Bezirk, in dem 1240 Koksöfen mit und 302 Koksöfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse im Betriebe stehen, erzeugt jährlich 33 451 t Teer, 13 674 t Ammoniumsulfat und 5696 t Benzol.

Was die Gewinnungsverfahren anbetrifft, so macht der maschinelle Abbau nur geringe Fortschritte; dieser lieferte 1910 nur 500 000 t Kohle gegenüber 170 000 t vor 30 Jahren. Die Bohrmaschinen kommen allmählich mehr in Aufnahme, ihre Anzahl beträgt im Pas-de-Calais zurzeit 790; neben anderen Vorteilen gestatten sie einen Minderverbrauch an Sprengstoffen von 25 %. Auch die Anwendung von gepreßter Luft macht im Grubenbetriebe gewaltige Fortschritte, findet jetzt aber einen ersten Wettbewerber in der Elektrizität. Die Menge der schlagenden Wetter beträgt im Pas-de-Calais 8 bis 16 ebm f. d. t geförderter Kohle. Zum Schluß weist der Vortragende noch darauf hin, welche große Zukunft den großen elektrischen Zentralen zum Speisen eines Netzes vorbehalten sei, das sich über die Bezirke Nord, Pas-de-Calais, l'Aisne und Somme ausdehnen würde. Der Strom könne aus minderwertigen Brennstoffen und aus Koksofengasen sehr billig erzeugt werden; auch könnten die Koksofengase wie im Ruhrbezirke an die Städte zu Leucht- und Kraftzwecken abgegeben werden.

Professor P. Anglès d'Auriac, Lille, hielt einen Vortrag\* über den

#### Aufschwung der französischen Eisenindustrie, ihren gegenwärtigen Stand und ihre Zukunft im Département du Nord.\*\*

Zurzeit umfassen die fertig ausgebauten oder im Ausbau begriffenen Werke im Nord und Pas-de-Calais folgende Hochöfen:

3	Hochöfen auf den Usines du Nord et de l'Est,
2	„ auf den Usines de l'Espérance,
2	„ bei der Société de Sambre-et-Meuse (Calais),
8	„ bei der Société de Denain-Anzin,
3	„ auf den Aciéries de Paris (Outreau),
4	„ auf den Aciéries de France,
2	„ bei der Providence.

Nach dem fertigen Ausbau im Jahre 1914 wird sich die Erzeugungsmenge auf 1 Million t (700 000 t Thomasroheisen und 300 000 t Sonderroheisen und Hämatit) belaufen, gegenüber 577 000 t im Jahre 1910.

Die Bezirke Nord und Pas-de-Calais stehen bezüglich der Erzeugung an Roheisen, Schweiß- und Flußeisen und Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl in Frankreich an erster Stelle; ihre Erzeugungsmenge betrug im Jahre 1910:

Roheisen . . . . .	577 000 t ( $\frac{1}{7}$ der Gesamterzeugung),
Schweißroheisen . . . . .	194 000 t ( $\frac{1}{3}$ „ „),
Flußeisen-	
Rohblöcke . . . . .	800 000 t ( $\frac{1}{4}$ „ „),
Flußeisen-	
Fertigerzeugnisse	694 000 t ( $\frac{2}{5}$ „ „).

Die Anzahl der beschäftigten Arbeiter beträgt 24 000, der Verbrauch an Kohlen 750 000 t, an Koks 800 000 t und an Eisenerz 1 500 000 t.

Die große Zukunft der Eisenindustrie des Département du Nord beruht vor allem auf zwei Tatsachen, auf der bedeutenden Steigerung der Erzeugung an Thomasroheisen und ferner auf dem Bestreben der Martinwerke, ihre Produktion auf Sondererzeugnisse zu verarbeiten,

\* L'Echo des Mines et de la Métallurgie 1911, 22. Juni, S. 690.

\* L'Echo des Mines et de la Métallurgie 1911, 22. Juni, S. 691; 29. Juni, S. 728.

\*\* Vgl. St. u. E. 1910, 16. März, S. 451.

die früher nur in anderen Bezirken, an der Loire und im Centre, hergestellt wurden. Während sich die Eisenindustrie des Bezirkes Meurthe-et-Moselle auf dem Erze aufbaut, bildet im Département du Nord die Kohle die Grundlage; infolge der günstigen nahen Lage an der Meeresküste kann hierbei nicht nur französische und belgische Kohle verhüttet, sondern auch aus England, Holland und Deutschland Kohle eingeführt werden. Für das Thomasroheisen erhält man eine gute, selbstgehende Beschickung durch Möllern von reichen, kalkigen Erzen aus dem Briey-Becken mit kieselligen Erzen aus der Normandie sowie mit Kiesabbränden, Puddel- und Schweißschlacken. Von besonderer Bedeutung für solche Werke, die wie Outreau und Calais an der Küste und in der Nähe von größeren Plätzen liegen, ist auch die Frage der Verwendung von Hoch- und Koksofengasen; so beabsichtigen die Aciéries de Paris et d'Outreau, ihre überschüssigen Koksofengase zu Leucht- und Kraftzwecken an Städte abzugeben. Was die Frage der Arbeiterbeschaffung und des Absatzgebietes anbetrifft, so besitzt das Département du Nord gegenüber Meurthe-et-Moselle einige Vorteile; auch dort machen sich zwar wie hier Schwierigkeiten in der hinreichenden Beschaffung von Arbeitern bemerkbar, so daß man teilweise auf ausländische Arbeitskräfte angewiesen ist, doch hofft man, diesen Schwierigkeiten begegnen zu können. Bezüglich des Absatzes ist das Département du Nord in weit glücklicherer Lage; in den angrenzenden Bezirken sowie in den Industriemittelpunkten von Paris und Rouen besitzt es ein sehr ausgedehntes Absatzgebiet, und ferner ermöglicht ihm die Lage am Meer für die Ausfuhr billige Schiffsfrachten.

Das Bestreben der Martinwerke, hochwertige Sondererzeugnisse herzustellen, wird durch diese Küstenlage sehr erleichtert, da ihnen gutes Hämatiteisen, aus reinen spanischen und algerischen Erzen dort erblasen, zur Verfügung steht. So erzeugen die Société de Denain et Anzin, die Société du Nord et de l'Est, die Aciéries de France, die Usines de Douai des Etablissements Arbel, die Fonderie Domange frères in Denain neben den gewöhnlichen Martinqualitäten die verschiedenartigsten Sonder- und legierten Stähle für Friedens- und Kriegsmaterial. Nach dieser Richtung hin hat auch der Elektrostahlöfen zur Raffination von im Thomaskonverter oder Martinöfen fertig gefrischten Chargen für obigen Bezirk eine besonders große Zukunft, da letzterer dann auch mit den Tiegelstahlwerken an der Loire und im Centre in erfolgreichen Wettbewerb treten kann.

M. Zyromski behandelte in einem Vortrage\* den **Idealen Gang des Hochofens.**

Der Redner besprach den von Professor J. W. Richards auf dem Internationalen Kongreß, Düsseldorf 1910, über Gruners idealen Gang eines Hochofens gehaltenen Vortrag\*\* und wies darauf hin, daß es noch verfrüht sei, Abweichungen von dem Grunerschen Grund-

\* L'Echo des Mines et de la Métallurgie 1911, 29. Juni, S. 723.

\*\* Vgl. St. u. E. 1910, 20. Juli, S. 1266.

satz festzustellen, nach dem der größte Teil des Kohlenstoffs durch den Wind vor den Formen und der kleinste Teil oberhalb durch den Sauerstoff der Beschickungssäule verbrannt würde. Der Vortragende sah hierbei von den Elektrohochofen ab, für die die Grunersche Theorie offenbar nicht aufgestellt sei. Bei den Koks- und Holzkohlenhochofen ist das gebildete Kohlenoxyd immer in größeren Mengen vorhanden, als für die Reduktion erforderlich ist; man wird demnach am billigsten arbeiten, wenn die geringste Menge Kohlenstoff durch den Erzsauerstoff oxydiert wird, d. h. wenn der Grunersche Grundsatz erfüllt wird. Falls nun durch irgendwelche Umstände die im Gestell erzeugte Wärme abnimmt und bis unter den Gleichgewichtszustand sinkt, bei dem die Kohlenoxydmenge gerade zur Reduktion ausreicht, so wird die entstehende Wärmemenge sich noch weiter verringern, wodurch der ideale Gang des Ofens gestört wird und direkte Reduktion eintritt. Wenn Professor Richards nun annimmt, daß ein solcher Gleichgewichtszustand durch Erhöhung der Windtemperatur, durch Windtrocknung, Einführung von Sauerstoff, reiche Erze, reine Brennstoffe, Zuführung von elektrischer Kraft leicht eintreten wird, so kann ihm der Vortragende hierin nicht zustimmen. Er zeigt dies an zwei Beispielen, einem Koks- und einem Holzkohlenhochofen, die unter den für die Richardssche Ansicht günstigsten Bedingungen arbeiten, und weist nach, daß die Kohlenoxydbildung vor den Formen ausreicht, um das Grunersche Ideal zu erfüllen. Bei dem ersten Beispiel, das einer Wärmebilanz von C. Brisker nach einer Untersuchung von H. Fournau im Jahre 1909 entnommen ist, wären bei 1000° C heißem Wind und einem Erz von 53 % Eisengehalt 17,42 kg Kohlenoxyd zur Reduktion erforderlich; es werden aber vor den Formen 55,50 kg Kohlenoxyd gebildet, und das Volumenverhältnis  $\frac{\text{CO}}{\text{CO}_2}$  beträgt am Aus-

gang der Reduktionszone des Eisenoxyduls noch  $\frac{72}{28}$  ein Wert, der noch höher ist, als nach dem Gleichgewichtsdiagramm von Baur und Glaessner\* erforderlich ist. Bei dem zweiten Beispiel, das sich auf den klassischen Ofen in Vordernberg bezieht, sind bei 900° C heißem Wind und geröstetem Erz von 49 % Eisengehalt 22,40 kg Kohlenoxyd nötig; vor den Formen werden jedoch 51 kg Kohlenoxyd gebildet, und das Volumenverhältnis  $\frac{\text{CO}}{\text{CO}_2}$  wird am Ausgang der Reduktionszone des Eisenoxyduls rd.  $\frac{69}{31}$  betragen, was entsprechend dem Gleichgewichtsdiagramm vollkommen ausreichen wird. Der Grunersche Grundsatz behält demnach seine Geltung für alle Fälle der heutigen Betriebspraxis.

Im Anschluß an die Kongreßverhandlungen wurden eine Reihe von Hüttenwerken des Bezirkes besichtigt. — Die Kongresse sollen in Zukunft alle drei Jahre abgehalten werden; der nächste Kongreß wird im Frühjahr 1914 in dem Kohlenbecken du Gard stattfinden. Ph.

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

## Umschau.

### Chemische Reinigung des Abwassers der Gichtgas-Reiniger.

Die Möglichkeit, die Abwässer der Gichtgas-Reinigung mittels Kalkmilch zu klären, ist in dieser Zeitschrift schon einmal besprochen worden.\* Das Hüttenwerk Le Galais-Metz & Co. hat gemeinschaftlich mit der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk-Köln nach eingehenden Versuchen im Oktober 1910 eine größere Wasser-

reinigungsanlage für diesen Zweck in Betrieb gesetzt und damit in vollem Umfange den gewünschten Erfolg erzielt.

Da das zur Gichtgas-Reinigung benötigte Kühl- und Washwasser nicht in genügender Menge vorhanden war, mußte das warme und schmutzige Abwasser wieder verwendet werden, nachdem es mechanisch geklärt und rückgekühlt worden war. Das der Kläranlage zuffließende Wasser enthält schwebende ungelöste und gelöste Bestandteile. Die gelösten Bestandteile sind in der Hauptsache doppeltkohlenaurer Kalk, doppeltkohlenaurer Magnesia und doppeltkohlenaurer Alkalien. Diese Salze entstehen

\* St. u. E. 1911, 16. Febr., S. 270.

in den Kühlern und Reinigern in Gegenwart von Wasser durch Kohlensäure des Gases und durch Kalk, Magnesia, Natron und Kali des Gichtstaubes. In der mechanischen Kläranlage scheiden sich die suspendierten, ungelösten Bestandteile des Gichtstaubes aus. Wird das mechanisch geklärte Wasser mittels Pumpen auf die Wasserkühler gefördert, so scheidet sich unter Einwirkung der Druck- und Temperatur-Veränderungen Kohlensäure aus, und es entstehen kohlenaurer Kalk und kohlenaurer Magnesia, fast unlösliche Salze, die sich an sämtlichen Pumpenteilen und an den Kühlerteilen ansetzen und eine Kruste nach Art des Kesselsteines bilden. Abb. 1 zeigt die Ausscheidungen einer Horde aus dem Rückkühler. Diese Ausscheidungen und Krustenbildungen geben im Betriebe zu vielen Störungen Anlaß. Bei der Zentrifugalpumpenanlage setzt sich der Stein an allen inneren Flächen; an der Fußklappe, am Saugkorb, am Laufrad, am Leitrad, am Gehäuse, an den Stoffbüchsen und in den Druckleitungen fest. Die Folgen sind nicht nur eine Verringerung des Wirkungsgrades, sondern auch der Leistung der Pumpe; die Spielräume zwischen Grundbüchse und Welle, zwischen Laufrad und Leitrad setzen sich bis zum vollständigen Festbremsen des Laufrades voll. Dieser Steinansatz bildet sich bei stark kalkhaltiger Beschickung so schnell, daß ein Ausbauen der Pumpen nach drei bis sechs Tagen nötig ist. Beim Demontieren der Pumpe treten Schwierigkeiten auf; das Ausbauen des Laufrades ist häufig nur möglich durch Einspritzen von Salzsäure in die Fuge zwischen Laufrad und Leitrad oder Gehäuse. Das Reinigen der Pumpenteile von dem Steinansatz erfordert sehr viel Zeit, da der Stein besonders an Bronze stark anhaftet. Durch Abklopfen werden die Schaufeln beschädigt. Wenn man, um rascher zu verfahren, die Kruste mit Salzsäure löst, so leiden die Schaufeln ebenfalls. Durch Anwärmen springt der Stein zwar ab, aber es ist zu befürchten, daß die Welle sich verzicht.

Auf den Wasserrückkühlern bringen die Ausscheidungen nicht minder Störungen hervor. Durch Verstopfen der Auslauf- und Verteilungsrohre wird die Verteilung des Wassers ungleich, ein Teil des Kühlers bekommt zu wenig, der andere zu viel Wasser, und man erhält eine schlechte Kühlung des Wassers. Ferner setzen sich die Horden voll Stein, die Durchlässigkeit des Kühlers für Luft wird verringert, was auch einen Rückgang in der Wirkung des Kühlers zur Folge hat. Hieraus folgen im Betriebe weitere Nachteile: hohe Temperatur des Kühlwassers, steigende Temperatur des gereinigten Gases, daher hoher Wasserdampfgehalt des Gases mit seinen Nachteilen.

Da das spezifische Gewicht der Inkrustierung ziemlich hoch ist, so werden die Horden durch den Ansatz des Steines schwer belastet; sie sind für diese Last nicht berechnet, brechen zum Teil ab und belasten die darunter liegenden Horden, bis schließlich der ganze Einbau zusammenbricht. Dieser Fall trat ein nach einem Betriebsjahre des Kühlers.

Die Karbonatausscheidungen finden ferner statt in den Pumpen, die das gekühlte Wasser aus der Rückkühlanlage in den Hochbehälter zur Speisung der Gichtgas-Reiniger fördern, in den zugehörigen Rohrleitungen und Wasserschiebern. Die Schieber werden dadurch ungangbar, die Querschnitte der Rohrleitungen verengen sich dermaßen, daß nicht mehr genügend Wasser zum Kühlen und Waschen des Gases zugeführt werden kann. Man ist gezwungen, sämtliche Leitungen zu demonstrieren und zu reinigen. Sind keine Reserveleitungen vorhanden, so muß die Gichtgas-Reinigung während dieser Zeit stehen. Die daraus entstehenden Nachteile: Verschmutzen der Gaskanäle, der Cowper-Apparate und der Kessel, Zurückgehen der Windtemperatur usw., brauchen nicht näher erörtert zu werden.

Die Beseitigung all dieser Uebelstände ist nur möglich durch eine chemische Reinigung des Abwassers, und zwar durch Zusatz von Kalkwasser. Da es sich aber um die Reinigung von gewaltigen Wassermengen handelt, so ist die Frage zu prüfen: Wie verhalten sich die Gesamtkosten der chemischen Reinigung zu den Kosten und sonstigen wirtschaftlichen Nachteilen des Betriebes mit ungerinigtem Wasser? Ferner: Bis auf welchen Härtegrad ist es wirtschaftlich, das Wasser zu reinigen?

Die Untersuchung des zu reinigenden Rohwassers ergab mittelst Titrierung durch Clarksche Seifenlösung 35 bis 38 deutsche Härtegrade. Das Wasser, wie sonst in der Industrie üblich, bis auf 3° bis 4° zu enthärten, wäre unwirtschaftlich, man muß vielmehr aus einer vergleichenden Rentabilitäts-Berechnung im Einzelfalle den richtigen Wert einstellen. Es stehen sich dann gegenüber einerseits die Ausgaben für Reparaturen, Reinigen und Erneuern der Pumpen, der Rohrleitungen und auch der Rückkühlanlage, andererseits die Verzinsung, Abschreibung, Betriebs- und Materialkosten der chemischen Reinigung. Bei den Kosten der chemischen Reinigung ist zu beachten, daß die Erfahrung gelehrt hat, daß schon mittlere Härtegrade genügen, um praktisch die durch die Steinbildung hervorgerufenen Uebelstände zu beseitigen.

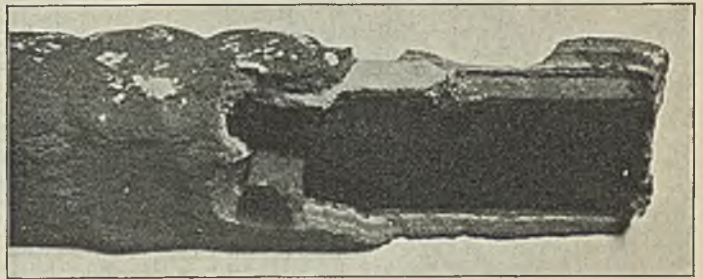


Abbildung 1. Ausscheidungen an einer Horde des Rückkühlers.

Im vorliegenden Falle wurde bis auf 10° bis 15° deutsche Härtegrade enthärtet. Dann ist die chemische Reinigung noch sehr wirtschaftlich. Bei Hochofenwerken, die mit einem Stahlwerk verbunden sind, wird die Wirtschaftlichkeit noch günstiger, da der Abfallkalk des Stahlwerks zur Herstellung des Kalkwassers benutzt werden kann.

Zur Bereitung des Kalkwassers ist auf dem Hüttenwerk Le Gallais, Metz & Co. ein von der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk-Köln ausgeführter Apparat eigenartiger Bauweise, der gesetzlich geschützt ist, aufgestellt worden (Abb. 2).

In dem Behälter A befindet sich ein Trichter B mit Sieb. In den Trichter wird der gelöschte Kalk gegeben und mittels Wassers vom Sieb abgespült. Der Kalk fällt in die Spitze des Konus des Behälters. Die Steine werden auf dem Siebe zurückgehalten. Das mit Kalk zu sättigende Wasser strömt durch das Rohr RR und tritt in der Spitze des Konus aus. Hier dringt es durch den Kalk und wird gesättigt. Die Bildung des Kalkwassers geht um so rascher vor, je stärker die durch Strömung des Wassers hervorgerufenen Wirbelungen in der Spitze des Konus sind. Je kleiner der Winkel der Spitze des Konus ist, desto stärker sind die Bewegungen des Wassers und des Kalkes. Um eine noch vollkommener Sättigung des Kalkwassers zu erzielen, ist in die Wasserzulaufleitung über dem Sieb des Trichters B eine Art Injektor eingebaut, der Luft bis in die Spitze des Konus mitreißt. Diese Luft entweicht nach der Oberfläche, begünstigt das Entstehen von Wirbelungen und fördert infolgedessen die Mischung von Wasser und Kalk.

Das Kalkwasser wird durch eine senkrechte Leitung L oben an dem Apparat abgezogen und durch einen be-

sonderen Verteilungsapparat in offener Rinne dem ungereinigten Wasser in bestimmtem prozentuaem Verhältnis zugesetzt. Aus der unteren Spitze des Gefäßes wird periodisch der Schlamm ausgelassen und sofort in das unreine Wasser geführt, so daß er ebenfalls in die Klärbehälter gelangt und dort der noch vorhandene Kalkgehalt wirksam wird. Besonders zu bemerken ist,

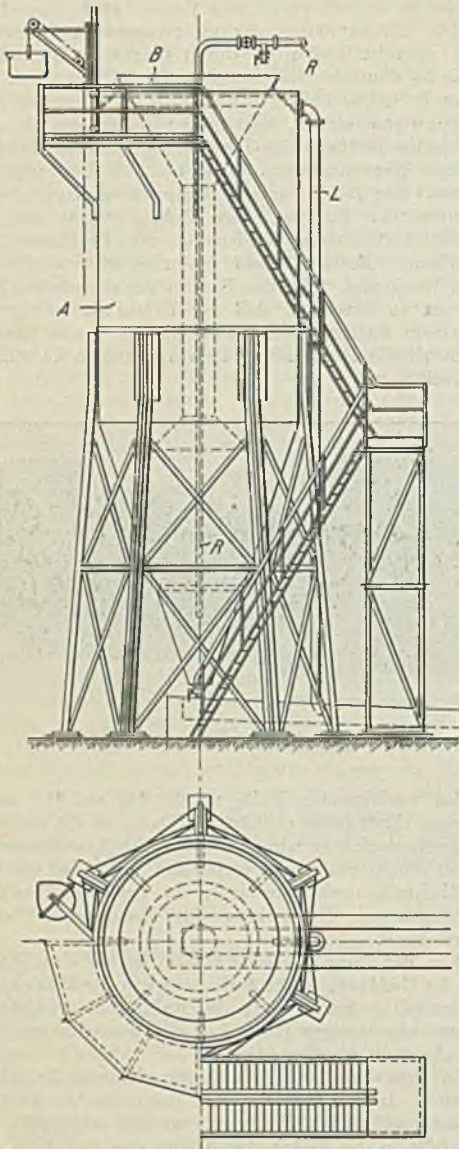


Abbildung 2. Apparat zur Bereitung von Kalkwasser.

daß der Kalkwasserbereiter keinerlei mechanisch bewegte Teile enthält, also in bezug auf Wartung besondere Anforderungen nicht erfordert.

Es ist aus Abb. 2 ersichtlich, daß der Platzbedarf zur Aufstellung der Apparate ein sehr geringer ist, und daß der Apparat deshalb leicht in eine vorhandene Gesamtanlage eingebaut werden kann.

Für das Herausbringen des Kalkes und die Zugänglichkeit der Apparate ist durch Aufzug und Treppe Vorsorge getroffen.

Ein dreivierteljähriger Betrieb der Wasserreinigung hat den Erwartungen vollständig entsprochen. Die Störungen im Betriebe der Pumpen sind vollständig verschwunden, eine Steinbildung an den Horden des

Wasserkühlers, die ersetzt worden waren, ist nicht mehr bemerkbar.

Bedenkt man, daß sich neben der günstigen Wirtschaftlichkeit der chemischen Reinigung im Betriebe der Hochöfen bei gleichmäßiger Temperatur und Menge des Wasch- und Kühlwassers hierdurch gleichmäßig niedrige Temperatur der gereinigten Hochofengase und im Betriebe der Gasreinigung größere Sicherheit als Vorteile ergeben, so erscheint in allen Fällen, in denen das Kühl- und Waschwasser wieder verwendet werden muß, und wo diese Karbonat-Ausscheidungen entstehen, die Aufstellung einer chemischen Reinigung zweckmäßig. Bei Einfügung dieser in eine vorhandene mechanische Kläranlage kann man, wie die Erfahrung gelehrt hat, damit rechnen, daß durch die geringe Alkalität des Wassers allmählich die von dem früheren Betrieb herrührenden Verunreinigungen in den Rohrleitungen, Schiebern, Pumpen usw. beseitigt werden.

Esch a. d. Alz.

Ingenieur L. Biver.

### Kesselschmiede mit Asphaltierbehälter der Cambria Steel Company.\*

Zur Deckung ihres großen Wasserbedarfes (über 300 000 cbm täglich) baut die Cambria Steel Company in Johnstown, Pa., gegenwärtig eine eigene Wasserleitung von etwa 22,5 km Länge und rd. 1680 mm Durchmesser. Diese in mancher Hinsicht interessante Leitung verbindet die Werksanlagen mit einer Talsperre von 41 Millionen cbm Inhalt und soll täglich 340 000 cbm Wasser fördern. Sie wird durch ein äußerst hügeliges Gelände geführt und hat an verschiedenen Stellen große Höhenunterschiede zu überwinden, obschon man die vier auf der Linie liegenden stärksten Höhenzüge durchstochen hat.

Die beim Bau der Leitung zur Verwendung kommenden Rohre stellt das Werk im eigenen Betriebe her, der zu dem Zweck eine starke Vergrößerung sowie manche neuartige Einrichtung erhalten hat. Die Walzwerksanlagen liefern die zur Herstellung der Rohre erforderlichen Kesselbleche an die Schmiede, in der eine neue Vorrichtung zum Asphaltieren der großen Rohre Aufstellung gefunden hat. Diese Vorrichtung ist ebenso wie die Art ihrer Anwendung das Ergebnis einer großen Reihe von Versuchen. Die bisher bei der Herstellung von großen Rohren und ihres Schutzes gegen Rost gemachten Erfahrungen haben zur Ausbildung eines besonderen Fabrikationsganges geführt, der die Gewähr für die Erzeugung erstklassiger Leitungsrohre bietet.

Abb. 1 gibt den Grundriß der Kesselschmiede und der Asphaltieranlage wieder. Die Bleche werden auf niedrigen Wagen zur Schmiede geschafft, wo sie zuerst auf einen Sellers'schen Tisch zum Anzeichnen usw. gelangen. Nachdem die Bleche auf ihrem Durchgang durch die Werkstätte ihre Bearbeitung (Stanzen, Versenken usw.) erfahren haben, werden sie auf einer horizontalen Biegemaschine deren Walzen etwa 9,76 m Ballenlänge besitzen, gebogen und zwar so, daß jedes Blech etwa ein Drittel des Rohrmantels bildet. Das Rohr wird alsdann montiert, indem die drei zu einem Rohr erforderlichen gebogenen Bleche durch Schraubenbolzen zusammengefügt werden. Ein Laufkran schafft hierauf das Rohr zu einer stehenden Nietmaschine mit rd. 5,2 m Ausladung. Nachdem zuerst die eine Hälfte des im Kran senkrecht hängenden Rohrgenietet ist, wird es umgedreht und die andere Hälfte genietet. Nach dem Verstemmen der Nietnähte erfolgt die Wasserdruckprobe. Der angewandte Wasserdruck ist je nach der Blechstärke verschieden. Er beträgt bei 7,9 mm Blechstärke 9,5 at, bei 9,5 mm 11,2 at, bei 11,1 mm 13,3 at, bei 12,7 mm 15,4 at, bei 15,9 mm 20,3 at. Doch wird die Rohrleitung nach dem Verlegen an Ort und Stelle abschnittsweise nochmals unter hohem Druck abgepreßt, um alle Undichtigkeiten, namentlich an den Quernähten, beseitigen zu können.

\* The Iron Age 1911, 16. März, S. 668/71.



das vorhergehende eingepaßt werden. Das Nieten und Verstemmen erfolgt pneumatisch.

Da sowohl der Anwärmmofen für die Rohre als auch der Asphaltierbehälter senkrecht angeordnet sind, so hat man dem betreffenden Gebäudeteil (vgl. Abb. 2) eine beträchtliche Höhe geben müssen. Zur Bedienung sind zwei 10-t-Krane vorhanden.

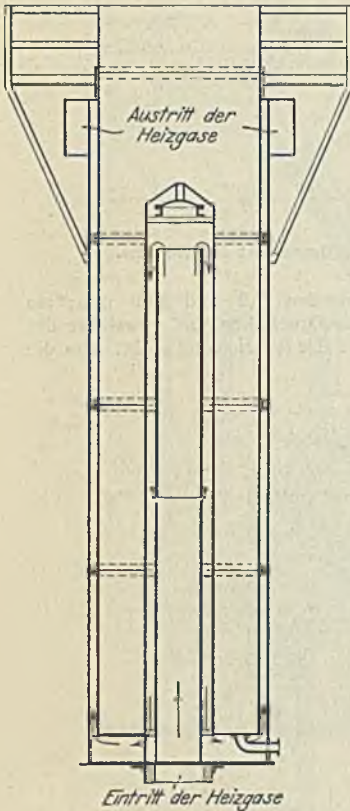


Abbildung 4.

Schnitt durch den Asphaltierbehälter.

Die Rohre werden vor dem Asphaltieren zuerst gründlich gereinigt. Um ein bequemes Entfernen des Asphaltüberzuges vor dem Verlegen an den verjüngten Enden außen, an den anderen innen, zu ermöglichen, werden die betreffenden Stellen vor dem Anwärmen übertüncht. Sowohl der Anwärmmofen als auch der Asphaltierbehälter werden nach Einsetzen eines Rohres durch einen eisernen Deckel, der an einem Drehkran hängt, geschlossen. Nach dem Anwärmen wird das Rohr in den Asphaltierbehälter etwa vier Minuten lang eingetaucht. Das Herausziehen darf nur sehr langsam erfolgen, damit der dickflüssige Asphalt genügend ablaufen kann und der Ueberzug nach unten hin nicht stärker wird. Die Temperatur der

Luft spielt dabei eine wesentliche Rolle. Das Einhalten der erfahrungsgemäß günstigsten Temperatur sowohl beim Anwärmen als auch beim Asphaltieren ist für das Gelingen eines einwandfreien Ueberzuges von wesentlicher Bedeutung. Deshalb sind beide Vorrichtungen mit je drei in verschiedenen Höhenlagen angeordneten Pyrometern versehen.

Die Leistung der Schmiede und der Asphaltiervorrichtung beträgt täglich 23 Rohre, die nach dem Trocknen zu je zwei auf besondere flache Wagen verladen werden. Etwaige auf dem Transport beschädigte Stellen werden, ebenso wie die Quernähte, nach erfolgter Verlegung mit einem besonderen Schutzüberzuge versehen.

H. F.

### Neuer Dampfer für den Erztransport.

Am 22. Oktober 1910 lief auf der Germaniawerft Fried. Krupp A. G. in Kiel der Dampfer „Dr. Adolf Schmidt“ vom Stapel und wurde am 28. Januar 1911 nach gut gelungener Abnahmeprüfung in Dienst gestellt. Der Dampfer (vgl. Abb. 1) ist für den Erztransport auf der Linie zwischen Santander bzw. Bilbao (Spanien) und Rotterdam (Holland) auf Rechnung der Firma Fried. Krupp A. G., Essen (Ruhr) gebaut und stellt das dritte Schiff dieser Reederei dar.

Die Hauptabmessungen des nach der höchsten Klasse des Germanischen Lloyd aus Stahl gebauten Schiffes sind die folgenden: Länge zwischen Perpendikeln 286' 6" = 87,32 m, Breite auf Spanten 43' 0" = 13,10 m, Seitenhöhe 22' 8" = 6,91 m, Tiefgang 19' 0" = 5,79 m; die Tragfähigkeit bei diesem Tiefgang beträgt 3750 t, der Rauminhalt der Laderäume 145 784 cbf = 4128 cbm, die Vermessungsgröße 2246,8 Br. Reg. t. Für die Fahrt ohne Ladung kann das Schiff einen Wasserballast von 946 t Wasser mitnehmen, von denen 669 t im Doppelboden und 277 t in den Piktanks untergebracht werden können; diese Tanks gewähren dem Schiff die für die Leerfahrt erforderliche Stabilität und Seetüchtigkeit. Das Schiff hat nur zwei große Laderäume von je 28 m Länge, einen im Vor- und einen im Hinterschiff, die durch je zwei große Luken von 7,04 und 6,0 m Länge bedient werden und im Bedarfsfalle durch Holzschotte unterteilt werden können. Durch diese großen Luken ist es möglich, das Schiff in kurzer Zeit (4 Stunden) mit Erz vollzuschütten und zu entladen. Letzteres erfolgt mittels der an den beiden kräftigen Lademasten angebrachten vier Ladebäume, die von sechs Dampfwinden liegender Bauart von Schärfe & Co. in Lübeck bedient werden; die Entladung kann aber auch mittels Greifer oder anderer mechanischer Förderwerke geschehen.

Da das Schiff als Eindeckschiff gebaut ist, ließ sich ein freier, vom Boden bis zum Deck reichender Laderaum schaffen, wodurch sowohl das Beladen wie das Löschen wesentlich erleichtert wird. Nur sechs kräftige Raum-

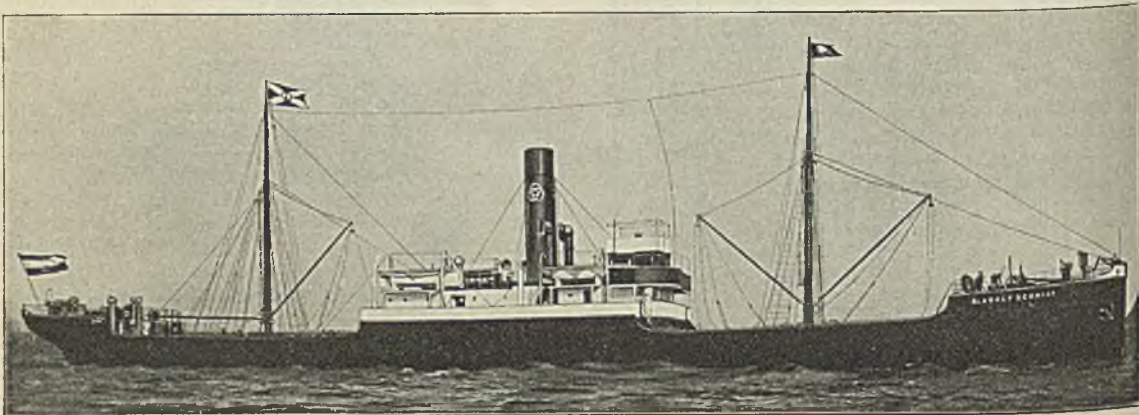


Abbildung 1. Erzdamper Dr. Adolf Schmidt.

stützen sind zur Absteifung des Decks in jedem Raum vorgesehen. Die Wegerung des Innenbodens ist über den Bilgen schräg hochgeführt, so daß sich in den seitlichen Ecken des Laderaums kein Erz lagern kann, und beim Entladen die nachrutschenden Erze stets nach der Mitte des Schiffes hin fallen. Die Unterstütsungsbleche dieses schrägen Teiles der Doppelbodenwegerung erlauben es, von einer Durchführung des schweren Spantprofils bis zum Doppelboden selbst abzusehen, so daß die Spanten nur bis zur oberen Rundung der Kimm, d. h. mittschiffs nur über den geraden Teil der Schiffswand reichen und daher am unteren Ende nicht gebogen zu werden brauchen. Durch diese Vereinfachung wurde eine wesentliche Verbilligung der Herstellung erzielt.

Der Antrieb des Schiffes erfolgt durch eine mittschiffs stehende Dreifachexpansionsmaschine von 1000 PSi, die dem Schiffe eine Durchschnittsgeschwindigkeit in See von 9 bis 9,5 Knoten erteilt. Die Zylinderdurchmesser sind: HD = 500 mm, MD = 600 mm, ND = 1350 mm Durchmesser, der Hub beträgt 1000 mm. Zwei Zylinderkessel von 3252 mm Länge und 4100 mm äußerem Durchmesser sowie ein kleiner Hilfskessel von 2708 mm Länge und 2700 mm äußerem Durchmesser liefern den erforderlichen Dampf. Die Kohlenbunker vermögen insgesamt 591 t Kohlen zu fassen, was einer Reisedauer von etwa 35 Tagen entspricht. Die Besatzung besteht aus 23 Mann. Die Bauzeit betrug etwa 12 Monate.

#### Der Elektro-Ofen von Ruthenburg.

Die Ruthenburgsche Ofenbauart\* ist als Universalofen gedacht; sie soll sich sowohl zur Stahlraffination, wie zur Erzeugung von Ferrolegierungen, als auch zur Metall-

\* The Iron and Coal Trades Review 1911, 5. Mai, S. 713.

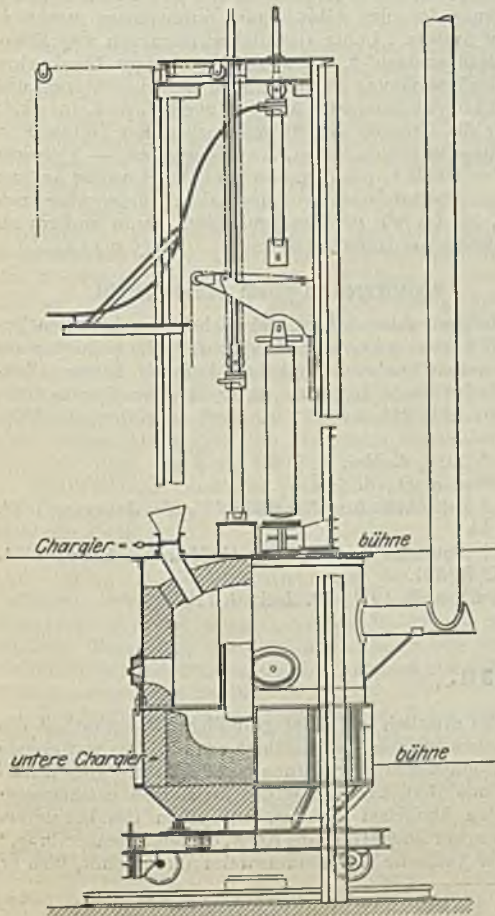


Abbildung 1. Ruthenburg-Ofen (Längsschnitt).

gewinnung aus allen möglichen Erzen eignen. Die Bauart weist gegenüber den bekannten elektrischen Oefen einige Sonderheiten auf, auf die nachstehend kurz hingewiesen werden soll. Der Ofen besteht, wie aus dem Schnitt, Abb. 1, zu ersehen ist, aus einem kurzen Schacht, dessen Mantel mit drei als Säulen dienenden Trägern fest verbunden ist, der Herd dagegen ist beweglich, auf Schienen laufend, angeordnet. Der Schacht ist mit vier Arbeitsöffnungen und einem Gasabzugsrohr versehen. Das Eintragen der Beschickung erfolgt durch einen seitlich durch das Gewölbe tretenden Füllschacht. Der Ofen wird mit Drehstrom betrieben; man läßt aber nicht wie sonst zwischen den Elektroden Bogen übergehen, sondern taucht die Elektroden in die

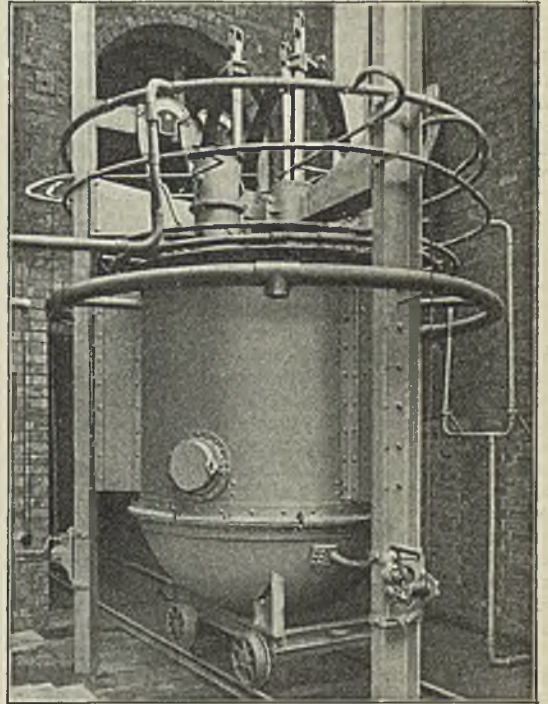


Abbildung 2. Ruthenburg-Ofen (Ansicht).

Schlacke, so daß diese als Heizwiderstand dient. Die drei Elektroden sind bis zu einem Abstände von wenigen Zentimetern über dem Bade mit Wassermänteln umgeben, die ihrerseits wieder mit feuerfestem Material umkleidet sind. Alle diese Abweichungen von der sonst üblichen Bauart werden als Vorzüge gedeutet, wofür indessen in der Mitteilung keine experimentellen Belege beigebracht werden. Der Kraftverbrauch für die Erzeugung von 1 t Stahl aus Schweißeisen- und Stahlschrott wird zu 1000 KWst, der Leistungsfaktor zu 0,9 angegeben; Betriebszahlen fehlen. Nur der leicht auszuwechselnde Herd erfordert einige Ausbesserung, während das Gewölbe sich drei Jahre gehalten haben soll. Abb. 2 zeigt die Außenansicht eines solchen Ofens.

Das Ausführungsrecht für diesen Ofen besitzt die Brush Electrical Engineering Co., Ltd., London und Loughborough.  
B. Neumann.

#### Zweitakt-Gasmotor zum Antrieb eines Mittelblechwalzwerkes.

Im Anschluß an den Vortrag von Oberingenieur Hoff\* dürfte es nicht uninteressant sein zu erfahren, daß die Firma Sociéto Métallurgique Russo-Belge in Ena-

\* Vgl. St. u. E. 1911, 22. Juni, S. 993; 6. Juli, S. 1085, 13. Juli, S. 1130.

kiewo (Rußland), vor einiger Zeit ein Mittelblechwalzwerk in Betrieb genommen hat, das von einem doppelwirkenden Zweitakt-Gasmotor (System Klein-Körting) angetrieben wird.

Der Einzylinder-Gasmotor hat 950 mm Zylinderdurchmesser und 1300 mm Hub; auf seiner Welle sitzt ein Schwungrad mit schmiedeeisernen Armen von 8500 mm Durchmesser und einem Gewicht von 60 000 kg. Das Mittelblechwalzwerk ist direkt angetrieben und besteht aus einem Gerüst mit Walzen von 700, 500, 700 mm Durchmesser und 1800 mm Ballenlänge. Durch ein Kammwalzgerüst ist das Mittelblechwalzwerk mit zwei Feinblechwalzgerüsten gekuppelt, die Walzen von 650 mm Durchmesser und 1800 mm Ballenlänge haben.

Die guten Betriebsergebnisse, die Russo-Belge mit diesen Gasmotoren zum Antrieb von Draht- und Feineisenstraßen erzielt hat, veranlaßte sie, auch für die neuen Blechstraßen, von denen zuerst die Mittelblechstraße in Betrieb gesetzt wurde, Gasmotoren zu wählen. In diesem Jahre wird außer einer Dachblech- noch eine Grobblechstraße, ausgerüstet mit Gasmotoren, in Betrieb kommen. Die von der Maschinenbau-A. G. vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch und Riga gelieferte Anlage arbeitete vom ersten Tage an in befriedigender Weise; auf der ersten Schicht konnten 30 Tonnen Bleche von  $6\frac{1}{4}$  mm Stärke gewalzt werden. G. R.

#### Ursache für Differenzen bei der Vanadinbestimmung im Ferrovandium.

Verfasser dieses war gezwungen, mit einer großen Anzahl von öffentlichen und privaten Laboratorien Vanadinanalysen zwecks Berechnung von Lieferungen auszutauschen. Er bediente sich zur Analyse des doppelten Natriumsuperoxyd-Soda-Aufschlusses, den er gelegentlich der Analyse des Molybdänglanzes\* kurz beschrieb und nach einer nochmals eingehenden Prüfung mit neuen Berücksichtigungen in der „Zeitschrift für analytische Chemie“\*\* genauer wiedergab. Die Stahlwerkslaboratorien bedienten sich mit einer Ausnahme des Salzsäure-Reduktionsverfahrens in offener Schale. Die Analysendifferenzen, die in den ersten Jahren oft 1 bis 2 und mehr Prozente (Verfasser hatte immer die höheren Werte) betrug, verringerten sich in den letzten Jahren auf 1 bis  $1\frac{1}{2}$  % und darunter.

Eine große Anzahl von Vanadinbestimmungen wurden nach dem Salzsäureverfahren ausgeführt, doch konnte der Verfasser in seinem ihm zur Verfügung stehenden Laboratorium keine befriedigenden Ergebnisse damit erzielen, vielmehr erhielt er Zahlen, die mindestens 1 % gegen den wirklichen Wert zu niedrig waren. Erst vor etwa einem halben Jahre konnte er feststellen, worauf die schlechten Ergebnisse nach diesem Verfahren zurückzuführen sind. Es zeigte sich nämlich, daß, wenn selbst im Nachbarraum eine Spur oxydierender Gase, hauptsächlich Salpetersäure, vorhanden war, die Ergebnisse sofort zu niedrig ausfielen. Ein Chemiker eines unserer größten Stahlwerkslaboratorien bestätigte auch diese von ihm

\* Chemiker-Zeitung 1909, 16. Okt., S. 1106.

\*\* 1911, 6. Heft, S. 371; vgl. St. u. E. 1911, 25. Mai, S. 867.

schon längst gemachte Beobachtung. Selbst bei der Arbeitsweise des Verfassers, im 2-l-Kolben mit schwefliger Säure zu reduzieren und deren Ueberschuß unter Durchleiten von Kohlensäure durch Kochen zu vertreiben, konnten bei Gegenwart von oxydierenden Gasen, die in einem umfangreichen metallurgischen Laboratorium wohl nie ganz fehlen, öfters Abweichungen der Ergebnisse zweier Kontrollbestimmungen nachgewiesen werden. Natürlich gelangen oxydierende Gase nicht so leicht in einen Kolben, wo Kohlensäure und größere Wasserdampfmenge entströmen wie in eine offene Schale.

Jedenfalls ist bei der Bestimmung des Vanadiningehaltes in Legierungen sehr auf Vermeidung von oxydierenden Dämpfen Rücksicht zu nehmen.

Woldemar Trautmann, Ober-Uhna.

#### Ueber die Analyse titanhaltiger Körper.

In einer kürzlich in dieser Zeitschrift\* veröffentlichten Arbeit über die Analyse titanhaltiger Körper war unter anderem die titrimetrische Bestimmung von Eisen in titanhaltigen Lösungen unter Anwendung von Zinnchlorür näher untersucht worden.\*\* Namentlich wurden die Grenzen für die Anwendbarkeit des Zinnchlorürs bestimmt. So naheliegend dieses Verfahren zur Bestimmung von Eisen neben Titan auch sein mag, allgemein bekannt gewesen ist es bisher offenbar nicht; jedenfalls war es auffallend, daß wir in der hauptsächlichsten Literatur, z. B. in dem auf analytischem Gebiete gegenwärtig wohl als maßgebend angesehenen Werke von A. Classen, keinerlei Hinweis auf obiges Verfahren fanden. Inzwischen sind mir zwei nicht allgemein zugängliche Literaturstellen dieser Art bekannt geworden, die ich der Vollständigkeit halber noch nachträglich erwähnen möchte. Nämlich erstens eine Bemerkung von Dr. Lehnering, Duisburg, der mich selbst hierauf aufmerksam macht, in einem Aufsatz „Ueber Gehaltsbestimmungen von Eisen und Manganerzen“ †, und zweitens eine kurze Angabe ohne Quellenbezeichnung im „Lehrbuch der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse“ von L. L. de Koninck ‡ Ueber die Grenzen der Anwendbarkeit der Methode ist allerdings in beiden Fällen nichts angegeben. — Vielleicht wäre es möglich, noch weitere ähnliche Hinweise anderer Verfasser beizubringen; voraussichtlich würden aber auch diese, ebenso wie die hier genannten, kaum anderes als geschichtliches Interesse haben. K. Bornemann.

#### Walzfiguren in einem Schienenprofil.

In der unter obiger Ueberschrift erschienenen Zeitschrift § von Anton v. Dormus soll es in der auf der zweiten Spalte befindlichen Fußnote heißen „Zeitschrift des österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins 1898, S. 680, Abb. 31“ anstatt, wie dort angeführt, Jg. 1908.

\* 1911, 4. Mai, S. 708.

\*\* a. a. O., S. 710.

† Zeitschrift für öffentliche Chemie, Jahrgang 1898, Heft 14.

‡ Deutsche Ausgabe von C. Meineke, Berlin 1904, Bd. I, S. 581.

§ St. u. E. 1911, 20. Juli, S. 1187.

## Bücherschau.

Becker, O. M., Industrial Engineer: *High-Speed Steel*. New York (239 West 39 th Street) — London (E. C., 6 Bouverie Street), Mc Graw-Hill Book Company 1910. VII, 360 p. 8°. Geb. s 14/8 d.

Der Verfasser ist bereits durch seine Aufsätze über denselben Gegenstand bekannt, die er in den Jahren 1905 und 1906 im „Engineering Magazine“ veröffentlicht hat

und die sämtlich von einer gründlichen Vertrautheit des Verfassers mit den Spezialstählen zeugen. Das vorliegende Werk bildet eine Erweiterung und Ergänzung dieser Aufsätze mit Berücksichtigung der inzwischen erschienenen Arbeiten ähnlichen Inhaltes, vor allem des bekannten Taylorschen Buches über die Kunst der Metallbearbeitung,\* das der Verfasser ein monumentales Werk nennt, dem er

\* Vgl. St. u. E. 1908, 15. April, S. 568.



aber den Vorwurf macht, keine gute Einteilung und Uebersicht des Inhaltes zu haben.

In dem ersten Teile behandelt der Verfasser die Entwicklung der Schnelldrehstähle aus den bekannten Mushetschen selbsthärtenden Stählen und ihre Eigenschaften, indem er von den Härteerscheinungen der gewöhnlichen Kohlenstoffstähle ausgeht und die Wirkung der einzelnen Sonderbestandteile der Schnelldrehstähle auf die gewöhnlichen Stähle darlegt. Die in neuester Zeit aufgetauchten Schnelldrehstähle, denen ganz besondere Leistungsfähigkeit sowie Härte in Wasser nachgerühmt worden ist, erkennt Becker beinesfalls als einen der Ankündigung entsprechenden Fortschritt an, und besonders ablehnend verhält er sich der Frage der Wasserhärtung gegenüber.

Der zweite Teil hat die Herstellung der Schnelldrehstähle und der Werkzeuge zum Gegenstand. Interessant sind die Ausführungen des Verfassers über das Schmelzen der Legierung in den unterirdischen Tiegelöfen, über das Gießen in den kleinen, gewöhnlich quadratischen und zweiteiligen Kokillen von 100 mm lichter Weite, aber großer Tiefe, über das sehr vorsichtig erfolgende (oft zwei Tage dauernde) Anwärmen der kalten und gewissermaßen in den Kokillen gehärteten Blöcke zum Zwecke des Schmiedens und Walzens, für das er eine Minimaltemperatur von 1000° C empfiehlt, sowie ferner über das Glühen der Schnelldrehstähle. Diese Angaben enthalten manche Einzelheiten, in denen die hier geschilderte englische Arbeitsweise von der bei uns üblichen abweicht. — Die Ausführungen des Verfassers über das Schmieden der Werkzeuge sind zumeist der Taylorschen Arbeit entlehnt. Das Kapitel über die Härteöfen und die Härteverfahren zur Härtung der Schnelldrehstähle enthält alles, was für den praktischen Betrieb einer Schnelldrehstahlhärtereie in Betracht kommt. Besonders eingehend beschäftigt sich der Verfasser mit dem Salzbadhärteverfahren, das er als die vollkommenste Härtemethode bezeichnet. Aus dem bisher noch ziemlich unbekanntem Gebiet der Anlaßbehandlung der Schnelldrehstahlwerkzeuge macht Verfasser einige nützliche Angaben empfehlenswerter Anlaßtemperaturen für verschiedene Werkzeuge. Von derselben Gründlichkeit zeugen die Kapitel über das Schleifen und über das Pyrometer.

Ein weiterer das Werkzeug bei der Arbeit behandelnder Abschnitt befaßt sich mit dem Wert der Schnelldrehstähle im allgemeinen und insbesondere bei der Bearbeitung großer Stücke. Verfasser betont die größere Wirtschaftlichkeit einer Bearbeitung komplizierter Stücke auf der Dreh- oder Fräsbank mit Schnelldrehstahl gegenüber derjenigen einer weitgehenden Formgebung durch Schmiedung und führt verschiedene Beispiele nebst Kosten davon an, empfiehlt aber die Schnelldrehstähle auch für Holz- und Papierschneidmesser und viele andere Werkzeuge. Ein besonderes Kapitel enthält Angaben über die Form der Drehmesserschneide, über die Spanbildung, Schnittiefe, Vorschub, Verschiedenheiten des Werkstückes und ähnliche den Schneidvorgang betreffende Punkte.

Der vierte Abschnitt behandelt die neuen Vorrichtungen, die der Gebrauch der Schnelldrehstähle mit sich bringt, in Gestalt der zusammengesetzten Werkzeuge und der neuen schweren Maschinen, wobei nützliche Ratschläge für die Umgestaltung von älteren vorhandenen Einrichtungen für den Gebrauch von Schnelldrehstählen gegeben werden.

Der fünfte Abschnitt ist allgemeinen Betrachtungen über Einrichtungen, Betrieb und Verwaltung von großen Werkstätten gewidmet.

Ein Anhang enthält Schnelldrehstahlanalysen, Schnittgeschwindigkeits- und ähnliche Zahlentafeln.

Es gibt kaum irgendeine die Schnelldrehstähle betreffende Frage, die in dem Buche nicht behandelt wäre. Das Werk sei daher allen, die sich über dieses interessante Gebiet unterrichten wollen, aufs wärmste empfohlen.

G. Mars.

Massenz, Arturo, Capo-officina-meccanico nella R. Scuola Industriale di Belluno: *Lavorazione e Tempera degli acciai, Indurimento superficiale del ferro e cementazione*. II. edizione. (Manuali Hoepli.) Con 36 incisioni. Milano, Ulrico Hoepli 1909. XVI, 118 p. 8°. Geb. 2 L.

In diesem Bündchen bietet der Verfasser seine praktischen Erfahrungen über die Bearbeitung und Härtung der Stähle in der Absicht, ein populär geschriebenes Werkchen zu schaffen, das in erster Linie den Metallarbeitern nützen soll. Massenz weist darauf hin, daß zur Erzielung der Höchstleistung und Dauerhaftigkeit der Werkzeugmaschinen unbedingtes Erfordernis ein gründliches Verständnis der Behandlung und Härtung der Stähle sei, daß hierbei aber noch vielfach mit wenig Sachkenntnis verfahren wird, und der Arbeiter nur auf gut Glück so arbeite, wie er es eben bei anderen gesehen habe.

Um diesem Uebelstande abzuweichen, wendet sich der Verfasser in klarer, leicht verständlicher Sprache an den Arbeiter selbst, erklärt ihm die Unterschiede und Merkmale der wichtigsten Stahlsorten sowie die Anforderungen, denen die daraus anzufertigenden Werkzeuge genügen müssen, und welche Stahlqualität infolgedessen zu wählen ist. Er bespricht die Veränderungen, die der Stahl beim Schmieden, Walzen, Glühen und Härten erleidet, und erläutert ausführlich die Vorsichtsmaßregeln und Arbeitsmethoden, um ein Mißlingen beim Härten zu verhüten. — In diesem Kapitel wie auch im folgenden, „Ueber Glühen und Anlassen des Stahles nach dem Härten“, zeigt sich besonders die reiche, jahrzehntelange Erfahrung des Verfassers. Dann werden ausreichend die Arbeiten mit den Härteöfen und deren Einrichtung besprochen sowie ganz besonders der Härteofen mit elektrisch gewärmtem Bade, System Ing. Krautschneider, der Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. Daran schließt sich ein Abschnitt über die Behandlung der Stähle mit Rücksicht auf den Zweck des Werkzeuges, über das Schweißen von Stahl, das Wichtigste über die Behandlung der Rapidwerkzeugstähle und zum Schluß noch einiges über Oberflächenhärtung und Zementation.

Das Werkchen ist reich illustriert und enthält sehr vieles, was der Metallarbeiter wissen sollte, was aber, nur in Fachzeitschriften zerstreut, für ihn nicht leicht zugänglich oder nicht leicht faßlich genug geschrieben ist. Es würde daher im Interesse vieler Werkstätten liegen, wenn ihren Arbeitern das Studium dieses Werkchens ermöglicht werden könnte.

Ant. Hruschka.

J ä p t n e r, H. v., o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien: *Die chemischen Gleichgewichte auf Grund mechanischer Vorstellungen*. Mit 60 Figuren im Text. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner 1910. IV, 367 S. 8°. 11 M., geb. 12,50 M.

Hauptzweck des Buches soll es gemäß der Vorrede sein, dem „Praktiker“ die Begriffe und Ergebnisse der neueren Forschungen auf dem Gebiete des chemischen Gleichgewichtes zugänglich zu machen. Ein recht erheblicher Teil des Buches wird deshalb den praktisch (insbesondere metallurgisch) wichtigen Gleichgewichten, wie Dissoziation von Wasser und Kohlenäure, Reduktion der Eisenoxyde usw., gewidmet. Die ausführlichen ziffermäßigen Berechnungen, tabellarischen und graphischen Darstellungen werden das Buch in dieser Hinsicht vielleicht zu einem willkommenen Nachschlagewerk machen. Zweifelhaft kann es dagegen erscheinen, ob das Werk gleichzeitig für den mit dem Gegenstande noch wenig vertrauten Leser (also wohl für die meisten „Praktiker“) eine besonders geeignete Einführung in die grundlegenden Begriffe gibt. Wenn der Verfasser, wie der Titel sagt, möglichst auf mechanische Grundvorstellungen zurück-

geht, so wendet er im Grunde genommen ganz dieselben Methoden an wie die meisten anderen Lehrbücher der physikalischen Chemie, die dem chemischen Gleichgewicht eine ausführliche mathematische Behandlung angedeihen lassen. Ist das Buch somit in seinen Prinzipien nicht wesentlich verschieden von manchen anderen Werken auch, so ist noch zu fragen, ob es in den Einzelheiten der Darstellung besondere Vorzüge bietet. Hier ist anzuerkennen, daß in den ersten beiden Kapiteln die Grundlage für Berechnung von Verdampfungs- und Dissoziationsgleichgewichten und damit ein sehr wesentlicher Punkt des Ganzen überhaupt in klarer, einfacher Weise mit Kürze behandelt wird. Durch die in den folgenden Kapiteln reichlich breit behandelten „kinetischen Anschauungen“ und Auseinandersetzungen über die van der Waalsche Zustandsgleichung dürfte jedoch die Uebersichtlichkeit des Ganzen (soweit es auf die für Berechnung des Gleichgewichts wesentlichen Fragen ankommt) wieder stark beeinträchtigt werden. Auch dürfte die außerordentlich große Zahl der Berechnungen, seien sie allgemeiner, seien sie spezieller Natur, auf den dem Gegenstand noch Fernerstehenden eher verwirrend, jedenfalls in beifälliger Hinsicht nicht fördernd wirken.

Prof. Dr. K. Bornemann.

Lindner, Georg, Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe: *Maschinenelemente*. Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt 1910. 294 S. 4°. 8,50 M., geb. 10 M.

Der Verfasser hat die Einzeldarstellungen über Maschinenelemente, die er für Lugers „Lexikon der gesamten Technik“ geliefert hatte, in systematischer Anordnung zu einem Buche zusammengestellt.

Dank der Beibehaltung der lexikalischen Knappheit und dem Verzicht auf mathematische Zwischenrechnungen ist es gelungen, trotz verhältnismäßig bescheidenen Buchumfangs eine überraschend umfassende und vollständige Darstellung des umfangreichen Gebietes zu geben. Vorausgesetzt ist hierbei die Kenntnis der Festigkeitslehre sowie der im Maschinenbau gebräuchlichen Herstellungsverfahren.

Die zahlreichen (807) Abbildungen, meist Schnittzeichnungen, sind zwar teilweise etwas klein, aber trotzdem scharf und gut ausgeführt und ergänzen die gegebenen Beschreibungen bestens. Zahlreiche Hinweise auf die ausführlichen Sonderabhandlungen der neueren technischen Literatur ermöglichen im Bedarfsfalle deren Benutzung. — Ob die von dem Verfasser an manchen Stellen vorgeschlagenen, von den gewohnten und bewährten abweichenden Berechnungsarten sich allgemein einführen werden, möge dahingestellt bleiben. — Im allgemeinen aber kann das vorliegende Werk sowohl als Lehrbuch für den Studierenden des Maschinenfaches an Technischen Hochschulen und Mittelschulen als auch als Handbuch für den ausübenden Ingenieur bestens empfohlen werden. Namentlich der letztere wird seine sachliche Knappheit zu schätzen wissen.

K. Mathé.

Reutlinger, Dr.-Ing. Ernst, Diplomingenieur: *Ueber den Einfluß des Kesselsteins und ähnlicher wärmehemmender Ablagerungen auf Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit von Heizvorrichtungen*. Dissertation. (München, Kgl. Techn. Hochschule.) Berlin 1909. 74 S. 8°.

Der Verfasser hat sich einen Gegenstand zur Erörterung gewählt, über den bis vor kurzem vielfach in der Fachliteratur noch recht voneinander abweichende und falsche Ansichten zu lesen waren. Ist doch in einzelnen Fällen behauptet, daß durch stärkere Kesselsteinablagerungen die Verdampfungsfähigkeit eines Kessels bis zu 50 % verringert sein soll. Auf praktischem Wege war man schon zu der Erkenntnis gelangt, daß eine

solche Behauptung den Tatsachen nicht entsprach. Der Verfasser hat nun die gesamten hierbei auftretenden Vorgänge untersucht und in fünf Abschnitten behandelt, und zwar:

1. Versuche über Wärmedurchgang durch reine und verunreinigte Bleche;
2. Einfluß der Verunreinigungen auf die Verminderung des Wärmedurchganges;
3. Einfluß auf die Wärmeausnutzung in Heizvorrichtungen;
4. Einfluß der Verunreinigungen auf die Betriebssicherheit;
5. Wirtschaftlichkeit der Wasserreinigung bei der Dampferzeugung.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in einem Schlußwort noch einmal zusammengefaßt. Auch der Verfasser ist in der Lage, nachzuweisen, daß der Einfluß des Kesselsteins und anderer Ablagerungen an Dampfkesseln in bezug auf die Verminderung der Wärmeausnutzung bedeutend überschätzt wird, daß aber solche Ablagerungen durch ihre wärmestauende Wirkung den Kesselblechen verhängnisvoll werden können.

Für den Praktiker werden die beiden letzten Abschnitte, in welchen Rechnungen an Hand von konkreten Beispielen durchgeführt werden, besonders interessant sein. Das Werk verdient in Fechkreisen gelesen zu werden.

J. Bracht

Riesenfeld, Dr. E. H., a. o. Professor an der Universität Freiburg i. Br.: *Anorganisch-chemisches Praktikum*. Zweite Auflage. Mit 13 Abbildungen im Texte. Leipzig, S. Hirzel 1910. XII, 340 S. 8°. Geb. 6 M.

Es ist mit Freuden zu begrüßen, daß dieser bisher als Manuskript gedruckte Leitfaden durch den Buchhandel nunmehr der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden ist. Dem Buche sind Handfertigungsübungen vorangesetzt, die durch Studium empfohlener diesbezüglicher Werke ergänzt werden können. Mit wachsendem Interesse versteht es der gewissenhafte und geschickte Lehrer, den Lernenden zu fesseln, und spielend leicht kann sich auch der der modernen physikalischen Auffassungsweis Fernerstehende in den Stoff hineinarbeiten. Hand in Hand mit den qualitativen Reaktionen wird die Herstellung anorganischer Präparate erläutert, die leider vielfach zu wenig Beachtung findet und doch für den werdenden Chemiker von der größten Bedeutung ist. Dieser Leitfaden stellt eine durchaus willkommene Bereicherung der in Frage stehenden Literatur dar und kann daher auf das wärmste empfohlen werden, zumal da der verhältnismäßig niedrige Preis einer weiten Verbreitung nur förderlich sein wird.

H. Kinder.

Seamon, W. H., B. S. A., Chemist and Metallurgist: *A Manual for assayers and chemists*. First Edition. New York, John Wiley & Sons — London, Chapman & Hall, Limited, 1910. XIII, 255 p. 8°. Geb. 2,50 \$.

Der Verfasser stellt in diesem Buche seine Erfahrungen zusammen, die er während einer 14 jährigen Lehrtätigkeit und einer 15 jährigen Praxis in dem Bergwerksdistrikt des Südwestens von Amerika einschließlich Mexiko gesammelt hat. Wenn der Verfasser der Meinung ist, daß einige seiner eigenen darin mitgeteilten Verfahren die Kritik herausfordern werden, so dürfte er damit voll und ganz recht haben. Der Verfasser teilt den Stoff ein in: 1. die Bestimmung der Metalle; 2. die Bestimmung der Nichtmetalle und 3. die Analyse von Gemischen, einschließlich der Probenahme; der 4. Abschnitt enthält Zahlentafeln. Der erste Abschnitt beginnt mit der Bestimmung des Aluminiums auf titrimetrischem Wege mittels Schwefelsäure, deren Ueberschuß mit Natronlauge zurückgenommen wird. Diese eigene Erfindung des Verfassers bedarf einer eingehenden Nachprüfung. An zweiter Stelle wird alsdann die Bestimmung des Antimons beschrieben, und so geht es in wohlgeordneter alphabetischer Reihenfolge

weiter bis zum Zink. Die Trennung des letzteren von Eisen, Mangan und Tonerde mittels Ameisensäure ist als *Warings Methode\** bezeichnet. *Hampe\*\** hat diese Trennung schon 1885 veröffentlicht. Die Trennung von viel Eisen von wenig Zink ist 1896 in dieser Zeitschrift bereits beschrieben worden. Das Buch ist in der Hauptsache für den Metallhüttenchemiker geschrieben, und daher sind die Verfahren zur Bestimmung von Blei, Antimon, Gold, Silber und Zink ausführlich wiedergegeben. Der Eisenhüttenmann wird kaum etwas Neues darin finden.

*H. Kinder.*

*Vogel*, Professor Dr. J. H. (Berlin): *Das Azetylen*, seine Eigenschaften, seine Herstellung und Verwendung. Unter Mitwirkung von Dr. *Anton Levy-Ludwig* [u. a.]. Mit 137 Figuren im Text. (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Herausgeber Prof. Dr. *Ferd. Fischer*, Göttingen. Spezielle chemische Technologie.) Leipzig, *Otto Spamer* 1911. VIII, 294 S. 8°. Geb. 16,50 *M.*

Der schon durch sein „Handbuch für Azetylen“ rühmlichst bekannte Verfasser hat sich der dankbaren Aufgabe unterzogen, im vorliegenden zweiten Bande des neuen Sammelwerkes die Technologie des Azetylens in einer für den Chemiker geeigneten Form darzustellen. Jedoch ist dabei ein Werk entstanden, das weit mehr als den ursprünglich gewollten Zweck erfüllt und jedem, der in irgendeiner Beziehung mit dem Azetylen zu tun hat, als wertvoller Berater dienen kann. Den reichen Inhalt des Werkes im einzelnen hier wiederzugeben, erscheint überflüssig, denn man kann ohne jede Uebertreibung sagen, daß der Chemiker und Ingenieur sowohl wie der Jurist und Verwaltungsbeamte alles, was er vom Azetylen zu wissen wünscht, darin findet, zum mindesten wird ihm eine Quelle angegeben, wo er sich des näheren über den gewünschten Gegenstand unterrichten kann. Trotz der Mannigfaltigkeit des Gebotenen ist der Verfasser doch dem Stoff auch insofern gerecht geworden, als er das Wichtige mit der erforderlichen Breite behandelt, das weniger Wichtige nur nebenher erwähnt. Und gerade in dieser weisen Mäßigung liegt ein besonderer Vorzug des Buches. Der Verfasser hat richtig erkannt, daß das Azetylen nicht so sehr Beleuchtungsmittel wie ein Mittel zur Erzeugung hoher Temperaturen ist; daher widmet er der autogenen Metallbearbeitung mittels Azetylen-Sauerstoffflammen einen verhältnismäßig großen Raum, wodurch das Buch einen besonderen Wert für den Ingenieur gewinnt. Andererseits wird aber auch die Anwendung des Azetylens in der chemischen Industrie und im chemischen Laboratorium gebührend berücksichtigt. Die Schreibweise ist angenehm und gleichmäßig, obwohl der Verfasser mehrere Mitarbeiter gehabt hat. Der Wert des Textes wird durch eine umfangreiche Literaturangabe noch gehoben. Was bei der letzteren äußerst angenehm auffällt, ist die Sorgfalt, mit der der als Azetylenfachmann ersten Ranges bekannte Verfasser es vermeidet, sich selbst und seine Arbeiten zu zitieren. Sogar wenn er sein Handbuch nennt, führt er nicht seinen, sondern seiner Mitarbeiter Namen an, eine Bescheidenheit, der sich nicht alle Fachschriftsteller rühmen können!

Alles in allem genommen stellt das Werk eine sehr wertvolle Bereicherung unserer technischen Literatur dar und kann jedem, der mit Azetylen zu tun hat oder sich darüber zu unterrichten wünscht, dringend empfohlen werden. Selbst wer schon das „Handbuch für Azetylen“ besitzt, wird sich mit Vorteil des neuen Werkes bedienen, da die Azetylenteknik seit dem Erscheinen des erstgenannten Buches bedeutende Fortschritte gemacht hat.

*Dr. W. Bertelsmann.*

\* *Low's Technical Methods of ore analysis*, 1909, S. 244.

\*\* *Chemiker-Zeitung* 1885, 15. April, S. 543.

† *St. u. E.* 1896, 1. Sept., S. 675.

*Barbat*, Charles: *Dictionnaire pratique de mécanique et d'électricité*. 2<sup>e</sup> édition. Paris (1 rue de Médecis), L. Geisler 1911. 1882, 333 p. 8°. Geb. 15 fr.

Das in zweiter, verbesserter und erheblich erweiterter Auflage vorliegende umfangreiche Werk stellt ein populäres technisches Lexikon für die im Titel erwähnten Gebiete dar, das in erster Linie Arbeitern und Meistern, daneben aber auch Ingenieuren in gemeinverständlicher und durch viele Textabbildungen unterstützter Form Auskunft geben soll über die einschlägigen Gegenstände, Begriffe, Verfahren usw. Der praktische Wert eines solchen Werkes wird sich natürlich nur im längeren Gebrauch erweisen können, immerhin haben uns eine Reihe von Stichproben durchweg befriedigt. Deutsche Fachgenossen, die der französischen Sprache einigermaßen mächtig sind, werden das Buch auch mit Vorteil als technisches Wörterbuch ausnutzen können.

*Die Eisenbetonliteratur bis Ende 1910*. — 1. Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift „Beton und Eisen“, Jahrgang 1901/02 bis 1909 (I bis VIII). — 2. Schlagwortverzeichnis zum „Handbuch für Eisenbetonbau“. — 3. Zeitschriftenschau der gesamten Eisenbetonliteratur bis Ende 1910. Gesammelt in der Zeitschrift „Beton und Eisen“ von Ingenieur *Richard Hoffmann* und nach den Kapiteln des „Handbuches für Eisenbetonbau“ geordnet. — Berlin, *Wilhelm Ernst & Sohn* 1911. VII. 149 S. 8°. 4 *M.*

Die vorliegende Zusammenstellung, deren Inhalt schon aus den Untertiteln zu ersehen ist, wird sowohl den Benutzern der Zeitschrift „Beton und Eisen“ als auch allen denen willkommen sein, die sich überhaupt für die seit einigen Jahren ständig an Umfang und Bedeutung wachsende Eisenbetonliteratur interessieren. Denn das Buch gibt nicht nur ein sehr ausführliches Gesamt-Inhaltsverzeichnis der ersten acht Jahrgänge der genannten Zeitschrift, sondern weist auch — indirekt durch das Schlagwortverzeichnis zu dem bekannten „Handbuche für Eisenbetonbau“ mit seinen zahlreichen Quellenangaben, direkt durch die systematisch geordnete Zeitschriftenschau von „Beton u. Eisen“, in der 115 Fachblätter berücksichtigt werden — auf die meisten bisher erschienenen wichtigeren Bücher und Aufsätze aus dem beregten Gebiete hin. Manche Zeitschriften, die nur gelegentlich Abhandlungen über den Eisenbeton und seine Anwendung veröffentlichten, sind allerdings in dem Verzeichnis der für die Zeitschriftenschau bearbeiteten Zeitschriften nicht vertreten — so vermissen wir z. B. unser „Stahl und Eisen“ — und eine Ergänzung nach dieser Richtung hin wäre somit wohl empfehlenswert; trotzdem aber wird das Buch als Nachschlagewerk wertvolle Dienste leisten können, zumal da es durch jährliche Nachträge vervollständigt werden soll.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

*Kantorowicz*, *Wilhelm*: *Kartell-Probleme*. Berlin, *Carl Heymanns Verlag* 1911. 2 Bl., 108 S. 8°. 2 *M.*  
*Rheinbrücken, Die, bei Köln*. Nach amtlichen Quellen bearbeitet von *Regierungs- und Baurat Beermann*, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion zu Köln. Köln, *M. DuMont-Schauberg'sche Buchhandlung* 1911. 2 Bl., 69 S. 4<sup>o</sup> nebst Tafeln. 7 *M.*

Vgl. *St. u. E.* 1911, 20. Juli, S. 1196/99.

*Schott*, *Ernst A.*, Hütteningenieur: *Ueber neuere Sandstrahlgebläse für Gußputzereien*. Ein Beitrag zur Kenntnis des Sandstrahlgußputzens, zugleich eine Ergänzung des Kapitels „Das Putzen des Gusses“ im Werke: *West-Schott*, *Amerikanische Gießereipraxis*. Berlin, *Hermann Meusser* 1911. 48 S. 8<sup>o</sup> nebst 4 Tafeln. 2 *M.*

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unter dem 5. d. M. aus Middlebrough wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise bleiben fest trotz des ziemlich stillen Geschäftes. Die Hütten drängen sich nicht nach Aufträgen. Der Warrantsmarkt ist ziemlich still, aber das geringste Angebot oder die kleinste Nachfrage wirken auf die Preise. Die heutigen Preise für Marken in Verkäufers Wahl ab Werk sind: für Gießereisen Nr. 1 sh 50/9 d f. d. ton, für Nr. 3 sh 47/3 d, für Hämatit sh 61/6 d, netto Kasse. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 46/9 d bis sh 46/9½ d für sofortige Lieferung. In Connals Lagern befinden sich jetzt 598 552 tons, darunter 542 223 tons G. M. B. Nr. 3. Die Roheisenverschiffungen von hier und den Nachbarhäfen betragen im Juli 88 055 tons gegen 109 219 tons im Juni. Nach britischen Häfen gingen 39 137 (im Juni 32 620) tons, darunter 23 029 (23 244) tons nach Schottland. Nach fremden Häfen wurden 48 898 (76 599) tons verladen, darunter 9563 (14 350) tons nach Deutschland und Holland. — Die Warrantslager zeigten im Juli eine Zunahme von 5956 tons und enthielten am 1. August 600 509 tons, darunter 534 835 tons Nr. 3, 38 094 tons Standard- und 18 580 tons andere Sorten.

**Vom belgischen Eisenmarkte** wird uns aus Brüssel unter dem 5. d. M. geschrieben: Während der letzten vierzehn Tage hat die Besserung am belgischen Eisenmarkte weitere Fortschritte gemacht. Angesichts des bleibend lebhaften Auftragsenganges aus den überseeischen Ländern ist die festere Stimmung allgemeiner geworden. Während sich die bisherigen Aufbesserungen der Ausfuhrpreise hauptsächlich auf den Stabeisen- und Blechmarkt beschränkten, konnten in letzter Zeit fast auf allen Fabrikationsgebieten die Preise erhöht werden. Die überseeischen, hauptsächlich die indischen und ostasiatischen Abnehmer, haben bei ihrer stark eingeschränkten Kauf-tätigkeit im zweiten Jahresviertel ihre Vorräte ungewöhnlich stark erschöpft und müssen deshalb trotz der bereits ziemlich bedeutenden Preissteigerung ihre Kauf-tätigkeit noch fortsetzen. Japan, wo doch vor kurzem der neue Zolltarif in Kraft getreten ist, kommt mehr und mehr als Käufer auf den Markt, und auch die südamerikanischen Staaten, deren Kauf-tätigkeit die kürzlichen wiederholten Erhöhungen der Seefrachten nicht förderlich schienen, erteilen fortgesetzt eine große Anzahl von Bestellungen. Der Auftragsbestand der meisten belgischen Werke hat in den letzten Wochen eine erhebliche Stärkung erfahren, die Anfragen für langfristige Abschlüsse mit Lieferung bis Ende des Jahres mehren sich bereits in auffallender Weise, indessen bemerkt man bei fast allen Werken ausgesprochene Zurückhaltung, zu den jetzigen Preisen langfristige Abschlüsse zu buchen. — Bislang hat der belgische Roheisenmarkt die allgemeine Besserung noch nicht mitmachen können, doch erhofft man jetzt auch für ihn eine baldige Hebung der Verkaufssätze, namentlich wegen der Erneuerung des deutschen Roheisenverbandes, dessen Verlängerung in belgischen Werkskreisen einen sehr guten Eindruck gemacht hat. Man hofft hier, daß, sobald die deutschen Hochöfen am Inlandsmarkt bessere Preise erzielen können, sie ihre billigen Angebote am belgischen Markte zurückziehen, und erwartet deshalb ein baldiges Anziehen der Preise, namentlich für Stahlorheisen, dessen Preis von 58 bis 60 fr gegenwärtig um 10 bis 12 fr niedriger als im Vorjahre ist. Die Erzeugung der belgischen Hochöfen dürfte in nächster Zeit weiter steigen; nachdem kürzlich die Gesellschaft Cockerill und Ougrée-Marihayé je einen neuen Hochofen angeblasen haben, nahmen vor kurzem auch die Usines de l'Espérance einen neuen (dritten) Hochofen in Betrieb. Vom Halbzeuggeschäft ist außer der anscheinend noch steigenden, lebhaften Nachfrage Englands nichts Neues zu berichten; die gegen Mitte des Vormonats zur Ausfuhr um 2 bis 3 sh erhöhten Preise

werden ohne Mühe behauptet. — Auf dem Fertigeisenmarkte sind weitere Fortschritte festzustellen. Stabeisen ist in den beiden Hauptsorten auf £ 4.14/— bis 4.16/— gestiegen; vereinzelt wird schon zu £ 4.17/— abgeschlossen. Auf dem Blechmarkte ließ ein sehr lebhaftes Geschäft in Grobblechen den Preis jetzt bis auf £ 5.15/— bis 5.16/— steigen, indessen erfreuen sich auch die übrigen Sorten einer befriedigenden Nachfrage. Es notieren jetzt Bleche von 1/8" £ 5.17/— bis 5.19/—; dgl. von 3/32" £ 6.0/— bis 6.2/—; dgl. von 1/16" £ 6.1/— bis 6.3/— f. d. t, fob Antwerpen. Bandeisen, Streifen, Draht und Drahtstifte liegen gleichfalls besser. Das Schienengeschäft scheint etwas ruhiger zu werden, während die Nachfrage in Trägern eher zunimmt. In den letztgenannten beiden Erzeugnissen sind die Beteiligungsziffern des belgischen Stahlwerkscomptoirs für den Monat August auf 70 000 t belassen worden.

**Vom französischen Eisenmarkte.** — Weitere Bestellungen in rollendem Eisenbahnmaterial werden von der Staatsbahn-Verwaltung ausgeschrieben, und zwar zehn Compound-Lokomotiven mit Dampfüberhitzern nebst 80 Tendern, 1800 Güterwagen verschiedener Art und 100 elektrische Motorwagen. — Der allgemeine Beschäftigungsgrad erhält sich trotz der gegenwärtigen gewohnheitsmäßig ruhigen Geschäftszeit auf durchaus befriedigender Höhe. Bei den Blechwalzwerken dauert die Schwierigkeit, die Lieferzeiten einzuhalten, weiter an; für neue Aufträge werden sehr lange Fristen, meist nicht unter sechs Monaten, verlangt. Das auf dem Blechmarkte führende Werk von Schneider & Cie. in Le Creusot hat seiner Kundschaft eine weitere Erhöhung der Preise um 5 fr f. d. t angezeigt. Auch für Träger und Schienen ist die Geschäftslage recht befriedigend. Träger werden andauernd flott abgerufen, und für Schienen steht noch weiterer umfangreicher Bedarf der Bahngesellschaften bevor, der für die nächste Zeit auf etwa 200 000 t geschätzt wird. — Weniger zufriedenstellend war letzthin der Auftragseingang in Stabeisen, insbesondere machte sich hierfür bei den Werken des Meurthe- und Moselbezirkes kürzlich mehr Arbeitsbedürfnis bemerkbar, was auch einige Einwirkung auf die Preise hatte. Um sich größere Aufträge nicht entgehen zu lassen, ging man für Flußstabeisen auf 155 fr und auch noch etwas mehr herunter, namentlich bei den dem ausländischen Wettbewerb stärker ausgesetzten Absatzgebieten.

**Vom französischen Koksmarkte.** — Die Vereinigung nordfranzösischer Kokshersteller und Eisenhüttengesellschaften hat nach der beweglichen Kokspreisskala den Kokspreis für das dritte Vierteljahr auf 21,85 fr festgesetzt. Im vorhergehenden Vierteljahre betrug derselbe 22 fr, im ersten Vierteljahre 1911 22,10 fr und im dritten Vierteljahre 1910 24 fr.

**Oberschlesische Kohlenkonvention.** — In der am 1. August abgehaltenen Hauptversammlung wurde beschlossen, für das laufende Vierteljahr eine Versandlizenz freizugeben, die 6 % höher ist als der Hauptbahnersand im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

**Balcke, Telling & Cie., Actien-Gesellschaft in Benrath. — Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich.** — In den am 2. bzw. 3. August abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlungen wurde der Interessengemeinschaftsvertrag\* zwischen den beiden Gesellschaften genehmigt.

**Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz).** — Dem Berichte über das am 31. März 1911 abgelaufene Geschäftsjahr ist u. a. folgendes zu entnehmen: Die Lage der deutschen Eisen- und Stahlindustrie war im letzten Betriebsjahre zufriedenstellend, indem fast

\* Vgl. St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1115.

in allen Zweigen eine, wenn auch langsame, doch stetige Besserung unverkennbar war. Infolge des Zusammenschlusses der Stabeisenwalzwerke hatte sich eine Aufwärtsbewegung auf dem Stabeisenmarkte bemerkbar gemacht, doch war diese nicht von langer Dauer, indem sich bei Beginn des Jahres 1911 herausstellte, daß die erhöhten Preise nicht zu halten waren, so daß sich die Vereinigung im März d. J. wieder auflöste, wodurch die Verkaufspreise eine rückläufige Bewegung annahmen. Bei den im Stahlwerksverband syndizierten Eisensorten traten wesentliche Preisveränderungen nicht ein. Der Einfluß dieser Konjunktur auf die Verhältnisse der Maxhütte äußerte sich darin, daß der erzielte Durchschnittspreis durch die besseren Stabeisen- und Feinblechpreise um etwa 3  $\mathcal{M}$  f. d. t höher war als im Vorjahre. Infolge des erhöhten Erlöspreises und der gesteigerten Erzeugung sowie der Verbilligung der Selbstkosten durch die in den letzten Jahren geschaffenen Neueinrichtungen ist das Endergebnis ein wesentlich besseres geworden, obschon vom 1. Oktober 1910 ab mit höheren Kokspreisen und außerdem mit einer Steigerung der Löhne zu rechnen war. — Auf der Kohlenzeche Maximilian bei Hamm i. W. erreichte der südliche Hauptquerschlag auf der 670-m-Sohle eine Gesamtlänge von 485 m und derjenige auf der 765-m-Sohle eine solche von 700 m. Die Lagerung und die Beschaffenheit der Kohle ist sehr gut, und es beträgt die Mächtigkeit der bis zum Jahreschluß durchfahrenen Flöze 21,15 m Kohle auf der ersten und 33,3 m auf der zweiten Sohle. An Strecken wurden insgesamt 2632 m aufgeföhren. Gegen Ende des Betriebsjahres wurde der Gesellschaft von der Bergbehörde gestattet, die Förderung in Schacht I in beschränktem Maße aufzunehmen. In Schacht II wurde nach Einbau von 29 m Tübbings bis Ende Juni 1910 eine Teufe von 457,5 m erreicht; bei 451 m traten neue Wasserzuflüsse auf, die durch Einbauen von Tübbings von 481 m Teufe ab bis Ende Oktober 1910 abgeschlossen wurden; am 30. Dezember 1910 trat bei einer Teufe von 602 m ein neuer Wasserdurchbruch auf der Schachtsohle auf; das Abteufen wurde bis 612 m fortgesetzt und wird nun an dem Abschluß dieser Quelle durch Einbauen von Tübbings gearbeitet. — Auf den Bergwerken wurden 115 667 t Eisenkalk und 406 507 t Eisenerze gefördert; die Hochofen erzeugten 211 093 t Roheisen; an Walzfabrikaten wurden 177 725 t und an Gußwaren 5521 t hergestellt. Im Berichtsjahre wurden bezahlt: an Eisenbahnfrachten (für angekommene Güter) 4 429 279,70  $\mathcal{M}$ , an Arbeiterlöhnen (ohne Beamtengehälter) 5 128 056,10  $\mathcal{M}$  und an Staats- und Gemeindesteuern 221 144,14  $\mathcal{M}$ ; ferner wurden verausgabt für gesetzliche und freiwillige Wohlfahrtseinrichtungen 297 928,26  $\mathcal{M}$  und für außerordentliche Unterstützungen an Arbeiter, Kleinkinderschulen usw. 22 835,90  $\mathcal{M}$ . — Nach Deckung der allgemeinen Unkosten und Anleihezinsen ergibt sich ein Gewinn von 6 312 354,64  $\mathcal{M}$ . Auf die im vorigen Jahre vorgetragenen Anlagewerte im Betrage von 18 413 339,38  $\mathcal{M}$  wurden als ordentliche Abschreibung 2 576 992,66  $\mathcal{M}$  dem Gewinn entnommen und dem allgemeinen Betriebsreserve- und Amortisationsfonds 650 000  $\mathcal{M}$  überwiesen. Gemäß den Vorschlägen des Vorstandes und des Aufsichtsrates sollen von dem verbleibenden Uberschusse, außer den alljährlich gewährten Belohnungen, nach Ergänzung des Verfügungsbestandes sowie der Rücklage für Hochofenreparaturen für die Kohlenzeche Maximilian 500 000  $\mathcal{M}$ , für später zu entrichtende Talonsteuer 50 000  $\mathcal{M}$  zurückgestellt, für Wohlfahrtszwecke 100 000  $\mathcal{M}$  überwiesen und 23,33 % Dividende (400  $\mathcal{M}$  für die alten und 280  $\mathcal{M}$  für die neuen Aktien) zugeteilt werden. Der verbleibende Rest von 9 788 164  $\mathcal{M}$  soll auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Eisenwerk Kaiserslautern, Aktien-Gesellschaft in Kaiserslautern.** — Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1910/11 konnte der Betrieb verschiedener Abteilungen nur mit größter Anstrengung voll aufrecht erhalten werden; Arbeit war nur unter großen Preisnachlässen zu erhalten. Die erzielten Preise standen in ungünstigem Verhältnis zu den Gesteigungskosten. Der

Rohgewinn beträgt 418 499,85  $\mathcal{M}$ , der Reinerlös nach Abzug von 199 009,85  $\mathcal{M}$  für Unkosten, 63 883  $\mathcal{M}$  für Abschreibungen und 58 209  $\mathcal{M}$  für das Delkrederekonto 97 398  $\mathcal{M}$ . Hiervon sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates 5838  $\mathcal{M}$  dem Unterstützungsfonds zugeführt, 1560  $\mathcal{M}$  an Wohltätigkeitsanstalten und Vereine überwiesen und 90 000  $\mathcal{M}$  als Dividende (5 %) verteilt werden.

**Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.** — Der Bericht des Vorstandes über das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr führt aus, daß die Besserung der Wirtschaftsverhältnisse zwar im allgemeinen Fortschritte gemacht, die Aufwärtsbewegung dank einer vermehrten Ausführfähigkeit und der durch gute, zum Teil glänzende Ernten gehobenen Kaufkraft keinen Stillstand erfahren, die Gütererzeugung sich erhöht und die Arbeitsgelegenheit sich gebessert habe, die Wirkungen dieser Belebung in der wirtschaftlichen Tätigkeit aber nicht bei allen Erwerbszweigen gleichmäßig günstig in die Erscheinung getreten seien. Was das Unternehmen selbst anbetrifft, so standen nach dem Berichte die erzielten Gewinne nicht im richtigen Verhältnis zu den vermehrten Umsätzen. Scharfe Preisrückgänge als unmittelbare Folge des Scheiterns eines allgemeinen deutschen Roheisensyndikates und nach Aufhebung der Stabeisenkonvention zwangen die Werke, in stetiger Vermehrung des Auslandsabsatzes ein Ventil für die starke Spannung der Gütererzeugung zu suchen. Die im März d. J. erfolgte Aufhebung der Stabeisenkonvention brachte neben starken Preisrückgängen erneut eine Unsicherheit in den Markt, veranlaßte die Verbraucher zur Zurückhaltung und lähmte vielfach die Unternehmungslust, der ohnedies durch die Unsicherheit über das Schicksal der großen Montanverbände das Vertrauen mangelte. Dieser allgemeinen Geschäftslage entsprechend konnte auch das Unternehmen, abgesehen von der Fabrikation von Radsätzen und Bandagen, für alle übrigen Abteilungen seiner Werke Erhöhung der Erzeugung und gesteigerte Umsätze verzeichnen. Dagegen brachten die Betriebsergebnisse zwar absolut Mehrüberschüsse, erreichten aber im Verhältnis zur Erzeugung nicht ganz die Ergebnisse des Vorjahres. — Die Erzgruben der Gesellschaft waren während des ganzen Jahres gut beschäftigt und konnten ihre Förderung gegen das Vorjahr noch um 16 % steigern. Die vermehrte Förderung in Verbindung mit der Erhöhung der Preise für Rostspat, die seitens des Eisensteinvereins mit Wirkung vom 1. Januar 1911 beschlossen worden war, ergab gegen das Vorjahr noch eine weitere Steigerung des Betriebsüberschusses von 71 %. Gefördert wurden von den Erzgruben insgesamt 289 576 (i. V. 249 181) t Spateisenstein, 198 (607) t Kupfererze, 2 (4) t Bleierze, 2 (4) t Blenderze und 7 (12) t Nickelkerze. Die Zahl der im Grubenbetriebe beschäftigten Arbeiter belief sich auf durchschnittlich 1557 (1412) mit einer Lohnsumme von 1 696 988 (1 503 379,69)  $\mathcal{M}$ . — Ende Juli 1910 wurde seitens der rheinisch-westfälischen Gruppe ein Roheisen-Verkaufsyndikat gebildet, die Aufnahme der sämtlichen Siegerländer Hochofenwerke war nicht erreichbar. Der scharfe Wettbewerb der Siegerländer Hütten mit den rheinisch-westfälischen Werken zwang zu einem nicht unerheblichen Preisnachlaß in Puddel-, Stahl- und Spiegeleisen. Wenn die Gesellschaft mit den Betriebsergebnissen ihrer Hütten gleichwohl nicht unzufrieden ist, so schreibt sie dies den starken Auftragsmengen zu, die sie bei Beginn des neuen Geschäftsjahres verbucht hatte. Der Roheisenversand in den ersten sechs Monaten überstieg denjenigen des Vorjahres um etwa 40 %. Seit März d. J. blieb der Versand gegen das Vorjahr zurück, auch häuften sich die Vorräte, so daß sich die Gesellschaft gezwungen sah, Anfang Mai den Hochofen V der Heinrichshütte in Au niederzulassen. Die Ofen III und IV der Alfredhütte standen das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer. Trotz Herabsetzung der Preise einerseits und der seit dem 1. Oktober 1910 eingetretenen Erhöhung der Kokspreise um 1,50  $\mathcal{M}$  andererseits sind die Betriebsüberschüsse um 16 %

gestiegen. Die Roheisenerzeugung belief sich auf insgesamt 123 585 (100 572) t, der Gesamtabsatz auf 109 975 (102 372) t. Die Vorräte betragen am 30. Juni d. J. 17 516 t. Verbrauch wurden für den Hochofenbetrieb 269 095,2 t Eisenstein, 32 304,3 t Kalkstein und 125 272, 2 t Koks. Die Hütten beschäftigten im Durchschnitt 379 (354) Arbeiter mit einer Lohnsumme von 503 664,48 (461 145,62)  $\mathcal{M}$ . — Die Erzeugung des Stahlwerkes betrug im Berichtsjahre 89 441 (82 905) t Rohblöcke, die zur Weiterverarbeitung zu Halbzeug, Walzeisen und Walzstahl, Formeisen, Eisenbahn-Oberbaumaterial, Radreifen, Radscheiben, Achsen, Schmiedestücken, Rädern und Radsätzen verwendet wurden. Die Anzahl der Stahlwerksarbeiter belief sich auf durchschnittlich 1240 (1116), die insgesamt 1 813 645,94 (1 603 286,77)  $\mathcal{M}$  Lohn erhielten. Der Gesamtversand des Unternehmens in Halbzeug, Trägern und Eisenbahnmateriale blieb gegen das Vorjahr um 6 % zurück und erreichte 79,8 % der Beteiligungsziffer der Gesellschaft beim Stahlwerks-Verband. Die Preise blieben während des ganzen Jahres unverändert. Der Gesamterlös der Gesellschaft in Produkten A ging gegen das Vorjahr um 2,5 % zurück. Die schon während der Verhandlungen zur Erneuerung der Stabeisenkonvention gesunkenen Preise erlitten nach der Ende März erfolgten Auflösung der Konvention einen abermaligen erheblichen Sturz, so daß Ende Mai der Preis für Handelsstabeisen sich auf 98  $\mathcal{M}$  stellte. Im Februar d. J. nahm die Gesellschaft die Herstellung von Bandeisen in ihr Walzprogramm auf. Der Versand in Stab- und Bandeisen stieg im Berichtsjahre um 44 % und erreichte 60,5 % der Beteiligungsziffer des Unternehmens. Der Betriebsüberschuß stieg gegen das Vorjahr um 129 %. In Schmiedestücken, Bandagen und Radsätzen war die Beschäftigung im ersten Halbjahre ungenügend, sie hob sich im Frühjahr etwas, entsprach aber nicht der Leistungsfähigkeit des Unternehmens und blieb um 14 % hinter dem Vorjahre zurück. Der Gesamtbetrag des Umsatzes in beiden Abteilungen stellte sich etwa 8 % höher als im Vorjahre. — Ueber den Stand der Neu- und Umbauten teilt der Bericht mit, daß die Erweiterung der elektrischen Zentrale in Deutz durch Aufstellung einer Frischdampf-Abdampfturbine durchgeführt ist. Um die für das neue Weißblechwerk benötigten Platinen rationell herstellen zu können, ist ein teilweiser Umbau der Grobstraße erforderlich geworden. Die Martinwerksanlage wird durch Aufstellung eines neunten Martinofens mit Chargier- und Gießvorrichtungen in ihrer Leistungsfähigkeit um jährlich etwa 30 000 t gesteigert, die in der Hauptsache für das Weißblechwerk benötigt werden. Insgesamt verausgabte die Gesellschaft für die Erweiterung der Betriebsanlagen, Anschaffung neuer Maschinen und Vermehrung der Transportmittel in Deutz 334 502,31  $\mathcal{M}$  und in Wissen 352 820,57  $\mathcal{M}$ . — Durch Beschluß der außerordentlichen Hauptversammlung vom 10. November 1910 wurde das Aktienkapital um 3 000 000  $\mathcal{M}$  erhöht, um die Errichtung eines Weißblechwalzwerkes in Wissen mit einer Leistungsfähigkeit von 20 000 t durchzuführen\*. — Der Rohüberschuß einschließlich 1 019 474,42  $\mathcal{M}$  Vortrag beziffert sich auf 3 133 521,15  $\mathcal{M}$ , der Reinerlös nach Abzug von 659 381,32  $\mathcal{M}$  für Abschreibungen, 140 000  $\mathcal{M}$  für Schuldverschreibungszinsen und 25 000  $\mathcal{M}$  Zuweisung zum Hochofenerneuerungsfonds auf 2 309 139,83  $\mathcal{M}$ . Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage satzungsgemäß 103 421,89  $\mathcal{M}$  Gewinnanteile zu vergüten, 30 000  $\mathcal{M}$  zu Belohnungen an Angestellte und 20 000  $\mathcal{M}$  zur Bildung eines Fonds für gemeinnützige Zwecke zu benutzen, 13 000  $\mathcal{M}$  für zukünftige Talonsteuer zurückzustellen, 120 000  $\mathcal{M}$  einem Erneuerungsfonds für Werksanlagen zuzuweisen, 1 000 000  $\mathcal{M}$  als Dividende (10% wic. V.) zu verteilen und 1 022 717,94  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Société Anonyme des Hauts-Fourneaux & Aciéries d'Athus zu Athus (Luxemburg) — Société Anonyme de**

**Grivegnée zu Grivegnée (Belgien).** — Die am 27. bzw. 24. Juli abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlungen der beiden Werke haben einstimmig die Verschmelzung beschlossen. Die Société Anonyme de Grivegnée wird aufgelöst und die erstgenannte Gesellschaft erhält den Namen Société Anonyme d'Athus-Grivegnée in Athus. Die Vertragsdauer wird bis zum 30. Juni 1941 festgesetzt. Gleichzeitig beschloß die Hauptversammlung von Athus, das Aktienkapital von 4 000 000 auf 20 000 000 fr zu erhöhen durch Schaffung von 16 000 neuen Aktien zu 1000 fr. Hiervon werden 3695 Aktien für die Aktionäre der Grivegnée-Gesellschaft bestimmt, während die übrigen 12 305 Aktien zur Verfügung des Aufsichtsrates bleiben. Der Anreiz zur Verschmelzung der Unternehmungen war gegeben durch das Bestreben der Athus-Gesellschaft, mit der Ausdehnung ihrer Roheisenerzeugung eine vorteilhaftere Verwendung des Roheisens durch Verarbeitung zu Halbzeug und Fertigeisen zu verbinden, weil der Verkaufspreis für Roheisen sich in letzter Zeit andauernd verschlechtert hatte, wogegen die Erlöse namentlich für Fertigeisen sich verhältnismäßig wesentlich besser stellten. Bei Grivegnée lag die Notwendigkeit vor, durch Verbilligung der Gesteinskosten für das Rohmaterial die Ertragsfähigkeit der Werke zu bessern, — im letzten Jahre konnte ebensowenig wie in den vorhergehenden eine Dividende verteilt werden. — Die Verwaltung der neuen Gesellschaft hat ein umfangreiches Programm für die Ausdehnung ihrer Werke aufgestellt. Die Hochofenanlage soll durch Errichtung eines dritten Hochofens von 150 t arbeitstäglicher Leistung erweitert werden, unter Einschluß einer neuen Gasreiner-Anlage und ohne Rücksicht darauf, daß auch die älteren Hochofen einem gründlichen Umbau unterzogen und neuzeitlich ausgestattet werden. Ferner wird ein neues Thomasstahlwerk errichtet zur Verarbeitung des in Athus erblasenen Roheisens zu Stahlblöcken, sodann werden mehrere neue Blockstraßen angegliedert, um die Fertigstraßen von Grivegnée mit dem notwendigen Halbzeug zu versorgen. Insbesondere soll die Herstellung von Schienen, Trägern und Profilen großer Abmessungen so bald wie möglich aufgenommen werden. Die Steigerung der Erzeugung wird noch besonders erleichtert durch den eignen Besitz an kalkhaltigen und sauren Erzen, die auf billigen Transportwegen leicht beschafft werden können.

**Société Anonyme des Aciéries et Forges de Firminy. Lyon.** — Die Gesellschaft hat, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, große Grundstücksankäufe in Zuydeote an der Nordsee bei Dünkirchen gemacht, um dort ein großes, modernes Hüttenwerk zu errichten, das besonders Bedarfsartikel für Transport- und Schiffahrtsgesellschaften herstellen soll. Die Lage ist für ein derartiges Unternehmen äußerst günstig gewählt, da sowohl die Eisenbahnen wie die Schiffahrtswegen dem neuen Unternehmen für die Heranschaffung seiner Rohstoffe wie für die Ablieferung seiner Fertigerzeugnisse zur Verfügung stehen. Der Verwaltungsrat von Firminy ist bereits zur Ausgabe von 10 000 Stück vierprozentige Schuldverschreibungen bevollmächtigt worden, um die Ausführung der neuen Anlage zu ermöglichen.

**Société des Aciéries de Longwy in Mont-Saint-Martin.** — Die Verwaltung hat sich zur Ausgabe von neuen Schuldverschreibungen im Betrage von 5 000 000 fr entschlossen, um flüssige Mittel zur Durchführung der weiteren Betriebsvergrößerungen zu schaffen. Diese bestehen in der Aufstellung neuer Siemens-Martin-Stahlöfen sowie der Anlage weiterer Walzenstraßen.

**Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye, Ougrée (Belgien).** — Die am 31. Juli abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung beschloß, das Aktienkapital um 10 500 000 fr auf 43 200 000 fr zum Zwecke von Beteiligungen zu erhöhen\*. — Aus dem Verwaltungsberichte verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß die

\* Vgl. St. u. E. 1910, 19. Okt., S. 1821; 16. Nov., S. 1978; 1911, 20. April, S. 661.

\* Vgl. St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1115; 3. Aug., S. 1283.

Erhöhung der Beteiligung bei der Société des Hauts-Fourneaux de la Chiers und die Verstärkung der dortigen Anlagen unter ausgesprochener Berücksichtigung des in Frankreich vorliegenden umfangreichen Bedarfs und der dort geltenden vorteilhaften Preislage vorgenommen werden. Die Société des Hauts-Fourneaux de la Chiers gibt daher für 6 000 000 fr neue Aktien aus; die Hochofenanlage wird durch Errichtung eines dritten Hochofens verstärkt, das im Aufbau begriffene neue Stahlwerk wird vornehmlich Erzeugnisse großer Abmessungen herstellen. Auf den der Kontrolle von Ougrée-Marilhay unterstehenden Kohlenzechen von Bray — zwischen Mons und Binche gelegen — sollen umfangreiche Kokereianlagen errichtet werden, die zur regelmäßigen Versorgung sowohl der La Chiers- als auch der Rodinger Werke dienen sollen. Bei der Konzession von Bray handelt es sich um große Lagerungen von Koks kohlen, die bis jetzt weder in Belgien noch in Nordostfrankreich in dem für die Eisenindustrie wünschenswerten Umfang angetroffen worden waren. Die Konzession soll daher in großem Maßstabe ausgebaut werden, so daß noch im Jahre 1913 auf die regelmäßige Förderung gerechnet werden kann. — Nach Durchführung der gesamten Neuanlagen rechnet die Verwaltung für das Jahr 1912/13 neben der Inbetriebnahme der neuen Kohlenzechen und Kokereien von Bray auf vier weitere Hochofen in Ougrée, außer den drei zum Umbau vorgesehenen älteren Hochofen; ferner auf vier Hochofen und ein Stahlwerk in Rodingen, sowie auf einen erheblichen Anteil an der Erzeugung von La Chiers und Vireux, von denen La Chiers dann ebenfalls drei Hochofen und ein Stahlwerk besitzen wird, so daß die Gesamtleistung alsdann auf 550 000 t Roheisen und 750 000 t Stahl kommt. Der bedeutende Fortschritt in den letzten Jahren erhellt daraus, daß die Erzeugung im Jahre 1900 nur 73 000 t Roheisen und 150 000 t Stahl betrug.

**Aus der russischen Eisenindustrie.** — Die Donez-Juriewer Metallurgische Gesellschaft, die sich kürzlich mit der französischen Ural-Wolga Metallurgischen Gesellschaft verschmolzen hat, schlägt nun, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, die Verschmelzung mit den Petersburger Eisen- und Drahtwerken durch Ankauf sämtlicher Werke dieses Unternehmens vor, wobei dasselbe als Entgelt 22 500 Aktien zu 200 Rbl. der Donez-Juriewer Gesellschaft erhält. Die Donez-Juriewer Gesellschaft gibt deshalb weitere 22 500 Aktien zu 200 Rbl. Nennwert aus.

**United States Steel Corporation.** — Der Vierteljahresausweis der Steel Corporation,\* dessen Hauptziffern wir bereits kurz mitgeteilt haben,\*\* zeigt für die Monate des zweiten Vierteljahres 1911 — verglichen mit den Ziffern für die entsprechenden Monate des Vorjahres — nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Zinsen auf die Schuldverschreibungen sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften folgende Gewinne:

	1911	1910
	\$	\$
April . . . . .	9 412 573	13 414 956
Mai . . . . .	9 590 444	13 229 298
Juni . . . . .	9 105 503	13 526 715
Gesamteinnahmen	28 108 520	40 170 960
Hiervon gehen ab:		
für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften sowie für Abschreibungen und Rückstellungen		
zusammen . . . . .	6 268 680	6 290 205
alsdann verbleiben . . . . .	21 839 840	33 880 755
zu kürzen sind ferner:		
die vierteljährlichen Zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Obligationen mit insgesamt . . . . .	7 311 963	7 311 962
danach verbleiben . . . . .	14 527 877	26 568 793

\* The Iron Age 1911, 27. Juli, S. 197.

\*\* St. u. E. 1911, 3. Aug., S. 1283.

	1911	1910
	\$	\$
hiervon sind abzuziehen die vierteljährlichen Dividenden:		
1 $\frac{1}{4}$ % auf die Vorzugsaktien	6 304 919	6 304 919
1 $\frac{1}{4}$ % auf die Stammaktien	6 353 781	6 353 781
d. h. im ganzen . . . . .	12 658 700	12 658 700
Demnach verbleibt ein Ueberschuß f. d. 2. Vierteljahr von	1 869 177	13 910 093
Hiervon gehen noch ab:		
die Rückstellungen für Neuerwerbungen, Neuanlagen usw. mit . . . . .	—	7 500 000
Somit verbleibt schließlich ein reiner Ueberschuß von . . . . .	1 869 177	6 410 093

Vergleichsweise möge hierzu bemerkt werden, daß die Gesamteinnahmen für das am 31. März 1911 abgeschlossene Vierteljahr sich auf 23 519 203 \$ belaufen hatten.

Die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See betragen nach dem „Engineering and Mining Journal“ im laufenden Jahre bis zum 1. Juli 8 984 457 t gegen 15 156 950 t bis zum gleichen Tage des Vorjahres.

**Die Eisenindustrie Brasiliens.** — In der Mitgliederversammlung des Mittelrheinischen Fabrikantenvereins vom 9. März d. J. hielt Dr. L. Voß, Frankfurt a. M., einen Vortrag über die brasilianische Industrie.\*\* Dem Vortrage entnehmen wir, daß unter den natürlichen Hilfsquellen und Bedingungen der brasilianischen Industrie an erster Stelle das Eisen steht. Trotzdem bereits gegen Ende des 16. Jahrhunderts bei Sorocaba im Staate Sao Paulo das erste Eisenwerk errichtet und dasselbe im Anfang des 19. Jahrhunderts bedeutend erweitert wurde, hat sich die Eisenindustrie bisher nicht in erheblichem Maße entwickeln können. Erst in allerneuester Zeit war es nordamerikanischem, englischem und neuzeisischem Kapital vorbehalten, dieser Industrie einen neuen Anstoß zu verleihen, der zu den besten Hoffnungen berechtigt. Die Eisenerzlager in den Staaten Minas-Gerces, Sao Paulo, Rio de Janeiro und Parana sind von Fachleuten auf über 230 000 000 t berechnet worden bei einem Eisengehalt der Erze von 60 und mehr %. Dem Eisen nahe stehen die Manganerze, die im Staat Minas ebenfalls in großen Lagern auftreten und bei einem Gehalt von 52 bis 53 % metallischem Mangan bereits in jährlichen Mengen von etwa 250 000 t ausgeführt werden.

Was die Kraftquellen anbetrifft, über welche die brasilianische Industrie verfügt, so ist besonders Mittelbrasilien ungeheuer reich an Wasserfällen. Eine große Anzahl von ihnen wird bereits seit Jahren für industrielle Zwecke ausgebaut, während die größten, die zum Teil weit im Innern des Landes gelegen sind, noch der Erschließung harren. Erwähnt sei nur der Fall des Yguassu, der an Stärke den Niagarafall weit überragt. Die großen Holzvorräte des Landes werden ebenfalls vielfach zum Betrieb von industriellen Anlagen verwendet. In zwei Staaten, in Rio Grande do Sul und in Santa Catharina sind auch Kohlenlager von Bedeutung festgestellt worden. Die Vorkommen in Rio Grande werden bereits seit Jahren ausgebaut und aus ihnen dürften monatlich 5- bis 7000 t gefördert werden. Das eine Lager gehört der Regierung und ist an die brasilianische Dampfschiffgesellschaft Lloyd Brasileiro verpachtet, während das andere Bergwerk der deutschen Firma Preiß, Wiedemann & Co. in Porto Alegre gehört. Die Vorkommen in Santa Catharina liegen zu weit von der Küste entfernt, um ausgebaut werden zu können.

Unter denjenigen Industrien, die im allgemeinen in Brasilien garnicht oder nur sehr wenig entwickelt sind, denen aber eine bedeutende Zukunft bevorsteht, nennt der Vortragende an erster Stelle die Eisenindustrie.

\* 1911, 29. Juli, S. 236.

\*\* Die brasilianische Industrie, ihr Stand, ihre Entwicklung und ihr Einfluß auf den deutschen Export. Mainz 1911, Karl Theyer.

Angesichts der großen Eisenlager des Landes ist die Regierung Brasiliens seit Jahren bestrebt, die Eisenindustrie im Lande zu schaffen bzw. zu fördern.\* Infolge der regierungsseitig gemachten Konzessionen ist deshalb zu den beiden bestehenden Hochofen mit einer Tageserzeugung von 25 bis 30 t Roheisen ein weiterer mit einer Leistungsfähigkeit von 15 t gekommen. Ein englisches Konsortium hat bei Itabira do Matto dentro große Eisenerzvorkommen erworben, um die Erze auszuführen.\*\* Da die bestehende Zentralbahn zur Beförderung bedeutender Mengen zurzeit nicht in der Lage ist, hat die genannte Gesellschaft, an deren Spitze die Londoner Firma Dick, Kerr & Co. steht, eine neue Bahn für elektrischen Betrieb in Angriff genommen, auf der die Erze von den Lagerstätten nach Victoria geschafft werden sollen. Die Gesellschaft will jährlich 3 000 000 t Erze ausführen, mithin bei 300 Arbeitstagen im Jahr täglich zwei Dampfer zu 5000 t. Als Gegenleistung hat sich das Syndikat der Regierung gegenüber verpflichten müssen, einen elektrischen Hochofen für eine monatliche Mindest-

\* St. u. E. 1910, 21. Sept., S. 1657; 1911, 27. April, S. 703.

\*\* Vgl. St. u. E. 1911, 19. Jan., S. 127, 20. April, S. 662.

leistung von 1000 t Roheisen zu errichten. Ferner plant die Brasilianische Nationalbank zusammen mit einigen Finanz- und Fachleuten die Errichtung eines elektrischen Ofens zur Verarbeitung von Schrott zu Stahl. Diese Absicht soll in nächster Zeit ausgeführt werden. Der Traum der brasilianischen Patrioten und Politiker geht dahin, den großen Bedarf des Landes an Schienen, Eisenröhren, Eisendraht usw. in der eigenen Industrie zu decken, und noch Geschütze und Waffen selbst herzustellen. — In der Stadt Sao Paulo hat sich vor etwa fünf Jahren eine Firma gebildet, die sich mit der Fabrikation von Emaillewaren befaßt und sich unter deutscher Leitung gut entwickelt hat.

**Eisenindustrie in Chile.** — Unsere Mitteilungen\* über die ungünstige Lage der Hochofenanlagen in Corral wurden durch eine Meldung der „Köln. Ztg.“ ergänzt bzw. bestätigt, wonach die Hochofen in Corral vorläufig stillliegen. Man gibt der Regierung die Schuld, die eine Konzession für 80 000 ha Wald ungebührlich und gegen alle Erwartung verzögert habe; die Regierung weist dagegen auf den Mangel an aufgewendetem Kapital hin. 4000 Arbeiter sind durch die Stilllegung brotlos geworden.

\* Vgl. St. u. E. 1911, 11. Mai, S. 783.

## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Vom „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ erhalten wir die nachfolgende Mitteilung:

Berlin, den 31. Juli 1911.

„Auf die Eingabe des Vereins vom 9. März d. J. betreffend Zulassung von Sonntagsarbeit für Hochofenwerke zum Entladen von Schiffen auf Grund des § 105d der Gewerbeordnung ist uns heute vom Reichskanzler (Reichsamt des Innern) die Mitteilung zugegangen, daß die Eingabe dem Bundesrat vorgelegt worden sei und daß dieser beschlossen habe, ihr keine Folge zu geben.“

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Güthing, Hermann*, Dipl.-Ing., Obering. des Façonisen-Walz- u. L. Mannstaedt & Co., A. G., Friedrich-Wilhelms-Hütte a. d. Sieg.

*Kellerhoff, Dr. phil. Ernst*, Stuttgart, Neckarstr. 41.

*Kuhlmann, Max*, Dipl.-Ing., Les Petits fils de Fois de

Wendel & Co., Walzwerk Jamailles, Roßlingen i. Lothr.

*Paquet, Franz*, Direktor der Acieries de Sambro et Meuse, Calais (P. de C.), Frankreich.

*Stober, Alfred*, Maschinening., Betriebschef der Eisenhütte Holstein, A. G., Rendsburg.

*Wengeler, Fr. Wilhelm*, Ing., Hochofen-Betriebsassistent der Gelsenk. Bergw.-A. G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Adolf-Emil-Hütte, Esch a. d. Alz., Luxemburgerstr. 74.

*Zerzog, Ludwig*, Betriebsassistent des Hochofenw. der Vereinigten Königs- u. Laurahütte, Königshütte, O. S.

#### Neue Mitglieder:

*Beissel, Camille*, Dipl.-Ing., Hanyang Iron and Steel Works, Hanyang bei Hankow, China.

*Hahn, Otto*, Consulting Engineer, Darlington, England, 3 Granville Terrace.

*Hermanns, Hubert*, Ing., Vorsteher des liter. Bureaus der Deutschen Maschinen-, A. G., Duisburg, Prinzenstr. 2.

*Kersten, Franz*, Reisebeamter der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen-Schalke.

*Ras y Fernández, Aurelio*, Geschäftsführer des Nietenwerksverbandes Spaniens u. des Draht- u. Drahtstiftwerksverbandes Cataloniens, Barcelona, Spanien, Momanly 51/53.

*Rau, Fritz*, Ing. u. Gießereichef d. Fa. I. M. Voith, Heidenheim a. d. Brenz.

*Schleifenbaum, August*, Betriebsleiter, Teilh. der Siegerländer Kupferw., G. m. b. H., Weidenau a. d. Sieg.

*Schlofmann, Josef*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Hoffnungstr. 80.

*Sonanini, Clemente*, Dipl.-Ing., Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln, Appellhofplatz 13.

*Stinnes, Hugo*, Kaufmann, Mülheim a. d. Ruhr.

#### Verstorben:

*Semlitsch, A.*, Zentraldirektor, Puszta-Kalán, Ungarn. 29. 7. 1911.

## Voranzeige.

Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute findet am Sonntag, den 24. September, in Breslau statt, mit vorhergehendem gemeinsamen Besuch der Ostdeutschen Ausstellung in Posen und nachfolgenden technischen Ausflügen nach Oberschlesien und Mähren.

Für die Teilnehmer aus dem Westen ist gemeinsame Fahrt von Düsseldorf über Essen—Hannover—Berlin nach Posen für den 21. September vorgesehen; der 22. und der Vormittag des 23. September sind für Besichtigung der Ausstellung und der Stadt Posen bestimmt. Am Mittag des 23. September erfolgt gemeinsame Fahrt nach Breslau, woselbst nachmittags die Einweihungsfeier der Institute für Hüttenkunde an der Technischen Hochschule und abends eine festliche Begrüßung durch die Stadt Breslau stattfinden.

An die am Sonntag, den 24. September, nachmittags 2 Uhr, beginnende Hauptversammlung in der Aula der Technischen Hochschule schließt sich um 6 Uhr ein Festmahl im Konzerthause. Montag der 25. und Dienstag der 26. September sind für die technischen Ausflüge bestimmt.

Die genaue Ordnung der Veranstaltungen nebst Anmeldebogen, dessen Rücksendung bis zum 28. August erforderlich ist, geht unseren Mitgliedern heute zu.