

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

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzteile,  
bei Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 8.

15. April 1902.

22. Jahrgang.

### Blockwalzwerk

der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen a. d. Saar,  
ausgeführt von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt zu Wetter a. d. Ruhr.

(Hierzu die Tafeln V, VI und VII.)

**D**as auf den Tafeln V, VI und VII dargestellte Blockwalzwerk mit Zwillingst tandem - Reversmaschine wurde im Jahre 1901 an die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke geliefert. Es dient zum Auswalzen von Flußeisenblöcken von  $550 \times 430$  mm größtem Querschnitt und 4000 kg größtem Gewicht. Die Blöcke werden durch elektrisch betriebene Laufkrahne aus den Durchweichungsgruben gehoben und auf den Kippstuhl gesetzt, welcher dieselben dann mittels eines hydraulischen Cylinders auf den Rollgang legt. Auf 16 zum Theil massiven Rollen von 440 mm Durchmesser werden sie dann der Walze zugeführt. Der Durchmesser der Blockwalzen wurde bei der Construction auf 1150 mm festgesetzt, jedoch werden die Walzen des älteren vorhandenen Blockwalzwerks von 1100 mm Durchmesser und 2750 mm Bundlänge einsteilen in dem neuen Walzwerk mitbenutzt.

Zum Wenden und Verschieben der Blöcke ist ein hydraulisch bethätigter Kantapparat mit vier Paar verticalen Daumen vorhanden. Bei demselben ist ein Uebelstand beseitigt, welcher bei den Kantapparaten älterer Construction sich stets unangenehm bemerkbar machte, nämlich, daß sich jeder Daumen nicht ohne weiteres nach oben herausziehen liefs, wenn er verbogen war. Die vorliegende Construction gestattet dies mit Leichtigkeit, dabei ist der Apparat vor

dem herabfallenden Zunder vollständig geschützt, so daß kein wesentlicher Verschleiß entsteht.

Die Oberwalze wird durch zwei hydraulische Cylinder, dagegen die obere Kuppelstange durch Gewichte ausbalancirt. Die Anstellung der Druckschrauben erfolgt mittels Zahnstange und der mit den Druckschrauben in einem Stück gefertigten Ritzel durch zwei einfachwirkende hydraulische Cylinder. Die Zahnstücke der Zahnstange sind eingelegt und bestehen aus Nickelstahl, damit bei hartem Material ein Zahnbruch möglichst vermieden wird. Hervorzuheben ist noch die vollständig steife, durch Schrumpfbänder an den Walzenständern befestigte Querverbindung des Walzgerüsts, durch welche bewirkt wird, daß die Walzenständer während des Walzens so fest und ruhig stehen wie ein Maschinenrahmen.

Die Steuerapparate zur Einleitung sämtlicher Bewegungen befinden sich auf einer Steuerbühne über dem Rollgang. Der Rollgang ist, zur besseren Uebersicht der maschinellen Theile, erhöht gelegt worden, und zwar liegt die obere Linie der Rollen 920 mm über der Hüttensohle. Von der Anwendung der Ringschmierung für die Rollenlager ist ausgedehnter Gebrauch gemacht worden und hat sich dieselbe auch hier bei der unausgesetzten Umkehr der Bewegung vorzüglich bewährt. Durch reichlich dimensionirte Zapfen, sehr stark gewählte Transmissionswellen und

große, starke Räder ist dafür gesorgt, daß der Verschleiß minimal, die Betriebssicherheit sehr groß wird. Der Druck der Transmissionsachse, durch die konischen Räder hervorgerufen, wird durch ein in Oel laufendes Drucklager aufgenommen. Letzteres kann in achsialer Richtung mit der Transmissionswelle soweit verschoben werden, daß alle Zähne aufser Eingriff kommen und alle Rollen mit den konischen Rädern leicht herausgenommen werden können.

Zum Antriebe des Rollgangs dient eine stehende Zwillingmaschine mit Kolbenschieber und Coulissensteuerung, deren Cylinder mit 350 mm Durchmesser und 500 mm Kolbenhub sehr reichlich bemessen werden mußten, da die Kesselspannung von  $6\frac{1}{2}$  Atm. recht häufig auf 4 Atm. und noch weniger abfiel. Die größeren Abmessungen der Maschine sollten ferner eine geringere Tourenzahl derselben bei großer Geschwindigkeit des Rollganges ermöglichen, wodurch eine größere Haltbarkeit aller beweglichen Theile gewährleistet wird. Die Antriebs-theile sind so eingerichtet, daß eine später vielleicht wünschenswerthe Abänderung für Elektromotorenbetrieb ohne große Störung möglich ist.

Eine ganz eigenartige Construction bildet die Anordnung der Kammwalzen nach der von dem Oberingenieur der Röchlingschen Werke, Hrn. Ortman, gegebenen Construction. Die Kammwalzen von 1200 mm Theilkreisdurchmesser sind in einem Gehäuse gelagert, welches aus einem Stück hergestellt ist und mit der oberen Kappe zusammen einen geschlossenen Kasten bildet. Für Schmierung der langen, mit Weismetall gefütterten Lager und der Zähne, welche vollständig in Oel laufen, ist in ausgiebiger Weise gesorgt, wodurch der Verschleiß derselben auf ein Minimum reducirt wird. Das Kammwalzengehäuse ist in die Antriebs-Reversmaschine hineingebaut, weil einerseits auf diese Weise bedeutend an Platz gespart und anderseits die Kraftübertragung eine sehr günstige wird. Die bei den früheren Walzwerken notwendige Angriffs-Klauenkupplung nebst Spindel und Muffen, die stets ein sehr unsicheres und dem Verschleiß stark unterworfenen Element bildeten, sind hier in Fortfall gekommen. Bei der sehr stark gewählten Vorgelegewelle, die gleichzeitig Kammwalzenachse ist, dürfte ein Bruch ausgeschlossen sein und besteht die denkbar größte Betriebssicherheit. Das äußere Lager der Vorgelegeachse ist ebenfalls ein Ringschmierlager und bewährt sich vorzüglich. Die Vorgelegeräder sind aus Stahlgufs hergestellt und haben, im Gegensatz zu den Kammwalzen, gerade Zähne, die recht gut laufen und besonders die Bewegungen der Kurbelwelle in achsialer Richtung, die bei Rädern mit Winkelzähnen sich unangenehm bemerkbar machen, nicht zur Folge haben. Der Kuppelzapfen der

Vorgelegewelle hat dabei nur die halbe Maschinenarbeit zu übertragen.

An die hinter der Walze liegenden acht Rollen des Walzwerkes schließt der von der Firma Breuer, Schumacher & Cie. in Kalk gelieferte schmale Rollgang mit der hydraulischen Blockscheere an. Im Anschlusse an die letztere ist in jeder Weise für zweckmäßige Einrichtungen zum Transport der Blöcke gesorgt. Ein elektrisch betriebenes Paternosterwerk bringt die kleinen Blöcke oder die Abfallenden in kleine Wagen. Ein hydraulischer Verschiebecylinder in Verbindung mit einem hydraulischen Hebetisch dient zum Verladen der größeren Blöcke auf einen Wagen, welcher dieselben zu den 650er Walzenstrassen schafft. Bei einer dritten Einrichtung laufen die Blöcke von der Scheere auf eine schiefe Ebene und werden von dieser durch einen elektrisch betriebenen Transportwagen, der als fahrbarer Dreh- bzw. Pratzekrahn ausgebildet ist, auf einen vor den Wärmöfen des Trägerwalzwerks laufenden Einsetzwagen gelegt, der die Blöcke in die Ofen schiebt.

Die Antriebswalzenzugmaschine ist als Zwillingstandem-Reversmaschine mit Dampfzylindern von 1050 und 1600 mm Durchmesser und 1300 mm Kolbenhub gebaut. Die Umdrehungszahl der Kurbelwelle beträgt 120 in der Minute, und das Uebersetzungsverhältniß des Stirnradvorgeleges 1:2,5. Die Maschine ist an eine Centralcondensation angeschlossen, und überwindet die Widerstände im Walzwerk spielend leicht. Der Dampfdruck von  $6\frac{1}{2}$  Atm. im Kessel fällt zuweilen bis 4 Atm. Die vier Kolbenschieber sind für Doppelkanäle construirt und werden durch Allansche Coulissensteuerungen bewegt. Die Umsteuerung erfolgt durch die hydraulische Umsteuermaschine mittels einer Differenzial-Kolbenschiebersteuerung. Zwischen dem Receiver und dem Niederdruckcylinder ist das bekannte Stauventil nach Patent Kiesselbach eingeschaltet, welches bereits in Belgien im Jahre 1882 der Gesellschaft John Cockerill patentirt und von dieser an einer größeren Reihe Maschinen zur Ausführung gebracht wurde. Die Bewegung des Hauptabsperrentils gemeinschaftlich mit dem Stauventil wird von dem Maschinisten sehr leicht bewerkstelligt, und arbeitet die Maschine sehr sicher, so daß halbe Umdrehungen ohne jede Schwierigkeit gemacht werden können.

Der Raum für die Tandem-Reversmaschine und für das Walzwerk wird in interessanter Weise durch zwei Laufkräne bestrichen, welche übereinander herfahren und deren Bahnen rechtwinklig zu einander liegen. Der untere elektrisch betriebene 40 t Krahn bedient die neue und die alte Blockstrasse und gleichzeitig das Vorgelege der Reversmaschine, so daß schnell Walzenwechsel und Reparaturen vorgenommen werden können.

W. Schnell.

## Entfernung des Schwefels aus dem Koks und Roheisen im Cupolofen.

Nachdruck verboten.

Hr. Osann führt in seiner in „Stahl und Eisen“ Nr. 6 vom 15. März 1902 veröffentlichten Abhandlung: „Zur Frage der Prüfung, Beurtheilung und Eintheilung von Gießerei-Roheisen und Gußeisen“, unter Anderem an, daß der bekannte amerikanische Forscher Thomas D. West im Punkte des Schwefelgehaltes im Gießerei-Roheisen bezw. in Gußstücken einen sehr engherzigen Standpunkt einnimmt und, um diesen seinen Standpunkt zu vertheidigen, behauptet, daß es mitunter auf 0,01 % Schwefel ankäme und daß ein Schwefelgehalt von 0,03 % statt 0,02 % vielfach Fehlguß hervorriefe.

Mag man nun über den Schwefelgehalt im Gießerei-Roheisen denken, wie man will, so erscheinen jedenfalls die von West aufgestellten Behauptungen, welche einer relativ so geringen Steigerung des Schwefelgehaltes einen so weitgehenden Einfluß zuschreiben, sehr gewagt und wäre es zur gründlichen Beurtheilung seines Standpunktes in erster Linie erforderlich, die Art der mit diesem Eisen erzeugten Gußstücke zu kennen. Ich will nun an dieser Stelle auf die Schwefelfrage im Gießerei-Roheisen, in welcher ja, soweit sich der Schwefelgehalt in den unteren Grenzen bewegt, die verschiedenartigsten Ansichten vorherrschen, nicht näher eingehen, sondern im Nachstehenden nur einige Versuche, den Schwefel im Cupolofen durch Zusatz von Manganerzen zu verschlacken, der Oeffentlichkeit übergeben.

Die Anregung zu diesen Versuchen, welche ich vor einigen Jahren in Witkowitz zur Ausführung brachte, wurde mir von Hrn. Generaldirector Holz gegeben. Dieselben erbrachten den Beweis, daß es möglich ist, nicht nur den Schwefelgehalt des Koks im Cupolofen vollständig zu verschlacken, sondern auch den im Roheisen enthaltenen Schwefel während des Schmelzprocesses theilweise unschädlich zu machen, d. h. aus dem Roheisen zu entfernen. Es wurde hierbei von der durch den Versuch bestätigten Ansicht ausgegangen, daß die große Verwandtschaft zwischen Schwefel und Mangan auch beim Cupolofenschmelzprocess zur Geltung kommt. Die Schmelzversuche wurden in einem kleinen Cupolofen von 500 mm Durchmesser durchgeführt. Es wurde absichtlich ein möglichst großer Koksatz gegeben, um recht viel Schwefel aus dem Koks dem Eisen zuzuführen. Für jeden einzelnen Versuch wurden 300 kg Roheisen verwendet und dasselbe in einzelnen Partien von 100 kg gegichtet. Der Füllkoks betrug bei

jedem Schmelzversuch 280 kg; pro Satz wurden außerdem 40 kg Koks aufgegeben. Bei jeder Schmelzung wurde dreimal abgestochen und bei jedesmaligem Abstich etwa 100 kg Eisen aus dem Ofen gelassen. Aus der Mitte eines jeden Abstiches wurden die zu den Analysen verwendeten Proben entnommen und sind die drei einzelnen Proben eines jeden Versuches im Nachstehenden mit 1, 2, 3 bezeichnet.

Das zu den Versuchen verwendete Roheisen hatte folgende Zusammensetzung:

Gesamt-Kohlenstoff . . . . .	3,81
Graphit . . . . .	3,07
Silicium . . . . .	1,93
Mangan . . . . .	0,92
Phosphor . . . . .	0,18
Schwefel . . . . .	0,006

Die Analyse des zu den Schmelzversuchen verwendeten Koks ergab folgendes Resultat:

Asche . . . . .	11,10
Schwefel . . . . .	0,81

Der Kalk, der aus den Stramberger Brüchen stammte, wurde nicht analysirt.

Der weiter als Zuschlag verwendete manganhaltige Thonschiefer hatte nachstehende Zusammensetzung:

Eisenoxyd . . . . .	4,10	(Fe 2,87)
Manganoxydul . . . . .	38,48	(Mn 27,72)
Thonerde . . . . .	3,27	
Kalk . . . . .	6,71	
Magnesia . . . . .	2,76	
Phosphorsäure . . . . .	0,25	(P 0,11)
Glühverlust . . . . .	21,63	
Rückstand . . . . .	21,25	
Schwefelsäure . . . . .	0,99	(S 0,36)

### I. Schmelzversuch.

Ohne Kalk- und Erzzuschlag.

	1. Probe %	2. Probe %	3. Probe %
Kohlenstoff . . . . .	3,58	3,60	3,50
Silicium . . . . .	2,04	2,09	2,03
Mangan . . . . .	0,79	0,72	0,72
Phosphor . . . . .	0,22	0,22	0,21
Schwefel . . . . .	0,05	0,04	0,056

### II. Schmelzversuch. Mit 2 % Kalkzuschlag.

	1. Probe %	2. Probe %	3. Probe %
Kohlenstoff . . . . .	3,18	3,51	3,45
Silicium . . . . .	2,07	1,91	1,91
Mangan . . . . .	0,70	0,70	0,68
Phosphor . . . . .	0,22	0,24	0,26
Schwefel . . . . .	0,066	0,074	0,080

## III. Schmelzversuch. Mit 4% Kalkzuschlag.

	1. Probe	2. Probe	3. Probe
	%	%	%
Kohlenstoff . . . . .	3,55	3,74	3,70
Silicium . . . . .	2,09	2,04	2,12
Mangan . . . . .	0,75	0,75	0,77
Phosphor . . . . .	0,23	0,22	0,22
Schwefel . . . . .	0,06	0,038	0,045

## IV. Schmelzversuch.

Mit 1% Manganerz und 2% Kalkzuschlag.

	1. Probe	2. Probe	3. Probe
	%	%	%
Kohlenstoff . . . . .	3,44	3,37	3,60
Silicium . . . . .	2,12	2,05	2,11
Mangan . . . . .	0,82	0,82	0,82
Phosphor . . . . .	0,23	0,25	0,23
Schwefel . . . . .	0,007	0,004	0,006

## V. Schmelzversuch.

Mit 2% Manganerz und 4% Kalkzuschlag.

	1. Probe	2. Probe	3. Probe
	%	%	%
Kohlenstoff . . . . .	3,72	3,64	wurde nicht analysirt
Silicium . . . . .	1,91	1,99	
Mangan . . . . .	0,77	0,84	
Phosphor . . . . .	0,21	0,20	
Schwefel . . . . .	Spur	Spur	

## VI. Schmelzversuch.

Mit 3% Manganerz und 6% Kalkzuschlag.

	1. Probe	2. Probe	3. Probe
	%	%	%
Kohlenstoff . . . . .	3,57	3,66	3,55
Silicium . . . . .	1,88	1,96	1,90
Mangan . . . . .	1,02	1,01	0,97
Phosphor . . . . .	0,21	0,20	0,20
Schwefel . . . . .	Spur	Spur	Spur

Die Analysen wurden in dem unter Leitung des Chefchemikers Hrn. Schindler stehenden Witkowitz Laboratorium ausgeführt. Es lag infolge des günstigen Ausfalles dieser Versuche nahe, besonders schwefelreichen Koks, welcher sonst für Gießereizwecke nicht brauchbar war, für diese Zwecke dadurch verwendbar zu machen, daß man der Kohle vor dem Verkoken eine entsprechende Menge Manganerz beimischte, ein Vorgang, der, wie aus dem Vorgesagten ohne weiteres einleuchtend ist, auch thatsächlich zu dem erwünschten Resultate führte, indem das im Cupolofen umgeschmolzene Eisen, trotzdem der zu den Versuchen verwendete Koks etwa 2% Schwefel enthielt, keinen Schwefel aufnahm.

Mülheim-Ruhr.

P. Reusch.

## Neue Einrichtung für Blockwärmöfen von F. H. Daniels.\*

Für das Auswalzen von Flusseisen- und Stahlblöcken ist ein gleichmäßiges Wärmen auf einen bestimmten Grad von größter Wichtigkeit; es ist daher eine Reihe von verschiedenen Einrichtungen zu dem Zwecke erfunden und ausgeführt worden, von welchen die Ausgleichungsgruben besonders hervorzuheben sind, die unter gewissen Umständen einer Heizung bedürfen und den sogenannten Tieföfen bilden. Derselbe wird meistens mit einer Siemensschen Regenerativfeuerung versehen, welche für diesen Zweck jedoch den Nachtheil hat, daß der ganze Einsatz gleichzeitig fertig gewärmt wird und einzeln nachgesetzte, kalte Blöcke abkühlend auf die noch übrigen warmen wirken. Die gleiche Wirkung hat das für jeden Block nöthige zweimalige Abheben des Deckels, so daß dieses System einen größeren Wärmeverlust ergibt, als dasjenige des Roller oder des Stofsofens, bei welchen die Blöcke der Flamme entgegengeführt, also allmählich angewärmt werden. Hierbei liegen die Blöcke horizontal, was nur dann zulässig ist, wenn die Erstarrung im Innern bereits genügend erfolgt ist, während die Ausgleichung auch bei dieser Einrichtung und bei verticaler Stellung, wenn

auch nur theilweise, zur Geltung kommt. Da außerdem durch die Berührung der Blöcke untereinander im Stofsofen die Flammenführung erschwert und auch nicht selten ein Anschweißen bewirkt wird, so gab dies Veranlassung zum Bau eines solchen mit aufrechter Stellung der Blöcke, verbunden mit einer elektrisch betriebenen Stofsvorrichtung, durch welchen ein sehr befriedigender Erfolg erzielt wurde.

Die Abbildungen 1 bis 6 zeigen Ansichten und Schnitte des Ofens für Rostfeuerung, 7 bis 10 solche für Gasfeuerung.

Die Blöcke stehen auf einem, durch Wasser gekühlten Rohr *B* und lehnen sich auch gegen ein solches *D* an. Am Feuerende des Ofens befindet sich eine mit Sand gefüllte Grube *C*, welche zur Ansammlung der Schlacke sowie auch als heißes Bad für die Blöcke dient, um die kalte Stelle an ihrem Fuße zu entfernen, welche sich durch die Berührung mit dem Kühlrohr *B* bildet. Die Rohre *DD* sind in den Seitenwänden eingelassen und bestehen aus einzelnen Theilen, deren Enden anserhalb des Ofens verankert sind, um den dagegen lehenden Blöcken eine feste Stütze zu gewähren. Am Feuerende des Ofens ist ein Rohr *F* durch die Wand geführt, gegen welches der Block in dem Augenblick, wo er gezogen wird, anlehnt. Die

\* Nach einem Vortrag, gehalten auf der Mai-Versammlung 1901 der „American Society of Mechanical Engineers“ (Transactions, Vol. XXII).

Construction der Feuerung, der Feuerbrücke und des Gebläses geht klar aus der Zeichnung hervor und bedarf daher keiner Beschreibung.

Genau über der Stelle, wo der allmählich nach dem Feuerende geschobene Block schliesslich ankommen muß, befindet sich ein Deckel *G*.

vorspringenden Gufsstücken *JK* versehen, welche als Blockempfänger dienen und den Blöcken vor ihrem Eintritt in den Ofen die richtige Lage geben. Das obere Gufsstück *J* trägt ein Paar Consolen mit Seilscheiben; über diese sind Drahtseile geführt, welche die Thüre *M* tragen

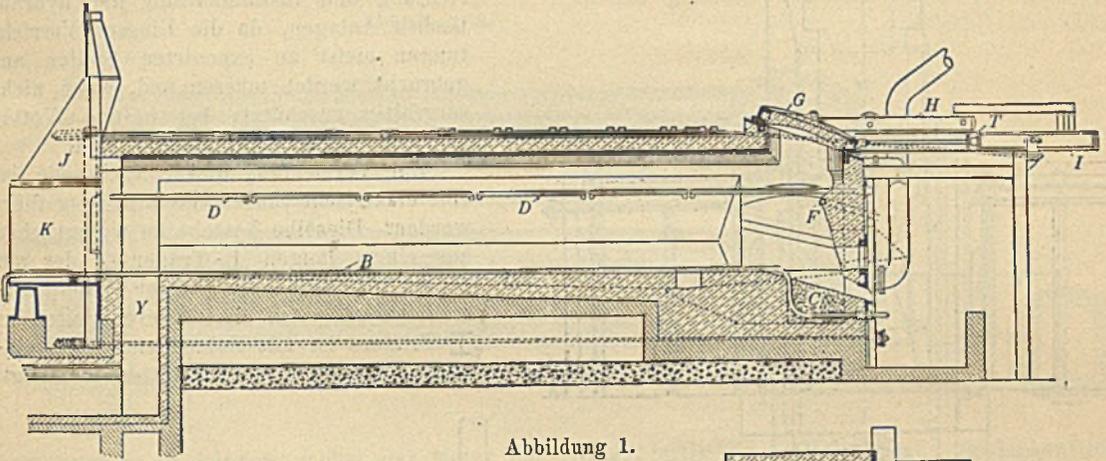


Abbildung 1.

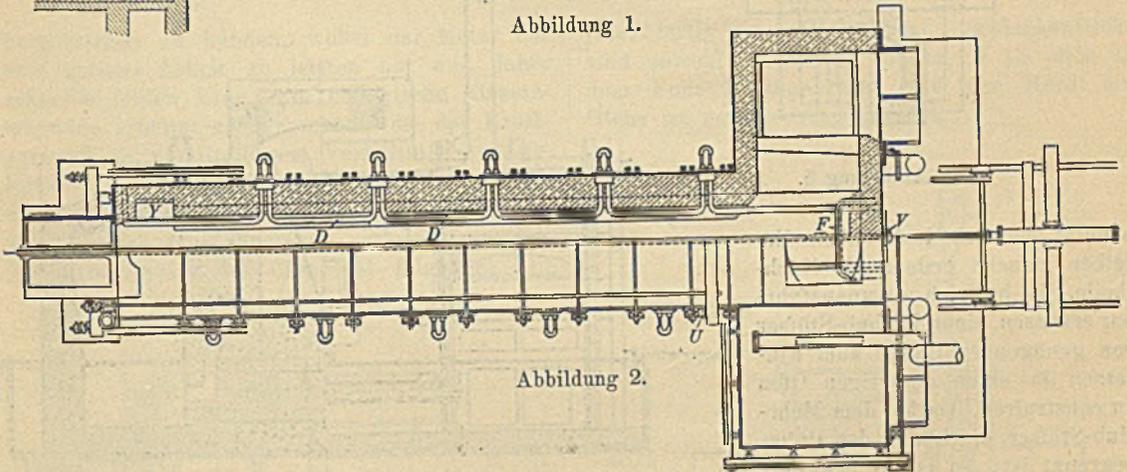


Abbildung 2.



Abbildung 3.

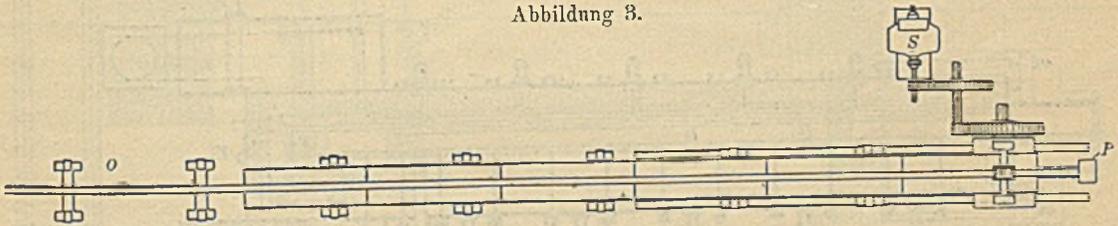


Abbildung 4.

Derselbe wird durch ein Fahrgestell *H* bewegt, das auf Schienen *T* rollt, und gegen die Bewegungsebene geneigt ist. Das Oeffnen und Schliessen des Deckels wird von dem pneumatischen Cylinder *I* bewirkt, dessen Kolbenstange fest mit dem Deckel verbunden ist. (Abbild. 1.) Die Einsetzseite des Ofens ist mit

und dieselbe mittels des Luftcylinders *N* schnell öffnen und schliessen können (Abbildung 5.) Die Gase entweichen durch die Züge *YY*, welche so eingerichtet sind, daß der Zug an beiden Seiten des Ofens gleich groß ist. Wenn wünschenswerth, können diese Züge mit Kanälen zur Erwärmung der Gebläseluft versehen werden.

Die interessanteste und neueste Einrichtung des Ofens ist der Stöfser *O* (Abbild. 3 und 4). Bis jetzt sind meistens hydraulische Stöfsvorrichtungen

erst wieder hergestellt werden. Dadurch geht die Arbeit sehr langsam von statten und die Ofenthüre muß zu lange Zeit offen bleiben.

Der für große Blöcke, z. B.  $300 \times 300$  und darüber erforderliche hohe Druck erzieht große Schwierigkeiten für die Einrichtung und Instandhaltung der hydraulischen Anlagen, da die Einsetz-Vorrichtungen meist an exponirten Stellen angebracht werden müssen und, wenn nicht sorgfältig geschützt, bei kaltem Wetter weiteren Gefahren ausgesetzt sind.

Zur Vermeidung dieser Nachteile ist eine elektrische Einsetzmaschine ausgeführt worden. Dieselbe besteht im wesentlichen aus einem langen I-Träger, der auf Rollen ruht und einen Stöfser *P* von Gußstahl trägt. Auf der unteren Seite des I-Trägers ist mit Bolzen eine Gußstahlzahnstange *Q* in Abschnitten befestigt,

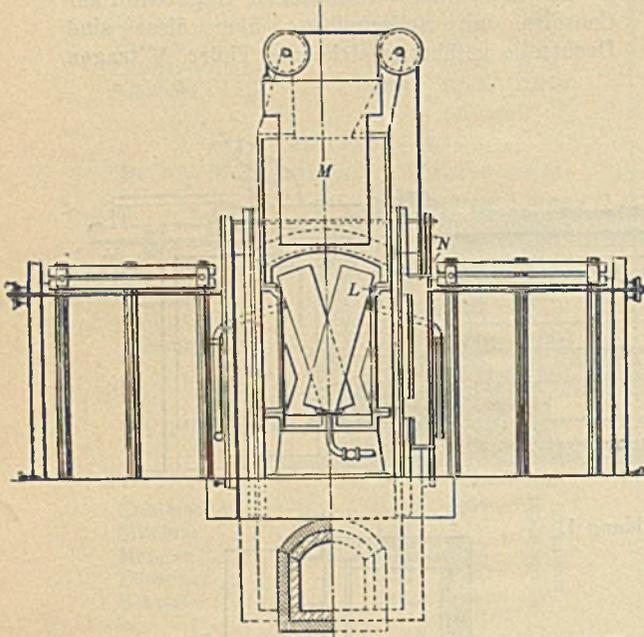


Abbildung 5.

benutzt worden, doch haben dieselben manche bedeutende Nachteile. Es hat sich als unausführbar erwiesen, einen Einhub-Stöfser von genügender Länge zum Einsetzen in einen derartigen Ofen zu construiren. Da bei dem Mehrhub-Stöfser die Länge des Hubes begrenzt ist, so ist es erforderlich, wenn der Stöfser weit in den Ofen hineingeführt werden soll, eine

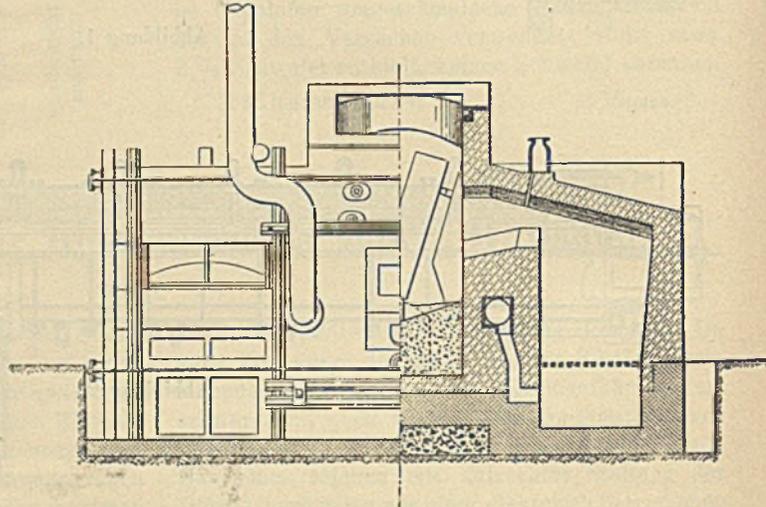


Abbildung 6.

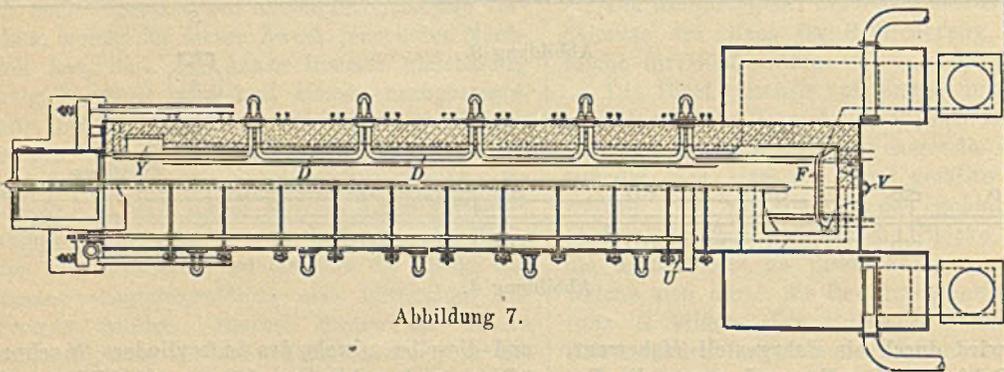


Abbildung 7.

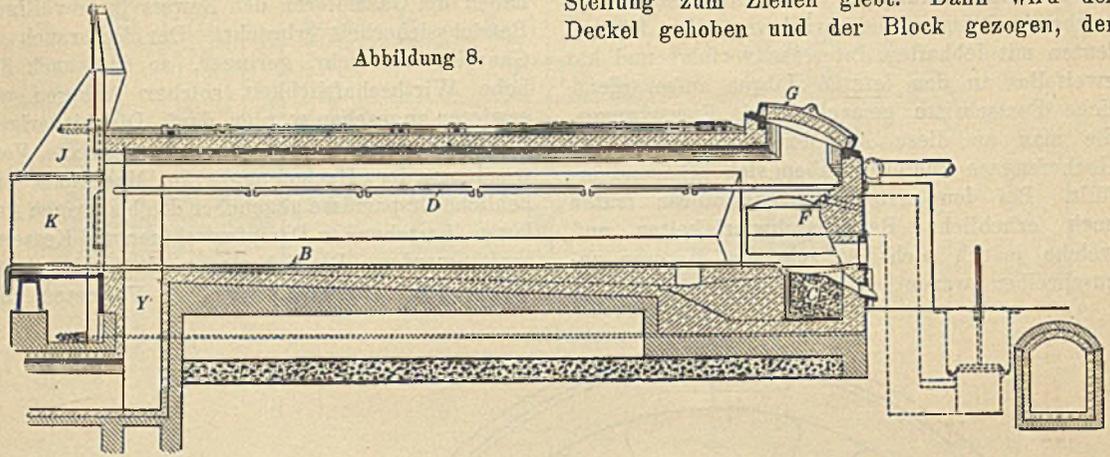
Reihe von aufeinanderfolgenden Huben zu machen, d. h. nach dem ersten Hub muß der Kolben zurückgehen und mittels einer Klauenkupplung die Verbindung mit dem zu stoßenden Blocke

deren Zähne in diejenigen des Stirnrades *R* eingreifen, welches durch ein Getriebe mit dem Motor *S* verbunden ist. Der letztere ist ein Serienmotor des Eisenbahntyps mit Rheostaten und einem

Controler. Die Geschwindigkeit des Stößers kann daher innerhalb weitentfernter Grenzen gewechselt werden, was besonders wünschenswerth ist, um den Stößer schnell aus dem Ofen

Temperatur, indem sie sich dieser Stelle nähern. Wenn ein Block die Neigung des Rohrs *B* erreicht, so gleitet er abwärts und steht auf dem Sandboden *C*, während sein oberer Theil gegen das Rohr *F* lehnt, welches ihm die richtige Stellung zum Ziehen giebt. Dann wird der Deckel gehoben und der Block gezogen, der

Abbildung 8.



herausziehen zu können, wobei der Motor nur eine geringe Arbeit zu leisten hat und daher schneller laufen kann; die elektrische Einsetzmaschine arbeitet sehr sparsam, da der Kraftaufwand in unmittelbarem Verhältniß zur geleisteten Arbeit steht. Ein Hilfsmotor kann direct mit dem Hauptzahngetriebe oder unabhängig mit der Zahnstange verbunden werden. Die Arbeitsweise des Ofens ist folgende: Die

jetzt fertig zum Walzen ist. Schlackenstiche sind sowohl an beiden Seiten *U* als auch an dem Ende *V* angebracht und der Herd des Ofens ist entsprechend geneigt.

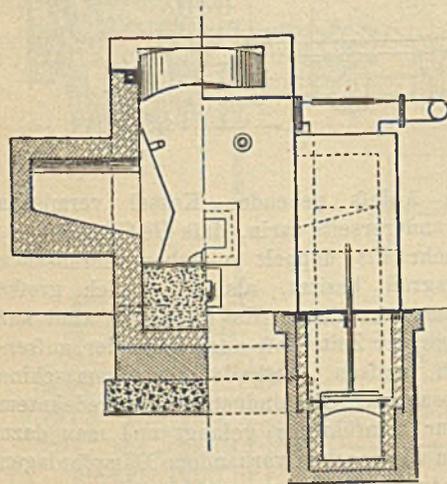


Abbildung 9.

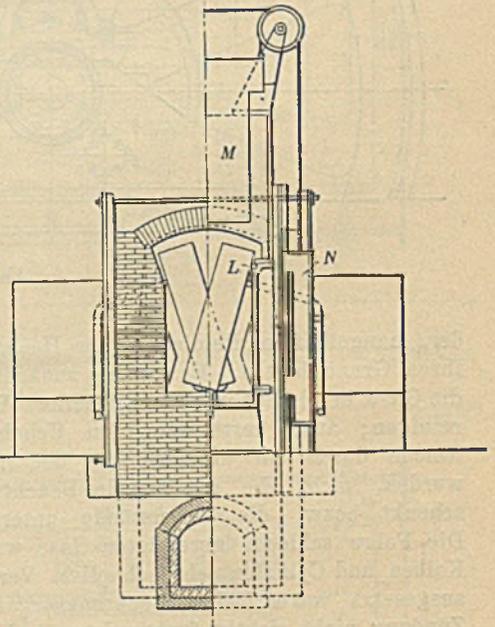


Abbildung 10.

Blöcke werden einzeln mittels eines Krahn's auf das Rohr *B* gestellt, so daß ihr oberes Ende gegen die Stange *L* lehnt und sie abwechselnd nach rechts und links geneigt stehen. Sobald sie aufgestellt sind, wird die Thüre *M* gehoben und die Blöcke werden in den Ofen hineingeschoben. Da die Hitze allmählich nach dem Feuerende hin zunimmt, erreichen sie die richtige

Hr. Wellman-Cleveland, der den Daniel'schen Wärmöfen in Betrieb gesehen hat, bezeichnet denselben als die beste Einrichtung, welche bis jetzt zu dem Zwecke ausgeführt worden sei. Der Kohlenverbrauch betrage nur etwa  $\frac{1}{2}$  eines guten Siemens-Wärmöfens.

W. Daelen.

## Hochofengasmotor von Soest & Cie.

Die Entwicklung der mit Hochofengas betriebenen Gasmaschinen wird von allen Hüttenleuten mit lebhaftem Interesse verfolgt und hat zweifellos in den letzten Jahren außerordentliche Fortschritte gemacht. Die Erwartungen, die man an diese Art der Verwendung der Hochofengase knüpfte, haben sich glänzend erfüllt. Bei den ersten Gichtgasmotoren traten noch erhebliche Betriebsschwierigkeiten auf, welche jedoch nicht so sehr den Motoren zuzuschreiben waren, sondern hauptsächlich in

haben die Gasmotoren den Beweis ihrer völligen Betriebssicherheit erbracht. Der Verbrauch an Gas ist ein sehr geringer, so daß auch die hohe Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen als erwiesen angesehen werden darf. Die bisherigen Resultate zeigen, daß durch die directe Verwendung der Hochofengase in Maschinen erhebliche Ersparnisse gegenüber den bisherigen Anlagen, bestehend in Dampfmaschinen und Kesseln, erzielt werden. Die Ueberlegenheit beruht einerseits darin, daß die zu großen Verlusten und

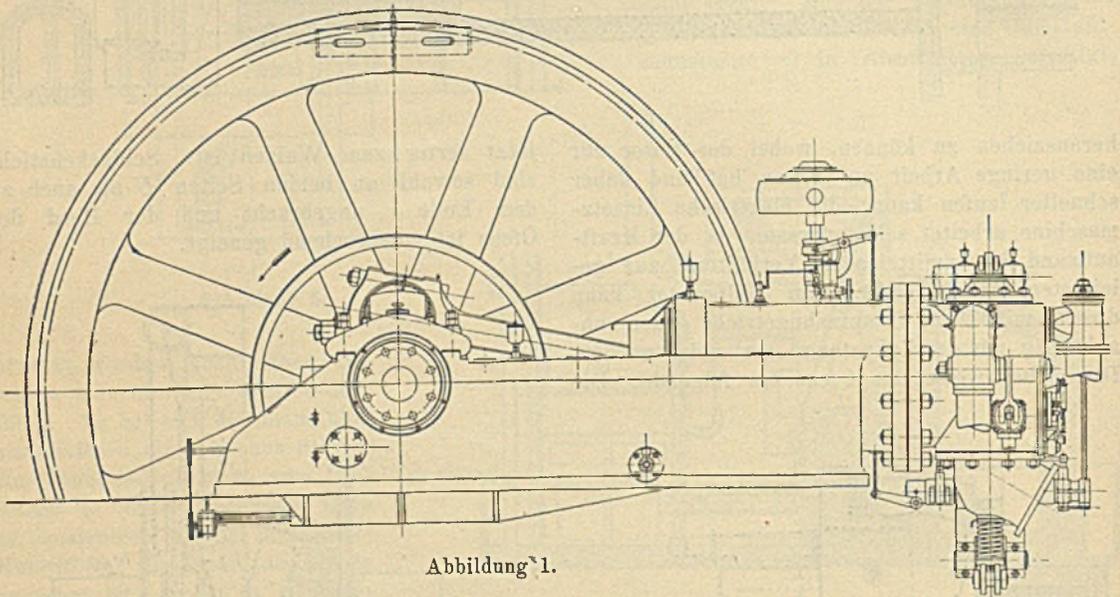


Abbildung 1.

der mangelhaften Reinigung der Hochofengase ihren Grund hatten. Es gelang zunächst nicht, die Gase in einfacher und rationeller Weise zu reinigen; auch hatte man den Uebelständen, welche durch ein unreines Gas hervorgerufen wurden, nicht die gebührende Beachtung geschenkt bezw. die Uebelstände unterschätzt. Die Folge schlecht gereinigter Gase war, daß Kolben und Cylinder sehr schnellem Verschleiß ausgesetzt waren, die Steuerungsorgane und Zündung nicht richtig functionirten und allerlei lästige Betriebsstörungen sich zeigten.

Neuerdings hat man es erreicht, die Hochofengase in einfacher und rationeller Weise so gründlich zu reinigen, daß die vorgenannten Uebelstände beseitigt sind. Die Gichtgasmotoren functioniren seit dieser Zeit zur vollsten Zufriedenheit. Bedeutende Anlagen nach verschiedenen Systemen sind ausgeführt worden und haben allen Erwartungen entsprochen. Durch monatelanges, ununterbrochenes Laufen

Gefahren Anlaß gebenden Kessel vermieden werden, andererseits darin, daß die Gasmaschine einen mehr als doppelt so hohen thermischen Wirkungsgrad besitzt, als die gleich große beste Dampfmaschine. Es ist daher wohl nur eine Frage der Zeit, daß angesichts der außerordentlich großen Vortheile die Gasmaschine in der gesamten Eisenindustrie in ausgedehntem Maße zur Einführung gelangt und man dazu übergehen wird, schon vorhandene Dampfmaschinen durch Gasmotoren-Anlagen zu ersetzen.

Eine Klärung der Frage, welches der verschiedenen Motorensysteme das beste sei, ist noch nicht erfolgt, weil einzelne neue Systeme noch zu kurze Zeit im Betriebe sind. Legt man aber, wie es der Hütteningenieur unbedingt thun sollte, ganz besonderen Werth auf die Betriebssicherheit und Einfachheit der Anlage, sowie auf die leichte Controle aller Theile, so ist das Viertactsystem allen anderen Systemen vorzuziehen. Es ist auf Grund fast 30 jähriger

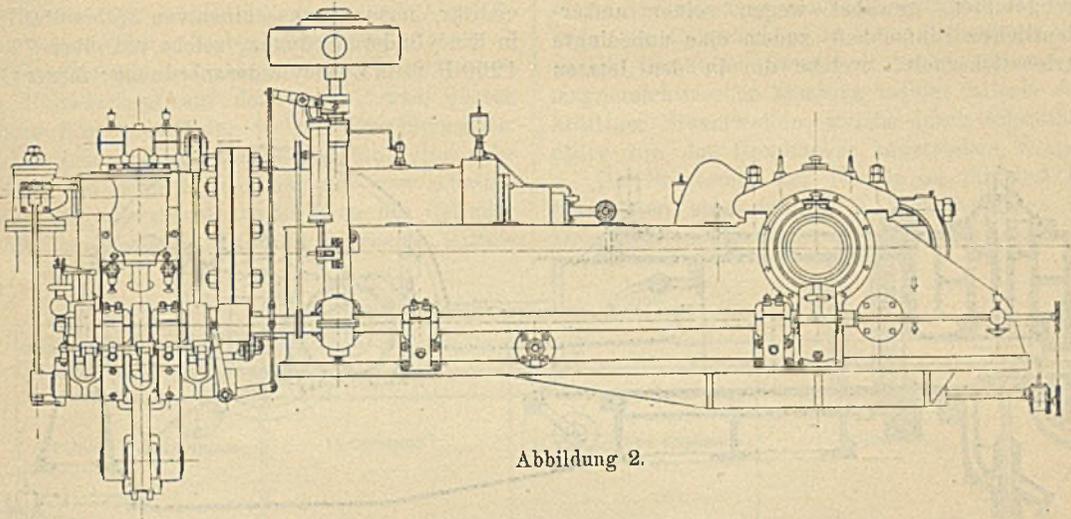


Abbildung 2.

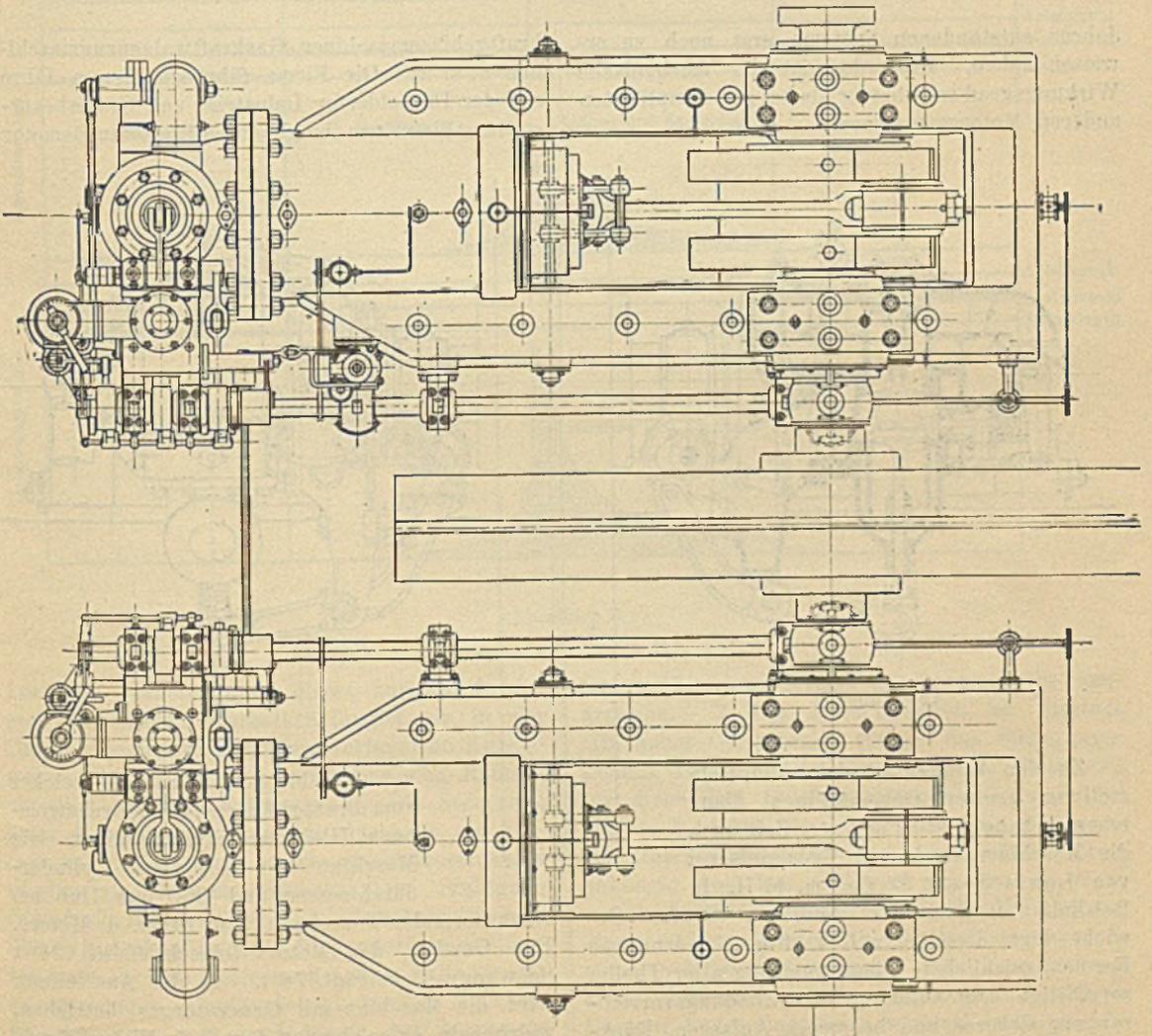


Abbildung 3.

Erfahrungen bis in alle Einzelheiten vorzüglich durchgebildet, gewährt wegen seiner außerordentlichen Einfachheit zudem eine unbedingte Betriebssicherheit, welche die in den letzten

heißwerdenden Theile. Das Werk baut als Specialität Viertactgasmaschinen von 35 bis 600 P. S. in Eincylinderanordnung, solche von über 70 bis 1200 P.S. in Zweicylinderanordnung; ferner Gas-

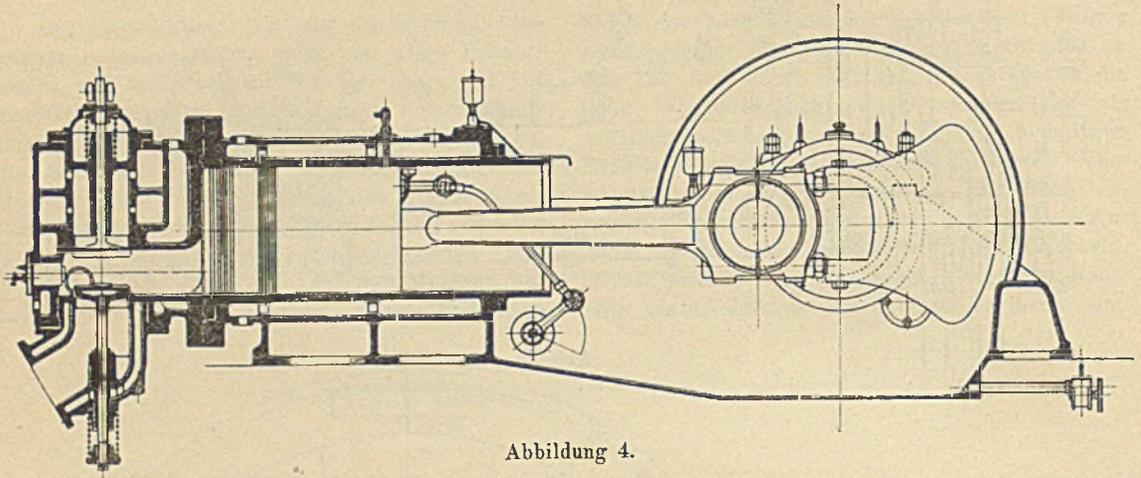


Abbildung 4.

Jahren entstandenen Systeme erst noch zu erweisen haben. Außerdem ist der mechanische Wirkungsgrad weit besser als bei den complicirten anderen Motorensystemen.

kraftgebläsemaschinen, Gaskraftwalzenzugmaschinen u. s. w. Die Firma führt in diesem Jahre auf der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung einen von ihr gebauten Hochofengasmotor

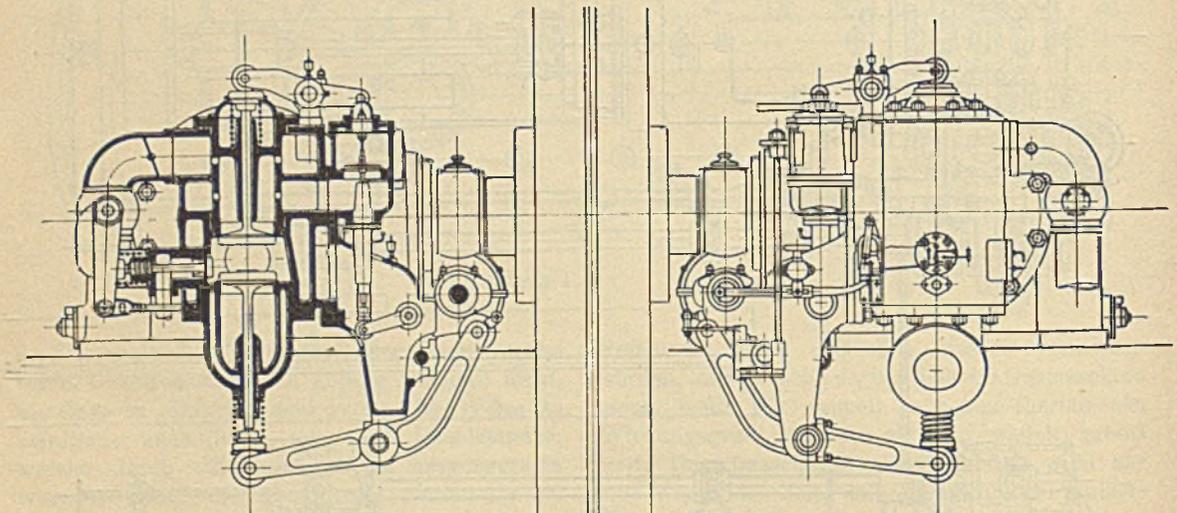


Abbildung 5.

Zu den Werken, welche die Herstellung großer Gasmaschinen übernommen haben, ist in neuester Zeit auch die Maschinenfabrik und Eisengießerei von Louis Soest & Co. m. b. H. in Reisholz bei Düsseldorf getreten. Großes Gewicht legt dieselbe auf kräftige, gedrungene Formen, reichlichste Dimensionierung aller Theile, sorgfältige Durchbildung der Zündungsvorrichtungen, sicheres und bequemes Anlassen, Rücksichtnahme auf leichten Ein- und Ausbau, sowie bequeme Reinigung und reichliche Kühlung aller

von 300 bis 350 P.S. vor, welcher zum directen Antrieb einer Drehstrom- bzw. Gleichstromdynamo dient. Die Maschine hat 650 mm Cylinderdurchmesser und 850 mm Hub bei einer normalen Tourenzahl von 140 i. d. Minute. Das Gewicht des Motors (einschließlich 26 t Schwungrad) beträgt 76 t. In der Ausstellung wird die Maschine mit Generatorgas betrieben, welches in einer eigenen dort befindlichen Generatorgasanlage hergestellt wird. Die Abbild. 1 bis 5 erläutern die Construction der Maschine.

Abbild. 1 giebt die äußere Ansicht der linken Maschinenseite, Abbild. 2 die innere Ansicht derselben, Abbild. 3 den Grundriß, Abbild. 4 den Längsschnitt, Abbild. 5 einen Schnitt durch den Cylinderkopf auf der linken, und dessen hintere Ansicht auf der rechten Maschinenseite.

Die beiden Rahmen der Maschine sind sehr kräftig und gedungen construirt und erhalten hinten als auswechselbare Büchsen die Cylinder für die Tauchkolben. Die Kolben arbeiten mittels

schieht durch ein besonderes Gasrohr, welches einen verstellbaren Gashahn enthält; letzterer endet am Cylinderkopf in dem gesteuerten Gasventil. Die äußere Steuerung der Ventile und der magnetelektrischen Zündung erfolgt mittels zwei kräftiger Steuerwellen, welche durch Schraubenträger von der Hauptachse angetrieben werden.

Die Steuerung der Ventile ist für drei Betriebsarten eingerichtet. 1. Das Anlassen mit Druckluft im Zweitact. 2. Das Anlassen der

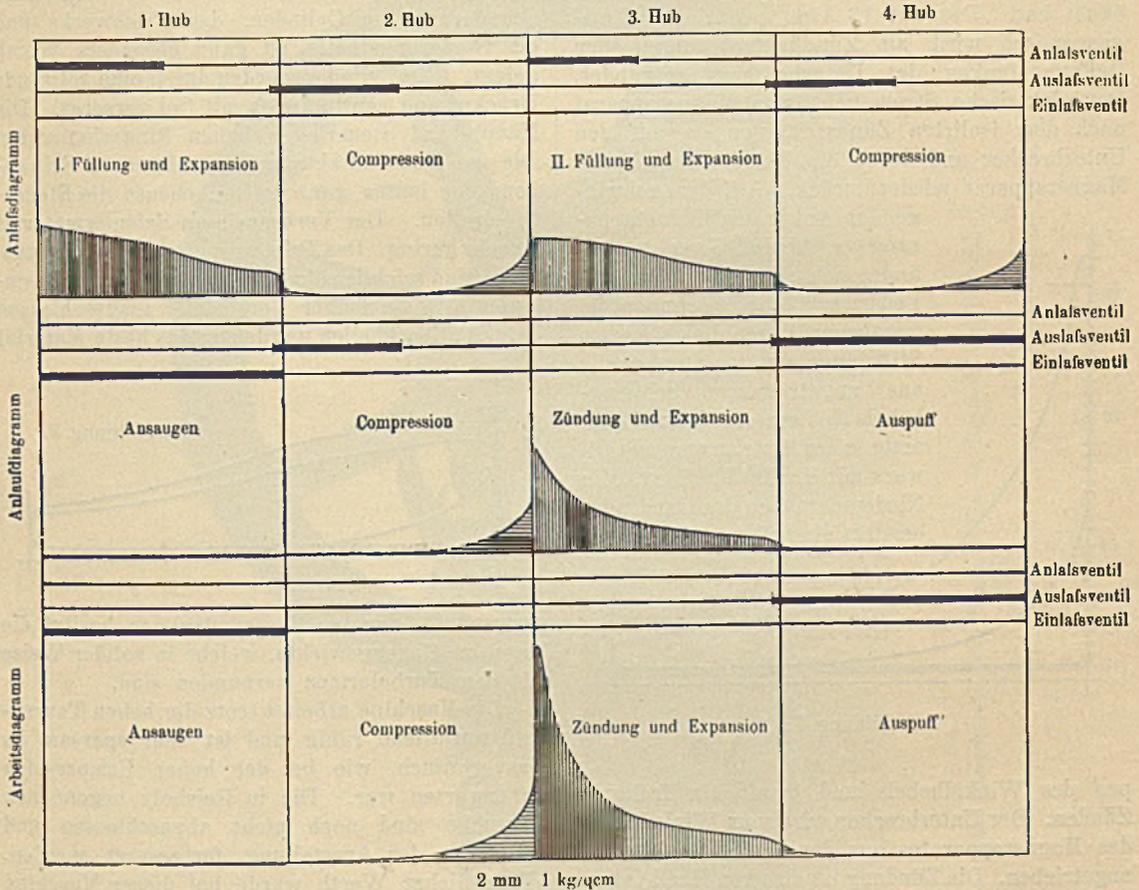


Abbildung 6.

kräftiger Pleuelstangen direct auf die beiden gleichgerichteten Kurbelkröpfungen der in vier Ringschmierlagern sorgfältig verlagerten Kurbelwelle. Auf dieser sitzt zwischen den Rahmen ein 26 t schweres Schwungrad. Die Steuerung jeder Maschinenseite erfolgt durch je ein Einlaß- und Auslaßventil, welche direct übereinander in dem am Rahmen angeschraubten Stahlguß-Cylinderkopf angeordnet sind. Charakteristisch an dem Cylinderkopf ist der tief liegende Compressionsraum zur leichten Entfernung von im Cylinder sich ansammelnden Schmutzrückständen. In den Compressionsraum ragt noch hinein das wagrecht liegende Anlaßventil und der Zündflantsch der magnetelektrischen Zündung. Die Gaszuführung ge-

Gasmaschine im Viertact mit verminderter Compression. 3. Der Normalbetrieb im Viertact mit hoher Compression (vergl. das Steuerungsschema Abb. 6). Die Einstellung der Steuerung für diese drei Betriebsarten erfolgt durch ein Stellwerk, durch das gleichzeitig die Rollen in den Steuerhebeln verschoben werden können. Unabhängig von dem Stellwerk werden die Gasventile bethätigt, und zwar durch Vermittlung eines auf der Steuerwelle verschiebbar angeordneten schrägen Nockens. Die Verschiebung dieses Nockens geschieht mittels eines kräftigen Hartung-Feder-Regulators, wodurch eine Gemischänderung und damit eine Regulierung der Maschine bei Belastungsänderungen bewirkt wird.

Zur Zuführung der Luft, die durch eine eingebaute Drosselklappe regulirt werden kann, dient eine besondere Rohranlage. Beim Ansaugen strömt das Gas durch den geöffneten Gashahn und das Gasventil, die Luft nach Passiren der Drosselklappe in den Cylinderkopf. Gas und Luft treten alsdann durch eine Reihe siebartig angeordneter Oeffnungen in den Raum über dem Einlaßventil, von wo sie, innig gemischt, in den Compressionsraum des Cylinderinneren gelangen, sobald der Nocken das Einlaßventil geöffnet hat. Das auf 13 Atm. comprimirte Luftgasgemisch wird am Zündflantsch durch den Oeffnungsfunken des Unterbrechers entzündet. Der elektrische Strom geht vom Magnetapparat nach dem isolirten Zündstift, von da auf den Unterbrecher und durch die Maschine nach dem Magnetapparat wieder zurück. Auf dem schwingenden Anker des Magnetapparates (s. Abbild. 5 rechts) befindet sich ein Winkelhebel mit Federwerk. Dieser schnappt im gegebenen Augenblick von dem Stift eines von der Steuerwelle aus angetriebenen Schwinghebels ab. Letzterer ist kulissenartig in der Mitte an einem Stellwerk mit Handrad geführt. Ein Niederschrauben des Handrades bewirkt ein früheres Abschnap-

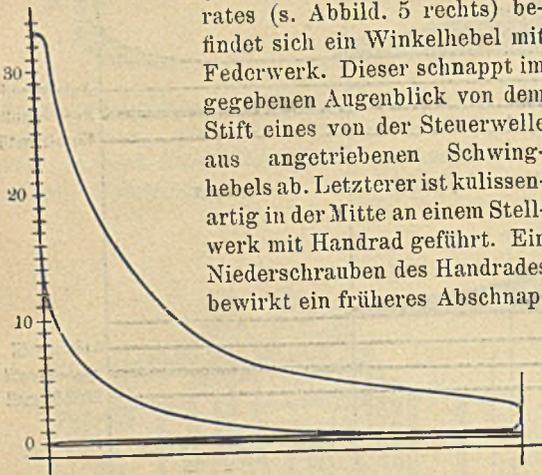


Abbildung 7.

pen des Winkelhebels und damit ein früheres Zünden. Der Unterbrecher wird vom Winkelhebel des Magnetapparates aus durch eine Stofsstange angetrieben. Die Zündung ist also von Hand jederzeit einstellbar. Zündungsverstellung, Gashahn und Steuerungsstellwerk sind zweckmäfsig nahe bei einander gelegen.

Will man die Maschine in Betrieb setzen, so sorgt man zunächst dafür, dafs links die Steuerung auf Anlassen, rechts auf Anlaufen gestellt ist. Man dreht darauf die Maschine etwas über den toden Punkt und öffnet das Ventil des Druckluftbehälters, welchen ein elektrisch angetriebener Compressor mit Druckluft von 15 Atm. versorgt. Die Maschine springt sofort an. Nach einigen Umdrehungen stellt man die Maschine links auf Anlaufen, öffnet alsdann links und rechts den Gashahn und stellt die Steuerung beider Maschinenseiten auf Betrieb. Um gute und sichere Zündung zu haben, ist es zweckmäfsig, beim Anlaufen dieselbe durch Heraufschrauben des Handrades später erfolgen

zu lassen. Abbildung 7 zeigt ein Diagramm der mit Generatorgas betriebenen Maschine, Abbildung 8 das Anlafsdigramm.

Die Kühlung der Maschine ist außerordentlich sorgfältig an allen heifswerdenden Wandungen durchgeführt. Außer den Cylindern werden auch die Anlaß- und Auslaßventile und ein Theil der Auspuffleitung durch Wasser gekühlt. Den Kolben wird das Kühlwasser durch eine in die Cylinder schwingende Rohrleitung zu- und abgeführt. Auf sorgfältige Schmierung der Cylinder, des Triebwerks und der Steuerungstheile ist ganz besonders Werth gelegt. Die Cylinder werden durch eine rotirende Druckpumpe continuirlich mit Oel versorgt. Die Haupt- und Steuerlager haben Ringschmierung. Die von Radschutzkästen umschlossenen Schraubenräder laufen ganz in Oel, ebenso die Steuerhebelrollen. Der Verbrauch an Schmiermaterial ist sehr gering. Das Triebwerk und die Steuerungstheile sind reichlich dimensionirt, so dafs ein Warmlaufen wie ein früher Verschleifs ausgeschlossen ist. Zu allen Theilen wurde nur das beste Material

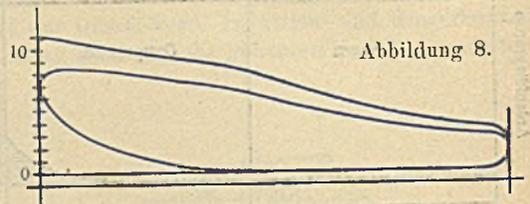
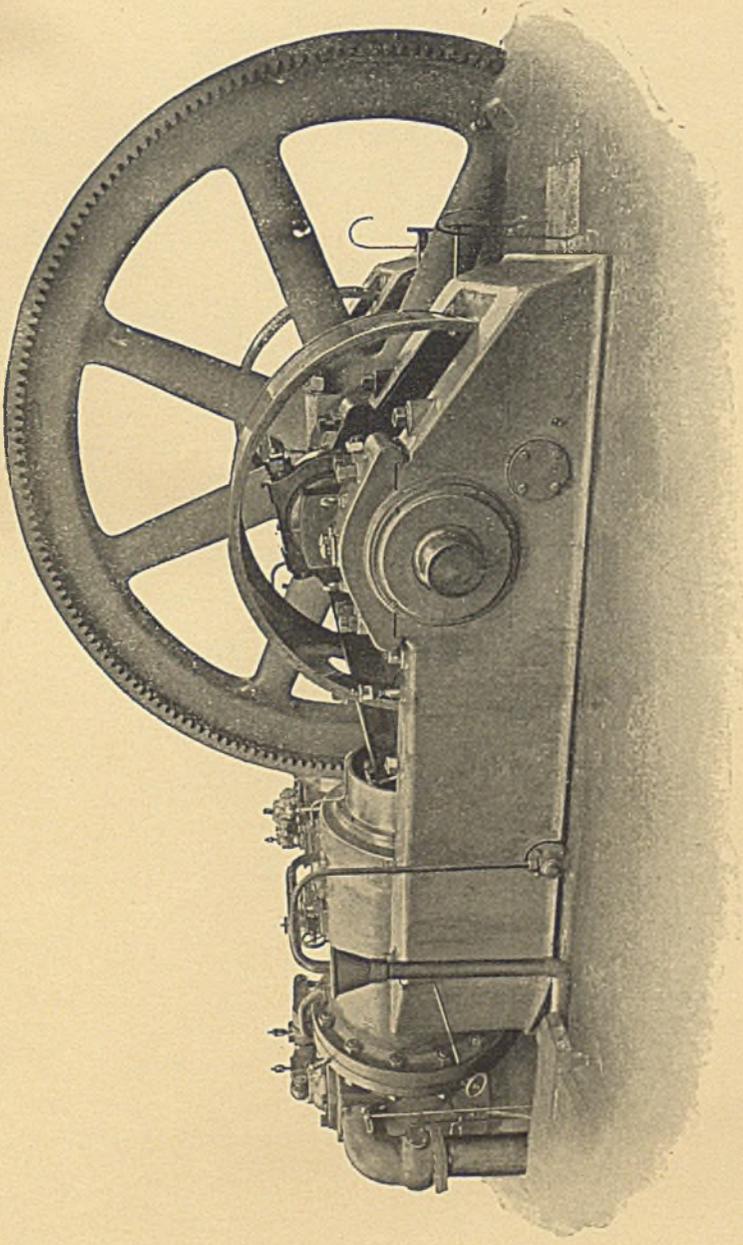


Abbildung 8.

verwendet. Für den Massenausgleich besitzt die Maschine Gegengewichte, welche in solider Weise mit den Kurbelarmen verbunden sind.

Die Maschine arbeitet trotz der hohen Tourenzahl auffallend ruhig und ist sehr sparsam im Gasverbrauch, wie bei der hohen Compression zu erwarten war. Die in Reisholz begonnenen Versuche sind noch nicht abgeschlossen und sollen in der Ausstellung fortgesetzt werden. Wesentlicher Werth wurde bei dieser Maschine auf die leichte Montage und Demontage, die Zugänglichkeit und die Uebersichtlichkeit aller Theile gelegt, wodurch sich die Bedienung der Maschine sehr einfach gestaltet. Die Betriebssicherheit ist auf ein hohes Mafß gebracht, so dafs sie auch in dieser Hinsicht den Anforderungen des Hütten- und Hochofenbetriebes vollkommen gewachsen ist.

Die Maschine wurde vom Niederrheinischen Bezirksverein deutscher Ingenieure wie von Directoren großer deutscher Hochofen- und Hüttenwerke, ferner von dem um die Einführung der Gasmotoren sehr verdienten Civilingenieur Hrn. Fritz W. Lürmann, Osnabrück, H.H. Professoren Junkers und Meyer und vielen Anderen besichtigt. Durch die kräftigen und soliden Formen wie den sicheren und ruhigen Gang erregte der Motor allseitig Interesse und lebhaften Beifall.



Hochdruckmotor von Soest & Cie. in Reisholz bei Düsseldorf.

# Prüfung von Eisen und Stahl an eingekerbten Stücken.

Von Professor M. Rudeloff-Charlottenburg.

(Schluß von Seite 380.)

Neuere Arbeiten über Biegeproben mit eingekerbten Stücken liegen vor von: Ast,\* Barba,\*\* Brinell,\*\*\* Charpy,† Le Chatelier,†† Frémont,††† Vanderheyms§ und Russell§§.

Die Einzelheiten der bei diesen Untersuchungen angewendeten Verfahren zeigt Tabelle 2. §§§ Aus ihr ergibt sich, daß die wesentlichsten Unterschiede bei den verschiedenen Verfahren bestehen in der Form und Herstellung der Kerbe, sowie in den Versuchsbedingungen, gegeben durch die Construction der Schlagwerke.

Der Wahl einer zweckmäßigen Querschnittsform und stets gleichartigen Herstellungsweise des Kerbeinschnittes ist bei allen den genannten Untersuchungen besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

Ihrer allgemeinen Form nach sind die angewendeten Einkerbungen zu unterscheiden in dreieckige und flache. Die Spitzenwinkel bei den ersteren betragen 45, 60 und 90 Grad; bei den flachen Einkerbungen ist die Breite übereinstimmend gleich 1 mm, die Tiefe dagegen schwankend.

Mit Rücksicht auf den Zweck der Einkerbung, die Formänderungen der Probe auf ein möglichst kleines Maß zu beschränken und eine möglichst geringe Stablänge an der Formänderung theilnehmen zu lassen, wird der dreieckigen Einkerbung mit scharfem Grunde und sehr kleinem

\* „Feststellung von Untersuchungsmethoden über die Homogenität von Eisen und Stahl behufs deren eventueller Benutzung bei Abnahmen.“ Bericht der Commission 2, vorgelegt dem Budapester Congress von W. Ast und J. Barba. Seite 35.

\*\* Desgl. S. 45.

\*\*\* Desgl. S. 68.

† M. G. Charpy: „Note sur l'essai des métaux à la flexion par choc de barreaux entaillés.“ Budapest 1901.

†† M. H. Le Chatelier: „Essais de fragilité au choc sur barreaux entaillés.“ Zürich 1901.

††† Ch. Frémont: „Essai des Métaux par pliage de barrettes entaillées.“ Budapest 1901.

§ E. Vanderheyms: „Note sur le rôle des essais dans le contrôle du matériel roulant de chemin de fer.“ Budapest 1901, und „Note sur l'essai au choc des métaux employés dans la construction du matériel roulant de chemin de fer.“ Budapest 1901.

§§ Russell: „Experiments with a new machine for testing materials by impact.“ Transact. of the Amer. Soc. of Civil Eng. 1878, Bd. 39 S. 237.

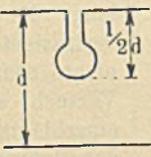
§§§ Siehe Heyn: Bericht über die dritte Wanderversammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 1197.

Spitzenwinkel unter allen der Vorzug gebühren. Hierbei ist die Tiefe der Einkerbung möglichst groß, jedenfalls aber so zu bemessen, daß aus der Inanspruchnahme, die den Bruch an dem durch die Kerbe geschwächten Querschnitt herbeiführt, keine so große Spannungen im stärkeren Stabtheil resultiren, daß er zum Fließen kommt. Die hierzu erforderliche Mindesttiefe der Kerbe hängt von den Eigenschaften des Probematerials ab.

Die Anwendung sehr kleiner Einkerbwinkel scheitert an der Unmöglichkeit der praktischen Herstellung. Ferner ist es nicht durchführbar, stets vollkommen scharfe Einschnitte zu erzielen; eine geringe Abrundung des Kerbgrundes ist stets vorhanden. Daher nehmen auch bei dreieckigen Einkerbungen gewisse Strecken des Stabes zu beiden Seiten des Kerbgrundes an den Formänderungen theil,\* die bei verschiedenen Materialien je nach dem Verhältniß der Streckgrenze zur Bruchfestigkeit und dem Einfluß der Stabform auf beide verschieden groß sind. Bei flachen Einkerbungen von hinreichender Tiefe ist die Formänderung im wesentlichen auf die durch die Kerbbreite gegebene Stablänge beschränkt. Welche der beiden Kerbformen nun bei möglichst engbegrenzter Ausdehnung in Richtung der Stablänge die Formänderungen am besten und zuverlässigsten eingrenzt, kann ohne Weiteres nicht beurtheilt werden; hier kann nur der Versuch entscheiden. Eine sehr interessante einschlägige Versuchsreihe, die sich zugleich auf den Einfluß der Herstellungsart der Kerbe erstreckt, liegt vor von Barba (s. Tab. 3). Das verwendete Probematerial entstammte Locomotiv-Radreifen von 55 kg/qmm mittlerer Zugfestigkeit. Barba giebt an, daß es gewählt wurde, weil „die Herstellung aus achteckigen Gußblöcken, die Ausscheidung des mittleren Blocktheiles sowie die Art der Walzung, wobei das Material nur nach einer Richtung gestreckt wird, eine ausreichende Homogenität erwarten ließen“. Ferner wurde dadurch auf Erzielung möglichst gleicher Materialbeschaffenheit für die unmittelbar in Vergleich zu stellenden Proben hingearbeitet, daß immer zwei Stäbe parallel und nebeneinander entnommen und in je 5 zusammengehörigen Querschnitten eingekernt wurden. Die Stäbe erhielten 30 mm Breite und 12 mm Dicke. Jeder Stab wurde immer auf beiden Breitseiten

\* An Fließfiguren zu erkennen.

Tabelle 2. Die Verfahren der Schlag-Biegeproben mit eingekerbten Stücken.

Nummer	Verfahren von	Abmessungen des Probestückes			Angaben zur Einkerbung				
		Dicke d mm	Breite b mm	Länge L mm	Querschnitts- form	Abmessungen			Lage und Herstellungsweise
						Kerb- winkel Grade	Tiefe mm	Breite mm	
1	Anscher	20	20	—	dreieckig	60	Schenkel des Kerbwinkels 1 mm lang	Auf allen 4 Seiten mit beson- derem Meißel eingeschlagen	
2	Ast	—	—	—	dreieckig	—	5	—	Auf Zugseite eingehobelt und nachgefeilt
3	Barba	—	30	300	dreieckig; Kerb- grundhalbkreis $r \leq 0,1$ mm	45	je nach Blech- dicke	—	Eingehobelt und dann mit Profil- stahl nachgeschliffen
4	Barba und Le Blant	12	30	—	dreieckig mit schar- fem Grunde	45	1—2	—	Auf Zug- und Druckseite; vor- gehobelt, dann mit scharfem Stahlmesser um 0,5 mm tiefer eingedrückt
5	Vander- heyne	20	20	300—500	dreieckig mit schar- fem Grunde	90	Durch- messer i. Kerb- grund = 16 mm	—	Ringsum auf der Drehbank mit besonders hartem Stahl nach- gedreht
6	Frémont	8	10	25	flach	—	1,0	1,0	Auf Zugseite; Sägenschnitt
7	Brinell	30	30	—	flach	—	6,0	1,0	Zwei gegenüberliegende Sägen- schnitte
8	Charpy	30 oder 20 bei Blechen 20 oder 30 Blech- dicke	30 oder 20 Blech- dicke	—		—	1/2 d	—	Loch mit Spiralbohrer gebohrt, mit Reibahle aufgerieben und dann mit Säge aufgeschnitten. Bei Blechen Loch senkrecht zur Blechoberfläche; Bruch- querschnitt umfaßt ganze Blechedicke
9	Russell	verschieden			dreieckig	90	wech- selnd	—	Auf Zugseite oder auf Zug- und Druckseite

diametral gegenüber in gleicher Weise eingekernt. Die Kerbtiefe betrug 1 oder 2 mm. Die Herstellung der Kerben geschah nach folgenden Verfahren:

1. Mittels Hobelstahls mit abgerundeter Schneide. — Scharfe Stähle nutzten sich zu schnell ab, so daß keine Einschnitte von gleicher Beschaffenheit zu erhalten waren. —
2. Durch Einschneiden mit scharfer Fraise. — Trotz größter Vorsicht ergaben sich ziemlich gleichbleibende Abplattungen im Kerbgrund von etwa 0,2 mm. —
3. Durch Einschneiden mit Kreissägen. — Wegen Abnutzung der Zähne konnten keine scharfen Winkel in den Ecken erhalten werden. —
4. Kerben mit 45° Spitzenwinkel wurden mit einem scharfen Messer unter der Presse

eingedrückt. Das Messer war in ein Metallstück sicher eingespannt, sein Vorsprung war durch einen von 0,05 zu 0,05 mm getheilten Keil zu regeln.\* — Die Schärfe des Messers blieb auch nach Herstellung einiger Hundert Einschnitte gut erhalten. —

5. Kerben mit 45° Spitzenwinkel wurden mit dem Hobelstahl vorgearbeitet und dann durch Einpressen des scharfen Messers wie unter 4, um 0,5 mm vertieft.

\* Der vorliegende Bericht Barbas enthält keine Angaben darüber, ob beide Seiten der Probe gleichzeitig eingekernt wurden, oder ob es bei Herstellung der beiden Kerben nacheinander erforderlich wurde, besondere Maßnahmen zu treffen, damit die Probe sich bei Herstellung der zweiten Kerbe nicht bog.

Tabelle 2. Die Verfahren der Schlag-Biegeproben mit eingekerbten Stücken.

Versuchsbedingungen								Für die Beurteilung der Materialeigenschaften maßgebende Beobachtungen
Art der Lagerung der Probe	Stützweite l mm	Entfernung der Treffstelle von der Einspannung mm	Art des Schlagwerks	Inanspruchnahme der Probe				
				Bärgew. G kg	Fallhöhe H m	Schlagarbeit f. Schlag A m/kg	Anzahl der Schläge	
einseitig eingespannt	—	100	Fallwerk	18	3	54	1	Die Proben dürfen nicht brechen
eingespannt od. 2 Auflager	25 und 50	20	Fallwerk	—	—	—	1	
eingespannt	—	22	Fallwerk	18	auf 100mm ausgeprobt	veränderlich	1	Das Mittel aus 2, um 100 mm verschiedene Fallhöhen, von denen die größere den Bruch herbeiführt und die kleinere noch keine Trennung der Theile verursacht
eingespannt	—	35	Fallwerk	25	< 1	—	1	Schlagarbeit beim Bruch. Aus der Gesamtarbeit und dem Arbeitsüberschuss ermittelt
eingespannt	—	20	Fallwerk	25	ausgeprobt	veränderlich	1	Bestimmt werden an 11 Kerben die größte und kleinste Fallhöhe, die noch gerade den Bruch herbeiführen. Maßgebend ist diejenige, welche die größte Anzahl Brüche ergab und bei gleicher Anzahl die kleinere der beiden Fallhöhen
2 Auflager	20	—	Fallwerk	10	4	40	1	Wie bei Nr. 4
eingespannt; Kerben senkrecht oder parallel zur Schlagrichtung.	—	30	Fallwerk	18	l = 0,1, steig. um je 0,1 mm bis 2,5	0,1 × 18 × Schlagnummer	bis zu 25	Anzahl der Schläge und Gesamtschlagarbeit bis zum Bruch
2 Auflager	120	—	Fallwerk und Pendelhammer	18	2	36	bis zum Bruch oder 120° Biegewinkel	Zahl der Schläge und Biegewinkel beim Bruch. Ist Biegewinkel größer als 120°, so wird die Probe zusammengeschlagen
2 Auflager	205 u. 307	—	Pendelhammer	—	—	—	1	Schlagarbeit bezogen auf die Einheit des Querschnitts

Aus den zu Tabelle 3 wiedergegebenen Beobachtungen zieht Barba hinsichtlich des Einflusses der Herstellungsart und Form der Kerbe folgende Schlüsse:

- Bei genügend homogenem Material und sehr sorgfältiger Anarbeitung der Einkerbungen können für eine und dieselbe Kerbform annähernd gleichbleibende Ergebnisse erzielt werden, wahrscheinlich auch für andere Formen, als die bei der Untersuchung angewendeten.
- Das Vorschneiden der Kerbe mit dem Hobelstahl und hierauf folgende Fertigstellung durch Einpressen eines scharfen Messers liefert ein leicht durchführbares Verfahren, welches eine gleichbleibende Form sichert.

c) Der Einfluss der Stauchung des Materials beim Einkerbten des Messers um 0,5 mm in die vorgehobelte Kerbe scheint vernachlässigt werden zu können.

d) Bei naturhartem Metall ist die Schärfe des Einschnittes von großer Wichtigkeit; mit abnehmender Schärfe wachsen die Fallhöhen sehr rasch. Mit abnehmender Tiefe scheint dieser Einfluss sich zu steigern.

e) Das Einschneiden mit dem Messer ist das einzige Verfahren, bei dem es in praktischer Weise möglich wurde, scharfe Einschnitte zu erhalten.

Auf Grund dieser Beobachtungen entschloß sich Barba einstweilen zur Anwendung der

Tabelle 3. Einfluss der Form und Herstellungsart der Einkerbung  
nach Versuchen von Barba-Le Blant.

Zeichen		Einkerbung				Fallhöhe in cm für den Bruch an der Einkerbung					
des Stab- paares	des Stabes	Art der Herstellung	Form des Grundes	Tiefe mm	Spitzen- winkel Grade	1	2	3	4	5	Mittel
A	a b					Messer . . . . . Fräse . . . . .	V: scharf auf 0,2 mm flach	1	45	5 16	4 17
B	a b	Messer . . . . . Hobelstahl . . . . .	V: scharf ∪: r = 0,25 mm	21,5 91*	17 100*	19 88	16 69			14 75	16,3 77,3
C	a b	Messer . . . . . Hobelstahl . . . . .	V: scharf ∪: r = 0,5 mm	0,95	45	9 78	11 103	6 91	6 91,5	5 91,5	7,4 91
E	a b	Messer . . . . . Säge . . . . .	V: scharf └┘: b = 0,5 mm			5 82	6 72	6 63	6 69	6 56	5,8 68,4
F	a b	Messer . . . . . Säge . . . . .	V: scharf └┘: b = 1 mm	1,05	45	4 69	4 68,5	5 50	5 69	5 84	4,6 68
G	a b	Messer . . . . . Säge . . . . .	V: scharf └┘: b = 2 mm			11,5 150*	11 125	11,5 119	10 134	10 134	10,6 128
H	a b	Messer 1,5 mm Hobelstahl + 0,5 mm Messer . . . . .	V: scharf	2	45	5 10	5,5 6	5 6	5,5 8	5 11	5,2 8,2
J	a b	Messer 1,0 mm Hobelstahl + 1,0 mm Messer . . . . .				4 5	5 5	5 5	4 5	4 5	4,4 5,0
Y	a b	Messer 0,5 mm Hobelstahl + 1,5 mm Messer . . . . .	5 4	5 4	4 6	5 5	4 5	4,6 4,8			
S	a b	1,0 mm Fräse + 0,1 mm Messer . . . . . Fräse . . . . .	auf 0,2 mm flach	1,1 1,15	11,5 20,5	11,5 20,5	11 20,5	12,5 30,0	14 26,0	12,1 23,5	
K	a b	Messer	V: scharf	2 1,5	45	5,5 10	4,5 10	4,5 10	4,5 4,5	4 4	4,6 7,7
L	a b			2 1		4,5 13,5	4,5 12,5	4,5 12	4,5 12	5 12	4,7 12,4
M	a b	2 0,5	4,5 25*	4,5 19	4,5 35	4,5 22	5 35	4,6 27,7			
P	a b	Messer	V: scharf	45 90	1	4 4	4 4	5 5,5	5 5	5,5 5	4,7 4,7
Q	a b			45 60		5,5 6	5,5 5,5	6 6	5,5 5,5	5,5 5,5	5,6 5,8
R	a b	45 80	6 6	5,5 10	6 11	6 9	6 11	5,9 9,4			

\* Nicht vollständig gebrochen.

scharfen dreieckigen Einkerbung mit 45° Spitzwinkel und 2 mm Tiefe, die er durch Vorhobeln auf 1,5 mm und Nachpressen um 0,5 mm mit dem Messer herstellt.

Ueber den Vorzug der doppelten Einkerbung vor der einfachen sagt Barba, daß bei der doppelten die Bruchflächen regelmäßiger erscheinen und daß das abgebrochene Stück bei sehr weichem Material viel seltener am Rest des Probestabes hängen bleibt.

Die Arbeit Barbass enthält ferner eine Reihe interessanter Mittheilungen über den Einfluss der Wärmebehandlung (Glühen und Abschrecken)

sowie der Temperatur der Proben beim Versuch. Ihre Besprechung an dieser Stelle würde zu weit führen.

E. Vanderheyem hält die dreieckige, mit besonders hartem Drehstahl hergestellte scharfe Einkerbung für die beste. Die rings um den quadratischen Stab herumlaufende Einkerbung vermeide die bei der geradlinigen Einkerbung auftretende Schwierigkeit, die gegenüberliegenden oder angrenzenden Kerben genau in demselben Stabquerschnitt anzubringen. Ferner erfordere sie nur die Innehaltung eines stets gleichbleibenden Durchmessers an der Kerbstelle, mache

aber die genaue Bearbeitung des ganzen Stabes unnötig.

Die Einkerbung mit dem Schneidwerkzeug (Drehstahl) zieht Vanderheyem den Einkerbungen mit dem Meißel oder dem Messer nach Barba vor, weil er glaubt, daß die unter dem Druck des Werkzeuges entstehenden Gefügeänderungen das Versuchsergebnis je nach dem Härtegrad des Materials verschieden beeinflussen.

Dieser Einwand gegen das Verfahren Barbas ist nicht aufser Acht zu lassen. Denn wenn auch nach den Versuchen des letzteren die von verschieden geformten Messern herrührenden, also verschiedenartigen Stauchungen belanglos gewesen zu sein scheinen, so gelten diese Beobachtungen doch nur für das eine untersuchte Material.

Charpy wendet gegen die Herstellung scharfer Einkerbungen mit dem Schneidwerkzeug ein, das die Abnutzung des Werkzeuges zu unzuverlässigen Ergebnissen führe. Als Mangel des Barbaschen Verfahrens bezeichnet er den Umstand, daß es beinahe unmöglich sei, mehrere Messer mit genau gleicher Schneide zu erzeugen.\* Leichter sei es, übereinstimmende Einkerbungen mittels Schneidstählen mit abgerundeter Spitze herzustellen. Sobald jedoch der Stahl ein wenig schief stände, so entstehe am Grunde der Kerbe eine Riefe, welche dann als spitze Einkerbung wirke. Um derartige Riefen in der Längsrichtung der Kerbe zu vermeiden, empfiehlt Charpy, die Einkerbung in der Weise herzustellen, daß man in bestimmtem Abstände von der Oberfläche der Probe parallel zur Oberfläche ein Loch von bestimmtem Durchmesser bohrt und dann die Probe mit einer Säge bis zum Loch aufschneidet. Die Vorzüge dieses Verfahrens: Erzielung vollkommen gleichartiger cylindrischer Form des Korbgrundes und Vermeidung von Längsriefen, verdienen bei Herstellung von Kerben mit gerundetem Grunde volle Würdigung. Dagegen ist bei Beurtheilung des Verfahrens als praktische Probe nicht aufser Acht zu lassen, daß es bei Massenzurichtung von Probestäben immerhin schwierig ist, die feinen Bohrungen auf 30 mm Länge stets vollkommen parallel zur Oberfläche herzustellen. —

Die bei den vorliegenden Untersuchungen angewendeten Apparate unterscheiden sich (siehe Tabelle 2) nach ihrer Wirkungsweise in Schlagwerke mit zwischen Führungen fallendem Gewicht — „Fallwerke“ — und in solche mit pendelnd aufgehängtem Gewicht — „Pendelhammer“. Wesentliche Unterschiede zeigen sie ferner hinsichtlich der Unterstützung oder Einspannung des Probestückes. In Frage kommen hierbei die Lagerung der Probe auf zwei Stützen

\* Dieser Einwand dürfte bereits durch die Beobachtungen Barbas widerlegt sein (s. Versuchsreihen K bis Q, Tab. 3).

mit Auftreffstelle des Schlaggewichtes in der Mitte sowie die feste Einspannung des einen Stabendes und Schlagen auf das freiliegende Ende.

Gegen die Lagerung der Schlagprobe auf zwei Stützen erhebt Vanderheyem die sehr beachtenswerthe Einwendung, daß bei ihr durch Kalthämmern Gefügeänderungen des Metalls an der Angriffsstelle des Fallgewichtes eintreten. Dieser Uebelstand macht sich besonders dann geltend, wenn der Bruch der Probe erst durch mehrere Schläge herbeigeführt wird; es tritt dann auch noch der zweite Uebelstand auf, daß die Probe sich erwärmt.\* Durch wiederholte Unterbrechung der Versuche ist man bestrebt gewesen, diese Erwärmung hintanzuhalten. Vanderheyem weist nun durch die in Tabelle 4 wiedergegebenen Versuche nach, daß die Versuchsunterbrechung\*\* die Zahl der Schläge und den Arbeitsaufwand bis zum Bruch erheblich herabmindert\*\*\* und daß dieser Einfluß sich mit wachsender Festigkeit des Stahls steigert.

Tabelle 4. Einfluß der Versuchsunterbrechung bei Schlag-Biegeproben nach Versuchen von Vanderheyem.

Material	Zugversuche		Schlag-Biegeproben			
	Bruchfestigkeit kg/qmm	Bruchdehnung o/o	Gang des Versuches	Zahl der Schläge bis zum Bruch	Arbeitsaufwand in m/kg	Wärmeerhöhung ° C.
Achsenstahl	45,4	28	ohne Unterbrech.	31	2076	27
			unterbrochen	26	1784	—
Achsenstahl	47,6	21,5	ohne Unterbrech.	28	1919	24
			unterbrochen	15	1014	—
Reifenstahl	73,5	10,3	ohne Unterbrech.	14	1647	19
			unterbrochen	9	1095	—

Charpy bevorzugt die Lagerung auf zwei Stützen: Er sagt, sie sei einfacher und sicherer, denn bei fester Einspannung des einen Endes könne der mehr oder weniger starke Druck der Einspannbacken das Ergebnis beeinflussen. Ferner könne der eingespannte Stab nur bis 90°, der auf zwei Stützen ruhende dagegen bis auf 60° zwischen beiden Scheiteln gebogen werden.

Zur Beurtheilung der Materialeigenschaften (der Brüchigkeit) werden ermittelt:

1. der Biegungswinkel beim Bruch und
2. die aufgewendete Schlagarbeit oder
3. die Zahl der Schläge bis zum Bruch.

\* Nach Vanderheim sind Erwärmungen bis auf 76° beobachtet.

\*\* Nach Ausführung von fünf Schlägen innerhalb 2,5 Minuten blieb der Stab jedesmal 24 Stunden liegen.

\*\*\* Rudeloff: „Einfluß vorausgegangener Formänderungen auf die Festigkeitseigenschaften der Metalle.“ Mittheilungen a. d. Königl. Techn. Versuchsanstalten zu Berlin 1901, Ergänzungsheft 1.

Als Biegungswinkel gilt im allgemeinen der von dem abgebrochenen Schenkel durchlaufene Winkel; nur Charpy bestimmt denjenigen Winkel, welcher beim Bruch von den Schenkeln der Probe eingeschlossen wird. Bei Anbahnung einheitlicher Durchführung der Einkerbprobe dürfte das erstgenannte Messverfahren, die Bestimmung des von dem einen Schenkel durchlaufenen Winkels, den Vorzug verdienen. Es ist nicht allein längst bei der gewöhnlichen Biegeprobe gebräuchlich, sondern bietet auch den Vortheil der besseren Uebersichtlichkeit, da der Biegewinkel dann im directen Verhältniß zur Widerstandsfähigkeit des Materials steht, bei Messung des eingeschlossenen Winkels dagegen im umgekehrten Verhältniß.

Russell und Charpy geben die Schlagarbeit, bezogen auf die Einheit des Bruchquerschnittes, an. Russell sagt hierzu: „Wenn die Kerbe hinreichend tief ist, so daß die Probe kurz abbricht (to cause the bar to break off short), und wenn sie stets gleiche Form hat, so wird man finden, daß der Bruchwiderstand (resilience) bis zu gewissem Grade dem Querschnitt an der Kerbstelle proportional ist. Sie ist ihm direct proportional, wenn zugleich die Bruchquerschnitte gleiche Dicke haben.“

Für die Bestimmung der zum Bruch der Probe aufzuwendenden Schlagarbeit sind zwei principiell verschiedene Verfahren im Gebrauch. Bei dem einen soll der Bruch durch mehrere Schläge mit wachsender Arbeitsleistung, bei dem anderen dagegen mit einem einzigen Schläge herbeigeführt werden.

Ein bestimmtes Urtheil darüber, welches beider Verfahren die Brüchigkeitseigenschaften schärfer hervortreten läßt und ob beide Verfahren für Materialien von verschiedenen Eigenschaften die gleiche Einordnung nach steigendem oder fallendem Widerstande ergeben, läßt sich nur aus vergleichenden Versuchen gewinnen. Für praktische Untersuchungen dürfte indessen beachtenswerth sein, daß Versuche mit nur einem Schlag erheblich geringeren Zeitaufwand erfordern. Ferner kommt zu ihren Gunsten in Betracht, daß die Anwendung mehrerer Schläge, wie schon oben erwähnt wurde, allmähliche Veränderung des Materials an der Biegestelle im Gefolge hat, die das Ergebnis verschiedenartig beeinflussen kann.

Charpy hält es für eine „bedeutende Ueberlegenheit“ des Verfahrens mit Anwendung mehrerer Schläge, daß es die Möglichkeit gewähre, den Widerstand des Materials gegen den Beginn bleibender Formänderung zu ermitteln, und so den Zerreißversuch und ähnliche Versuche entbehrlich machen könne.

Bei Anwendung eines einzigen Schläges ist festzustellen, welcher Theil der angewendeten Schlagarbeit wirklich zur Herbeiführung des Bruches erforderlich war. Hierzu sind folgende zwei Verfahren benutzt.

1. Man hat durch Versuche mit verschiedenen Fallhöhen, die um ein bestimmtes Maß voneinander abweichen, diejenige Fallhöhe ermittelt, welche mit größter Wahrscheinlichkeit zur Erzielung des Bruches hinreicht. (S. Tab. 2 Nr. 2 und 5.)
2. Bei dem zweiten Verfahren wird stets dieselbe, hinreichend große Fallhöhe benutzt und die Arbeit ermittelt, welche das Fallgewicht nach dem Bruch der Probe noch zu leisten vermag. Der Unterschied zwischen der letzteren d. h. dem Arbeitsüberschuß und der gesammten Schlagarbeit ist gleich der von der Probe aufgezehrten Arbeitsleistung. (S. Tabelle 2 Nr. 4, 6, 8 u. 9.)

Zur Ermittlung des Arbeitsüberschusses bei „Fallwerken“ liegen die Constructionen von Frémont und von Le Blant\* vor. Bei beiden schlägt das Fallgewicht nach dem Bruch der Probe auf eine Feder, und der Arbeitsüberschuß wird dann von Frémont aus der Zusammendrückung der Feder, nach Le Blant aus dem Wege, um welchen das Fallgewicht zurückgeworfen wurde, ermittelt. Die Unterlagen hierzu werden aus besonderen Versuchsreihen gewonnen, bei denen das Fallgewicht unmittelbar auf die Feder aufschlägt.

Beim Pendelhammer (Russell, Charpy, Rudeloff) bestimmt man den Arbeitsüberschuß aus der Höhe, um welche das Gewicht nach dem Bruch der Probe hinter dieser wieder ansteigt. Charpy läßt zu diesem Zweck den rückwärtigen Weg des Gewichtes durch einen an dem Gewicht angebrachten Pinsel aufzeichnen. Bei einem kleinen Pendelhammer, den ich vor etwa Jahresfrist für Einkerb-Schlagproben mit Drahten in der Versuchsanstalt provisorisch im Anschluß an einen kräftigen Schraubstock herrichten liefs, hat sich folgende Einrichtung gut bewährt.

Auf die in Spitzen gelagerte Achse des Pendels ist ein leichter Zeiger mit geringer Reibung aufgeklemt. Beim freien Herabhängen (in der Ruhelage) berührt der Hammer die Probe, und der Zeiger wird so gedreht, daß er an einen im Nullpunkt der Kreistheilung angebrachten Anschlag anliegt. Schwingt der Hammer z. B. nach Bruch der Probe über die Ruhelage hinaus, so verstellt sich der Zeiger um den Durchschlagswinkel. Seine Größe ist an der neuen Zeigerstellung zur Kreistheilung abzulesen und der diesem Winkel entsprechende Arbeitsüberschuß aus einer Tabelle zu ersehen.

Als Fehlerquellen der Schlagproben sind bereits erwähnt die Erwärmung der Probe und das Kalthämmern beim Auflagern auf zwei Stützen, ferner der wechselnde Druck bei fester Einspannung und die Gefügeänderungen bei An-

\* Siehe auch Rudeloff: „Das Materialprüfungswesen der Pariser Weltausstellung“. »Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbleißes« 1901.

wendung mehrerer Schläge. Hierzu kommen die Fehlerquellen des Apparates, bestehend in der Vernachlässigung der lebendigen Kraft des abgeschlagenen Stabtheiles, im Verlust an lebendiger Kraft infolge von Reibungswiderständen in den Führungen des Schlaggewichtes und die Fehler bei Bestimmung des Arbeitsüberschusses.

Die Reibungsverluste sind bei den Fallwerken wahrscheinlich größer als bei dem Pendelhammer. Bei letzterem können sie ohne weiteres dadurch ermittelt werden, daß man die Unterschiede zwischen Hubhöhe und Durchschlagshöhe ermittelt, wenn keine Probe eingespannt ist. Die Pendelhammer gestatten ferner den Arbeitsüberschuss mit gleicher Genauigkeit zu bestimmen wie die Gesamtschlagarbeit. Bei den Fallwerken trifft dies nicht zu, da bei ihnen die beiden Arbeitsgrößen durch verschiedenartige Reibungswiderstände beeinflusst werden können und der Bestimmung der Federcompression (Frémont) oder des Rückstoßes (Le Blant) größere Fehler anhaften als der Einstellung der Fallhöhe.

Charpy schätzt den Fehler bei Bestimmung der Schlagarbeit mit seinem Pendelhammer auf höchstens 1 %, während Barba auf Grund von Versuchen angiebt, daß die Summe aller Fehler bei seinem Fallwerk das Endergebnis um höchstens 10 % seines Werthes beeinflusse. —

In der Ueberzeugung, daß der Einkerbprobe z. Z. vielseitige Aufmerksamkeit zugewendet wird, erscheint es empfehlenswerth, die etwa im Zuge befindlichen Versuche sogleich auf möglichst viele Gesichtspunkte auszudehnen, um Klarheit im Urtheil über den Werth dieser Prüfungsweise zu erlangen. Dies gilt umso mehr, als für die fraglichen Versuche immer nur ein beschränktes Material verfügbar sein wird. Nur die Betriebserfahrungen können endgültige Entscheidung über den Werth der Probeverfahren liefern und daher werden auch nur solche Materialien für ausschlaggebende Versuche geeignet sein, deren Güte oder Mangelhaftigkeit durch das Verhalten im Betriebe oder bei Dauerversuchen bereits dargethan ist.

Von diesem Gesichtspunkte aus möge es gestattet sein, auch ohne daß ich die im nachfolgenden ausgesprochenen Anschauungen durch Versuche zu belegen vermag, auf einen meines Wissens bisher nicht beachteten Umstand hinzuweisen, der mir bei Beurtheilung des Werthes der Zugprobe mit eingekerbten Stücken von Bedeutung erscheint. Sei es um Meinungsantausch herbeizuführen, sei es um anzuregen, daß bei den etwa im Zuge befindlichen Versuchen die zur Klarlegung des in Rede stehenden Umstandes erforderlichen Beobachtungen nebenher ausgeführt werden.

Auf Seite 11 faßte ich meine, bereits in früheren Arbeiten ausgesprochenen Ansichten über den Werth der Zugversuche und Biogeproben mit eingekerbten Stücken dahin zusammen,

daß diese Proben darauf hinwirkten, den Bruch zwischen die einzelnen Massentheiligen hindurchzuführen, ohne daß die letzteren wesentliche Veränderungen in ihrer Form und in ihrem Zustande erlitten. Ferner erachtete ich das körnige Aussehen des Bruches als Kennzeichen für die Trennung der Massentheiligen voneinander und umgekehrt die Entstehung matten schuppigen Gefüges an eingekerbten Proben als Kennzeichen dafür, daß der Zusammenhalt der Massentheiligen untereinander größer ist, als ihr Streck-Widerstand. Zugleich bekannte ich mich zu der Anschauung, daß Betriebsbrüche, welche ohne wesentliche Formänderungen des Stückes eintreten und körnigen Bruch zeigen, die Folge der Trennung der Massentheiligen voneinander seien. Nun lehrt die Erfahrung, daß man im allgemeinen von zwei Eisen- oder Stahlsorten verschiedener Herkunft diejenige als die betriebssichere ansehen kann, welche bei sonst gleichen Eigenschaften die größere Dehnbarkeit besitzt. Letztere beruht auf Formänderung, Langstrecken der Massentheiligen. Diese Formänderungen können aber nur eintreten, wenn das Strecken der Massentheiligen beginnt, bevor sie voneinander losgerissen werden.

Wenn nun in der Kerbprobe thatsächlich die Haftfestigkeit der Massentheiligen aneinander zum Ausdruck kommt — eine Ansicht, die auch in allen vorliegenden neueren Arbeiten über diese Probe ausgesprochen wird, — so glaube ich, daß die Fähigkeit des Materials, sich zu dehnen, davon abhängt, ob und um wieviel die beim Zugversuch an eingekerbten Stücken ermittelte Kerbfestigkeit ( $\sigma_K$ ) größer ist als die Spannung ( $\sigma_s$ ) an der Streckgrenze, ermittelt am prismatischen Stabe.\* Trifft dies zu, so wird man auch erwarten können, daß beim Material mit großem Ueberschuss an Kerbfestigkeit zufällige Ueberanstrengungen eines Baugliedes sich in der für die Standfestigkeit weniger gefährlich bleibenden Formänderung als in Bildung innerer Risse äußern wird, die schliesslich zum Bruch führen.

Folgt man diesen Anschauungen, so führen sie zu den nachstehenden Schliessen, die freilich

\* Selbstverständlich kann bei sachgemäßer Ausführung der Versuche nur diejenige Kerbform in Frage kommen, welche, soweit es praktisch überhaupt möglich ist, Formänderung des eingekerbten Stückes ausschließt. Jedenfalls sind die Kerbtiefe, die Scharte des Kerbgrundes und der Kerbwinkel so zu wählen, daß die angewendete Form die höchsten Bruchlasten liefert, die mit den zu vergleichenden Eisensorten an eingekerbten Stücken überhaupt zu erreichen sind. Daß bei hinreichender Sorgfalt in der Probenanfertigung genügend genaue Grenzwerte für  $\sigma_K$  erhalten werden können, daran zweifle ich nicht. Die Einflüsse der Stabform, die trotzdem bestehen bleiben werden und bei verschiedenen Eisensorten in verschiedenem Grade sich äußern können, werden besonders bei denjenigen Materialien zum Ausdruck kommen, die am wenigsten empfindlich gegen Einkerbungen sind, und werden daher die Unterschiede in den Kerbfestigkeiten allenfalls noch krasser hervortreten lassen, als es ohne den Einfluss der Kerbform der Fall sein würde.

einstweilen nur hypothetische Bedeutung haben können, bis sie durch Versuchsergebnisse und Betriebserfahrungen begründet sind.

1. Von zwei Eisensorten mit sonst gleichen Eigenschaften neigt diejenige am ehesten zu Brüchen im Betriebe, die bei der Kerbzugprobe körniges Bruchaussehen liefert;

2. wenn beide körniges Bruchaussehen zeigen, diejenige, welche bei sonst gleichen Eigenschaften die geringere Kerbfestigkeit  $\sigma_K$  besitzt und

3. wenn beide gleiches Bruchaussehen und gleiche Kerbfestigkeit zeigen, diejenige, welche die höher gelegene Streckgrenze  $\sigma_S$ , also das kleinere Verhältniß für  $\sigma_K/\sigma_S$  besitzt.

Der Satz 3 findet bereits in der bekannten Thatsache eine Stütze, daß die Betriebssicherheit des Materials sehr häufig durch Ausglühen wächst. Beim Glühen geht besonders die Streckgrenze  $\sigma_S$  herunter und die Massentheiligen, welche vor dem Glühen langgestreckt waren, nehmen, wie die metallographischen Untersuchungen von Prof. Heyn darthun, wieder mehr gleichachsige Gestalt an. Soweit mir bekannt ist, hat man z. B. beim Kupfer nicht wahrgenommen, daß beim Glühen neben der Form der Massentheiligen auch deren innerer Aufbau sich änderte. Ihre langgestreckte Form ist vielmehr als eine Folge der vorausgegangenen mecha-

nischen Bearbeitung, also der mechanischen Streckung, erklärt. Durch das Strecken ist dem Material ein Theil der Dehnbarkeit bereits genommen; durch das Ausglühen und Uebergehen in die gleichachsige Gestalt erlangen die Massentheiligen die Fähigkeit zurück, unter geringeren Belastungen zu strecken.

Wie die vorstehende Besprechung zeigt, liegt heute noch kein vollkommen durchgearbeitetes Verfahren für die Versuche mit eingekerbten Stücken vor, welches geeignet wäre, als Abnahmeprobe allgemein eingeführt zu werden. Indessen ist bereits an dem Werthe dieser Versuche als Brüchigkeitsprobe nicht mehr zu zweifeln und weitere gründliche Untersuchungen werden sicherlich die Fragen lösen, welche hinsichtlich der einheitlichen, zuverlässigen Durchführung der Einkerbprobe zur Zeit noch offen sind. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint es angebracht, auch die allgemeine Aufmerksamkeit der deutschen Eisenhüttenleute auf diese Frage zu lenken. Zu diesem Zweck bin ich gerne der Aufforderung der Redaction gefolgt, die bisher erschienenen Arbeiten zu besprechen. Sollte es mir gelungen sein, die beteiligten Kreise, Erzeuger und Verbraucher von Eisen und Stahl, zur Mitarbeit anzuregen, so wäre der Zweck dieser Zeilen erfüllt.

## Der Schwefelgehalt von Schlacken und Hüttenproducten.

Von H. von Jüptner.

(Schluß von S. 391.)

### IV. Metall und Schlacke beim Martinprocess.

Die beim Hochofenprocess gemachten Erfahrungen lassen es wünschenswerth erscheinen, diese Verhältnisse auch für den Martinprocess zu studiren. Wir legen diesen Untersuchungen die folgenden Daten zu Grunde:

G. Martin Stahl-Analysen.						H. Schlacken-Analysen.								
Nr.	Kohlenstoff %	Silicium %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %	Nr.	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	FeO %	MnO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	S %
1	0,122	0,011	0,190	0,049	0,041	1	14,10	3,02	17,05	13,30	28,73	22,84	0,939	0,192
2	0,132	0,013	0,418	0,025	0,074	2	15,33	2,29	24,23	12,69	24,07	19,45	1,452	0,161
3	0,108	0,011	0,188	0,059	0,030	3	15,31	2,16	17,43	12,94	27,12	23,32	0,955	0,161
4	0,098	0,011	0,187	0,024	0,068	4	15,35	3,35	16,39	10,25	35,01	18,02	1,070	0,195
5	0,116	0,013	0,392	0,046	0,025	5	15,48	3,03	16,18	9,44	27,02	26,90	0,955	0,211
6	0,164	0,029	0,215	0,037	0,030	6	19,40	3,96	18,86	11,61	21,01	24,26	1,008	0,183
7	0,113	0,010	0,178	0,057	0,070	7	18,34	2,76	11,84	9,68	29,19	26,90	0,584	0,262
8	0,132	0,014	0,484	0,051	0,125	8	20,89	3,71	17,81	14,79	17,64	24,45	0,524	0,181
9	0,120	0,016	0,578	0,054	0,120	9	21,12	3,48	17,42	14,65	17,89	24,71	0,554	0,242
10	0,315	0,030	0,294	0,041	0,022	10	20,19	3,56	19,75	12,43	16,74	26,32	1,019	0,241
11	0,112	0,026	0,237	0,041	0,040	11	20,04	3,25	18,76	12,37	19,47	24,13	0,836	0,143
12	0,120	0,015	0,460	0,053	0,095	12	21,48	3,60	17,31	14,31	17,72	24,71	0,474	0,263
13	0,140	0,012	0,189	0,055	0,075	13	20,37	2,87	12,71	11,89	21,50	29,63	0,673	0,253
14	0,110	0,014	0,212	0,041	0,125	14	21,78	3,21	18,23	13,72	19,29	22,98	0,570	0,217
15	0,118	0,014	0,472	0,072	0,100	15	22,05	3,65	17,96	13,70	18,22	24,85	0,552	0,265
16	0,108	0,011	0,212	0,042	0,080	16	22,40	3,51	17,88	11,65	19,64	23,45	0,623	0,233
17	0,107	0,009	0,224	0,041	0,085	17	22,48	3,57	17,70	12,71	19,88	22,73	0,568	0,288
18	0,120	0,013	0,201	0,037	0,080	18	22,89	3,92	17,51	11,76	19,68	22,98	0,612	0,235

Den Sauerstoffgehalt dieser Schlacken geben die folgenden Tabellen:

J. Sauerstoffgehalt der Schlacken.							Sauerstoff der Basen in Procenten:											
							K. Des Gesamt-Basen-Sauerstoffes.					L. Des Sauerstoffes der RO-Basen.						
Nr.	Silicirungsstufe $\frac{s}{b}$	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	FeO	MnO	Nr.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	FeO	MnO	Nr.	CaO	MgO	FeO	MnO
1	0,34	7,51	1,42	4,87	5,32	5,08	5,15	1	7	22	24	23	24	1	24	26	25	25
2	0,36	8,17	1,08	6,92	5,08	5,35	4,38	2	5	30	22	24	19	2	32	24	24	20
3	0,36	8,16	1,02	4,98	5,18	6,03	5,26	3	5	22	23	27	23	3	23	24	28	25
4	0,37	8,18	1,57	4,68	4,10	7,78	4,06	4	7	21	19	35	18	4	23	20	38	19
5	0,38	8,24	1,42	4,62	3,78	5,98	6,06	5	7	21	17	27	28	5	23	18	29	30
6	0,45	10,33	1,86	5,39	4,64	4,65	5,47	6	8	24	21	21	26	6	27	23	23	27
7	0,45	9,77	1,90	3,38	3,87	6,48	6,06	7	8	16	18	30	28	7	17	20	33	30
8	0,47	11,13	1,74	5,09	5,92	5,44	5,51	8	7	21	25	23	23	8	23	27	25	25
9	0,48	11,25	1,64	4,98	5,86	5,49	5,57	9	7	21	25	23	24	9	23	27	25	25
10	0,49	10,76	1,67	5,64	4,97	3,72	5,93	10	7	26	23	17	27	10	28	25	18	29
11	0,50	10,72	1,53	5,36	4,95	4,33	5,47	11	7	25	23	20	25	11	27	25	21	27
12	0,52	11,44	1,69	4,95	5,72	3,94	5,57	12	8	23	26	18	25	12	25	28	20	27
13	0,52	10,85	1,35	3,39	4,76	4,78	6,68	13	6	16	23	23	32	13	17	24	25	34
14	0,53	11,60	1,50	5,24	5,49	4,29	5,18	14	7	24	25	20	24	14	26	27	21	26
15	0,54	11,75	1,72	5,13	5,48	4,05	5,60	15	8	23	25	18	26	15	25	27	20	28
16	0,54	11,32	1,65	5,11	4,66	4,36	5,28	16	8	24	22	21	25	16	26	24	23	27
17	0,56	11,98	1,68	5,06	5,08	4,42	5,12	17	8	24	24	21	23	17	26	26	22	26
18	0,58	12,19	1,84	5,00	4,70	4,37	5,18	18	9	24	22	21	24	18	26	24	23	27

Die folgende Tabelle M enthält den Theilungscoefficienten und die wichtigsten denselben beeinflussenden Factors, wie Silicirungsstufe und relativen CaO- und MnO-Gehalt der Schlacken und C-, Si-, Mn- und P-Gehalt des Stahls.

Tabelle M. Zusammenstellung.

Silicirungsstufe $\frac{s}{b}$	Auf 100 Theile Gesamt-Basen-Sauerstoff entfällt Sauerstoff in			Auf 100 Theile RO-Basen-Sauerstoff entfällt Sauerstoff in			Theilungscoefficient $\frac{S_{Schlacke}}{S_{Metall}}$	Stahl-Zusammensetzung in %			
	CaO	MnO	CaO + MnO	CaO	MnO	CaO + MnO		C	Si	Mn	P
0,34	22	24	46	24	25	49	4,68	0,122	0,011	0,190	0,041
0,36	30	19	49	32	20	52	2,18	0,132	0,013	0,418	0,025
0,36	22	23	45	23	25	48	5,87	0,108	0,011	0,188	0,059
0,37	21	18	39	23	19	42	2,87	0,098	0,011	0,187	0,024
0,38	21	28	49	23	30	53	8,04	0,116	0,013	0,392	0,046
0,45	24	26	50	27	27	54	6,10	0,164	0,029	0,215	0,037
0,45	16	28	44	17	30	47	3,74	0,113	0,010	0,178	0,057
0,47	21	23	44	23	25	48	1,45	0,132	0,014	0,484	0,051
0,48	21	24	45	23	25	48	2,02	0,120	0,016	0,578	0,054
0,49	26	27	53	28	29	57	10,96	0,315	0,030	0,294	0,041
0,50	25	25	50	27	27	54	3,58	0,112	0,026	0,237	0,041
0,52	23	25	48	25	27	52	2,77	0,120	0,015	0,468	0,053
0,52	16	32	48	17	34	51	3,37	0,140	0,012	0,189	0,055
0,53	24	24	48	26	26	52	1,74	0,110	0,014	0,212	0,041
0,54	23	26	49	25	28	53	2,65	0,118	0,014	0,472	0,042
0,54	24	25	49	26	27	53	2,91	0,108	0,011	0,212	0,042
0,56	24	23	47	26	26	52	3,39	0,107	0,009	0,224	0,041
0,58	24	24	48	26	27	53	2,94	0,120	0,013	0,201	0,037

Vergleicht man die vorstehenden Daten mit jenen, welche früher über die Schwefelvertheilung zwischen Hochofenschlacken und Roheisen mitgetheilt wurden, so fallen uns zunächst die außerordentlich niederen Werthe der Theilungscoefficienten beim Martinprocefs auf, die — da

die Martinschlacken noch basischer sind, als die Hochofenschlacken — wohl nur aus dem niederen Kohlenstoff- und Mangangehalt des Martinmetalles und dem niederen (CaO + MnO)-Gehalte der Schlacke erklärt werden können. Ueberdies zeigt ein Vergleich dieser beiden Zusammen-

stellungen auch, daß der Einfluß der Temperatur auf den Theilungscoëfficienten offenbar keine allzu bedeutende sein kann. Der höchste Werth des Theilungscoëfficienten fällt mit dem höchsten Kohlenstoffgehalte des Stahles und mit dem höchsten (CaO + MnO)-Gehalte der Schlacke zusammen, und es werden also auch hier die im vorigen Abschnitte entwickelten Schlufsfolgerungen bestätigt. Die Regelmäßigkeit kommt jedoch hier weniger zum Ausdruck, weil sich ein großer Theil der angeführten Analysen auf Untersuchungsreihen bezieht, die von verschie-

denen Martinchargen in den aufeinanderfolgenden Stadien des Processes durchgeführt wurden, wobei das Gleichgewicht zwischen Metall und Schlacke wohl kaum erreicht worden sein dürfte. Ueberdies erleidet dieses Gleichgewicht infolge des fortschreitenden Frischprocesses andauernd eine Störung.

V. Thomasprocefs.

Um nun auch die Vertheilung des Schwefels beim Thomasprocefs zu studiren, wollen wir die folgenden Angaben in Betracht ziehen:

N. Analysen von Thomasmetail.							O. Schlackenanalysen.											
Nr.	Kohlenstoff %	Silicium %	Mangan %	Kupfer %	Phosphor %	Schwefel %	Nr.	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	FeO %	MnO %	CaS %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	P %	S %
1	0,07	—	0,28	—	0,090	0,038	1	4,42	3,06	5,66	41,73	3,02	19,46	4,29	—	18,25	7,97	0,11
2	0,018	Spur	0,14	—	0,109	0,041	2	5,90	4,06	3,66	44,16	2,46	13,64	4,34	—	21,16	9,24	0,10
3	0,24	Spur	0,46	0,08	0,02	0,09	3	9,72	2,21	3,81	49,75	6,42	8,58	5,93	2,26	10,88	4,75	1,00
4	0,12	Spur	0,07	Spur	0,04	0,18	4	10,87	1,73	3,52	49,35	5,22	11,58	2,54	2,27	13,69	5,98	1,01
5	0,09	Spur	0,12	Spur	0,04	0,16	5	9,85	1,68	4,94	49,55	5,08	12,27	2,07	1,98	12,80	5,59	0,88
6	0,15	Spur	0,19	Spur	0,48	0,37	6	11,32	0,39	0,57	63,32	4,37	4,45	1,96	0,83	12,41	5,42	0,37
7	0,10	Spur	0,17	Spur	0,07	0,20	7	10,90	1,83	2,95	51,01	5,29	11,21	2,15	1,65	13,68	5,97	0,73
8	0,20	0,003	0,31	0,06	0,067	0,15	8	11,40	2,35	3,20	51,00	4,74	8,20	3,50	3,15	12,00	5,24	1,40
9	0,16	Spur	0,25	Spur	1,18	0,33	9	14,85	0,49	2,54	64,00	3,66	5,42	2,08	0,92	5,55	2,42	0,41
10	0,14	Spur	0,11	Spur	0,93	0,37	10	16,03	2,34	2,00	61,74	4,96	4,13	3,12	0,63	5,88	2,57	0,28
11	2,72	Spur	0,43	Spur	1,32	0,26	11	18,47	0,42	0,80	67,81	4,94	4,21	1,91	0,97	1,09	0,47	0,21
12	2,48	Spur	0,42	Spur	1,29	0,27	12	18,05	0,38	0,60	68,02	4,37	3,69	2,80	0,63	1,81	0,79	0,28
13	0,24	Spur	0,36	0,04	0,03	0,12	13	12,25	2,31	1,61	48,38	5,60	9,42	5,32	2,34	12,68	5,54	1,04
14	0,13	Spur	0,09	Spur	0,20	0,31	14	12,80	2,00	2,57	53,77	4,90	5,97	2,68	1,35	14,34	6,44	0,60
15	0,70	Spur	0,30	Spur	1,22	0,29	15	21,25	0,72	1,81	61,82	4,64	2,90	2,98	1,00	3,46	1,51	0,40
16	2,21	Spur	0,25	Spur	1,17	0,34	16	22,69	3,07	0,50	57,07	5,85	4,84	3,93	1,00	2,22	0,97	0,44
17	0,045	—	0,40	—	0,886	0,070	17	6,14	1,67	4,51	45,49	2,21	5,19	4,80	—	29,93	13,07	0,06
18	2,86	Spur	0,29	Spur	1,48	0,27	18	26,83	3,09	0,14	52,33	5,11	4,21	3,62	1,71	2,81	1,14	0,76
19	1,30	Spur	0,23	Spur	1,10	0,35	19	23,25	3,00	1,62	46,00	4,73	6,77	5,50	0,78	7,74	3,37	0,35

P. Sauerstoff in den Schlacken.

Q. Sauerstoff der Basen in Procenten des Gesamt-Basen-Sauerstoffes.

Nr.	Silicium %	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	FeO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Q. Sauerstoff der Basen in Procenten des Gesamt-Basen-Sauerstoffes.							
										Nr.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	FeO	MnO	Basensauerstoff in Ca, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1	0,14	2,35	1,44	1,70	11,49	1,20	4,31	0,97	10,28	1	7	8	16	6	20	4	9
2	0,28	3,14	1,91	1,10	12,62	0,98	3,03	0,98	11,92	2	9	5	15	5	15	5	46
3	0,30	5,18	1,04	1,14	14,21	2,57	1,91	1,34	6,13	3	4	5	42	12	9	6	22
4	0,32	5,79	0,81	1,06	14,10	2,09	2,57	0,57	3,71	4	4	5	52	10	12	3	14
5	0,33	5,25	0,79	1,68	14,16	2,03	2,73	0,47	7,21	5	4	8	38	9	12	2	27
6	0,38	6,03	0,19	0,17	18,09	1,75	0,99	0,44	6,99	6	1	—	58	8	5	2	26
7	0,38	5,81	0,86	0,85	14,57	2,12	2,49	0,48	7,71	7	4	4	39	10	12	2	29
8	0,39	6,07	1,10	0,96	14,57	1,89	1,82	0,79	6,76	8	5	5	43	9	9	4	25
9	0,40	7,91	0,23	0,76	18,29	1,46	1,20	0,46	3,13	9	1	3	71	7	5	2	11
10	0,42	8,54	1,10	0,60	17,64	1,98	0,92	0,70	3,31	10	5	3	65	9	4	3	11
11	0,43	9,83	0,20	0,24	19,37	1,98	0,94	0,43	0,62	11	1	1	81	9	4	2	2
12	0,43	9,62	0,18	0,18	19,43	1,75	0,82	0,63	1,02	12	1	1	80	7	4	3	4
13	0,43	6,53	1,09	0,48	13,82	2,24	2,09	1,20	7,14	13	5	2	39	11	10	6	7
14	0,46	6,82	0,94	0,77	15,36	1,96	1,33	0,64	7,90	14	4	4	43	9	6	3	31
15	0,56	11,32	0,34	0,54	17,66	1,86	0,64	0,67	1,95	15	2	2	74	9	3	3	7
16	0,57	12,09	1,45	0,15	16,31	2,34	1,08	0,89	1,25	16	7	1	69	10	5	4	4
17	0,67	3,27	0,78	1,35	13,00	0,88	1,15	1,19	16,86	17	4	7	—	5	6	4	74
18	0,75	14,23	1,45	0,04	14,95	2,04	0,94	0,82	1,67	18	7	—	67	10	5	4	7
19	0,77	12,39	1,41	0,48	13,14	1,89	1,51	1,24	4,37	19	7	2	49	10	8	6	2

R. Zusammenstellung (geordnet nach dem Gesamt-Sauerstoff-Verhältnifs).

Gesamt-Sauerstoff-Verhältnifs	Sauerstoff-Verhältnifs des Silicates	Sauerstoff in Procenten des Basen-Sauerstoffes im				Theilungs-coefficient	Zusammensetzung des Thomasmetalls in %					
		Silicat			Ca O des Phosphates		S Schlacke	S Metall	C	Si	Mn	P
		Ca O	Mn O	Ca O + Mn O								
0,45	0,32	52	3	55	14	5,61	0,12	Spur	0,07	0,04		
0,45	0,43	81	2	83	2	0,81	2,72	Spur	0,43	1,32		
0,46	0,43	80	3	83	4	1,04	2,48	Spur	0,42	1,29		
0,49	0,40	71	2	73	11	1,24	0,16	Spur	0,25	1,18		
0,51	0,30	42	6	48	22	11,11	0,24	Spur	0,46	0,02		
0,52	0,42	81	4	85	11	0,76	0,14	Spur	0,11	0,93		
0,57	0,33	38	2	40	27	5,56	0,09	Spur	0,12	0,04		
0,60	0,14	16	4	20	9	2,89	0,07	—	0,28	0,090		
0,60	0,38	58	2	60	26	1,00	0,15	Spur	0,19	0,48		
0,60	0,57	69	4	73	4	1,29	2,21	Spur	0,25	1,17		
0,61	0,39	67	6	73	25	9,33	0,20	0,003	0,31	0,067		
0,61	0,56	74	3	77	7	1,38	0,70	Spur	0,30	1,22		
0,63	0,38	39	2	41	29	3,65	0,10	Spur	0,17	0,07		
0,65	0,43	39	6	45	27	8,67	0,24	Spur	0,36	0,03		
0,69	0,77	49	6	55	2	1,00	1,30	Spur	0,23	1,10		
0,70	0,46	43	3	46	31	1,94	0,13	Spur	0,09	0,20		
0,73	0,28	15	5	20	46	2,44	0,018	—	0,14	0,109		
0,78	0,75	67	4	71	7	2,82	2,86	Spur	0,29	1,48		
1,09	0,67	—	4	4	74	0,86	0,045	—	0,40	0,886		

S. Zusammenstellung (geordnet nach der Silicierungsstufe des Silicates).

Silicierungsstufe der Schlacke nach Abzug des Calciumphosphats	Sauerstoff in Procenten des Basen-Sauerstoffes im	Sauerstoff in Procenten des Basen-Sauerstoffes im				Theilungs-coefficient	Zusammensetzung des Thomasmetalls in %					
		Silicat			Ca O des Phosphates		S Schlacke	S Metall	C	Si	Mn	P
		Ca O	Mn O	Ca O + Mn O								
0,14	16	4	20	9	2,89	0,07	—	0,028	0,090			
0,28	15	5	20	46	2,44	0,18	Spur	0,14	1,09			
0,30	42	6	48	22	11,11	0,24	Spur	0,46	0,02			
0,32	52	3	55	14	5,61	0,12	Spur	0,07	0,04			
0,33	38	2	40	27	5,56	0,09	Spur	0,12	0,04			
0,38	58	2	60	26	1,00	0,15	Spur	0,19	0,48			
0,38	39	2	41	29	3,65	0,10	Spur	0,17	0,07			
0,39	67	6	73	25	9,33	0,20	0,003	0,31	0,067			
0,40	71	2	73	11	1,24	0,16	Spur	0,25	1,18			
0,42	81	4	85	11	0,76	0,14	Spur	0,11	0,93			
0,43	81	2	83	2	0,81	2,72	Spur	0,43	1,32			
0,43	80	3	83	4	1,04	2,48	Spur	0,42	1,29			
0,43	39	6	45	27	8,67	0,24	Spur	0,36	0,03			
0,46	43	3	46	31	1,94	0,13	Spur	0,09	1,20			
0,56	74	3	77	7	1,38	0,70	Spur	0,30	1,22			
0,57	69	4	73	4	1,29	2,21	Spur	0,25	1,17			
0,67	—	4	4	74	0,86	0,045	—	0,40	0,886			
0,75	67	4	71	7	2,82	2,86	Spur	0,29	1,48			
0,77	49	6	55	2	1,00	1,30	Spur	0,23	1,10			

Die Betrachtung der Vertheilung des Schwefels zwischen Schlacke und Metall beim Thomasproceß führt zu neuen Ergebnissen, da wir bei diesen Schlacken oft auf einen sehr bedeutenden Phosphorsäure-Gehalt stoßen. Dementsprechend sind die hierher gehörigen Daten in Tabelle R nach wachsendem Verhältnifs des Gesamt-Säure-Sauerstoffes (SiO<sub>2</sub> + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) zum Gesamt-Basen-Sauerstoffe, in Tabelle S aber nach der Silicierungsstufe des nach Abzug des Calciumphosphates (Ca<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>9</sub>) verbleibenden Schlackenrestes geordnet.

Hier fällt uns zunächst auf, daß die kleinsten Werthe des Theilungscoefficienten mit den kleinsten Gehalten an Ca<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>9</sub> zusammenfallen:

$\frac{s}{b}$	Ca O = Sauerstoff im Phosphate	Theilungs-coefficient	C	Si	Mn	P
0,45	2	0,81	2,72	Spur	0,42	1,32
0,69	2	1,00	1,30	"	0,23	1,10
0,46	4	1,04	2,48	"	0,42	1,29
0,60	4	1,29	2,21	"	0,25	1,17
0,61	7	1,38	0,70	"	0,30	1,22
0,78	7	2,82	2,86	"	0,29	1,48
0,60	9	2,89	0,07	—	0,28	0,090

Eine Ausnahme bildet nur:

s	Ca O = Sauerstoff im Phosphate	Theilungs-coefficient	C	Si	Mn	P
1,09	74	0,83	0,045	—	0,40	0,886

wo aber die Schlackenanalyse fehlerhaft zu sein scheint, da in derselben nicht einmal genug CaO vorhanden ist, um die Phosphorsäure zu binden.

Diese Beispiele zeigen aber außerdem (mit einer Ausnahme) auch einen hohen Kohlenstoff- und Phosphorgehalt des Stahles. Nun wissen wir aber aus dem Vorhergehenden, daß ein hoher Kohlenstoffgehalt des Metalls auf eine Vergrößerung der Theilungscoefficienten hinwirkt. Wenn also dessenungeachtet kleine Theilungscoefficienten auftreten, so muß offenbar ein hoher Phosphorgehalt des Metalls eine Verkleinerung der Theilungscoefficienten hervorrufen.

Stellen wir nun die übrigen Beispiele, bei welchen der Kohlenstoffgehalt des Stahles durch-

aus ein niederer ist, nach steigendem Phosphorgehalte der Schlacke geordnet zusammen, so haben wir:

s	Ca O = Sauerstoff im Phosphate	Theilungs-coefficient	C	Si	Mn	P
0,52	11	0,76	0,14	Spur	0,11	0,93
0,49	11	1,24	0,16	"	0,25	1,18
0,45	14	5,61	0,12	"	0,07	0,04
0,51	22	11,11	0,24	"	0,46	0,02
0,61	25	9,33	0,20	0,003	0,31	0,067
0,60	26	1,00	0,15	Spur	0,19	0,48
0,57	27	5,56	0,09	"	0,12	0,04
0,65	27	8,67	0,24	"	0,36	0,03
0,63	29	3,65	0,10	"	0,17	0,07
0,70	31	1,94	0,13	"	0,09	0,20
0,73	46	2,44	0,018	"	0,14	0,109
0,60	74	0,86	0,045	—	0,40	0,886

Also auch hier sehen wir, daß den hohen Phosphorgehalten des Metalls niedere Werthe der Theilungs-Coefficienten entsprechen, und umgekehrt. Ordnen wir demnach unsere Beispiele nach wachsendem Phosphorgehalt des Metalls, so haben wir:

T. Zusammenstellung (nach dem Phosphorgehalt des Metalls geordnet).

Gesamt-Sauerstoff-Verhältnis	Sauerstoff-Verhältnis des Silicates	Sauerstoff in Procenten des Basen-Sauerstoffes im				Theilungs-coefficient	Zusammensetzung des Metalls in %					
		Silicat			Ca O des Phosphate		S Schlacke	S Metall	C	Si	Mn	P
		Ca O	Mn O	Ca O + Mn O								
0,51	0,30	42	6	48	22	11,11	0,24	Spur	0,46	0,02		
0,65	0,43	39	6	45	27	8,67	0,24	Spur	0,36	0,03		
0,57	0,33	38	2	40	27	5,56	0,09	Spur	0,12	0,04		
0,45	0,32	52	3	55	14	5,61	0,12	Spur	0,07	0,04		
0,61	0,39	67	6	73	25	9,33	0,20	0,003	0,31	0,067		
0,63	0,38	39	2	41	29	3,65	0,10	Spur	0,17	0,07		
0,60	0,14	16	4	20	9	2,89	0,07	—	0,28	0,090		
0,73	0,28	15	5	20	46	2,44	0,018	—	0,14	0,109		
0,70	0,46	43	3	46	31	1,94	0,13	Spur	0,09	0,20		
0,60	0,38	58	2	60	26	1,00	0,15	Spur	0,19	0,48		
1,09	0,67	—	4	4	74	0,86	0,045	—	0,40	0,886		
0,52	0,42	81	4	85	11	0,76	0,14	Spur	0,11	0,93		
0,69	0,77	49	6	55	2	1,00	1,30	Spur	0,23	1,10		
0,60	0,57	69	4	73	4	1,29	2,21	Spur	0,25	1,17		
0,49	0,40	71	2	73	11	1,24	0,16	Spur	0,25	1,18		
0,61	0,56	74	3	77	7	1,38	0,70	Spur	0,30	1,22		
0,46	0,43	80	3	83	4	1,04	2,43	Spur	0,42	1,29		
0,45	0,43	81	2	83	2	0,81	2,72	Spur	0,43	1,32		
0,78	0,75	67	4	71	7	2,82	2,86	Spur	0,29	1,48		

Diese Zusammenstellung zeigt, daß hier der Phosphorgehalt des Metalls von überwiegend großem Einfluß ist. Nächst dem Phosphorgehalt macht sich noch der Einfluß des Kohlenstoffgehalts im Metallbade ziemlich bemerkbar. Leichte Abweichungen dürften auf nicht völlig erreichtes Gleichgewicht und Aehnliches zurückzuführen sein.

Hieraus erklärt sich, warum beim Thomasproceß der Schwefelgehalt des Metalls erst dann abnehmen kann, wenn der Phosphorgehalt schon beträchtlich gesunken ist, wie unter anderen das folgende, einer Thomascharge von Peine entnommene Beispiel zeigt:

Blasezeit in Minuten	C	Si	Mn	P	S
0	3,163	0,007	1,19	2,982	0,052
4	1,983	—	0,40	2,525	0,065
7	0,755	—	0,40	2,012	0,077
9	0,046	—	0,40	0,465	0,050
10	0,045	—	0,40	0,886	0,070
11	0,018	—	0,32	0,206	0,048
12 1/2	0,018	—	0,14	0,109	0,041
13 1/4	0,018	—	0,11	0,090	0,046
nach Manganzusatz	0,07	—	0,28	0,090	0,038

Der hier so auffallende Einfluß eines hohen Phosphorgehalts im Metall läßt sich übrigens schon bei den früher angeführten Hochofen-Beispielen erkennen, wenn er auch durch den dort meist stark überwiegenden Einfluß des hohen Kohlenstoff- und Mangangehalts erheblich abgeschwächt ist.

**VI. Vertheilung des Schwefels zwischen Schlacken und Steinen.**

Anhangsweise mögen noch einige Beispiele über die Vertheilung des Schwefels zwischen

Schlacken und Steinen besprochen werden, welche deshalb von einigem Interesse sein dürften, weil der Schwefelgehalt der Steine ein sehr hoher ist. Diese Beispiele sind J. H. L. Vogts „Mineralbildung in Schmelzmassen“ entnommen.

		Steine					
		28 %	20 %	—	15,8 %	16,6 %	
		36 %	25 %	24—25 %	21,96 %	23,5 %	
		Robschlacke von Mansfeld	Kupferrohschlacke von Vignäs	Concentrations-Schlacke von Kongsberg	Kupfersteinschlacke nach Arnold		
Kupfer . . . . .							
Schwefel . . . . .							
Si O <sub>2</sub> . . . . .		50,00	48,22	48,32	32,34	29,90	30,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		15,67	16,35	3,68	6—9	2,15	2,06
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		—	—	0,22	0,20	3,00	3,71
Ca O . . . . .		20,29	19,29	10,06	6—8	0,40	0,37
Mg O . . . . .		4,37	3,23	1,23	1—3	0,46	0,45
Fe O . . . . .		8,73	10,75	30,35	43—45	53,30	54,62
Cu O . . . . .		0,67	0,75	—	—	0,16	0,22
Zn O . . . . .		1,01	1,26	—	0,5—1,0	1,15	1,75
Cu . . . . .		—	—	0,29	—	—	—
Ca S . . . . .		—	—	1,41	—	—	—
Ag . . . . .		—	—	—	0,038—0,046	—	—
Mn O . . . . .		—	—	—	—	0,32	0,37
P . . . . .		—	—	—	—	0,12	0,20
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		—	—	—	—	Spur	Spur
S . . . . .		0,29	0,25	0,06*	0,62*	3,17*	2,24*
Sauerstoff in	Si O <sub>2</sub> . . . . .	26,67	25,72	25,74	17,58	15,93	16,03
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	7,30	7,62	1,73	3,53	1,00	0,96
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	0,07	0,06	0,90	1,11
	Ca O . . . . .	5,80	5,51	3,45	2,00	0,11	0,11
	Mg O . . . . .	1,75	1,29	0,49	0,80	0,18	0,18
	Fe O . . . . .	1,94	2,37	6,74	9,78	11,84	12,14
	Mn O . . . . .	—	—	—	—	0,07	0,08
	Cu <sub>2</sub> O, n. s. w. . . . .	0,29	0,33	—	—	—	—
				0,15	0,27	0,39	
	s	1,56	1,50	2,06	1,08	1,11	1,07
	b						
Theilungscoefficient	$\frac{S_{Schlacke}}{S_{Stein}}$	$\frac{1}{89,4}$	$\frac{1}{104,0}$	$\frac{1}{416,67}$	$\frac{1}{39,5}$	$\frac{1}{6,93}$	$\frac{1}{10,49}$

Das Wichtigste aus dieser Tabelle ist in der folgenden übersichtlich zusammengestellt:

Silicierungsstufe der Schlacke, $\frac{a}{b}$	2,06	1,56	1,50	1,11	1,08	1,07
Sauerstoff in CaO + FeO + MnO + ZnO in % des Gesamtbasen-Sauerstoffs . . . . .	81	57	52	83	73	85
Schwefelgehalt des Steines . . . . .	25	26	26	21,96	24,5	23,5
(Reducirter) Schwefelgehalt der Schlacke . . . . .	0,06	0,29	0,25	3,17	0,62	2,24
Theilungscoefficient $\frac{S_{Schlacke}}{S_{Stein}}$	$\frac{1}{416,67}$	$\frac{1}{89,4}$	$\frac{1}{104,0}$	$\frac{1}{6,93}$	$\frac{1}{39,5}$	$\frac{1}{10,49}$

Wie man sieht, wächst auch hier der Werth des Theilungscoefficienten mit der Basicität der Schlacke, ist aber durchaus viel kleiner, als zwischen Schlacke und Eisen. Größerer Gehalt der Schlacke an CaO + FeO + MnO + ZnO scheint den Werth des Theilungscoefficienten

gleichfalls zu erhöhen. Diese Andeutungen, welche zeigen, dafs auch in diesem Falle dieselben Gesetze gültig zu sein scheinen, wie in den früher besprochenen, mögen hier genügen.

**VII. Ergebnisse.**

Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt:  
1. Wenn bei hüttenmännischen Processen zwischen Schlacke und dem gleichzeitig auf-

\* Durch Abzug des in den eingeschlossenen Steinkügelchen enthaltenen Schwefels reducirt.

tretenden anderen Hüttenproducte Gleichgewicht eingetreten ist, so vertheilt sich der Schwefel zwischen beiden in einem constanten Verhältnisse (Theilungscoëfficient), dessen Werth von der Zusammensetzung beider in Rede stehenden Phasen und von der Temperatur abhängt.

2. Der Werth dieses Theilungscoëfficienten  $\left( \frac{S_{\text{Schlacke}}}{S_{\text{andere Phase}}} \right)$  steigt allgemein mit der Basicität der Schlacke.

3. Er steigt aber auch anscheinend mit der Menge an  $\text{CaO} + \text{MnO}$  (vielleicht auch an  $\text{FeO}$  und  $\text{ZnO}$ ) in der Schlacke.

4. Bei Eisenlegirungen steigt der Werth des Theilungscoëfficienten, und zwar erheblich, mit wachsendem Gehalt an Kohlenstoff und Mangan und mit abnehmendem Gehalte an Phosphor.

5. Der Einfluss der Zusammensetzung der Eisenlegirungen auf den Theilungscoëfficienten nimmt mit der Basicität der Schlacke ab und zu.

6. Das Gleiche scheint auch von dem Einflusse eines höheren ( $\text{CaO} + \text{MnO}$ )-Gehaltes der Schlacken zu gelten.

7. Das unter 4 Gesagte liefse sich durch die Annahme erklären, dafs die Schwefel-Aufnahmefähigkeit des Mangans (und vielleicht auch des Eisencarbides oder wenigstens des kohlenstoffreichen Eisens) sehr klein, die des reinen Eisens und des Eisenphosphides aber sehr grofs ist.

8. Aus dem Vorstehenden folgt, dafs man bei hüttenmännischen Operationen im allgemeinen nicht imstande ist, den in der Beschickung enthaltenen Schwefel aus dem einen Hüttenproducte ganz zu entfernen. Wie weit dies möglich ist, hängt vom Theilungscoëfficienten, also von der Zusammensetzung beider bei dem fraglichen Prozesse auftretenden Phasen ab.

9. Aus diesem Grunde ist die Entschwefelung bei kohlenstoff- und manganreichen Eisensorten

(Ferromangan, Roheisen\*) eine vollständigere, als bei kohlenstoff- und manganarmem Eisen (Martin- und Bessemerprocefs.)

10. Beim Thomasprocefs wirkt einer weitgehenden Entschwefelung überdies noch der Phosphorgehalt entgegen; sie wäre demnach hier erst dann möglich, wenn der Phosphorgehalt schon stark abgenommen hat, in welchem Falle aber auch der Kohlenstoff- und Manganengehalt schon verschwindend klein geworden ist.

11. Um also ein kohlenstoff- und manganarmes Eisen mit möglichst niederem Schwefelgehalte erzielen zu können, bleiben (da die Basicität der Schlacke ein gewisses Mafs nicht überschreiten kann) nur zwei Wege offen:

a) die Wahl einer möglichst schwefelarmen Beschickung (Wahl reiner Rohmaterialien, Entschwefelung des Roheisens im Mischer) oder

β) wiederholte Entfernung der alten und Bildung neuer Schlacke (in diesem Sinne wirkt auch ein Mischer, welcher nicht nur ein schwefelärmeres Rohmaterial liefert, sondern auch durch Entfernung der Mischerschlacke die Bildung neuer Schlacke bedingt).

12. Es ist gar nicht ausgeschlossen, dafs — namentlich bei sinkender Temperatur — neben Schlacke und Metall noch eine dritte Phase (ein Gemenge von Oxyden und Sulfiden) auftreten kann. Dieser Fall scheint bei gewissen Auslagerungen einzutreten.

Die vorliegende Studie erhebt keineswegs den Anspruch, die behandelte Frage vollständig zu lösen; sie will nur zeigen, in welcher Weise ein tieferes Eindringen in manche hüttenmännische Probleme erreicht und aus theoretischen Betrachtungen praktischer Nutzen gezogen werden kann.

\* Vermuthlich auch im „Mischer“, doch stehen mir zur Entscheidung dieser Frage leider keine genügenden Angaben zur Verfügung.

## Cementirung von Schmiedeeisen.

Im schwedischen technologischen Verein hielt am 27. März v. J. Ingenieur C. W. Bildt über obiges Thema einen Vortrag, dem wir nach „Jernkontorets Annaler“ 1901, Heft 4, folgendes entnehmen.

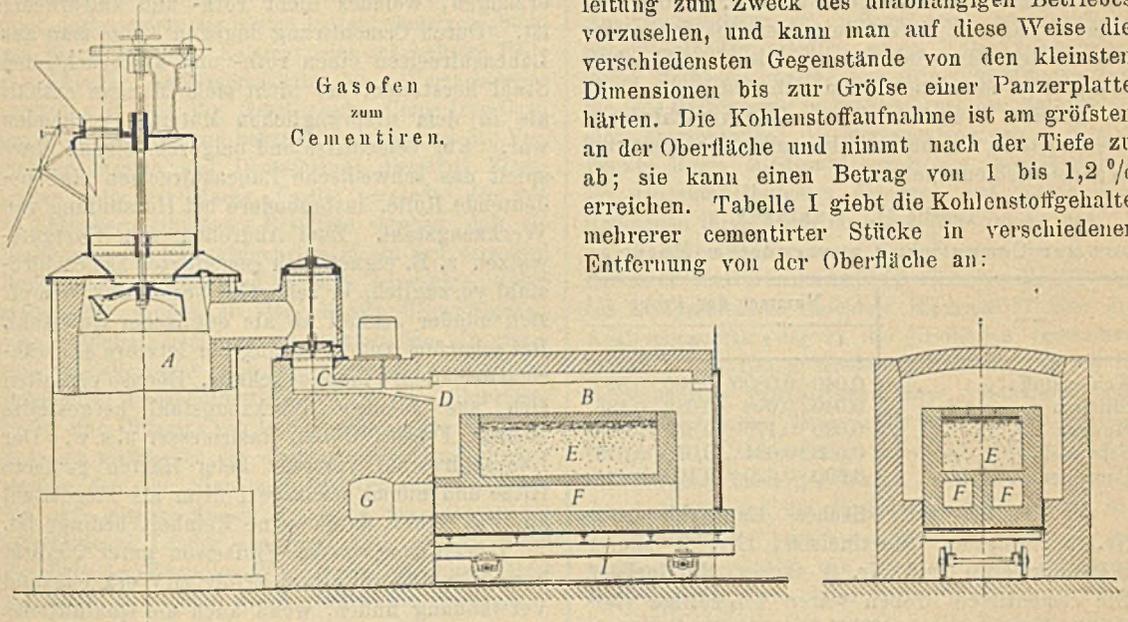
Die Cementirung mufs bei einer Temperatur erfolgen, die etwas niedriger als die Schmelztemperatur der zu cementirenden Waare ist. Als Cementirpulver dient am besten eine Mischung von 60 % Holzkohle und 40 % Knochenmehl. Bei Zusatz von Knochenmehl verhält sich das Cementirungspulver während des Glühens kompakt und schliesst den Zutritt der Luft besser ab als

reine Holzkohle allein; die Kohlenstoffaufnahme vollzieht sich infolgedessen gleichmäfsiger. Man verwendet schwedisches Lancashireisen oder Flusseisen von guter Qualität, vorzugsweise solches mit geringem Kohlenstoffgehalte. Cementirt wird entweder die ganze Oberfläche der Waare oder nur ein Theil derselben. Im letzteren Fall wird der nicht zu kohlennde Theil mit Thon oder einem anderen feuerfesten Material bedeckt.

Die Einrichtung eines Cementirgasofens ist aus nachstehender Abbildung ersichtlich. Das im Generator A erzeugte Gas wird dem Ofen B durch einen gemauerten Kanal C zugeführt und

durch Gebläsewind über der Feuerbrücke *D* entzündet. Die Flamme zieht der Decke und den beiden Seiten des Kastens entlang bis an das entgegengesetzte Ofenende und kehrt durch zwei unter dem Boden gelegene Züge *F* nach der Vorderseite zurück, wo sie bei *G* in den Schornstein eintritt. Der Kasten selbst und die innere Wandung des Ofens sind mit feuerfesten Ziegeln aufgemauert.

Seite des Kastens so eingemauert, daß der ungekohlt bleibende Theil außerhalb des Kastens liegt. Für das Gelingen des Processes ist es nothwendig, daß rings um den Kasten eine gleichmäßige Hitze herrscht, die am besten durch Gasfenerung erreicht wird. Ein Generator reicht für eine größere Anzahl Oefen verschiedener Capacität (einige Kilo bis zu 10 t) aus. Für jeden Ofen ist eine besondere Gasleitung zum Zweck des unabhängigen Betriebes vorzusehen, und kann man auf diese Weise die verschiedensten Gegenstände von den kleinsten Dimensionen bis zur Größe einer Panzerplatte härten. Die Kohlenstoffaufnahme ist am größten an der Oberfläche und nimmt nach der Tiefe zu ab; sie kann einen Betrag von 1 bis 1,2 % erreichen. Tabelle I giebt die Kohlenstoffgehalte mehrerer cementirter Stücke in verschiedener Entfernung von der Oberfläche an:



Die zu härtenden Waaren werden in den Cementirkasten in 50 bis 75 mm Abstand von einander und den Ofenwänden, ihrer Größe und der beabsichtigten Härtung entsprechend, eingelegt und mit dem Cementirungspulver nicht umstampft, sondern lediglich leicht umhüllt, wodurch es bei dem, während des Processes erfolgenden Setzen der zu härtenden Gegenstände nachfällt. Auf die fertige Beschickung kommt eine etwa 50 mm starke Thonschicht. In kleineren Oefen überdeckt man den Kasten mit einer Schicht flachgelegter Ziegel, bei größeren Oefen wird der Kasten durch ein Gewölbe überspannt. Die erforderliche Temperatur beträgt 1100 bis 1200° und wird die Erhitzung nach Erreichung derselben, je nach Umständen, während eines Zeitraumes von 15 Stunden bis zu mehreren Tagen fortgesetzt. Die Messung der Temperatur erfolgt durch ein durch die Kastenwand hindurchgehendes Rohr. Der Proceß wird so lange im Gang erhalten, bis die beabsichtigte Kohlung der Gegenstände erreicht ist. Alsdann wird die Ofenthür geöffnet, der Wagen *J* herausgezogen und durch einen frisch beschickten ersetzt, so daß der Betrieb continuirlich fortschreitet. Größere Gegenstände, von denen nur ein Ende gehärtet werden soll, werden in der schmalen

Tabelle I.

I		II		III	
Kohlenstoffgehalt		Kohlenstoffgehalt		Kohlenstoffgehalt	
von d. Oberfläche aus bei mm Tiefe	in %	von d. Oberfläche aus bei mm Tiefe	in %	von d. Oberfläche aus bei mm Tiefe	in %
Oberfläche	1,00	Oberfläche	1,00	Oberfläche	1,00
12	0,70	3	0,92	0,8	1,00
24,5	0,40	6	0,45	1,5	0,80
31	0,27	9	0,20	2,3	0,50
37	0,25	12	0,10	3,0	0,35
43	0,25	15	0,10	3,8	0,12
—	—	—	—	4,6	0,11
—	—	—	—	5,4	0,10
—	—	—	—	6,2	0,09
—	—	—	—	7,0	0,045
—	—	—	—	7,7	0,040

Spalte I zeigt die Kohlung einer 445 mm starken Panzerplatte aus Martineisen nach 12-tägigem Glühen, Spalte II die eines auf 100 mm ausgewalzten Bessemerblockes von 300 mm mit 0,1 % Kohlenstoff nach 40-stündigem Glühen, Spalte III die einer 25 mm Lancashireisenstange nach 30-stündigem Glühen. Die Zeitdauer des Glühens wird von dem Zeitpunkt an gerechnet, wo die Cementirungs-Temperatur erreicht ist. Infolge der hohen und langdauernden Erhitzung

wird das cementirte Material grobkrystallinisch und spröde und bedarf deshalb einer nachfolgenden Bearbeitung, um die nöthige Festigkeit zu erlangen.\* Diese Bearbeitung kann in warmem oder kaltem Zustand erfolgen, und wird dadurch das Verhältniß der härteren zu den weicheren Theilen des cementirten Gegenstandes nicht geändert. Versuche mit runden oder vierkantigen Stäben, die zu rundem oder profilirtem Draht ausgewalzt oder gezogen wurden, haben bewiesen, daß die Verstählung der Oberfläche des cementirten Materials folgt. Dieselbe Erscheinung zeigt sich auch beim Schmieden.

Tabelle II enthält die Analyse verschiedener Eisensorten, welche zur Herstellung cementirter Waaren gedient haben.

Tabelle II. Analysen  
von zur Cementirung verwendetem Material.

	Nummer der Probe			
	1	2	3	4
Kohlenstoff . . . . .	0,040	0,0805	0,080	0,30
Silicium . . . . .	0,040	0,006	0,012	0,135
Mangan . . . . .	0,020	0,170	0,380	0,626
Schwefel . . . . .	0,008	0,024	0,070	0,015
Phosphor . . . . .	0,080	0,020	0,120	0,034

Nr. 1 ist schwedisches Lancashireisen, Nr. 2 basisches Martineisen, Nr. 3 saures Bessemermetall und Nr. 4 saures Martineisen. Die cementirten Proben waren 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> zöllige vierkantige Stangen, welche ausgewalzt und zu Nr. 25 Draht ausgezogen wurden. Lancashire-

\* Material, welches seiner Form wegen eine Bearbeitung nicht verträgt, kann für gewisse andere Zwecke doch cementirt werden, z. B. Kammräder.

eisen mit einem möglichst geringen Procentsatz Kohle und weiches Flußeisen guter Qualität, kann gehärtet werden, ohne daß es springt oder bricht. Ein von Schlacke möglichst befreites Lancashireisen kann auch ohne Gefahr von Blasenbildung cementirt werden und ist infolge seiner Reinheit dem Flußmetall überlegen. Es ist unmöglich, ein nur Spuren von Mangan und Silicium enthaltendes Flußeisen zu erzeugen, welches nicht roth- und kaltbrüchig ist. Durch Cementirung dagegen kann man aus Lancashireisen einen roth- und kaltbruchfreien Stahl herstellen, der nicht mehr Mangan enthält als in dem ursprünglichen Material vorhanden war. Für cementirte und umgeschmolzene Ware spielt das schwedische Lancashireisen eine bedeutende Rolle, insbesondere bei Herstellung von Werkzeugstahl. Zum Abrehen von Hartgufswalzen z. B. eignet sich cementirter Lancashirestahl vorzüglich, er schneidet besser und stumpft sich minder schnell ab als englischer Gufsstahl. Bei scharfem Angriff sprang der letztere ab, während der erstere tadellos schnitt. Ebenso verhalten sich aus solchem Werkzeugstahl hergestellte Bohrer, Fräser, Hobel, Rasirmesser u. s. w. Der Lancashirestahl verträgt beim Härten größere Hitze und nimmt schönere Politur als Tiegelstahl an, was schon durch seine Reinheit bedingt ist.

Cementirtes weiches Flußeisen guter Qualität kann ebenfalls mit gutem Erfolg zu Werkzeugstahl Verwendung finden, wenn auch die Qualität des Lancashire-Cementstahls nicht erreicht wird. Beide Materialien können mit Vortheil zu gewalztem und gezogenem Draht, Fahrradketten, Pflugscharen, Wagenachsen, Radreifen u. s. w. verarbeitet werden.

Dr. Leo.

## Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Conferenz der Uraler Chemiker in Jekaterinburg.

In Jekaterinburg, dem Centrum der uralischen Metallindustrie befindet sich ein Staatslaboratorium, welches bei chemisch-technischen Streitfragen zwischen den Uralhütten und den Lieferanten von Rohmaterialien die Schiedsanalysen ausführt. Nach langjähriger Thätigkeit kam man zu der Ueberzeugung, daß ein engerer Zusammenschluß der Chemiker nothwendig sei, um durch gegenseitigen Gedankenaustausch Einheit in die analytischen Methoden zu bringen. Zu diesem Zwecke wurde gegen Ende Januar des verflossenen Jahres unter Vorsitz des Bergingenieurs P i s a r e f f und unter Mitwirkung der Jekaterinburger Privatchemiker eine specielle Vorbereitungs-Commission aus dem Personal des Staatslaboratoriums gebildet. Dieselbe arbeitete in vier Sitzungen den Plan für eine künftige

Conferenz aus und letztere kam gegen Ende März des Jahres 1901 zustande.

Die erste Sitzung fand am 22. März statt; es waren zu derselben 34 Personen, davon 20 mit Hochschulbildung erschienen. Leider war die Stahlindustrie auf dieser ersten Conferenz nicht vertreten, doch hofft man, daß dies künftig der Fall sein wird. In seiner Eröffnungsrede berichtete der Vorsitzende über Entstehung und Zweck der Conferenz und sprach den Wunsch aus, daß es derselben gelingen möge, eine Einheit der analytischen Bestimmungen zu erzielen, welche im Interesse aller Hütten liege. Dies könne aber nur auf Grund gemeinschaftlicher Arbeit, sozusagen „Viribus unitis“ geschehen. Auch sei hierfür eine Sitzung nicht ausreichend, und müsse darauf gerechnet werden, daß die anwesenden Theilnehmer auch in Zukunft ihre Arbeitskraft in den Dienst der guten Sache stellen würden. Hierauf verlas der Secretär

N. Schadrin die Protocolle der Sitzungen der Vorbereitungscommission, welche fast ohne Aenderung genehmigt wurden.

Alsdann erhielt Hr. Katerfeld, Chemiker der Werchne-Isetzkihütte das Wort zu seinem interessanten Vortrage: „Ueber die Nothwendigkeit von Normalmethoden in metallurgischen Laboratorien“, in dem ähnliche ausländische Conferenzen und deren Resultate besprochen wurden. Bei der Zusammenstellung des Berichtes wurde hauptsächlich die ausländische Litteratur, insbesondere die letzten 10 Jahrgänge von „Stahl und Eisen“ benutzt. Referent wies auf mehrere Fälle abweichender Analysenresultate hin. Versuchsweise wurden z. B. von der Gesellschaft „Crane Iron Company“ an verschiedene bekannte Laboratorien der Vereinigten Staaten und Deutschlands dieselben Eisenproben unter der Marke „Castle“ versandt. Die von 24 Chemikern erhaltenen Resultate ergaben, dafs die Bestimmung des Schwefelgehaltes in ein und derselben Probe zwischen 0,005 und 0,024 % schwankte, wobei sowohl der grösste als der kleinste Schwefelgehalt von bekannten Chemikern ermittelt wurden. In einem anderen Falle ergab eine von 8 bekannten Chemikern ausgeführte Phosphorbestimmung in einer Roheisenprobe eine Differenz von 100 % zwischen dem höchsten und dem niedrigsten der ermittelten Gehalte.\* Ferner wurden auf eine Einladung der Vereinigten Staaten hin, eine gewisse Anzahl Proben in den Laboratorien verschiedener Länder analysiert und die erhaltenen Resultate dem Chemiker-Weltcongreß in Chicago 1893 vorgelegt; sie ergaben die folgenden Abweichungen.\*\*

Probe I.

	England	Schweden	Ver. Staaten	Grösste Abweichung
Kohlenstoff . . .	1,414	1,450	1,440	0,036
Silicium . . . .	0,263	0,257	0,270	0,013
Schwefel . . . .	0,006	0,008	0,004	0,004
Phosphor . . . .	0,018	0,022	0,016	0,006
Mangan . . . . .	0,259	0,282	0,254	0,028

Probe IV.

	England	Schweden	Ver. Staaten	Grösste Abweichung
Kohlenstoff . . .	0,151	0,170	0,160	0,019
Silicium . . . .	0,008	0,015	0,016	0,008
Schwefel . . . .	0,039	0,048	0,038	0,010
Phosphor . . . .	0,078	0,102	0,088	0,024
Mangan . . . . .	0,130	0,130	0,098	0,032

Die Fehlerquellen bei Analysen können sein: 1. Fehler der Apparate und Instrumente. 2. Fehler bei Ausführung der Analysen, wie Verluste, Unvollkommenheit der Auflösung und der Reactionen, Corrosion der Gefäße u. s. w. 3. Persönliche Fehler des Chemikers. 4. Ungleichheit des Analysenmaterials. 5. Ungenauigkeit der Atomgewichte. 6. Fehler in den Methoden.

Die Normalmethoden müssen folgenden Bedingungen entsprechen: 1. Die Methode muß bis in die kleinsten Details beschrieben werden. 2. Dieselben

\* „Stahl und Eisen“ 1894, S. 227; 1893, S. 119.  
 \*\* „Stahl und Eisen“ 1894 I, 447.

müssen leicht und schnell ausführbar sein. Als Beispiel für die mangelnde Genauigkeit der Atomgewichtsbestimmungen führt Referent die für das Mangan ermittelten Zahlen auf, nämlich: nach Clare 53,9, nach Meier 54,8, nach Ploats 55,0. Diese Atomgewichte ergaben beim Berechnen des Mangans in einem 80-procentigen Ferromangan folgende Abweichungen: nach Clare 80 % Mn, nach Meier 81,35 % Mn, nach Ploats 81,48 % Mn.

Zum Schlusse führte Referent eine Reihe von Analysenresultaten an, welche durch amerikanische Schnellmethoden erhalten waren. Die Genauigkeit dieser Methoden, welche nur 10 bis 30 Minuten Zeit für jede Bestimmung in Anspruch nehmen, soll 0,01 % nicht überschreiten; die Versammlung gab zu diesem Punkte ihrem Mißtrauen gegen die Zuverlässigkeit der genannten Methoden Ausdruck und sprach dem Referenten ihren Dank für seine Bemühungen aus.

Nach einigen weiteren Mittheilungen der Herren Petroff und Zinowjew über die Möglichkeit von Analysenfehlern berichtete Romanoff über die Analysenresultate der an die Uralhütten versandten Proben. Das Uraler chemische Laboratorium hat 10 Normalmuster verschiedener Erz-, Roheisen- und Schmiedeisensorten hergerichtet und an 10 größere Hütten zur Untersuchung versandt. Leider konnte der größere Theil der Werke, wegen Ueberlastung der Laboratorien, die gewünschten Analysen in der verhältnismäßig kurz bemessenen Zeit nicht mit der nöthigen Genauigkeit und Aufmerksamkeit ausführen. Größtentheils waren daher kurze, praktisch anwendbare Methoden benutzt worden. Die Resultate dieser Untersuchungen sind im Folgenden tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle I. Roheisen.

Analytiker	C		Si	P	S	Mn
	Total	Graphit				
1. Perm (Matowilicha)	3,51	—	0,96	0,51	—	1,24
2. Kischtim . . . .	3,58	—	1,16	0,56	0,005	1,15
3. Bogoslawsk . . .	3,82	—	—	—	—	—
4. Zlotoust . . . .	4,00	—	1,14	0,53	—	1,30
5. Halunetzsk . . .	4,00	3,35	1,16	0,53	0,006	0,95
6. Nischny-Tagil . .	4,29	—	1,49	0,53	—	1,42
7. Ural chem. Laborat.	4,37	3,61	1,28	0,52	0,007	1,47
Im Mittel . . . . .	3,94	3,48	1,19	0,53	0,006	1,25
Grösste Abweichung .	0,86	0,26	0,53	0,05	0,002	0,52

Die Bestimmungen von Kohlenstoff, Mangan und Phosphor wurden nach verschiedenen Methoden ausgeführt und sind daher die Fehlerquellen zahlreich und die Abweichungen verhältnismäßig bedeutend. Der Vergleich der Resultate mit denen der Internationalen Commission ergibt Folgendes:

	Internationale Commission	Ural-Chemiker
Kohlenstoff . . . . .	0,036 %	0,86 %
Silicium . . . . .	0,013 "	0,53 "
Mangan . . . . .	0,032 "	0,25 "
Phosphor . . . . .	0,024 "	0,05 "
Schwefel . . . . .	0,010 "	0,002 "

Es ist indessen zu Gunsten der Ural-Chemiker in Betracht zu ziehen, dafs nicht Stahl, sondern Roheisen

zur Analyse vorlag. Vergleichsweise wurden noch die folgenden Resultate von 50 in Amerika ausgeführten Analysen derselben Roheisensorten mitgeteilt.

	Maximaler Gehalt	Minimaler Gehalt	Größte Abweichung
Kohlenstoff, total . . . . .	4,37 %	3,94 %	0,43 %
Mangan . . . . .	0,44 „	0,25 „	0,19 „
Schwefel . . . . .	0,014 „	0,003 „	0,011 „
Phosphor . . . . .	0,193 „	0,164 „	0,029 „
Silicium . . . . .	1,38 „	1,20 „	0,18 „

Diese Ergebnisse wurden als nicht genügend erachtet. In Bezug auf die Titerbestimmung wurde folgende Tabelle aufgestellt:

Tabelle II.

Analytiker	Titer mit metallisch. Eisen		Titer mit Mohr-ch. * Satz	Titer mit Oxalsäure	Abweichung in Titer %
	Reduction mit Zn	Reduction mit Sn Cl <sub>2</sub>			
1. Perm-Hütte (Matowilicka) . . . . .	65,88	—	—	—	—
2. Zlotoust . . . . .	66,05	—	—	—	—
3. Kischtim . . . . .	66,52	—	—	—	—
4. Nischnyi-Tagil . . . . .	66,65	—	—	—	—
5. Werch-Isetzk . . . . .	66,84	66,84	—	—	—
6. Bogoslowk . . . . .	66,92	—	—	—	—
7. Ural chem. Laborat. . . . .	67,03	—	68,90	—	1,87
8. Holunetzsk . . . . .	67,16	—	—	67,61	—
9. Sysert . . . . .	—	—	—	—	—
Im Mittel . . . . .	66,61	—	68,90	67,61	—
Größte Abweichung . . . . .	1,28	—	—	—	—

Tabelle II zeigt, dass die Titerbestimmung im Eisenhüttenlaboratorium eine wichtige Rolle spielt, und die aus einer unsicheren Titerstellung entspringenden Fehler größer als die des Analytikers sein können. Im Anschluss hieran giebt Hr. Romanoff eine Reihe von Zahlen über die Bestimmung des Titers mittels Eisen (Klavierdraht), Eisen-Doppelsalz und Oxalsäure. Das Eisen-Doppelsalz ergab durchweg den höchsten und metallisches Eisen den niedrigsten Titer der Chamäleonlösung.

Noch größere Abweichungen ergaben sich bei den Manganbestimmungsmethoden, wie aus folgender Tabelle erhellt:

Tabelle III.

Analytiker	Vollard's Methode, Titer mit metall. Eisen	Titer mit Mohrschem Salz	Gewichtsanalyt. Methode	Gemischte Methode. Extraktion mit Aether und Titriren.	Fehler in der Methode %
1. Perm . . . . .	—	—	—	28,24	3,31
2. Ural chem. Labor. . . . .	30,99	—	—	—	—
3. " " " " . . . . .	31,26	31,82	—	—	0,56
4. Nischnyi-Tagil . . . . .	31,62	—	—	—	—
5. Ural chem. Labor. . . . .	31,63	—	—	—	—
6. Bogoslowk . . . . .	31,82	—	—	—	—
7. Werch-Isetzk . . . . .	32,52	—	—	—	—
8. Sysert . . . . .	—	—	34,07	—	2,52
9. Holunetzsk . . . . .	—	—	34,93	—	3,38
Im Mittel . . . . .	31,55	—	34,50	—	—
Größte Abweichung	1,53	—	0,86	—	—

\* Eisenoxydul - Ammoniumsulfat.

Es kann als gewiss betrachtet werden, dass die Resultate der gewichtsanalytischen Methode größer sind, als der Wirklichkeit entspricht, was bereits früher von verschiedenen Analytikern beobachtet ist.

Tabelle IV stellt die beim Analysiren von Kupfererz erhaltenen Resultate dar.

Tabelle IV.

Analytiker	Titriren mit KCN	Gewichtsanalyt. Methode Cu <sub>2</sub> S	Gemischte Methode m. Titriren	Gewichtsanalyt. Methode Cu O	Elektrolyse
1. Bogoslowki Hütte . . . . .	13,46	—	—	—	—
2. Nischnyi Tagil . . . . .	—	14,43	—	—	—
3. Sysert . . . . .	—	14,25	—	—	—
4. Zlotoust . . . . .	—	—	—	14,62	—
5. Holunetzsk . . . . .	—	14,68	—	—	—
6. Ural chem. Laborat. . . . .	14,75	—	—	—	—
7. " " " " . . . . .	—	—	—	—	15,0
8. " " " " . . . . .	—	15,17	—	—	15,0
9. " " " " . . . . .	—	—	—	—	—
10. " " " " . . . . .	15,15	—	—	—	—
11. Perm Hütte . . . . .	15,24	—	—	17,35	16,96
12. Kischtim . . . . .	—	—	14,95	—	—
Im Mittel . . . . .	14,65	14,63	14,95	15,98	15,0
Größte Abweichung . . . . .	1,78	0,92	—	2,73	0,0

Das Titriren des Kupfers mit Cyankalium ergab noch größere Abweichungen, weshalb es als unzuverlässig erschien. Die geringsten Differenzen weisen die gewichtsanalytische Methode und die Elektrolyse auf. Die letzte Methode gab die besten Resultate, denen die der gewichtsanalytischen am nächsten kommen.

Analysen mit Chromerz ergaben folgende Ergebnisse:

Chromerz.

1. Perm Hütte . . . . .	29,00 % Cr.
2. Ural chem. Laboratorium . . . . .	32,55 " "
3. " " " " . . . . .	32,64 " "
4. Nischnyi Tagil . . . . .	32,98 " "
5. Bogoslowk . . . . .	33,27 " "
6. Ural chem. Laboratorium . . . . .	33,65 " "
7. Zlotoust . . . . .	33,90 " "
Im Mittel . . . . .	32,57 % Cr.
Größte Abweichung . . . . .	4,90 % Cr.

Das Resultat der Permschen Hütte erscheint viel zu klein. Dasselbe vergrößert die Maximaldifferenz von 1,45 auf 4,9.

Ueber die Analyse von Nickelerzen, Chrom- und Nickelstahl wurden folgende Mittheilungen gemacht:

Nickelerze.

Ural chem. Laboratorium . . . . .	4,15 % Ni
" " " " . . . . .	4,35 " "
" " " " . . . . .	4,15 " "
Nischnyi-Tagil . . . . .	4,35 " "

Tabelle V. Chrom- und Nickelstahl.

	H		X		C			Y		
	C	Ni	C	Cr	C	P	S	C	P	S
Perm-Hütte . . . . .	0,28	3,98	0,95	2,26	0,30	0,120	0,025	0,16	0,065	0,025
Laboratorium Prof. Aleksieff . . . .	0,218	1,88	0,897	1,27	0,248	—	—	0,114	0,072	0,073
Laboratorium des Finanzministeriums	0,15	3,98	0,82	0,99	0,24	—	—	0,06	0,09	0,06
Ural. chem. Laboratorium . . . . .	0,32	4,18	—	1,58	0,30	—	—	0,12	0,072	Spur
Größte Abweichung . . . . .	0,17	2,30	0,13	1,27	0,06	—	—	0,10	0,025	0,052

Die Bestimmung von Chrom und Nickel im Stahl ist als nicht gelungen anzusehen.

Referent spricht zum Schluss seine Meinung dahin aus, dass die mitgetheilten Ergebnisse die Nothwendigkeit größerer Einigkeit, sowie größerer und ernsterer Arbeit bewiesen.

Die Sitzung vom 22. März Abends wurde im Locale des Uraler Naturwissenschaftlichen Vereins unter dem Vorsitz des Hrn. W. Pisareff mit einem Vortrag des Hrn. Romanoff: „Ueber die Bewegung fester Molecüle“ eröffnet. Referent bespricht in demselben die Versuche des belgischen Chemikers Spring, die im Jahre 1900 in dem Uraler Chemischen Laboratorium wiederholt wurden. Alsdann ging die Versammlung zur Frage der rationellen Probenahme von Roheisen und verschiedenen anderen Materialien über. Die Delegirten von Nischnyi Tagil und Werchne-Isetzkhütte erläuterten die auf ihren Hütten übliche Probenahme von größeren Parthien Eisen- und Kupfererz. Nach einer längeren Discussion über diese Frage wurde beschlossen, an die größeren Urallhütten, wie Perm, Nischnyi Tagil, Werchne-Isetzk und Zlotoust die Bitte zu richten, dass sie die Versuche der Probenahme sowohl bei den großen fertigen Parthien als auch während des Transports der Erze durchführen und die Resultate der gemachten Beobachtungen der Conferenz mittheilen möchten. Auch wurde ein Gesuch an die Hüttenverwaltungen beschlossen, dahingehend, die Probenahme nur Berufschemikern als ganz neutralen Personen anzuvertrauen. Für Proben von grauem Roheisen sollen quer zum Bruch der Massel genommene Hobelspäähne benutzt werden. Tiefe Bohrungen an verschiedenen Stellen des Bruches sind gleichfalls zulässig. Dagegen ist die Anwendung der Säge und Feile zu verwerfen. Proben von Schmiedeseisen und Stahl müssen vor der Analyse durchgeschmiedet werden. Weißes Roheisen und Eisenlegirungen wie Ferromangan, Spiegel-eisen, Silicospiegel, Ferrosilicium, Ferrochrom u. s. w. müssen zerkleinert und durch ein Haarsieb geschlagen werden. Nach auswärts verschickte Proben sind erst an Ort und Stelle d. h. in dem Laboratorium, wo die Bestimmungen ausgeführt werden, zu zerkleinern, zu hobeln oder zu bohren. Die Probenahme von flüssigem Roheisen wurde verworfen.

In Bezug auf die Einführung von Normalbestimmungsmethoden konnte keine Einigung erzielt werden und beschlofs man im Laufe des Berichtsjahres erst weitere Versuche in dieser Richtung auszuführen. Indessen wurde für die Bestimmung des Kohlenstoffs im

Roheisen die Corleissche Methode als Normalmethode anerkannt. Graphit soll aus der Differenz und durch directe Verbrennung ermittelt werden.

Die Sitzung vom 23. März Morgens wurde unter Vorsitz des Hrn. H. Wdowiszewski abgehalten. Entsprechend dem Vorschlage von Romanoff wurde eine Commission gewählt, welche ein Programm für die Auswahl von Normalmethoden ausarbeiten sollte. Dieselbe besteht aus den Hrn. Wdowiszewski, Romanoff, Petroff, Katerfeld und Miakotin. In Bezug auf die Kohlenstoffbestimmung wurde weiter beschlossen, die Bestimmung des chemisch gebundenen Kohlenstoffs nach der Eggertzschen Methode auszuführen. Der Vorsitzende theilt mit, dass die erforderlichen Normallösungen zu jeder Zeit aus Stockholm zu bekommen sind. Alsdann verlas derselbe seinen Bericht „Ueber die Nothwendigkeit der Einführung von Normalmethoden in Eisenhüttenlaboratorien“. In demselben wird mitgetheilt, dass mehrere Stücke einer Stahlprobe an verschiedene Laboratorien behufs Bestimmung des Mangengehaltes geschickt wurden. Vier Laboratorien haben folgende Resultate eingesandt:

Berlin, Chemisch-technische Versuchsanstalt	0,49 %	Mn
Wiesbaden, Schmidts Laboratorium . . . .	0,66 „	„
Oesterreichisches Laboratorium . . . . .	0,37 „	„
Laboratorium in Kulebaki-Hütte . . . . .	0,38 „	„

Einen weiteren Beleg für Abweichungen der Resultate bieten folgende Analysen:

Silicium . . . . .	1,65	1,18	0,39
Kohlenstoff . . . . .	0,31	0,23	0,22
Mangan . . . . .	0,30	0,62	—
Schwefel . . . . .	0,093	0,031	—
Phosphor . . . . .	0,095	0,125	0,180

Diese Unterschiede müssen als sehr groß bezeichnet werden. Hr. Wdowiszewski bringt folgende Grenzwerte für Abweichungen in Vorschlag:

für C . . . . .	0,030 %	für Si . . . . .	0,01 %
„ P . . . . .	0,005 „	„ Mn . . . . .	0,03 „
„ S . . . . .	0,005 „	„ Cu . . . . .	0,005 „

Hr. Miakotin berichtet in kurzen Worten über die in Perm gebrauchte vereinfachte Methode von Wiborgh für die Bestimmung des chemisch gebundenen Kohlenstoffs. Als Erleichterung für Eggertzs colorimetrische Methode wurde von Hrn. Smirnoff der Apparat von Krüfs-Skinder vorgeschlagen.

Für die Siliciumbestimmung im Roheisen schlägt Wdowiszewski die Methode von Drown, Auflösung in

Salpetersäure und Abdampfen mit Schwefelsäure, vor. Für die Manganbestimmung im Stahl und Roheisen empfiehlt er zwei Methoden, nämlich für Stahl und Roheisen mit Gehalten bis 1 % Mn die Methode von Deshayes und für manganreichere Sorten die Methode von Hampe.

Da der größte Theil der anwesenden Chemiker nach der Methode von Volhard arbeitete, wurde beschlossen, die Untersuchungen nach folgenden Methoden auszuführen: 1. Volhard, 2. Deshayes, 3. Hampe, 4. Gewichtsanalytische.

In der Sitzung vom 23. März Nachmittags ebenfalls unter dem Vorsitz von Hrn. W d o w i s z e w s k i wurden die Methoden der Phosphorbestimmung im Roheisen, Stahl und Schmiedeeisen berathen. Der Hauptmethode mit Magnesia-Mischung wurden noch einige andere zugefügt, welche man der Untersuchung zu unterwerfen beschloß. Es wird sonach nach folgenden Methoden gearbeitet:

1. Gewichtsanalytische Methode mit Magnesia-Mischung.
2. Das Titriren des gelben Niederschlages (Acidimetrie).
3. Das Titriren des gelben Niederschlages mit Chamäleon nach der Reduction mit Zink, wie das in Kischtim üblich ist.
4. Nach dem Vorschlage des Hrn. Romanoff beschloß man die colorimetrische beim Gougou in Moskau gebrauchte Methode zu versuchen.

Bei der Schwefelbestimmung in Roheisen und Stahl beschloß man zu vergleichen: 1. Die gewichtsanalytische Methode (mit Chlorbarium) und nach W d o w i s z e w s k i s Vorschlag, 2. die Methode von Schulte.

Zu Beginn der Sitzung vom 23. März Abends unter dem Vorsitz des Hrn. W. P i s a r e f f brachte Hr. Romanoff die Sauerstoffbestimmung im Stahl zur Sprache und schlug vor, dieselbe in das Programm der nächsten Konferenz aufzunehmen. Redner weist auf den schädlichen Einfluß des Sauerstoffs hin und spricht die Meinung aus, daß die Frage der Sauerstoffbestimmung im Eisen deshalb vermieden würde, weil sie zu complicirt sei. Eine Discussion hierüber fand nicht statt. — Auf die Frage der Eisenbestimmung in Erzen übergehend, verlas Hr. W d o w i s z e w s k i einen sehr interessanten und mit Zahlen belegten Vortrag „Eisenoxyd als Material für die Titerbestimmung des Zinnchlorürs und des Kaliumpermanganats“. Aus den früher angeführten Analysen ergibt sich, welche bedeutende Abweichungen durch verschiedene Titerstellung verursacht werden können. W d o w i s z e w s k i fand, daß die Titerstellung der Chamäleonlösung mittels des Mohrschen Salzes die schlechtesten Resultate ergab. Die Titerstellung mittels Eisens hat den Nachtheil, daß die Zusammensetzung des verwendeten Clavierdrahtes häufig wechselt und die Normaleisenchloridlösung unbeständig ist, indem sie mit der Zeit schwächer wird. Dagegen könne Eisenoxyd als das beste Hilfsmittel für die Titerbestimmung angesehen werden. Nach der Rothaschen Methode

dargestellt, bilde es eine beständige Substanz, welche zugleich leicht aufzubewahren ist. Die entsprechenden Analysen bei Titerstellung mit Normaleisenchloridlösung (nach Fresenius), mit derselben Lösung unter genauer Ermittlung des Eisengehaltes und mit Eisenoxyd ergaben folgende Resultate: 1. 1,804 % Eisen (nach Fresenius), 2. 1,782 % (unter genauer Ermittlung des Eisengehaltes), 3. 1,792 % (mit Eisenoxyd).

Zum Schlusse seines Vortrages machte W d o w i s z e w s k i den Vorschlag, künftig Eisenoxyd zur Titerstellung zu verwenden und erbiethet sich,  $\frac{1}{2}$  Pfund des von ihm selbst dargestellten Materials an die Uralhütten abzugeben. Hr. Romanoff fand den Vortrag sehr interessant und lehrreich, wies jedoch darauf hin, daß das Eisenoxyd etwas hygroskopisch und unbeständig beim Glühen sei. Dieser Einwurf wurde von mehreren der Anwesenden und vom Referenten selbst widerlegt. W d o w i s z e w s k i schlägt vor, das Eisenoxyd im Exsiccator aufzubewahren, unmittelbar vor dem Gebrauch auszuglühen und einen etwaigen Wassergehalt als Verlust in Rechnung zu bringen. Hr. Romanoff meint, daß guter Klavierdraht eine genügende Genauigkeit garantire und leicht erhältlich sei; er bezweifelt, daß der Gebrauch des Eisenoxyds sich in den Hüttenlaboratorien einbürgern werde. Die Versammlung beschloß, für Titerstellung metallisches Eisen und Eisenoxyd zu benutzen, um dadurch Vergleichsresultate zu erhalten. Die Versammlung sprach Hrn. W d o w i s z e w s k i für seine Arbeit ihren Dank aus.

Für die Eisenbestimmung in Erzen wurden drei Methoden zur Prüfung vorgeschlagen: 1. Das Chamäleonverfahren unter Anwendung von Zink als Reduktionsmittel, 2. das Chamäleonverfahren unter Anwendung von Zinnchlorür als Reduktionsmittel, 3. das Zinnchlorürverfahren.

Die Prüfung von Manganbestimmungen soll sich auf folgende Methoden erstrecken: 1. die Volhardsche Methode, 2. die gewichtsanalytische Methode, 3. die gemischte Methode (Ausscheiden des Mangans mit Brom und Titriren in Lösung).

Zum Aufschließen der Chromerze soll die Dittmarsche Mischung benutzt werden. Außerdem wird beschlossen, die Oxydationswirkung etwa vorhandenen Mangans und dessen Einfluß auf die Chrombestimmung einer speciellen Untersuchung zu unterziehen. Nach der Meinung Romanoffs wird die Aufschließung des Chromeisensteins mittels der Dittmarschen Methode durch Einblasen von Luft stark erleichtert. Blumenfeld glaubt, daß sich das Mangan durch Kochen der Lösung mit Ammoniak entfernen lasse.

Sitzung vom 24. März Morgens. Vorsitzender zuerst Hr. W d o w i s z e w s k i, dann Hr. P i s a r e f f.

Auf der Tagesordnung stand die Berathung über die Kupferbestimmungsmethoden in Erzen. Aus der Discussion ergab sich, daß die Bestimmung als Kupfersulfür oder Oxyd als eine der besten Methoden zu betrachten sei. Hr. Romanoff giebt einen Bericht über die Anwendung der Elektrolyse zu Kupferbestimmung. Einige Anwesende sind der Meinung, daß die Ein-

führung dieser Methode auf den Uraler Hütten Schwierigkeiten bieten werde. Für eine schnelle Kupferbestimmung in ärmeren Erzen soll die Titrirung mit Thiosulfat versucht werden. Die Bestimmung des Nickels in Nickelerzen soll als Sulfür oder Oxydul erfolgen. Ebenso soll die elektrolytische Bestimmung des Nickels in den Kreis der Untersuchung gezogen werden.

Andere Bestimmungsmethoden, z. B. von Gold, Platin u. s. w., sowie Gas- und Brennmaterialanalysen sollen in das Programm für die nächste Conferenz aufgenommen werden. Um eine Einheit in Bezug auf die Frage der Atomgewichte herzustellen, beschließt die Versammlung, die in dem Buch „Die Rechentafeln von B. Kohlmann und Dr. Frerich“ angegebenen Atomgewichte ausschliesslich zu benutzen. Die Arbeit, die besprochenen Methoden zu prüfen und möglichst genau zu beschreiben, wird auf die einzelnen Theilnehmer der Conferenz vertheilt. Die genauen Beschreibungen der Methoden sollen nach Verlauf eines Monats an das Uraler chemische Laboratorium eingesandt werden. Die für die einzelnen Untersuchungen bestimmten Normalproben der Metalle und Erze wird das Uraler chemische Laboratorium an alle Uralhütten und an die größeren russischen Laboratorien binnen kurzer Zeit verschicken. Als größere russische Laboratorien sind in Aussicht genommen: das Laboratorium des Finanzministeriums, des Ministeriums für Wegecommunicationen, des Prof. Alexiejeff, des Charkowschen Technologischen Instituts und der Hütten Briansk, Dnieprowsk, Ostrowiec u. s. w. Die Conferenz beschloß ferner, die guten Beziehungen zwischen den russischen Chemikern und Hüttenleuten zu pflegen; inwieweit dies gelingen werde, würde die nächste Conferenz erweisen.

Hierauf begann man in die Berathung der verschiedenen Organisationsfragen einzutreten. Hr. Romanoff verlas ein Referat „Ueber die Organisation eines Berathungsbureaus in Jekaterinburg“. Dasselbe soll eine bessere Verbindung der Chemiker unter einander herstellen, durch Versendung von Normalproben und Correspondenz der guten Sache neue Kräfte zuführen, Aufschlüsse geben, Mißverständnisse beseitigen und die eingesandten Arbeiten systematisch zusammenstellen. Das Berufen einer neuen Conferenz und die dazu erforderlichen Vorarbeiten sollen dem Bureau ebenfalls überlassen bleiben. Auch wird es den Bezug von Apparaten und Reagentien sowie Stellenvermittlung übernehmen. Für das Bureau werden die HH. Pisareff als Vorsitzender, Schadrin als Secretär, Romanoff, Katerfeld und Erdman als Mitglieder gewählt.

Alsdann verlas Hr. Schadrin einen Vortrag „Ueber die Organisation der centralen Bibliothek in Jekaterinburg“. Referent weist auf die mangelhafte Einrichtung der uralischen Hüttenbibliotheken hin und glaubt, daß hierin durch die Mitwirkung des Uraler chemischen Laboratoriums, des Bureaus und des Uraler Naturwissenschaftlichen Vereins eine Besserung erzielt werden könne. Es sei unbedingt nothwendig, auf mehrere chemische Zeitschriften zu abonniren, dieselben würden nur zeitweise gebraucht und könnten den Reflectanten zugesandt werden. Auch chemisch-tech-

nologische Wörterbücher seien nöthig. Der Mangel derselben mache sich besonders bei Untersuchungen fühlbar. Die Versammlung genehmigte den Bericht und wurde ein Verzeichniß von russischen, französischen und deutschen Zeitschriften zusammengestellt, welche für die Bibliothek der Bureaus bestimmt sind.

Hr. Pisarewsky verlas hierauf einen kurzen Bericht über die Nothwendigkeit eines Gedankenaustausches durch die Presse. Er erachtet es für nützlich, alle Erfahrungen, Versuchsergebnisse und Methoden mittels der Presse bekannt zu geben. Der Bericht wurde genehmigt und das Bureau ermächtigt, sich mit der technischen Wochenschrift „Uralskoje gornoje obozrenie“ in Verbindung zu setzen. Die Versammlung übertrug den HH. Wdowiszewski und Katerfeld die Referate über die deutsche und Hrn. Romanoff über die französische chemische Litteratur.

Hr. Sokoloff schlägt vor, die Resultate der Conferenz in Form einer Broschüre herauszugeben. Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

Die am 24. März Nachmittags abgehaltene letzte Sitzung war ausschliesslich der Frage einer rationellen Organisation und Einrichtung der Hüttenlaboratorien gewidmet. Hierzu führt Herr Romanoff folgendes aus:

Die russischen Chemiker müßten nicht nur das Laboratorium selbst, sondern auch die Organisation desselben leiten. Da die Einrichtungen für chemische Untersuchungen und chemische Controlle noch zu jung seien, so wären sie gezwungen, um ihre Stellung in der Hüttenindustrie zu kämpfen. Diese Aufgabe würde dadurch erschwert, daß die Chemiker, welche Universitätsausbildung besäßen, mit dem praktischen Hüttenwesen wenig bekannt wären. Das veranlasse eine Trennung des Laboratoriums vom Hüttenbetriebe, die den allgemeinen Interessen schädlich sei. Unter den jetzigen Verhältnissen seien die Aufgaben des Chemikers sehr groß. Jeder Mißerfolg der Hütte müsse ihn interessieren. Ausser seinen Bestimmungen müsse er auch Untersuchungen in Bezug auf Verbesserungen in der Roheisen-, Schmiedeeisen- und Stahlgewinnung anstellen. Auch die Ursachen fehlerhafter Güsse, des Verderbens feuerfester Materialien, schlechter Gase u. s. w. müßten festgestellt werden. In enger Verbindung mit dieser Aufgabe des Laboratoriums stehe die Arbeitsvertheilung und die innere Organisation desselben. An einen Artikel der „Gornozawodskaja Gaseta“: „Ueber das Einführen der Frauenarbeit“ in die Laboratorien anknüpfend, gibt Referent der Ueberzeugung Ausdruck, daß die analytische Arbeit reine Frauenarbeit sei und daß die Frauen, welche ihre Geduld und Arbeitsamkeit schon auf vielen Gebieten gezeigt hätten, als Laboratoriumsgehilfinnen, sog. Laboranten, Beschäftigung finden könnten. Auf einigen Uralhütten sei die Frauenarbeit thatsächlich eingeführt. Der Referent schlägt zum Schluß vor, einen zweiklassigen gemischten Cursus in Jekaterinburg zu errichten. Der Vorschlag wird von der Versammlung genehmigt und beschloß man, sich an die Generaldirection mit der Bitte um die diesbezügliche Erlaubniß zu wenden. S. K.

## Mafsanalytische Bestimmung des Mangans.

Reddrop und Ramage\* hatten eine Methode zur Bestimmung des Mangans vorgeschlagen, welche darin bestand, Mangan durch Natriumbismutat zu oxydiren und die entstandene Uebermangansäure mafsanalytisch zu bestimmen. Auf Einwendungen hin hat Ramage\*\* die Methode nochmals geprüft und genau befunden. Man löst 1,1 g Stahl, Roheisen oder Schmiedeeisen in Salpetersäure, so dafs dieselbe vierfach normal ist, oxydirt bei 16° mit 2 g Natriumbismutat und filtrirt nach 3 Minuten langem Röhren durch ein Asbestfilter. Von einer  $\frac{1}{10}$  n Wasserstoffsperoxydlösung in Normal-Salpetersäure setzt man tropfenweise bis zum Verschwinden der röthlichen Farbe zu und giebt noch einen Ueberschufs von 1,5 bis 3 cc., dann titrirt man mit  $\frac{1}{10}$  Kaliumpermanganat zurück. Eine geringe Oxydation des Wasserstoffsperoxyds tritt durch Ferrinitrat ein, eine geringe Reduction der Uebermangansäure beim Filtriren. Der Fehler läfst sich vermeiden durch Oxydation in siedender Lösung. An dieser Methode bemängeln Fred Ibbotson und H. Brearley\*\*\* Verschiedenes, sie verfahren wie folgt: 1,1 g Metall werden in 35 cc Salpetersäure (1,2) gelöst, die Lösung gekühlt, dann Bismutat in kleinen Mengen zugesetzt, bis die Permanganatfarbe stehen bleibt oder beim Kochen Manganoxyd entsteht. Die Lösung entfärbt man mit wenig Wasserstoffsperoxyd, schwefliger Säure oder Ferrosulfat, setzt 10 cc Wasser und Bismutat im Ueberschufs zu, filtrirt letzteren ab, wäscht mit verdünnter Salpetersäure (3 bis 4 %), übersättigt das Filtrat mit Ferroammonsulfatlösung und titrirt mit Permanganat zurück. Vorhandenes Chrom wird nur bei langer Einwirkung oxydirt; die Titration stört es meist nicht. Bei Gegenwart von Molybdän fallen die Resultate zu hoch aus, bei Vanadin und Titan stören die intensiven Farben von deren Superoxyden, wenn mit Wasserstoffsperoxyd reducirt wird. Vanadin beeinflusst auch die Titration. Wolfram stört nur, wenn das Eisen mit Flußsäure aufgeschlossen und die Flußsäure nicht mit Schwefelsäure vertrieben wurde.

Hierzu bemerkt Ramage,† dafs er nur ganz geringen Ueberschufs von Wasserstoffsperoxyd zur Reduction verwende, der durch Ferrisulfat nicht merklich zersetzt werde, ein Fehler entstehe dadurch nicht. Die Reduction der Uebermangansäure durch Ferroammonsulfat befürworte er nicht, da das Filtrat vom Bismutat freien Sauerstoff bzw. Ozon enthalte, welcher Ferrosulfat aufoxydire. Die von Dufty empfohlene colori-

metrische Bestimmung der Uebermangansäure gebe schneller Resultate, sei aber ungenauer. Dufty\* hatte nämlich vorgeschlagen, 0,1 g Stahlspäne in 2 bis 3 cc Salpetersäure zu lösen, den Kohlenstoff darin erst colorimetrisch zu bestimmen, dann 20 bis 25 cc Salpetersäure zuzusetzen, mit 0,2 g Bismutat zu oxydiren und die entstandene Färbung mit einer Lösung eines ebenso behandelten Normal-Manganstahls von bekanntem Gehalte zu vergleichen.

## Ueber den Zustand, in welchem das Silicium im Gußeisen und Ferrosilicium mit geringem Gehalt vorkommt.

Während bis jetzt noch nicht ganz sicher festgestellt war, in welchem Zustande sich Silicium im Eisen und Stahl befinde, zeigt P. Lebeau,\*\* dafs das Silicium als Silicid des Eisens von der Formel  $\text{Si Fe}_2$  enthalten sein mufs. Freies Silicium kann nicht enthalten sein, weil Silicium von Salpetersäure und Kupferkaliumchloridlösungen nicht angegriffen wird, es müfste sich also in den ungelösten Rückständen finden, was nicht der Fall ist. Nun existiren aufer oben genanntem Silicid noch zwei andere:  $\text{Si}_2\text{Fe}$  und  $\text{Si Fe}$ ; ersteres bildet sich aber nur bei grossem Siliciumüberschufs und letzteres setzt sich wie folgt um:  $2\text{Si Fe} = \text{Si Fe}_2 + \text{Si}$ . Beide können also nicht im Eisen vorhanden sein. Das Silicid  $\text{Fe}_2\text{Si}$  ist äufserst beständig, es gelingt sogar, dasselbe in geschmolzenem Silber aufzulösen und nach der Auflösung des Silbers mit Salpetersäure wieder zu erhalten.

In einer andern Mittheilung zeigt Lebeau,\*\*\* dafs auch ganz fein vertheiltes Silicium den zur Auflösung von Stahl und Eisen gebrauchten Reagentien widersteht. Versucht wurden Kupferchlorid, Kupfersulfat und Doppelsalze, ferner Salpetersäure (1:1), 10 % Chromsäure, Eisenchlorid- und Eisenchlorürlösung. Das Silicium kann also nicht in freier Form im Eisen enthalten sein.

Weiter berichtet er† über die Cementirung des Eisens mit Silicium. Wird fein vertheiltes Silicium und reducirtes Eisen im Wasserstoffstrom oder im Vacuum auf 950° erhitzt, so verbinden sich beide Elemente weit unterhalb ihres Schmelzpunktes. Erhitzt man ein Stück blank polirtes weiches Eisen, auf welches man einige Siliciumkrystalle gelegt hat, auf dieselbe Temperatur fünf bis sechs Stunden lang, so kann man auch mit dem blofsen Auge die Stelle erkennen, wo der Krystall aufgelegen hat.

\* „Chem. News.“ 1901, 84, 248.

\*\* „Compt. rend.“ 1901, 133, 1008 und „Bull. soc. chim.“ 1902, 27, 39.

\*\*\* „Bull. soc. chim.“ 1902, 27, 42.

† „Bull. soc. chim.“ 1902, 27, 44.

\* „Chem. Soc.“, London 1895, 268.

\*\* „Chem. News.“ 1901, 84, 209.

\*\*\* „Chem. News.“ 1901, 84, 247.

† „Chem. News.“ 1901, 84, 269.

### Bestimmung des Siliciums in hochhaltigem Ferrosilicium mittels Natriumsuperoxyd.

Bringt man zerkleinertes Ferrosilicium und Natriumsuperoxyd in Reaction durch Schmelzen, so geht die Umsetzung so stürmisch vor sich, daß die Reaction analytisch nicht recht zu brauchen ist. C. Ramorino\* hat diese Umsetzung in folgender Weise abgeändert, so daß sich dieselbe bequem zur Bestimmung des Siliciums benutzen läßt. Man mischt 0,5 g fein zerriebenes Ferrosilicium mit 10 g Kalium-Natriumcarbonat und

\* „Mon. scient.“ 1902, 16, 18.

1 g Natriumsuperoxyd und erhitzt das Gemisch ganz langsam. Die Umsetzung geht sehr rasch vor sich. Die erkaltete Schmelze zieht man mit heißem Wasser und verdünnter Salzsäure aus und dampft die Lösung nach Zusatz von 10 cc Salpetersäure und 2 g Kaliumchlorat auf dem Wasserbade zur Trockne. Zum Schluß erhitzt man noch im Trockenschranke auf 110°. Man nimmt dann mit 20 cc Salzsäure und 200 cc Wasser auf, kocht auf und filtrirt die Kieselsäure ab. Dieselbe ist nach dem Glühen rein weiß. Das Filtrat kann man dann noch weiter benutzen, um Mangan mit der Volhardschen Methode, und in einem anderen Theile den Schwefel mit Baryumchlorid zu bestimmen.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

24. März 1902. Kl. 1a, J 5966. Stromsetzmaschine. Thomas Rowland Jordan, New York, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert und G. Loubier, Pat.-Anwälte, Berlin NW 7.

Kl. 10a, P 10604. Mit armen Gasen, wie z. B. Gichtgasen betriebene Koksofenanlage mit Zugumkehrung. Gabriel Parrot, Levallois-Perret; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW 40.

Kl. 10c, H 25527. Verfahren zur Erhöhung des Brennwerthes von Torf. Gustav Hartmann, München, Amalienstr. 92.

Kl. 31c, E 7788. Verbindung von Formkasten. Eisenlohr & Schaefer. Höchst a. M.

Kl. 31c, M 19556. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Heften für Messer, Gabeln und dergl. durch Stürzgufs. Robert Müller, Berlin, Naunynstraße 11.

Kl. 49h, L 15781. U-förmiges, an den Enden mit Oesen versehenes Kettenglied. Albert Kingmann Lovell, New York; Vertr.: Arthur Baermann, Pat.-Anw., Berlin NW 6.

Kl. 50c, K 21916. Staubsammler mit gebrochenem Wege der Staubluft. Gg. Kiefer, Feuerbach-Stuttgart.

27. März 1902. Kl. 7b, B 29082. Verfahren zur Herstellung conischer Rohre; Zus. z. Anm. B 27954. Emil Bock, Act.-Ges., Oberkassel b. Düsseldorf.

Kl. 7c, U 1814. Walzmaschine für nahtlose Ringe. Carl Unger, Köslin.

Kl. 12e, W 16933. Vorrichtung zum Abscheiden von festen und flüssigen Bestandtheilen bezw. Verunreinigungen aus Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen. Paul Winand, Charkow, Rufsl.; Vertr.: E. W. Hopkins, Pat.-Anw., Berlin C. 25.

Kl. 18a, P 12287. Hochwasserbehälter für Eisenhüttenwerke. J. E. Prégardien, Kalk b. Köln.

Kl. 18a, T 7147. Verhüttungsverfahren für mulmige Erze, Gichtstaub und dergl. Dr. Ernst Trainer, Bochum, Wittenerstr. 77.

Kl. 19a, W 15708. Schienenstofsverbindung für Vignol- und Rillenschienen. Westfälische Stahlwerke, Act.-Ges., Bochum.

Kl. 50c, K 21515. Trommel-Nafsmühle für stetige Ein- und Austragung des Mahlgutes. Jacob Kraus, Köln, Spichernstr. 72.

Kl. 50c, R 15398. Mehrfacher Kollergang mit stufenweiser Zerkleinerung des Mahlgutes. Julian Rakowski, Warschau; Vertr.: Ernst von Niessen und Kurt von Niessen, Pat.-Anwälte, Berlin NW 7.

1. April 1902. Kl. 1a, S 15518. Schwingrätter mit auf dem Schwungkasten angeordnetem Sieb. Richard Svestka, Nürschan, Böhm., Burghard Holzner, Villach, Kärnthn, und Ferdinand Holzner, Nürschan; Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 7e, P 12417. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern aus Blech. August Prym, Stolberg bei Aachen.

Kl. 7f, Sch 17080. Verfahren zur Herstellung von Hufeisenstollen. Bernhard Schulte, Gevelsberg in Westfalen.

3. April 1902. Kl. 7a, Y 160. Verfahren und Walzwerk zum Wiederwalzen gebrannter Eisenbahnschienen. James E. York, Borough of Manhattan, V. St. A.; Vertreter: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anw., Berlin NW 7.

Kl. 10b, G 15216. Verfahren, Sägespäähne enthaltende Briketts vor dem Zerfallen zu schützen, Adolf Grofsmann, Breslau, Karuthstr. 15.

Kl. 12e, O 3762. Verfahren zur Reinigung von Staub, Bernhard Osann, Engers a. Rh.

Kl. 24c, H 27243. Verschlussdeckel an Gaserzeugern. Ernst Hänsel, Plauen b. Dresden.

Kl. 40a, M 18313. Verfahren zur Vorwärmung der Beschickung elektrischer Oefen. A. Minet, Paris, und Dr. A. Neuburger, Berlin, Puttkamerstr. 20; Vertreter: Dr. H. Lux, Friedenau.

Kl. 49b, K 21246. Blechscheere für Handbetrieb, L. Käselitz, Grofs-Rosenburg b. Kalbe a. d. Saale.

Kl. 49f, P 12572. Rohrbiegemaschine. Eugen Julius Post, Köln-Ehrenfeld.

Kl. 49f, T 7126. Vorrichtung zum Biegen und Wickeln von Röhren u. dgl. Albert Theuerkauf, Düsseldorf, Parkstr. 86.

7. April 1902, Kl. 7a, H 25545. Kehrwalzwerk. John George Hodgson, Maywood, V. St. A.; Vertr.: Carl Pataky, Emil Wolf und A. Sieber, Pat.-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 7b, M 18580. Vorrichtung zum Konischziehen von Rohren. Herm. May, Laurahütte, O.-Schl.

Kl. 21b, U 1719. Elektrischer Ofen mit drehbarer Ofensohle. The Union Carbide Company, Chicago,

V. St. A.; Vertr.: August Rohrbach, Max Meyer und Wilhelm Bindewald, Pat.-Anwälte, Erfurt.

Kl. 24 a, W 18061. Aus mehreren, nebeneinander gelagerten und durch Rippen an den Seitenflächen in gewissem Abstand voneinander gehaltenen Theilen bestehende Feuerbrücke. Wiedenbrück & Wilms, Cöln-Ehrenfeld.

Kl. 24 c, W 17562. Umsteuerventil für Gase; Zus. z. Pat. 107541. Carl Wicke, Friedrich-Wilhelms-Hütte a. d. Sieg.

Kl. 31 a, B 28 947. Tiegel-Schmelzofen. F. Boniver, Mettmann, Rhld.

Kl. 31 b, C 9104. Vorrichtung an Formmaschinen zur Herstellung von Gießlöchern. Harry Clifford Cooper, Chicago; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 31 b, C 9108. Vorrichtung an Formmaschinen zur Herstellung der Kernlager und zum Halten der Kerne in den Gufsformen. Harry Clifford Cooper, Chicago; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 31 c, B 29 920. Verfahren zur Herstellung von Ketten durch Gufs. Frederik Baldt sen., Chester, V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht und J. D. Petersen, Pat.-Anwälte, Hamburg, 1.

Kl. 31 c, F 15 584. Gießform mit doppelter Wandung und schlecht leitender Masse in letzterer. Rudolf Fliefs, Breslau, Hummerei 1.

Kl. 31 c, Sch 18 185. Vorrichtung zum Schmelzen von Legirungen oder leicht schmelzbaren Metallen und Gießen derselben unter Druck; Zus. z. Anm. C. 9584. Schumann & Co., Leipzig-Plagwitz.

Kl. 40 a, H 25 430. Verfahren zum Polen von Blei, Kupfer und anderen Metallen mittels Wasserdampfes. Carl Haber und Adolf Savelsberg, Ramsbeck in Westf.

Kl. 49 e, B 29 227. Luftdruckhammer. Jean Bèche jr., Hückeswagen.

Kl. 49 f, W 17 768. Verfahren zur Herstellung von zweitheiligen Naben für Riemscheiben und dergl. Arthur Hoffmeister, Gr. Lichterfelde.

Kl. 50 c, H 25 794. Eine Kugelschleudermühle mit frei zwischen einer inneren und äußeren Mahlbahn rollenden Kugeln. H. Hinz, Gießen.

Kl. 81 e, B 30 011. Schleppkette zum Fördern von Koks u. dgl. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Act.-Ges., Berlin.

#### Gebrauchsmustereintragen.

24. März 1902. Kl. 10 a, Nr. 171 048. Liegender Koksofen für directen Betrieb, mit außerhalb der Kohlenfüllung liegender senkrechter Verbindung des oberen Luftkanals mit der Unterkellerung. H. Koppers, Rüttenscheid.

Kl. 10 b, Nr. 171 046. Briketts aus Abfallmaterialien. Jacques Hille, Pforzheim.

Kl. 18 a, Nr. 170 666. Converter-Beschicköffnung nahe der Herdsohle, mit Eingufslochverschlufsdeckel. Carl Raapke, Güstrow.

Kl. 24 f, Nr. 170 819. Roststab mit runden Köpfen mit gewölbter Endfläche und senkrechten Lufrinnen in den Flanken. Fa. Carl Edler von Querfurth, Schöningerhammer i. S.

Kl. 49 f, Nr. 170 963. Schmiedfeuerform mit vertieftem Kohlenbecken und großer Luftzuführung und kleinerer Luftausströmung durch einen Rost über einem geraden Schlackenkasten. Wilhelm Ditrich, Crimderode Kr. Ilfeld.

Kl. 81 e, Nr. 170 321. Hängebahnweiche, welche behufs leichten Hin- und Herbewegens der Weichenschenkel mit einer Rollenführung versehen ist. Emil Rau, Dresden, Löschnitzstr. 14.

1. April 1902. Kl. 1 a, Nr. 171 248. Setzmaschine mit unterhalb des Setzsiebes angeordneten, beliebig verstellbaren Widerständen. Schüchtermann & Kremer, Dortmund.

Kl. 10 a, Nr. 171 351. Abschlußvorrichtung an Koksofenvorlagen mit innen liegendem Flüssigkeitsverschluß. Heinrich Koppers, Rüttenscheid.

Kl. 20 d, Nr. 171 383. Radsatz für Grubenwagen, mit hohler, als Schmierbehälter dienender, allseitig geschlossener Tragachse. G. Krauthelm, Chemnitz-Altendorf.

Kl. 24 a, Nr. 171 158. Aus nebeneinanderliegenden, mit Luftöffnungen versehenen, drehbar aufgehängten Roststäben bestehende Feuerbrücke für Feuerungen. Robert Findlay Sturrock, Dundee; Vertr.: Oscar Asch, Berlin NW. 6.

Kl. 24 a, Nr. 171 189. Feuerbrücke aus lose auf dem Brückengestell verlegten, sich untereinander selbstständig haltenden Formsteinen. J. C. A. Marekman, Hamburg, Bleichergang 42.

Kl. 24 a, Nr. 171 479. Feuerbrücke aus in den Seitenflächen mit Nuthen versehenen und durch Eingießen von Mörtel in die dadurch beim Verlegen entstehenden Hohlräume zusammengehaltenen Formsteinen. J. C. A. Marekman, Hamburg, Bleichergang 42.

Kl. 24 f, Nr. 171 355. Rosttheile aus zwei in der Mitte durch Zapfen und Schlußriegel verbundenen, nach Abnutzung auswechselbaren Theilstücken. R. L. Dafsler, Hof.

Kl. 26 d, Nr. 171 108. Generator mit direct angeschalteten Staubfängern. Benz & Co., Rheinische Gasmotorenfabrik, Act.-Ges., Mannheim.

7. April 1902. Kl. 1 a, Nr. 171 985. Vorrathsräume für gewaschene Kohlen, bestehend aus vierkantigen Behältern mit Bodenklappen, die zu beiden Seiten der Mittellinie angeordnet sind. Franz Westermann, Dortmund, Heiligerweg 31.

Kl. 19 a, Nr. 171 657. Metallene (geprefste) Stofschwelle von größerer als einfacher Schwellenbreite, mindestens in der Schienenrichtung. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Act.-Ges., Kalk.

Kl. 19 a, Nr. 171 889. Eisenbahnquerschwellen aus Beton mit aus gitterförmig durchbrochenen Eisenplatten gebildeten Armierungen. Michel Sarda, Perpignan; Vertreter: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Kl. 24 a, Nr. 171 678. Beschickungsvorrichtung, bestehend aus einer aus federnden Theilen zusammengesetzten Zuführungsplatte, schwingbarem Sieb, schwingbarer Kohलगries-Ablaufplatte, einstellbarem Kohलगries-Aufnahmekasten und mechanisch bewegbarer Vorschubplatte für die schweren Materialien. William Fraser u. Harold Cheetham, Blackpool, Engl.; Vertr.: Otto Herrmann, Halberstadt.

Kl. 24 a, Nr. 171 683. Feuerthür mit Vorrichtung zur Vorwärmung und Einföhrung von Luft in den Feuerraum. Fa. Heinrich Untiedt, Schweinfurt a. M.

Kl. 24 a, Nr. 171 876. Treppen-Gitterrost-Feuerung mit vertical als Gitterrost nach unten verlängertem Treppenrost und unter dem Kohlentrichter angeordneter Nachschürklappe. Oscar Ruhl, Nordhausen.

Kl. 31 c, Nr. 171 792. Kernstütze für Eisengießereien mit winkelförmigen, mit seinem ganzen Querschnitt tragendem Steg zwischen oberem und unterem Flansch aus einem einzigen Stück Blech gestanzt und gebogen. Heinrich Hamacher jr., Rath-Heumar.

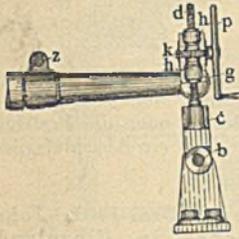
#### Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 b, Nr. 126 492, vom 1. Februar 1900. Richard Charles Balter in London. Verfahren zur Herstellung von Bormetallen unter gleichzeitiger Gewinnung von Calciumcarbid.

Borsaures Calcium, z. B. in der Form des Minerals Pandermit, wird in Gegenwart von Kohle und des Metalles (Eisens, Nickels, Chroms, Wolframs oder dergl.), dessen Borid gebildet werden soll, oder in

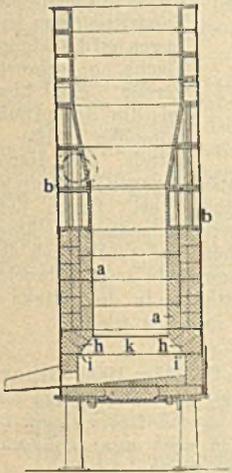
Gegenwart von Verbindungen des betreffenden Metalles und von Kohle auf eine hohe Temperatur erhitzt. Hierbei werden das Bor und das Calcium reducirt, wobei das Bor mit dem vorhandenen Metall sich legirt, während das Calcium mit der überschüssigen Kohle sich zu Calciumcarbid verbindet.

**Kl. 7c, Nr. 126426, vom 18. März 1900.** Dampfkessel- und Gasometerfabrik vormals A. Wilke & Co. in Braunschweig. *Vorrichtung zum Kippen der oberen Walze bei Blechbiegemaschinen.*



Das hintere Ende der oberen Walze, die mit ihrem inneren Lager um z drehbar ist, ist kugelförmig ausgestaltet. Auf demselben ruht ein entsprechendes Querhaupt g auf, das beiderseits in entsprechenden Aussparungen Gewindemuttern h trägt. Diese schrauben auf Spindeln d, welche in dem um b drehbaren Block c sitzen, und besitzen Schneckenräder k, welche in derselben Drehsinne von dem Handrade p gedreht werden. Hierdurch findet ein Heben oder Senken des Querhauptes g und damit auch des Schwanzendes der oberen Walze statt.

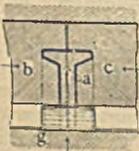
**Kl. 31a, Nr. 126215, vom 29. April 1900.** The Sturtevant Engineering Co. Ltd. in London. *Cupolofen mit Vorwärmung des Gebläsewindes.*



Ueber der feuerfesten Ausfütterung a des Cupolofens sind zwei oder mehr gufseiserne Hohlringe b vorgesehen, in deren obersten der Gebläsewind eintritt, und die er zu seiner Vorwärmung sämtlich durchstreicht. Der unterste Hohlring steht mit mehreren in dem Futter a ausgesparten senkrechten Kanälen in Verbindung, die den erhitzten Gebläsewind nach unten leiten und in Düsen h ausmünden, welche in dem schrägen Dach i des Herdes k angebracht sind.

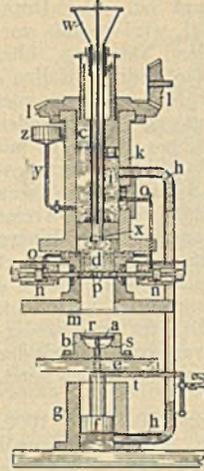
**Kl. 7c, Nr. 126117, vom 17. November 1900.** Rudolf Chillingworth in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung zwei- oder mehrtheiliger Blechriemenscheiben.*

Aus einer entsprechend gestalteten Blechplatte wird durch Ziehen, Pressen oder dergl. ein halbkreis- oder sectorförmiger Blechhohlkörper a von U-förmigem Querschnitt hergestellt. Dieser wird dann durch die beiden Stempel b und c unter Einschiebung eines Zwischenstückes f und des die Nabe bildenden Stempels g zu einem Hohlkörper von einer der Riemscheibenhälfte oder einem Sector derselben entsprechenden Form umgestaltet, aus dem das Zwischenstück f herausgedreht wird. Um die einzelnen Theile aufeinander mittels Schraubenbolzen befestigen zu können, werden an den Begrenzungskanten durch Pressen entsprechende Nocken gebildet.



**Kl. 7c, Nr. 127420, vom 11. October 1900.** Ebel & Lohmann in Berlin. *Vorrichtung zur Erzeugung von Hohlkörpern aus Blech.*

Diese Presse gehört zu derjenigen Gattung von Pressen, bei denen die Einpressung des Arbeitsstückes a in die Matrize b durch einen Oberkolben c unter Zwischenschaltung eines die Form ausfüllenden Zwischen-druckmittels d von gasförmiger, flüssiger oder gasförmiger Consistenz erfolgt.

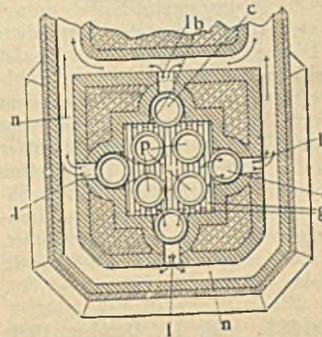


Die Matrize b ruht auf einem Tisch e, welcher auf einem hydraulischen Kolben f befestigt ist; dessen Cylinder g steht durch Rohr h mit dem Flüssigkeitsraum i des oberen Presscylinders k in Verbindung. Beim Niederwärtsbewegen des oberen Kolbens c durch die Kegelräder l wird somit die Matrize b gegen den Dichtungsring m geprefst. Dann erhalten bei weiterem Niedergehen von c die beiden Kolben n durch Rohre o Druck und ziehen die beiden, das Zwischendruckmittel d nach unten abschließenden, Schieber p zurück, so daß das Mittel d die Form b ausfüllt und die Scheibe a, welche durch einen aufgelegten Ring r vor Faltenbildung geschützt ist, zu einem Hohlkörper ausprefst. Die Auslösung des Antriebes für die Kegelräder l erfolgt selbstthätig durch einen beweglichen Stift s unter Vermittlung der Hebel t, u, die die Auslösevorrichtung v in Bewegung setzen.

Das verbrauchte Zwischendruckmittel d wird aus dem Behälter w durch Niederdrücken des Ventiles x ersetzt. Desgleichen ist der Cylinder k durch ein Rohr y mit einem Flüssigkeitsbehälter z verbunden, welcher die selbstthätige Ab- oder Zuführung von Betriebsflüssigkeit zur Regelung des Kolbenhubes nach Maßgabe des Abstandes der Matrize b von der Dichtung m des Cylinders k ermöglicht.

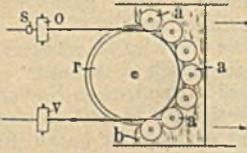
**Kl. 31a, Nr. 126490, vom 15. September 1900.** Otto Michael in Freiburg in Baden und Wilhelm Kleinvogel in Großsalmerode. *Tiegelofen mit Vorwärmung der Tiegel durch die Abhitze des Ofens.*

Die in den entweichenden Heizgasen vorhandene Wärme wird zum Vorwärmen der Tiegel benutzt; zu diesem Zwecke sind in dem Mauerwerk des die Schmelztiegel enthaltenden Ofenschachtes Nischen b ausgespart, deren Sohle auf gleicher Höhe mit dem die Schmelztiegel p aufnehmenden Roste g liegt. In der Rückseite der Nischen, die für je einen Tiegel c Raum bieten, sind Kanäle l vorgesehen, durch welche die abziehenden Feuergase in den Abzugskanal n gelangen. Die Tiegel c werden nach dem Ausheben der fertigen Tiegel p an deren Stelle gesetzt und neue Tiegel in die freigewordenen Nischen b gestellt.

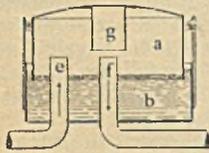


**Kl. 7a, Nr. 127 273**, vom 20. Januar 1901. Friedrich Boecker Philipp Sohn in Hohenlimburg i. W. *Vorrichtung zum selbstthätigen Umführen von Walzdraht, Bandeisen u. dgl.*

Die Vorrichtung bezweckt, den Walzdraht, das Bandeisen oder dgl. von dem einen Walzenpaar *v* zum nächstfolgenden Walzenpaar *o* sicher zu führen; diese Führung muß aufhören, sobald der Draht bei letzterem angelangt ist. Der Draht oder dgl. wird gemäß vorliegender Neuerung über eine oder mehrere Rollen *r* geleitet, die auf dem vom Walzgute zu umspannenden Theile ihres Umfanges mit einer abstellbaren Führungsvorrichtung versehen ist. Diese kann aus mehreren Rollen *a* bestehen, die auf einem Schlitten *b* im Kreise angeordnet sind. Statt dessen kann auch im Innern der Scheibe *r* ein halbkreisförmiger Elektromagnet vorgesehen sein. Hinter dem zweiten Walzenpaare *o* wird zweckmäßig ein Klemmrollenpaar *s* angebracht, das durch das Anfangsende des Drahtes auseinandergedrängt wird und hierbei die Führungsvorrichtung der Rollen *a* oder des Elektromagnets außer Betrieb setzt.



Bei sinkender Glocke *a* infolge Unterdruckes senkt sich die Glocke *g* über das Rohr *f* und schließt dieses durch Eintauchen in das Wasser ab, infolgedessen die Gaszuleitung *e* der saugenden Wirkung der Verbrauchsstelle entzogen ist und hierdurch die Bildung eines explosiven Gemisches innerhalb der Leitung verhindert wird.



**Kl. 24e, Nr. 127 191**, vom 10. Juni 1900. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg A.-G. in Nürnberg. *Sicherheitsvorrichtung zur Verhütung von Explosionen in Gasleitungen bei Hütten- und Hochofenbetrieben.*

In jede Gasleitung ist eine in einen Wasserbehälter *b* eintauchende Glocke *a* eingeschaltet, die über dem Gasableitungrohr *f* eine kleinere Glocke *g* besitzt. Bei sinkender Glocke *a* infolge Unterdruckes senkt sich die Glocke *g* über das Rohr *f* und schließt dieses durch Eintauchen in das Wasser ab, infolgedessen die Gaszuleitung *e* der saugenden Wirkung der Verbrauchsstelle entzogen ist und hierdurch die Bildung eines explosiven Gemisches innerhalb der Leitung verhindert wird.

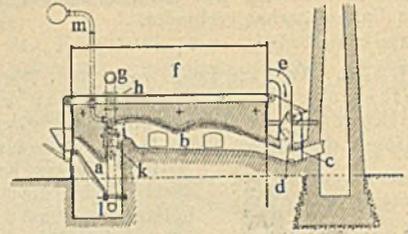
**Kl. 7b, Nr. 126 760**, vom 1. December 1900. Dr. Vandeleur Burton in Fulham (Engl.). *Vorrichtung zum Ausdehnen oder Aufweiten von Hohlkörpern unter Anwendung eines aus nachgiebigem Material bestehenden Futters.*

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Dorn, welcher durch die Oeffnung einer Platte oder eines Dornkissens hindurchragt. In Verbindung damit ist ein Mechanismus, der zur Verschiebung des Dornes dient. Der Dorn ist mit einem erbreiterten Kopf ausgestattet und wird durch geeignete Mittel derart zurückgetrieben, daß sich sein abgesetzter Kopf dem Dornkissen nähert. Dieser abgesetzte Kopf paßt mehr oder weniger dicht in den auszuweitenden Hohlkörper hinein, und in den ringförmigen zwischen dem Stiel des Dornes und der ihn aufnehmenden Bohrung wird ein aus nachgiebigem Material bestehendes Futter eingepaßt, welches durch Einwirkung von Druck seine Gestalt verändert. Dieses Futter wird durch Hindurchtreiben des abgesetzten Dornkopfes gegen das Dornkissen axial zusammengedrückt bzw. radial erweitert, wodurch der auf dasselbe aufgepaßte Hohlkörper in gleicher Weise ausgedehnt wird.

**Kl. 24a, Nr. 126 397**, vom 11. October 1900. Eugen Knetschowsky in Baildonhütte bei Kattowitz. *Feuerungsanlage.*

Die Rauchgase, die sich auf dem Roste *a* entwickeln, gelangen aus dem Feuerungsraum *b* an der Klappe *d* vorbei durch das Rohr *e* in die Kammer *f*.

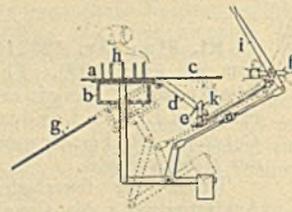
Die Klappe *d* ist mit dem Schornsteinschieber *c* derart verbunden, daß bei dem Schließen der Klappe *d* der Schornsteinschieber *c* geöffnet wird und umgekehrt. Aus der Kammer *f* werden die Rauchgase mittels



des Gebläses *i k* durch das mit Ventil *h* versehene Rohr *g* und durch das Rohr *l* unter den Rost geführt. Das Gebläse empfängt den Dampf oder die Preßluft durch die Rohrleitung *m*, in welche ein Abschlußglied eingeschaltet ist.

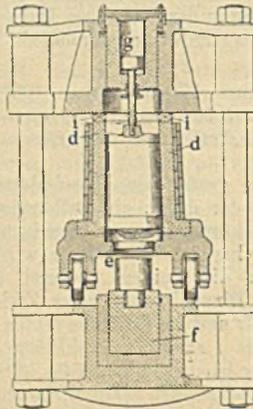
**Kl. 7b, Nr. 126 232**, vom 2. Juni 1900. John Michael Engelbert Baackes in Cleveland. *Drahthaspel mit selbstthätiger Drahtablegung.*

Der Drahthaspelboden *a*, unter welchem der Behälter *b* angebracht ist, ist mit dem Boden *c* des Haspelstandes gelenkig verbunden und kann durch



Freigeben des auf den Armen *d* sitzenden Stiffes *e* durch Niederbewegen des Fußtrittes *f* zum Aufliegen auf die schräge Fläche *g* gebracht werden. Sind hierbei die den Draht haltenden Stifte *h* mittels des Handhebels *i* in den Kasten *b* zurückgezogen, so gleitet der fertige Drahtbund selbstthätig ab. Durch Vorwärtsbewegen des Hebels *i* werden sodann zunächst die Stifte *h* wieder vorgeschoben und schließlich der Boden *a* in seine frühere wagerechte Lage gebracht, wobei dann der Stift *e* selbstthätig in die Klinken *k* einschnappt und den Boden *a* in Lage erhält.

**Kl. 31e, Nr. 126 491**, vom 31. März 1900. Henri Harmet in Paris. *Verfahren zur Herstellung von dichten Stahlgußblöcken durch mechanischen Druck in sich nach oben verjüngender Form.*

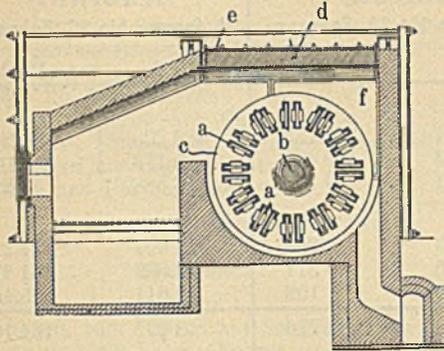


Der in der nach oben sich verjüngenden Form *d* befindliche Stahlblock wird, nachdem die Form in die Presse gefahren und durch Keile *i* in ihr festgelagert ist, von seiner größeren Grundfläche einem nach oben gerichteten Druck — durch den großen hydraulischen Kolben *f* auf den beweglichen Formboden *e* — gleichzeitig aber auch einem von oben nach unten gerichteten Druck — durch den kleineren hydraulischen Kolben *g* — ausgesetzt, der etwas kleiner als der untere Druck, auf die Flächeneinheit berechnet, ist. Hierdurch wird der Block im Innern der nach oben verjüngten Form *d* vorwärts geschoben und infolge des kleiner werdenden Querschnitts der Form verdichtet.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 669264 265. Edwin Norton und Hurd W. Robinson in Maywood, Ill., V. St. A. *Anwärmofen.*

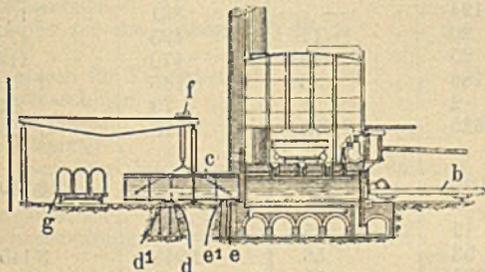
Der Ofen ist zum Anwärmen der auszuwalzenden Knüppel und dergl. bestimmt. Dieselben werden durch gegenüberliegende Schlitze *a* zweier um *b* rotirender Scheiben *c* gesteckt. Um die Scheiben leicht aus-



wecheln zu können, ist das Deckenstück *d* aus Mauerwerk in einer Gußeisenschale *e* hergestellt und kann ebenso abgehoben werden, wie die ähnlich zusammengehaltenen Seitentheile *f*, in welchen sich auch die Oeffnungen zum Einführen der Knüppel befinden. Statt der Scheibe können einzelne (Am. Pat. 669265) radiale Arme und in jedem Arm zwei nebeneinanderliegende Schlitze angeordnet werden.

Nr. 668234. Maximilian M. Luppés in Elyria, Ohio, V. St. A. *Vorrichtung zum Kühlen von Koks.*

Nach beendeter Destillation wird der Ofeninhalt durch die Ausstossvorrichtung *b* unmitttelbar in einen vor dem andern Ofenende gelagerten Behälter *c* eingeschoben. Derselbe besteht aus gußeisernen Abschnitten von dem Querschnitt der Ofenkammer und wird an letztere dicht anschliessend gehalten, indem Fortsätze *d* und *e* an dem Behälter vor geeignete

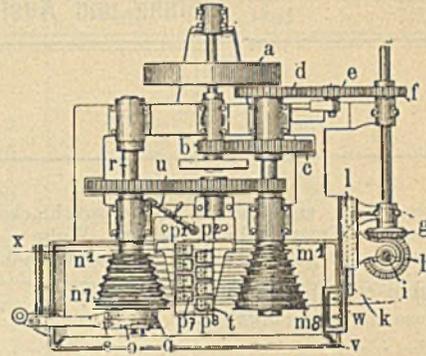


Widerlager *d'* und *e'* des Arbeitsflurs zu liegen kommen. Ist *c* gefüllt, so werden seine Enden durch Thüren luftdicht geschlossen, und darauf *c* mittels Laufkatze *f* auf den Wagen *g* gebracht und der Abkühlung durch Luft oder Wasser zugeführt. Auf diese Weise wird das Zerbröckeln fast völlig vermieden und die unmittelbare Kühlung mit Wasser umgangen, bei welcher, namentlich von dem in Oefen mit Nebenproductengewinnung erzeugten Koks, Wasser in schädlichem Betrage zurückgehalten wird.

Nr. 667564. John H. O'Donnell und William D. Pierson in Waterbury, Conn., V. St. A. *Drahtziehmaschine.*

*a* ist die Antriebsriemenscheibe. Dieselbe treibt durch *b c d e f g h* die Welle *i* mit der Trommel *k*. *i* ist, um verschiedene große Trommeln gebrauchen zu können, in verschiebbaren Lagern *l* gehalten. *m* bis *m*<sup>8</sup> sind Ziehscheiben, *p*<sup>1</sup> bis *p*<sup>8</sup> Lehren, *n*<sup>1</sup> bis *n*<sup>7</sup>

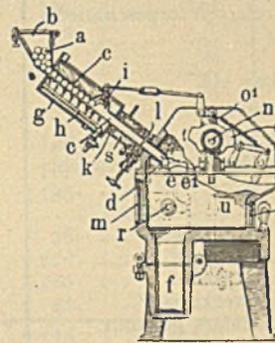
Leerlaufrollen. Der Draht macht während des Ziehens den Weg *x*, *p*<sup>1</sup> *m*<sup>1</sup> *n*<sup>1</sup> *p*<sup>2</sup> *m*<sup>2</sup> *n*<sup>2</sup> *p*<sup>3</sup> u. s. f. *n*<sup>7</sup> *p*<sup>8</sup> *m*<sup>8</sup> *k*. Um die Maschine zu bespannen, wird auf den Draht eine erste Lehre aufgeschoben, die Lehre vor einen Anschlag *s* gelegt und das durchgezogene Drahtende



in einer Klemmvorrichtung *o* befestigt, die mit der Scheibe *q* umläuft, wenn *q* mit der Welle *r* gekuppelt wird. *q* wird entkuppelt, wenn eine solche Drahtlänge durch die Lehre gezogen und um *q* gewickelt ist, daß eine weitere Lehre aufgeschoben werden kann. Die Lehren werden in Kästen *t* gehalten, die mittels Rohr *u* von unten Oel speisung bis zu solcher Höhe erhalten, daß der Draht den Oel Spiegel berührt. Das überlaufende Oel wird aus dem Behälter *v* durch eine Pumpvorrichtung wieder in *u* eingeführt. *w* ist eine Schlufslehre vor der Trommel *k*.

Nr. 668665. Curtis H. Veeder in Hartford, Conn., V. St. A. *Schmiedepresse.*

Die Rohstücke *a* werden bei *b* eingefüllt, gelangen durch *c* an dessen unteren Auslaß *d*, werden dort von Fingern *e* ergriffen und im Raum *u* zwischen zwei rechtwinklig zur Bildebene sich bewegenden Prestempel *r* mit Gesenken geführt und zwischen diesen in die gewünschte Form gepreßt. Unmittelbar vorher lassen die Finger *e* los und gehen wieder nach *d*. Ein central in dem einen Stempel sich bewegender Stößer drückt das fertige Stück aus dem Gesenk aus,



so daß es in den Sammelbehälter *f* fällt. Alle die genannten Räume bilden ein zusammenhängendes, nach außen luftdichtabgeschlossenes und durch eine Luftpumpe unter Vacuum gehaltenes Ganze, so daß keine Beeinträchtigung der arbeitenden Theile oder Werkstücke durch Oxydation eintreten kann. *g* ist eine Heizkammer mit Brennern *h*, um die in *c* (besteht aus

Manganstahl) befindlichen Rohstücke anzuwärmen. *i* ist ein schwingender Daumen, der bei jedem Ausschlag ein Rohstück nach *d* fallen läßt. *k* ist eine Asbest-Isolirung, *s* ein Wassermantel, um die Hitze von *c* am Fortleiten nach *u* zu verhindern, *l* ist ein Schieber, um *u* abzusperrern, falls der Trichter *b* zwecks Beschickung geöffnet wird. *m* sind Fenster. Die Bewegung der Finger *e*, sowie des Daumens *i* werden von der Welle *n* mittels der Daumenscheiben *o* und *o*<sup>1</sup> abgeleitet. Der Hebel *e*<sup>1</sup> hat einen wandernden Schwingungszapfen *p*, welcher an einer mit *n* sich drehenden Kurbel aufgehängt ist. Die Welle *n* ist mit dem die Schmiedestempel und die Ausdruckvorrichtung bewegenden Kniehebelwerk zwangläufig verbunden.

# Statistisches.

## Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	I. Januar bis 28. Februar		I. Januar bis 28. Februar	
	1901	1902	1901	1902
<b>Erze:</b>	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Converterschlacken	511 391	379 733	482 203	389 218
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	109 974	129 696	5 173	3 020
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	8 451	9 793	23 588	13 202
<b>Roheisen, Abfalle und Halbfabricate:</b>				
Brucheisen und Eisenabfalle . . . . .	8 243	3 363	15 627	37 375
Roheisen . . . . .	49 476	19 311	20 059	51 272
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke . . . . .	230	102	12 611	75 461
Roheisen, Abfalle u. Halbfabricate zusammen	57 949	22 776	48 297	164 108
<b>Fabricate wie Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:</b>				
Eck- und Winkeleisen . . . . .	134	33	35 749	51 492
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. . . . .	1	1	4 218	7 095
Unterlagsplatten . . . . .	16	3	850	428
Eisenbahnschienen . . . . .	115	22	23 255	43 990
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareneisen . . . . .	3 053	3 234	39 244	61 537
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	415	246	39 260	47 130
Desgl. polirt, gefirnist etc. . . . .	483	235	958	1 404
Weißblech . . . . .	1 935	1 469	16	35
Eisendraht, roh . . . . .	1 228	938	18 987	26 800
Desgl. verkupfert, verzinkt etc. . . . .	146	113	10 538	17 898
Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	7 526	6 294	173 075	257 809
<b>Ganz grobe Eisenwaaren:</b>				
Ganz grobe Eisengußwaaren . . . . .	1 583	1 413	3 670	3 552
Ambosse, Brecheisen etc. . . . .	140	63	812	708
Anker, Ketten . . . . .	270	278	58	109
Brücken und Brückenbestandtheile . . . . .	194	—	831	2 103
Drahtseile . . . . .	20	11	495	479
Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied.	25	13	470	414
Eisenbahnachsen, Räder etc. . . . .	186	88	8 746	7 050
Kanonrohre . . . . .	2	1	79	94
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. . . . .	2 625	2 875	5 818	7 176
<b>Grobe Eisenwaaren:</b>				
Grobe Eisenwaar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	2 026	1 098	15 955	15 849
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpolirt, unlackirt <sup>1</sup> . . . . .	19	25	—	—
Waaren, emailirte . . . . .	53	56	2 948	3 145
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt . . . . .	632	653	7 513	10 995
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser <sup>1</sup> . . . . .	17	18	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen <sup>1</sup> . . . . .	0	0	—	—
Scheeren und andere Schneidewerkzeuge <sup>1</sup> . . . . .	24	26	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . . . . .	51	40	495	410
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	31	10
Drahtstifte . . . . .	19	5	7 129	9 994
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . . . . .	60	0	1	8
Schrauben, Schraubbolzen etc. . . . .	49	46	544	567
<b>Feine Eisenwaaren:</b>				
Gußwaaren . . . . .	87	90	1 157	1 080
Waaren aus schmiedbarem Eisen. . . . .	258	221	3 134	2 746
Nähmaschinen ohne Gestell etc. . . . .	298	198	907	877
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradtheile aufser Antriebsmaschinen und Theilen von solchen . . . . .	36	32	247	342
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . . . .	0	1	0	1

<sup>1</sup> Ausfuhr unter „Messerwaaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	I. Januar bis 28. Februar		I. Januar bis 28. Februar	
	1901	1902	1901	1902
Fortsetzung.	t	t	t	t
Messerwaaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten . . . . .	17	16	936	952
Schreib- und Rechenmaschinen . . . . .	16	17	6	7
Gewehre für Kriegszwecke . . . . .	1	1	99	26
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile . . . . .	20	18	17	20
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln . . . . .	2	2	181	210
Schreibfedern aus unedlen Metallen . . . . .	20	18	5	7
Uhrwerke und Uhrfournituren . . . . .	7	6	125	97
Eisenwaaren im ganzen . . . . .	8 755	7 332	62 610	69 494
<b>Maschinen:</b>				
Locomotiven, Locomobilen . . . . .	435	105	2 047	4 345
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . . . . .	28	5	69	144
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen . . . . .	21	62	28	54
Desgl. andere . . . . .	10	7	8	14
Dampfkessel mit Röhren . . . . .	17	7	427	367
„ ohne „ . . . . .	10	18	193	618
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	588	350	1 177	1 161
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen . . . . .	4	6	—	—
<b>Andere Maschinen und Maschinentheile:</b>				
Landwirtschaftliche Maschinen . . . . .	512	464	1 309	1 055
Brauerei- und Brennereigeräthe (Maschinen) . . . . .	57	37	320	551
Müllerei-Maschinen . . . . .	72	195	897	984
Elektrische Maschinen . . . . .	587	310	1 975	1 862
Baumwollspinn Maschinen . . . . .	1 390	993	1 178	755
Weberei-Maschinen . . . . .	716	644	1 215	1 069
Dampfmaschinen . . . . .	576	156	2 556	2 428
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrication . . . . .	50	27	979	1 223
Werkzeugmaschinen . . . . .	430	147	1 169	1 469
Turbinen . . . . .	11	29	211	177
Transmissionen . . . . .	25	19	418	334
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle . . . . .	66	117	47	218
Pumpen . . . . .	124	101	831	693
Ventilatoren für Fabrikbetrieb . . . . .	26	7	42	59
Gebälasmaschinen . . . . .	375	96	101	211
Walzmaschinen . . . . .	555	21	1 095	599
Dampfhämmer . . . . .	5	1	31	58
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen . . . . .	61	19	139	243
Hebemaschinen . . . . .	171	61	355	880
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . . . .	2 195	1 147	13 948	9 197
Maschinen, überwiegend aus Holz . . . . .	88	74	144	198
„ „ „ Gußeisen . . . . .	6 610	3 880	23 223	18 898
„ „ „ schmiedbarem Eisen . . . . .	1 260	576	5 296	4 783
„ „ „ ander. unedl. Metallen . . . . .	45	59	153	188
Maschinen und Maschinentheile im ganzen . . . . .	9 116	5 149	32 765	30 770
Kratzen und Kratzenbeschläge . . . . .	20	13	62	54
<b>Andere Fabricate:</b>				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . .	91	25	2 307	2 086
Andere Wagen und Schlitten . . . . .	34	27	25	15
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	2	3	2	—
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	—	—	—	—
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . .	7	7	2	8
Zusammen, ohne Erze, doch einschl. Instrumente und Apparate . . . . . t	83 773	44 736	326 786	528 095

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Mittelthüringer Bezirksverein deutscher Ingenieure.

Am 1. Februar d. J. hielt Otto Mulacek, Ober-Ingenieur der Poldihütte, Kladno, im Mittelthüringer Bezirksverein deutscher Ingenieure einen Vortrag über:

#### Schnelldrehstähle und deren Anwendung,

in dem er Folgendes ausführte:

Die bisherigen Veröffentlichungen, welche über Schnelldrehstahl erschienen sind, lassen erkennen, daß hinsichtlich dieser technischen Neuerung noch sehr voneinander abweichende Meinungen und Urtheile vorhanden sind. Diese Unklarheit ist wesentlich darauf zurückzuführen, daß bei der ersten Gelegenheit, bei welcher man mit dieser Neuerung vor die Öffentlichkeit trat, — es war dies, wie bekannt, während der Pariser Weltausstellung seitens der Bethlehem Steel Comp. geschehen —, nur auf ganz weiches Flußeisen mit den höchst erreichbaren Geschwindigkeiten gedreht wurde, wodurch allerdings verblüffende, aber für die Praxis wenig verwertbare Ergebnisse gezeitigt wurden. Selbst für den Fachmann war es schwer, Klarheit zu gewinnen, weil außerdem die Hüttenwerke, welche zuerst mit solchen neuartigen Stählen auf den Markt kamen, sich über die Natur und Herstellungsweise des Fabricates nicht aussprachen. Man war darauf angewiesen, Vermuthungen aufzustellen, und es förderte dieser Umstand mannigfaltige Theorien zu Tage, welche die Wirkungsweise der neuen Stähle theils auf rein mechanische, theils auf chemische Vorgänge zurückführten, ohne daß es damals und selbst bis vor kurzem gelungen war, eine ausreichende Erklärung zu finden.

Auch die praktischen Erprobungen, welche bald nach Bekanntwerden dieser Neuerung in vielen Werkstätten vorgenommen wurden, führten zu so weit auseinanderliegenden Ergebnissen, daß es allseits dankbar begrüßt wurde, als im Frühjahr vorigen Jahres der Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure "sich entschloß, Versuche anzustellen, um den Werth und die Verwendbarkeit der neuen Stähle zu prüfen. Die umfangreichen und werthvollen Ergebnisse dieser Versuche sind in Nr. 39 der Zeitschrift d. V. D. I. v. 27. Sept. 1901 veröffentlicht worden. Schon bei diesen Versuchen gelangten, wie aus dem Berichte hervorgeht, zwei verschiedene Arten von Schnelldrehstählen zur Verwendung. Einerseits waren es sogenannte präparirte Messer (Geheimhärter), die im wesentlichen nach dem gleichen Verfahren (Taylor-White) wie die in Paris vorgeführten hergestellt waren, und andererseits naturharte Stähle, sogenannte Selbst- oder Lufthärter. Es wurde festgestellt, daß mit den präparirten Stählen in vielen Fällen höhere Leistungen erzielt werden konnten, daß aber auch die naturharten, in der Güte wie sie damals vorgeführt wurden, eine solche Steigerung der Leistungen zuließen, daß sie als Schnelldrehstähle zu bezeichnen und für die Durchschnittsarbeiten den präparirten Stählen an die Seite zu stellen waren. In den Werkstätten selbst machte sich schon zu dieser Zeit trotz des eben erwähnten Leistungsunterschiedes eine Vorliebe für die naturharten Stähle geltend, und führte dies dahin, daß die Werkzeugstahlproducenten mit vermehrter Aufmerksamkeit auf eine Vervollkommnung dieser Selbsthärter bedacht waren. Es geschah das mit dem Erfolge, daß heute naturharte Stähle erzeugt werden, die hinsichtlich der Leistung den besten der bei den Berliner Versuchen

vorgeführten präparirten Stähle gleichwerthig sind.

Um den Unterschied zwischen den beiden heute noch nebeneinander existirenden Arten von Schnelldrehstählen zu kennzeichnen, ist es nöthig, auf die Herstellungsart und das Wesen beider Stahlarten näher einzugehen. Beide sind ihrer Zusammensetzung nach Selbsthärterstähle. Unter solchen versteht man Legirungen von Eisen mit Chrom, Wolfram, eventuell auch Molybdän, Titan und ähnlichen Metallen, die, auf die richtige Härtungstemperatur erhitzt und an der Luft abgekühlt, die Fähigkeit erhalten, als Schneidwerkzeuge zu dienen. Als die richtige Härtungstemperatur bezeichnet man jene, bei welcher der Stahl das günstigste Verhältniß von Härte und Zähigkeit erlangt. Ein bei dieser Temperatur gehärteter Stahl zeigt im Bruche das feinste Korn, welches bei der betreffenden Stahlqualität überhaupt möglich ist. Jede höhere Erwärmung vergrößert das Korn und verleiht dem Stahl schädliche Eigenschaften. Man bezeichnet ein solches höher erwärmtes Material als überhitzt. Die Beobachtung, welche dem Taylor-White-Process zu Grunde liegt, besteht nun darin, daß naturharte Stähle von bestimmter Zusammensetzung, wenn sie erheblich, und zwar über ein ganz bestimmtes Maß hinaus, überhitzt werden, bei ihrer Verwendung als Schneidwerkzeuge eine sehr hohe Temperatursteigerung während der Arbeit vertragen, ohne die Schnittfähigkeit zu verlieren. Diese Eigenschaft macht es möglich, das betreffende Schneidwerkzeug unter Anwendung höherer Schnittgeschwindigkeiten zu benutzen, und bildet somit die Grundlage für den Schnellbetrieb mit Werkzeugstählen. Das eben erwähnte Kennzeichen des Schnelldrehstahles ist aber auch vorher schon, in allerdings geringerem Maße, den früher bekannten naturharten Stählen, wie beispielsweise dem Mushetstahl und anderen gleichwerthigen Selbsthärtern im Vergleiche mit gewöhnlichen Kohlenstoffstählen zu eigen gewesen. Es lag deshalb nahe, den Versuch zu machen, durch Verbesserung und Vervollkommnung der Selbsthärterstähle ohne Anwendung einer Ueberhitzung die gleiche Leistungsfähigkeit, wie die der präparirten zu erreichen, was sich als vollkommen möglich erwies.

Die erörterte Widerstandsfähigkeit bei Erwärmung, welche beiden Gattungen von Schnelldrehstählen eigen ist, kann nur durch chemische Vorgänge bedingt sein. Um diese zu erklären, sind in der Poldihütte systematische Versuche durchgeführt worden, welche zu nachstehend erläuteter Auffassung geführt haben:

Mit den in den naturharten Stählen enthaltenen Metallen, wie Chrom, Wolfram u. s. w., bildet der Kohlenstoff in ähnlicher Weise, wie auch mit dem Eisen, Carbide. Im nicht gehärteten Zustande herrschen die Eisencarbide vor, während bei bestimmten höheren Temperaturen eine Umformung derart stattfindend scheint, daß sich der vorhandene Kohlenstoff entweder ganz oder zum größeren Theile an diese Metalle anlagert, da das Eisen die Eigenschaft hat, bei solchen Temperaturen den Kohlenstoff freizugehen und gleichzeitig Chrom und Wolfram zu letzterem höhere Affinität erlangen. Die so erhaltenen Metallcarbide werden durch rasches Abkühlen fixirt. Diese Metallcarbide besitzen eine sehr bedeutende Härte, welche sie dem Stahl, in dem sie eingelagert sind, mittheilen. Sie verhalten demselben zugleich die Eigenschaft, diese Härte auch bei der Erwärmung beizubehalten, weil sie durch Erhitzung innerhalb bestimmter Grenzen nicht verändert werden. Hierin ist der grundlegende Unterschied zwischen Selbsthärter und reinem Kohlenstoff-

stahl zu erblicken. Bei letzterem geht die die Härtung bedingende, allgemein bekannte Umformung des Kohlenstoffes schon bei geringer Erwärmung des gehärteten Stahles verloren. Je nach dem Gehalte an Metallen und Kohlenstoff, sowie nach dem Verhältniß zwischen denselben, schwanken die Grenzen, innerhalb welcher der Stahl erhitzt werden darf, ohne seine Härte, bezw. Schneidhaltigkeit, einzubüßen. Es gilt dies sowohl von den naturharten, als auch von den präparirten Stählen. Das Unterscheidende ist nur, daß bei den neuesten hochwerthigen Selbsthärtern die richtige Härtungstemperatur so hoch liegt, daß die Bildung der genannten Metallcarbide sich bei dieser vollzieht, während die präparirten Stähle eine niedriger gelegene Härtungstemperatur haben und behufs Bildung der Carbide weit darüber hinaus erhitzt werden müssen. Der präparirte Stahl erhält bei diesem Proceß jene guten Eigenschaften welche wir als Folge der Bildung der Metallcarbide erkannt haben, aber es haften ihm zugleich in gewissem Mafse die Nachteile an, welche das Erhitzen über die richtige Härtungstemperatur im Gefolge haben muß. Es documentirt sich dies einerseits durch einen größeren Bruch des präparirten Stahles und andererseits bei der Verwendung durch größere Sprödigkeit und Ungleichmäßigkeit des Materials.

Wenn also die hier entwickelte Theorie richtig ist, so läßt sich daraus schließen, daß man einen unrichtigen Weg eingeschlagen hat, als man durch Ueberhitzung und Präparirung, anstatt durch richtige Wahl in der Zusammensetzung der Selbsthärterstähle, Schnelldrehstähle erzeugte. Hierauf weisen auch die Beobachtungen hin, die man in der Praxis gemacht hat. Während nämlich auch die neuesten und leistungsfähigsten naturharten Stähle den Verbrauchern in Form von Stangen geliefert und in jeder normalen Werkstätte zu verlässlichen Werkzeugen verarbeitet werden können, weisen die präparirten Stähle den Nachtheil auf, daß sie wegen der Schwierigkeit der Härtung in Form von fertigen Messern erzeugt und vor dem Verkaufe einzeln probirt werden müssen, wobei sich trotzdem, wie die Erfahrung zeigt, in der Praxis noch häufig Brüche, sowie ein Versagen des Werkzeuges constatiren ließen. Daß man, wie es heute mit ziemlicher Sicherheit behauptet werden kann, ursprünglich einen falschen Weg eingeschlagen hat, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß man auf rein empirischem Wege zur Entdeckung des Schnelldrehstahles gekommen ist. Die Poldihütte hat schon durch Circular vom Januar 1901 darauf hingewiesen, daß der naturharte, und nicht der präparirte Stahl für die Einführung des Schnellbetriebes in mechanischen Werkstätten zu verwenden sei. Dieses Werk hat seitdem unablässig an der Vervollkommnung naturharter Schnelldrehstähle gearbeitet und ist heute in der Lage, für seine beste Schnelldrehstahlmarke (Extra Diamant 000\*) Leistungen zu gewährleisten, wie sie nur mit den besten präparirten Stählen erzielt werden können. Auch die übrigen Gufstahlwerke, die sich mit der Herstellung von Schnelldrehstählen befassen, haben in jüngster Zeit fast ausschließlich Selbsthärter mit zum Theil sehr hoher Leistungsfähigkeit auf den Markt gebracht. Man darf auch aus diesem Umstande folgern, daß der präparirte Stahl, der zuerst das Interesse für den Schnellbetrieb in Werkstätten wachgerufen und dadurch bahnbrechend gewirkt hat, bald vollkommen durch den naturharten verdrängt sein wird.

Der Anwendung von Schnelldrehstählen bot sich naturgemäß von Beginn an ein weites Feld. Die mechanischen Werkstätten der Hüttenwerke, Schiffswerften und Maschinenfabriken mußten das größte Interesse daran haben, sich dieses Werkzeuges zu bedienen, um sich die Vortheile des Schnellbetriebes zu Nutzen zu machen. Wenn die Einführung von Schnelldrehstählen trotzdem nicht so rasch erfolgte, wie man hätte erwarten sollen, so lag dies daran, daß die Er-

fahrungen bezüglich der Verwendung dieser Stähle noch fehlten, und die vorhandenen Einrichtungen nicht ohne weiteres für den Schnellbetrieb verwendbar waren. Es ist hier zunächst darauf hinzuweisen, daß unter Schnellbetrieb nicht ausschließlich die Anwendung hoher Schnittgeschwindigkeit zu begreifen ist. Als Resultat des Schnellbetriebes strebt man an, hohe Leistungen zu erzielen, sei es nach Gewicht des abgearbeiteten Spanmaterials, sei es nach der Größe der bearbeiteten Flächen. Eine solche Leistung setzt sich zusammen aus der Drehgeschwindigkeit, der Spantiefe und dem Vorschub.

Ein Factor, der dann zunächst bei Beurtheilung der Leistung in Betracht gezogen werden muß, ist die Qualität und Härte des Arbeitsstückes. Wenn z. B. auf weiches Flußeisen von etwa 35 kg Festigkeit, bei einem bestimmten Spanquerschnitt, Schnittgeschwindigkeiten von 40 Meter und auch darüber erreicht werden, muß man bei einem Material von etwa 60 kg Festigkeit, bei gleichem Spanquerschnitt auf etwa 20 Meter herabgehen und bei einem Material von etwa 90 kg Festigkeit, bei sonst gleichen Verhältnissen, auf etwa 11 Meter. Doch kann man in allen diesen 3 Fällen von Schnellbetrieb sprechen, wenn man die angewendeten Geschwindigkeiten mit den bisher gebräuchlichen vergleicht. Andererseits ist es möglich, zu der gleichen Leistung zu gelangen, wenn man die eben erwähnten Geschwindigkeiten reducirt und gleichzeitig die Spantiefen, oder den Vorschub, oder beide vergrößert.

Eine große Rolle spielt außer den eben erwähnten Umständen die Drehdauer der Schnelldrehstähle bis zu deren Stumpfwerden. Je höher die mit den Stählen in der Zeiteinheit erzielte Leistung ist, desto geringer wird die Drehdauer. So wird beispielsweise ein Messer auf einem Material von 60 kg Festigkeit bei bestimmten Spanverhältnissen mit 20 Meter Geschwindigkeit bloß 30 Minuten arbeiten können, während es bei 15 Meter Geschwindigkeit 3 Stunden dreht, ohne stumpf zu werden. Diese Umstände finden ihre Erklärung in Folgendem. Solange die durch die Arbeit erzeugte Reibungswärme hinreichend abgeleitet werden kann, so daß bei einer bestimmten Erhitzung des Stahles ein Beharrungszustand eintritt, ist der Drehstahl lediglich einer mechanischen Abnutzung ausgesetzt. Eine solche beeinträchtigt die Schneidfähigkeit des Stahles erst nach einer langen Reihe von Stunden. Ist hingegen die durch die Reibungsarbeit erzeugte Wärmemenge größer als die in gleicher Zeit abgeleitete, dann muß naturgemäß die Erwärmung des Werkzeuges continuirlich fortschreiten solange, bis eine Zersetzung der Metallcarbide eintritt und der Stahl weich und stumpf wird.

Naturharte Schnelldrehstähle sind auf alle im Maschinenbau vorkommenden Materialien mit gleichem Vortheile zu verwenden, und zwar sowohl zum Schroppen als auch zum Schlichten. Ausgenommen sind lediglich ganz aufsergewöhnlich harte Stücke, wie sie sich unter gebremsten Radreifen, Hartgufswalzen u. dergl. als seltene Ausnahmen finden. Selbstverständlich können besonders harte oder sandige Stellen der Gufs- oder Schmiedehaut, wie auch bei jedem anderen Stahl, eine raschere Abnutzung herbeiführen. Die größten Vortheile, welche sich bei Anwendung von Schnelldrehstählen erzielen lassen, finden sich da, wo es sich um das Schroppen, besonders von schweren Stücken handelt. Indessen sind auch beim Fertigarbeiten, sowie beim Schlichten die Vorzüge des Schnellbetriebes keinesfalls zu unterschätzen. Um sich diese Vortheile soweit zu sichern, wie es der einzelne Fall zuläßt, müssen die Schnelldrehstähle, nicht nur richtig gehärtet, sondern auch unter Anwendung bestimmter Winkel zugeschliffen und eingestellt werden. Man unterscheidet 3 Winkel, die in Frage kommen:

1. Schnittwinkel, das ist jener Winkel, den die Rückenfläche des Messers mit der Ebene einschließt, welche in der Berührungskante an das Werkstück tangential gelegt wird.

2. Der Sichtwinkel, der von der eben beschriebenen Tangentialebene und der Stirnfläche des Messers gebildet wird.

3. Anstellwinkel, welchen die schneidende Kante mit der Fortbewegungsrichtung des Supports einschließt.

Es ist bei Mangel an eigenen Erfahrungen in der Verwendung von Schnelldrehstählen erforderlich, sich über die Größe dieser Winkel von den Stahllieferanten genaue Angaben machen zu lassen. Der Grund, warum es sehr wichtig ist, bestimmte Winkel einzubehalten, ist darin zu suchen, daß bei Anwendung anderer als der durch entsprechend eingehende und systematisch durchgeführte Versuche erprobten Winkel die Erwärmung des Stahles viel rascher zunimmt und die Haltbarkeit der Schneide beeinträchtigt wird. Es empfiehlt sich aus diesen Gründen bei Verwendung von Schnelldrehstählen Schneidformen zu wählen, deren Winkel bei möglichst einfachem Nachschleifen leicht beibehalten werden können. Es wird deshalb bei umfangreicher Einführung des Schnelldrehstahles, welche mit Sicherheit zu erwarten ist, noch mehr als bisher von Wichtigkeit werden, daß man die Zurichtung der Werkzeuge in einen besonderen Raum verlegt und eigens geschulten Organen zuweist. Von besonderer Bedeutung ist es, daß diese nicht nur das Schmieden und Härten, sondern auch das jeweilige Nachschleifen besorgen.

Das Schmieden der neuesten Selbsthärter ist nicht schwerer, als das der früheren, weitaus weniger leistungsfähigen, naturharten Stähle. Bei der oben erwähnten Marke Extra Diamant 000\* ist es in der That sogar leichter. Auch das Härten eines derartigen Stahles ist, und zwar in einem noch höheren Maße als das Schmieden, leichter durchzuführen, weil die Temperaturgrenzen, innerhalb welcher eine gute Härte und Schneidhaltigkeit erzielt werden kann, bedeutend weiter auseinanderliegen, als bei jedem Kohlenstoffstahl und den meisten naturharten Stählen. Es ist durch gründliche Untersuchungen erwiesen, daß ein normaler Kohlenstoffstahl (Tiegelgußstahl) seine beste Härte nur zwischen 800 und 820° C. erhält, während der Extra Diamant 000\* der Poldihütte auf jede innerhalb 1100 und 1250° C. liegende Temperatur erhitzt werden kann, ohne daß derselbe eine merkliche Differenz in seiner Leistungsfähigkeit zeigt. Wenn trotz dieses Umstandes Mißerfolge beim Härten solcher Stähle vorkommen, so ist das darauf zurückzuführen, daß mancher Härter nicht zu bewegen ist, den Stahl auf eine ihm so ungewohnt hohe Temperatur zu erhitzen.

Nachdem nun alle, auf die Anwendung von Schnelldrehstählen bezughabenden Umstände erwähnt worden sind, erübrigt nur noch die Frage zu ventilieren, ob und wie weit der Schnelldrehbetrieb in bestehenden Werkstätten mit den vorhandenen Maschinen möglich ist.

Soweit meine Erfahrungen reichen, kann jeder Betrieb durch Anwendung höherer Schnittgeschwindigkeiten leistungsfähiger gemacht werden. Das einfachste und sicherste Mittel ist eine Erhöhung der Riemengeschwindigkeit. In einzelnen Fällen wird man das eine oder andere Zahnradgetriebe durch Anwendung von Stahlzahnradern verstärken müssen. Eine ernstere Schwierigkeit bietet die bisherige Construction der Drehbänke selbst. Die weitaus größte Anzahl derselben ist so eingerichtet, daß beim Arbeiten mit Vorgelege kleine Geschwindigkeiten zum Schroppen und Schlichten erzielt werden, zwischen diesen aber und den hohen Tourenzahlen ohne Vorgelege eine weite Kluft liegt. In solchen Fällen kann man sich häufig durch Zwischenschaltung eines zweiten, bezw. dritten Vorgeleges helfen, um die für die Schnelldrehstähle erforderlichen Geschwindigkeiten zu erreichen, soweit diese nicht schon durch die Erhöhung der Riemengeschwindigkeiten erzielt wurden. Man hat dann dort, wo der Antrieb bereits voll ausgenutzt ist, mit einer Verstärkung des Hauptmotors und eventuell auch der Haupttransmission zu rechnen. In vielen Fällen werden beide eine Mehr-

beanspruchung vertragen. Bei Anwendung des elektrischen Einzelbetriebes müssen analog eventuell die Motoren und deren Vorgelege verstärkt werden. Die Neuanschaffung ist aber hierbei nicht bedeutend, da man stufenweise die Antriebe der großen Maschinen für kleinere verwenden kann. Es ist selbstverständlich, daß durch die Mehrbeanspruchung der Maschinen, deren Verschleiß größer sein wird. Ob derselbe proportional der geleisteten Arbeit wächst, muß erst die Erfahrung zeigen. Jedenfalls liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß er procentuell größer sein wird, als bisher. Man mußte also die Amortisation der Maschineneinrichtungen im Verhältnisse zur geleisteten Arbeit durchführen.

Was die Anschaffung neuer Maschinen betrifft, so muß man heute unbedingt schon mit den neuen Schnelldrehstählen rechnen, die erwünschten Geschwindigkeiten bei Annahme bestimmter Werkstücke vorschreiben und verlangen, daß die einzelnen Theile zumindest die dreifache Beanspruchung aushalten, als bisher üblich. Uebrigens geben die in Berlin durchgeführten Versuche schon genügende Anhaltspunkte zur Berechnung der Beanspruchung der einzelnen Maschinenteile. Ferner ist darauf zu achten, daß die Geschwindigkeiten in möglichst kleinen Stufen variabel sind, und zwar sowohl mittels der Stufenscheibe, als auch der Vorgelege. Es ist anzunehmen, daß die Werkzeugmaschinenfabriken bald in der Lage sein werden, geeignete Maschinen zu liefern, wenn man die entsprechenden Leistungen bei Bestellung vorschreibt.

Zum Schlusse möchte ich noch die Rentabilität der Schnelldrehstähle mit einigen Worten berühren. Man erschrickt vielfach vor den hohen Preisen derselben. Diese Preise sind durch die heute noch sehr theuren Beimengungen an Chrom und Wolfram, die bedeutend schwierigere Herstellung, und schließlich den geringeren Absatz gerechtfertigt. Andererseits aber kann man ruhig behaupten, daß der Preis dieser Stähle keine, oder wenigstens nur eine minimale Rolle spielt. Die Ersparnisse an Löhnen sind so groß, daß sie die geringen Mehrkosten in Schatten stellen. Es geht daraus hervor, daß die Anwendung der Schnelldrehstähle in der Zeit guter Conjunction ganz eminente Vortheile zu bieten vermag, weil sie eine bessere Ausnutzung bestehender Betriebe ermöglicht. Aber auch in ungünstigeren Zeiten ist der Schnelldrehstahl von großer Bedeutung, denn gerade dann muß jede mögliche Ersparnis in der Fabrication berücksichtigt werden. In jedem Falle wird also demjenigen Industriellen der Wettbewerb am meisten erleichtert sein, der sich rechtzeitig mit dieser neuen technischen Errungenschaft vertraut gemacht hat.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Sitzung am 11. März d. J. sprach Herr Major im Eisenbahnregiment Nr. 3 Bauer über:

### „Die Thätigkeit der deutschen Eisenbahntuppen in China 1900/1901.“

Der Vortragende, der dem Stabe des Feldmarschalls Grafen Waldersee während der Chinaexpedition angehörte, begann seinen Vortrag mit der Schilderung der Schwierigkeiten, die schon beim Abtransport der Truppe in Bremerhaven und noch mehr bei der Landung auf der völlig ungeschützten Takurhede sich ergaben und dazu führten, daß die Compagnien ohne Feldgeräth und Materialien ausgeschifft werden mußten. Die erste hinausgesandte Compagnie Neumann traf am 15. September in Tientsin ein und baute daselbst zunächst eine 3 km lange Schmalspurbahn vom Bahnhof nach dem deutschen Lager an der Universität; ihre ausgiebige Thätigkeit beginnt aber erst mit dem Ein-

treffen des oberkommandirenden Feldmarschalls am 25. September und dessen energischer Betreibung der Wiederstellungsarbeiten der im großen Umfange zerstörten Bahnlinsen Tshilis.

Wie gründlich namentlich die 100 km lange Strecke Yangtsun—Peking zerstört war, schildert Vortragender eingehend an der Hand vieler Lichtbilder. — Gleich hinter Bahnhof Yangtsun folgen in dem anschließenden meilenweit von den ausgeferten Wassern des Peiho und Tunho bedecktem Fluthgebiet dieser Flüsse drei Brücken von 315 m, 105 m und 240 m Länge, deren gesamtes eisernes Trägerwerk von den Boxern in das Wasser abgestürzt war. An Oberbaumaterial zeigt sich ab und an nur eine liegende Schiene, alles andere ist verschleppt, in der Umgegend vergraben oder verbrannt. Auf dem Bahnkörper liegen die Trümmer der Materialzüge der Seymourexpedition, umgestürzte, völlig abgetakelte, zerschossene und zerfallene Locomotiven, hunderte von Wagenachsen im wirren Durcheinander, von den verbrannten Wagenobergestellten sind nur noch die zerbrochenen Eisentheile vorhanden.

Die weiter nach Peking folgenden Bahnhofsbauten sind bis auf den Erdboden rasirt, selbst das Erdwerk der Perrons und Rampenanlagen, aber auch theilweise das der hohen Erddämme der freien Strecke, auseinandergeschaufelt und abgetragen, um die Wiederherstellung zu erschweren — überall bis nach Peking derselbe trostlose Anblick gründlichster Zerstörung, an der Tausende von Menschen mitgewirkt haben mußten. Zur Wiederherstellung der Bahn standen dem Vortragenden zur Verfügung eine Compagnie der britischen Bengal Sappers and Miners, eine starke japanische Eisenbahnbau-Compagnie und die deutsche Eisenbahnbau-Compagnie Neumann; zwei weitere deutsche Compagnien waren Anfang November zu erwarten. — Die Arbeiten wurden wie folgt vertheilt: Die Engländer sollten von Peking nach Föngtai und einige Kilometer darüber hinaus vorarbeiten, von dort die Japaner bis zum Zusammentreffen mit den Deutschen, den letzteren aber war der bei weitem schwierigste Theil der Arbeit, der Vorbau von Yangtsun über Lofa—Langfang nach Auting, zugeordnet mit zahlreichen Brücken, darunter die drei ersterwähnten mit im ganzen 630 m Constructionslänge abgestürzten Trägerwerks. Nach Ueberwindung zahlloser Hindernisse, die nicht nur aus technischen Schwierigkeiten, sondern oft auch aus Mißverständnissen oder dem Uebelwollen der anderen Nationen entsprangen, gelang es, die gestellte Aufgabe innerhalb der festgesetzten Frist zu lösen. Groß und berechtigt war der Stolz aller Beteiligten bei der ersten Einfahrt in den Bahnhof vor dem Himmelstempel in Peking am 9. December, zu der Tausende von Chinesen herbeigeströmt waren, um zu sehen, ob es denn wahr wäre, daß die rothen Teufel mit ihrem Dampfdrachen wieder da waren, den sie mit der so gründlichen Zerstörung der Bahn für immer verschweicht zu haben glaubten. — Am 15. December vollzog sich die feierliche Eröffnung des Betriebes, der zunächst auf der Strecke Yangtsun—Peking von der deutschen Compagnie Neumann bewerkstelligt wurde, während die Russen mit ihrem Ussurienbahn-bataillon den Betrieb auf der Strecke Tonku—Yangtsun und, nach Wiederherstellung der Strecke Tonku—Hanku, auch auf dieser Linie und jenseits des Chaoho von Hanku bis Shanhaikwan ausübten.

Nach einer lebhaften Schilderung der Schwierigkeiten, die eine solche internationale Betriebsführung mit sich brachte, ging der Vortragende zu einer eingehenden, wiederum durch hochinteressante Lichtbilder illustrierten Darstellung der Wiederstellungsarbeiten an der großen Brücke über den Chaoho bei Hanku über, die von sachkundiger Hand durch Sprengung der hölzernen Pfahljochunterstützungen über dem niedrigsten Ebbwasserstand in ihrer ganzen 200 m

ausmachenden Constructionslänge von Grund auf zerstört war. — Auch hier galt es außerordentlicher Schwierigkeiten Herr zu werden, wie wohl am besten daraus hervorgeht, daß die Russen ihre wiederholten Versuche, diesen Brückenbau in Angriff zu nehmen, immer wieder eingestellt hatten.

Hr. Major Bauer schloß seinen mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag mit dem Hinweis, die junge deutsche Eisenbahntrope habe drüben in China auf allen Gebieten des derzeitigen Kriegseisenbahnwesens bewiesen, daß sie auf der Höhe der Situation steht und verdient, als kriegsbrauchbares Werkzeug in der Hand der besten Heerführung angesehen zu werden, das sei vom oberkommandirenden Feldmarschall, von den Heerführern, den Offizieren und Mannschaften aller Contingente voll und anerkannt worden. — Auch mit der Waffe in der Hand bei größeren Unternehmungen ihre Kriegstüchtigkeit zu beweisen, sei ihr leider versagt geblieben, und trotzdem hatte sich ihre Thätigkeit keineswegs in friedlicher Stimmung abgespielt. „In Yangtsun und in Lofa, bei Langfang, bei Auting und Lutai, immer wieder wurde es notwendig, die Arbeit niederzulegen und auszurücken, um offene gezeigte Feindseligkeit zu strafen und die nur widerwillig Gehorchenden in Zaum zu halten.“ Aus diesen Schlußworten klang es, wenn auch verdeckt nur, wie ein Bedauern, daß die verdienstvolle Thätigkeit dieser Truppe doch mehr nur vom technischen Standpunkte gewürdigt ist.

## West of Scotland Iron and Steel Institute.

In der Sitzung vom 21. Februar 1902 wurde von H. B. B. B. ein Vortrag über

### die Verwerthung feiner Erze

gehalten, dem wir die folgenden Ausführungen entnehmen:

Der in neuerer Zeit immer fühlbarer werdende Mangel an reinem und derbem Hämatit hat die Aufmerksamkeit der Hochofenleute vielfach auf jene Erze gelenkt, welche in früherer Zeit, entweder wegen ihrer schwierigen Verarbeitung oder weil sie eine vorherige Aufbereitung erfordern, verschmäht wurden.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß, wenn man eine, einen bedeutenden Procentsatz feinstückigen Erzes enthaltende Charge verschmilzt, die Leistung des Ofens zurückgeht und ein Hängen der Gichten eintritt. Durch eine geringe Aenderung des Ofenprofils und eine starke Vermehrung der Windpressung kann zwar die Ofenleistung erhöht und die Neigung zum Hängen vermindert werden, aber dennoch treten immer geringere oder größere Stauungen auf, und muß die Charge leichter sein, als dem chemischen Charakter des Erzes entspricht, damit die feinen Ströme des der Beschickung voraus-eilenden Erzes noch eine nachträgliche Reduction durch festen Kohlenstoff erleiden. Hierzu kommt noch der Verlust des durch den Gasstrom mitgerissenen Erzes, sowie der Schaden, welchen der feine Erzstaub durch das Zerfressen des Mauerwerks der Winderhitzer verursacht.

Der Vortragende hat sich nach einem sorgfältigen Studium dieses Gegenstandes die Meinung gebildet, daß selbst unter den günstigsten Umständen die durch die directe Verhüttung der feinen Erze verursachten Extrakosten sich höher, als die Brikettirungskosten des Erzkleins stellen. Man kann nach ihm die feinen Erze in folgende 5 Klassen einteilen:

1. Reine Erze, welche in der Natur als feines Pulver vorkommen.
2. Aufbereitungsschliche, welche gegenwärtig zum großen Theil verloren gehen.
3. Magnetische Concentrate.

4. Rückstände anderer Processe, von denen die Kiesrückstände (Purple ore oder Blue Billy) die wichtigsten sind.

5. Röstklein von Thon- und Kohleneisensteinen und Eisenerze in secundären Gesteinen. Von diesen sind die Kohleneisensteine (blackbands) gewöhnlich reich genug, um direct briкетtirt zu werden, während die anderen beiden Erztarten einer vorherigen magnetischen Aufbereitung bedürfen.

Bis vor 2 bis 3 Jahren waren es besonders die eisenhaltigen Rückstände der Kupferextraction (Purple ore), welche infolge der glücklichen Durchführung des Hendersonprocesses in bedeutenden Mengen auf den europäischen Markt kamen und die Aufmerksamkeit der Hochofenleute auf sich lenkten. Die meisten Eisenerze treten in der Form von Eisenoxyd entweder frei oder in chemischer Verbindung mit Wasser auf, einem Material, welches ohne theilweise Zersetzung nicht schmilzt und sich auch nicht ohne Bindemittel zu einer harten Masse vereinigen läßt. Wenn man die Bruchfläche eines harten massiven Hämatits unter dem Mikroskop betrachtet, so findet man, daß derselbe aus Eisenoxyd besteht, welches durch ein Netzwerk von entweder Kieselsäure oder Calciumcarbonat (Calcit oder Aragonit) zusammengehalten wird. Eine genaue Nachahmung der natürlichen Structur des Hämatits ist nicht durchführbar, es werden aber einige der besten Briquetts durch Bildung eines schmelzbaren Silicats hergestellt, während eine andere Reihe von Fabricationsmethoden auf der Anwendung von Kalk als Bindemittel beruht.

Bei der Fabrication von Erzbriquetts muß Rücksicht auf die Natur der Erze genommen werden. Einige enthalten bereits eine genügende Menge bindender Substanz, bei anderen muß dieselbe zugesetzt werden, manche Erze erfordern endlich eine vorherige Röstung zur Entfernung schädlicher Bestandtheile. Auch die spätere Behandlung der Briquetts ist von Einfluß; Briquetts, welche sofort nach der Trocknung in den Hochofen aufgegeben werden, brauchen lange nicht so hart zu sein, als solche, die noch einen längeren Eisenbahn- oder Schifftransport auszuhalten haben.

Die verschiedenen Processe, welche in Anwendung stehen bzw. versucht worden sind, lassen sich in folgende Klassen einteilen:

1. Binden mit Kalk. Die Briquetts werden hierbei entweder an der Luft getrocknet oder vorteilhafter der Wirkung von überhitztem Dampf ausgesetzt. Als Ersatz für Kalk sind auch Hochofenschlacke und Flugstaub benutzt worden.

2. Binden mit organischer Substanz. Als solche haben Verwendung gefunden: Pech, Harz, Stärke u. a. Die Briquetts werden entweder an der Luft getrocknet oder bei einer verhältnismäßig niederen Temperatur gebrannt.

3. Binden mit Thonerde. Letztere wird in der Form von Thon oder thonhaltigem Erz zugesetzt. Die Briquetts werden bei einer verhältnismäßig hohen Temperatur gebrannt. Dies ist der erste erfolgreiche Proceß gewesen.

4. Briquetten ohne Anwendung eines Bindemittels. In diesem Falle werden die Briquetts bei hoher Temperatur gebrannt. Die Bindung erfolgt durch die Bildung eines schmelzbaren Silicats, welches als Basen Kalk oder Eisenoxyd enthält.

Die unter 1 genannten Processe haben in England wenig Eingang gefunden, obgleich auf einem Werk in Nord-England eine solche Anlage errichtet ist und diesbezügliche Versuche auch in Schottland in kleinem Maßstabe durchgeführt sind. Dagegen hat der Proceß auf dem Continent besseren Anklang gefunden. In Le Creusot und Bocau in Frankreich wird Purple ore mit einem Zusatz von 3 bis 6 % hydraulischen Kalkes in einer Briquetmaschine gepreßt, welche mit einem Druck von ungefähr 550 kg a. d. qcm arbeitet und stündlich 5 bis 6 t Briquetts erzeugt. In einigen

deutschen Werken werden Briquetts aus Purple ore und hydraulischem Kalk in genau derselben Weise wie Schlackenziegel hergestellt. Die fertigen Ziegel werden auf einem Gestellwagen in dampfdichte Heizkammern aus Kesselblech gefahren, in welchen sie der Wirkung von überhitztem Dampf 12 bis 24 Stunden lang ausgesetzt bleiben, worauf sie gebrauchsfähig sind. Eine Specialmaschine (Whites Mineral Press)\* wird in Amerika zur Briquettfabrication verwendet. Dieselbe besteht aus einer großen stationären Pfanne, in welcher zwei schwere Walzen von je 6000 Pfd. hintereinander umlaufen. Auf einer Seite ist ein Theil der Läuferbahn ausgeschnitten, um das Segment einer dicken kreisförmigen Scheibe freizulegen, deren Mittelpunkt außerhalb der Pfanne liegt. Diese Scheibe hat 5 Fuß Durchmesser und enthält nahe ihrer Peripherie zwei Reihen von Löchern oder Formen von 4 Zoll Durchmesser, welche demnach einen Theil der Bahn bilden, auf welcher die Walzen umlaufen. Diese Scheibe dreht sich langsam, unabhängig von der Bewegung der schweren Walzen. Während dieser Umdrehung werden die Formen durch mit den Walzen rotirende Pflüge oder Schaber gefüllt und wird das Material durch ein wiederholtes Hinüberrollen der Walzen zusammengepreßt. Hierauf gelangen die Formen durch eine entsprechende Drehung der rotirenden Scheibe unter den Kolben einer kleinen hydraulischen Presse, welche die Briquetts aus der Form drückt. Letztere fallen auf ein Transportband, welches in manchen Anlagen direct durch den Trockenofen geführt wird. Diese Maschine hat in Amerika mit Erfolg für die Briquetten von kupfer- und nickelhaltigem Erzklein und Schlämmen in Anwendung gestanden, ferner ist eine solche auf den Schmelzwerken zu Ellesmere Port aufgestellt. Auch auf einem großen Werk in Nord-England hat man eine ähnliche Anlage eingerichtet, die sehr befriedigende Ergebnisse liefern soll.

Um das voraussichtliche Verhalten dieser Art von Briquetts im Hochofen zu prüfen, setzte Redner eine Anzahl derselben 12 Stunden lang bei einer Temperatur von 480° bis 540° C. einem Drucke aus, welcher der Belastung entsprach, die die Beschickung nach Zurücklegung von  $\frac{3}{4}$  ihres Weges im Hochofen erleiden würde. Hierbei zeigte sich, daß diejenigen Briquetts, welche mit gewöhnlichem Kalk gemacht und an der Luft getrocknet waren, entweder zu Pulver zerfielen oder in Stücke brachen, während mit hydraulischem Kalk gebundene und mittels Dampf getrocknete Briquetts ganz blieben.

Bindung mit organischen Substanzen. Die Idee, aus Erzen, Zuschlägen und Brennmaterial bestehende Briquetts herzustellen, hat jederzeit etwas Bestechendes für die Erfinder gehabt. Die meisten diesbezüglichen Versuche sind indessen fehlgeschlagen, weil die vereinte Wirkung des Druckes und der allmählich steigenden Hitze im Hochofen nicht genügend berücksichtigt wurde. So wurde vor einigen Jahren in Coatbridge eine Briquetanlage für Purple ore mit Pechzusatz errichtet, die aber den Betrieb einstellen mußte, weil die in einer gewöhnlichen Kohlenbriquettpresse erzeugten Briquetts für den Hochofen untauglich waren. Eine ähnliche Anlage soll binnen kurzem für ein Martinwerk in Betrieb kommen, für welchen Zweck sie sich besser als für den Hochofen eignen dürfte. Von den zahlreichen anderen Vorschlägen, das Erz mit Mehl, Stärke, Harz, Holz, Holztheer, Petroleumrückständen u. s. w. zu binden, sind wenige über das Stadium des Versuchs hinausgekommen. Einer der durchdachtsten Processe dieser Art ist von Edison für die Verarbeitung feiner magnetischer Concentrate angewandt worden.\*\*

\* White hat inzwischen eine neue Presse in Anwendung gebracht, die in „The Engineering Magazine“, März 1902, beschrieben ist.

\*\* „Iron age“ 1897 (vgl. „Stahl und Eisen“ 1898 S. 133)

Das von Edison benutzte Bindematerial ist nach der Patentbeschreibung eine Harzseife, welche aus einem Theil Soda und ungefähr 12 Theilen Harz besteht; diese Masse wird in heißem Wasser zu einer dicken melasseähnlichen Consistenz aufgelöst und dann mit ungefähr  $\frac{1}{5}$  ihres Gewichts von Petroleumrückständen oder einem ähnlichen schweren Mineralöl zu einer Emulsion angerührt. Das feine Erz, welches vor seiner letzten Zerkleinerung und magnetischen Separation gründlich getrocknet worden ist, wird mit einer abgemessenen Menge des Bindemittels in rotirende Mischer eingetragen, in welchen es leicht erwärmt und gründlich durcheinander gemengt wird. Von hier gelangt es automatisch in die Pressen, in welchen es unter einem Druck von 60 000 Pfd. zu kleinen flachen Scheiben von 3 Zoll Durchmesser geformt wird. Die Presse trägt die Briketts mit einer Geschwindigkeit von 60 Stück i. d. Minute auf ein Transportband aus, welches sie nach den Brennöfen befördert. In letzteren, die nach dem Princip moderner Biscuit-Oefen eingerichtet sind, werden sie ungefähr eine Stunde lang einer Temperatur von 200 bis 315° C. ausgesetzt und dann in Waggonen verladen. Die auf diese Weise hergestellten Magnetit- und Hämatitbriketts sind hart genug, um jede gewöhnliche Behandlung auszuhalten; auch leiden sie nicht bei verhältnismäßig niedriger Temperatur, welche den mit gewöhnlichem Kalk gebundenen Briketts so verderblich ist; nach in Amerika angestellten Versuchen sollen sie auch im Hochofen gut arbeiten.

Briketts mit thonhaltigem Material als Bindemittel. Dies war die ursprünglich auf den Tharsiswerken eingeführte Methode und ist noch die üblichste in Fällen, wo die Fabrication der Briketts mit der Hand erfolgt. Das Bindematerial ist hier entweder gelber Thon oder thoniges Erz; dasselbe wird soweit getrocknet, das es durch die Löcher eines Pfannenbodens oder das Sieb eines Desintegrators hindurchgeht. Man braucht um so weniger, je feiner das Material gemahlen ist, der erforderliche Zusatz beträgt etwa 5% bei sehr fein gemahlenem, und 10% bei größerem Material. Erz und Bindemittel werden mit so viel Wasser, als für eine mörtelähnliche Consistenz erforderlich ist (bei Purple ore ungefähr 9%), in einer Pfanne oder einem langen Mischtrug mit rotirender Schraube zusammen gemengt. Von hier wird die Mischung in Karren oder Wagen ausgetragen und nach einer Form- und Trockenbühne gefördert, um in hölzerne Formen gefüllt zu werden. Letztere haben einen keilförmigen Querschnitt, so das sie leicht von dem festgestampften Erzblock abgehoben werden können. Das Trocknen nimmt gewöhnlich 24 bis 36 Stunden in Anspruch und werden die Blöcke, die alsdann die Härte von ungebrannten Ziegeln haben, nach den Kilns geschafft. Letztere sind meist nach Art der gewöhnlichen Newcastle-Feuerziegelbrennöfen eingerichtet, sie werden an beiden Enden gefeuert und besitzen einen centralen, nach unten ausmündenden Gasabzugskanal. Auf den Normanby-Eisenwerken wurde vor einigen Jahren ein Brikett-Kiln mit Hochofengas betrieben und ist es wahrscheinlich, das bei den steigenden Preisen der minderwerthigen Brennmaterialien eine oder die andere Form eines Gasofens bei der Brikettfabrication in allgemeinen Gebrauch kommen wird.

Erzbriketts ohne Bindemittel. Nach diesem Verfahren arbeiten die United Alkali Co. und einige andere chemische Fabriken, welche die nasse Kupferextraction betreiben. Die Briketts werden hierbei mit der Hand geformt und bei hoher Temperatur gebrannt. Die Hauptschwierigkeit bei dieser Brikettirungsmethode scheint darin zu liegen, das die Briketts die Neigung haben, in den Kilns zu zerspringen, bevor die Temperatur hoch genug ist, um die Verbindung des Eisenoxys mit der in geringer Menge vorhandenen Kieselsäure zu gestatten. Alle mit Handformerei verbundenen Prozesse haben den Nachtheil, das sie, im Verhältniß

zu der etwas beschränkten Leistung, viel Raum und Arbeitskräfte beanspruchen. Um dies zu vermeiden, ist von Thomlinson, dem Leiter der Seaton Carew Iron Co., Ltd., die folgende Anlage eingerichtet: Das Erz, entweder allein oder mit einer kleinen Menge Kalk zur Aufnahme der überschüssigen Feuchtigkeit gemischt, wird in einem Becherwerk gehoben und durch einen regulirbaren Spalt in ein Paar Mahlpfannen mit selbstthätiger Austragung aufgegeben. Jede Pfanne führt das gemahlene Material dem Beschickungstrichter der Brikettpresse zu, welche die Briketts formt und auf einen Tisch austrägt. Von hier werden die Briketts auf Gestellwagen verladen, die von 30 Centner bis zu 2 t aufnehmen, und in einen Wolfschen Dampftrockner gefahren, wo sie 24 bis 48 Stunden verbleiben; hierauf gelangen sie zum Brennen, was in großen Osmond Kilns vorgenommen wird. Die neue Anlage zu Coltness ist in ihrer allgemeinen Anordnung der zu Seaton Carew ähnlich, indessen sind die Pressen viel stärker, sie üben auf die beiden Seiten des Briketts einen Druck von 200 t aus und produciren über 10 t i. d. Stunde. Der einfache und billige Trockenofen von Tunnelform wird durch die Abgase des Kiln erhitzt, welche mittels eines Ventilators hindurchgedrückt werden. Die Kilns werden durch Hochofengase geheizt, so das die ganze Anlage keine Extrakosten für Brennmaterial und Kraft verursacht.

Bei einer Vergleichung der verschiedenen Brikettirungsverfahren ist Folgendes zu beachten: Bei Anwendung von Kalk als Bindematerial bleibt die ganze Menge des ursprünglich vorhandenen gebundenen Wassers, Schwefels und die Kohlensäure im Erz zurück, welches nur einen Theil seiner Feuchtigkeit verliert. Ein Zusatz von hydraulischem Kalk bringt etwas Kieselsäure und gewöhnlich auch Phosphor in die Mischung und ergiebt ein Brikett, welches annähernd die Zusammensetzung des ursprünglichen Erzes und theilweise einen höheren Gehalt an schädlichen Bestandtheilen aufweist. Auf eine Lufttrocknung der Briketts kann man bei den hiesigen klimatischen Verhältnissen nicht rechnen, die sonstigen Trockenmethoden haben sämtlich den Nachtheil, das nur ein kleiner Theil der entwickelten Wärme ausgenutzt wird. Beim Brennen der Briketts in Kilns können andererseits die Gesamtmenge des Wassers und der Kohlensäure und 80 bis 95% des vorhandenen Schwefels ausgetrieben werden, so das durch die Brikettirung zugleich eine Anreicherung des Erzes erreicht wird. Besonders ökonomisch wird sich, wie oben erwähnt, das Brennen der Briketts mittels Hochofengas gestalten.

Das Brennen der Briketts ist indessen auch mit Schwierigkeiten verknüpft; am einfachsten gestaltet es sich, wenn die Bindung der Briketts durch verhältnismäßig große Mengen von Thonerde erfolgt, in den Fällen dagegen, wo die Bindung auf Bildung eines Kalk- oder Eisenoxydulsilicats beruht, ist mit großer Vorsicht zu verfahren, da die für die Erzeugung eines harten Briketts erforderliche Temperatur nur etwa 90 bis 150° unter dem Schmelzpunkt liegt.

## IX. Internationaler Schiffsahrtscongress.

Der neunte internationale Schiffsahrtscongress wird in diesem Jahr vom 29. Juni bis 5. Juli in Düsseldorf abgehalten werden. Das Programm umfaßt folgende Punkte:

Sonntag, den 29. Juni 1902: Abends 8 Uhr: Empfang der Congressmitglieder seitens der Congressleitung im Kaisersaal und Garten der städt. Tonhalle.

Montag, den 30. Juni: Vormittags 10 Uhr: 1. Plenarsitzung im Kaisersaal der Tonhalle; Nachmittags: Besichtigung der Düsseldorfer Hafenanlagen und der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung; Abends 8 Uhr: Begrüßung der Congressmitglieder durch den

Centralverein für Hebung der deutschen Flufs- und Kanalschiffahrt im Hauptrestaurant der Ausstellung.

Dienstag, den 1. Juli: Vormittags 9 Uhr: 1. Sitzung der Abtheilungen in dem verkleinerten Kaiser- und Rittersaal der Tonhalle und zwar Abtheilung I im Kaiser-, Abtheilung II im Rittersaal; Nachmittags: Wahlweise Ausflüge, a) nach Ruhrort (über Duisburg), b) nach Duisburg (über Ruhrort), c) nach Elberfeld (über Barmen), d) nach Barmen (über Elberfeld).

Mittwoch, den 2. Juli: Vormittags 9 Uhr: 2. Sitzung der Abtheilungen wie am 1. Juli; Nachmittags 4 Uhr: 3. Sitzung der Abtheilungen.

Donnerstag, den 3. Juli: Ausflug nach dem Siebengebirge und Cöln.

Freitag, den 4. Juli: Vormittags 10 Uhr: 2. Plenarsitzung im Kaisersaal; Schluss der Verhandlungen; Nachmittags 3 Uhr: Fest der Stadt Düsseldorf in den Sälen und im Garten der Tonhalle.

Sonnabend, den 5. Juli: Wahlweise Ausflüge, a) nach dem Dortmund-Ems-Kanal bei Herne, Henrichsburg (Hebwerk) und Dortmund, b) nach den Krupp'schen Werken zu Essen, c) nach Remscheid, der Remscheider Thalsperre und der Kaiser Wilhelmbrücke bei Müngsten.

### Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung findet am 7. und 8. Mai in London statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

- Bericht über die Nomenclatur der Metallographie. Von einer zu diesem Zwecke ernannten Commission.

- Ueber eine neue Vacuum-Form für Hochöfen. Von Horace Allen, London.
- Ueber die Microstructur von gehärtetem Stahl. Von Professor J. O. Arnold und A. Mc. William, Sheffield.
- Ueber die Comprimirung von Brennstoffen vor dem Verkoken. Von J. H. Darby, Brymbo.
- Der Gebrauch von Holzgas in der Stahlfabrication. Von James Douglas, New York.
- Ein combinirter Hochofen- und Martinproceß. Von P. Eyer mann, Benrath bei Düsseldorf.
- Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Kohlenstoffs in dem Herd des Hochofens. Von W. J. Foster, Darlaston.
- Der Schwefelgehalt der Schlacken und anderer Hüstenproducte. Von H. von Jüptner, Donawitz, Oesterreich.
- Die Entfernung des Siliciums im Martinproceß. Von A. Mc William, Sheffield und W. H. Hatfield, Sheffield.
- Bericht über im vergangenen Jahre angestellte Untersuchungen. Von J. A. Mathews Ph. D. New York (Andrew Carnegie Research Scholar).
- Ueber die Eisenerze Brasiliens. Von H. Kilburn Scott, Rio de Janeiro.
- Die Gewinnung von Nebenproducten beim Verkoken. Von J. Thiry, London.
- Die Brinellschen Untersuchungen über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Dichtigkeit von Stahlblöcken. Von Axel Wahlberg, Stockholm.

Die Herbstversammlung wird in Düsseldorf am 2. September und den darauf folgenden Tagen abgehalten werden.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Eisenerzförderung in Frankreich und Algerien im Jahre 1900.

Nach einem unter dem 25. März 1902 herausgegebenen Bulletin des „Comité des Forges“ betrug die Production der Eisensteingruben in Frankreich im Jahre 1900 4 677 000 t schmelzwürdiges Erz, worunter sich 104 000 t geröstetes und 40 000 t sortirtes Gut befanden. Die Tagebaue lieferten in derselben Zeit 771 000 t, mit Einschluß von 166 000 t gewaschenen und sortirten Erzes. Die Gesamtförderung belief sich demnach auf 5 448 000 t, sie übertrifft diejenige des Jahres 1889 um 462 000 t oder 9,3 %. Der erzielte Durchschnittspreis war 3,78 Fres. gegen 3,65 Fres. im Vorjahr. Im Betrieb standen 85 Gruben, darunter 8, welche noch nicht fördern, sondern sich im Stande der Aufschließung befinden. Außerdem sind noch 60 Tagebaue in Gang. Nach der mineralischen Beschaffenheit der Erze vertheilt sich die Production wie folgt:

Natur der Erze	Pro- duction 1900	Mittlerer Preis f. d. Tonne Fres.	% der Gesamter- zeugung
Oolithisches Brauneisenerz	4 735 000	3,35	86,9
Brauner Hämatit . . . . .	268 000	7,51	4,9
Anderer Limonit u. Magnet- eisenstein . . . . .	171 000	6,80	3,1
Rother Hämatit und Eisen- glanz . . . . .	205 000	5,98	3,8
Carbonate, hauptsächlich Spatheisenstein . . . . .	69 000	4,71	1,3
Zusammen . . . . .	5 448 000	3,78	100,00

Die oolithischen Erze, welche demnach den größten Theil der französischen Erzförderung ausmachen, werden hauptsächlich im Departement Meurthe-et-Moselle gewonnen, woselbst 49 Gruben und 18 Tagebaue in Thätigkeit stehen. Die genannten Betriebe gehören zwei verschiedenen Becken an, nämlich:

- dem Bassin von Nancy mit 46 Concessionen, von denen 24 abgebaut werden,
- dem Bassin von Longwy. Dieses Gebiet zerfällt in einen nördlichen (Longwy) und einen südlichen Theil (Briey). Das nördliche an der Orne liegende Becken enthält 39 Grubenfelder, von denen jedoch erst fünf in Angriff genommen sind. Das Gebiet von Longwy, welches sich der Grenze entlang bis Villerupt erstreckt, umschließt 27 Gruben, darunter 19 im Betrieb befindliche. Die wichtigsten Bergwerke in dem Nancybecken sind Chavigny (270 000 t), Val de Fer (255 000 t), Ludres (221 000 t), Marbache (127 000 t) und Chavenois (112 000 t); im Becken von Longwy sind die Tage- und Tiefbaue von Hussigny (667 000 t), Saulnes und Moulaine sowie die Gruben von Tiercelet, Godbrange und Michéville besonders erwähnenswerth. In dem Departement Haute-Marne, wo man gleichfalls oolithisches Eisenerz fördert, liegen die Tagebaue von Vassy, welche eine Förderung von 113 000 t lieferten. Endlich sind noch im Departement Saône-et-Loire die Gruben von Mazeuay und Change zu erwähnen. Brauner Hämatit wird in den Departements Pyrénées-Orientales (176 000 t), Ariège, Tarn, Aveyron und Loire-Inférieure gewonnen, andere Hydroxyde liefern die Departements Gard, Cher und Lot-et-Garonne. Rother Hämatit wird in Calvados (151 000 t) und Ardèche abgebaut. Das Departement Pyrénées-Orientales liefert % der fran-

zösischen Spatheisenproduction, der Rest kommt aus Isère und Aveyron.

Die Anzahl der im Eisenerzbergbau beschäftigten Arbeiter beträgt 10 100, von denen 6500 in den Gruben und 3600 über Tage beschäftigt sind; erstere erhalten 4,84 Frs., letztere 3,62 Frs. für die Schicht. Die Summe der gezahlten Löhne beläuft sich auf 11 553 000 Frs.

Tage- und Tiefbau in Algerien. Die beiden wichtigsten Lager von Magnet Eisenstein und rothem manganhaltigem Hämatit, das eine im Departement Constantine, das andere in Oran gelegen, werden von der Gesellschaft Mokta-el-Hadid abgebaut und lieferten 504 000 t. Die Gesamtproduction Algeriens hat im Jahre 1900 602 000 t betragen. Die Einfuhr von Eisenerz nach Frankreich stellte sich auf 2 119 000 t (davon 1 501 000 t von deutscher Herkunft), die Ausfuhr auf 372 000 t. Der Erzverbrauch der französischen Hochöfen war 7 195 000 t, davon wurden 5 076 000 t oder 70,6 % durch die einheimische Production, der Rest durch den Import gedeckt.

### Ueber ein ungarisches manganhaltiges Magnet-eisensteinlager

berichtet Götting in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitung“ vom 5. Juli 1901.

Das Lager befindet sich etwas abseits von den großen Verkehrsstraßen zu Macskamező im Comitatus Szolnok-Doboka bei Galgo und wurde auf Eisenstein abgebaut. Die Erze wurden an Ort und Stelle verhüttet, doch ist der Betrieb seit geraumer Zeit eingestellt worden. Die muthmaßliche Erzmengenge ist schätzungsweise durch Aneinanderreihung der einzelnen Tagebaue, der durch Schürfe festgestellten Ausbisse und der zahlreichen, im Streichen der Lagerstätte getriebenen Stollen zu 3 356 100 t ermittelt. Die Erze bestehen erfahrungsgemäß je zur Hälfte aus Eisen- und Manganerz. Bei dieser Ermittlung sind indessen die in 100 m Teufe noch niedersetzenden Erze ebenso wenig berücksichtigt, als jene Erzmittel, welche beiderseitig auf 500 m bzw. 800 m im Streichen der Lagerstätte durch Schürfe ermittelt worden sind, sie entziehen sich einstweilen wegen ungenügender Aufschlüsse einer ziffernmäßigen Berechnung. Bis jetzt sind nur einige Parthien des Ausgehenden abgebaut und sind dabei die Manganerze stehen gelassen. Da die Gruben keine Eisenbahnverbindungen besitzen, so stellt sich die Fracht bis zu den nächsten Bedarfcentren für Manganerz sehr teuer und der Berichterstatter bezweifelt, daß es gelingen würde, exportfähiges Erz in größeren Mengen zu erzielen. Anders würden sich, nach seiner Meinung, die Verhältnisse gestalten, wenn eine Ferromanganerzeugung an Ort und Stelle ins Werk gesetzt werden könnte. Hierzu steht eine billige Holzkohle zur Verfügung. Die Regierungswaldungen bieten die Möglichkeit, die contractliche Lieferung von jährlich 45 000 t Holzkohle für einen Zeitraum von 25 bis 30 Jahren zum Preise von 1,04 fl ö. W. für die Tonne abzuschließen. Diese Kohlenmenge kann durch Abschlüsse mit der Privatkohlenindustrie bedeutend gesteigert werden. Der Gesteinpreis eines metrischen Centners Ferromangan wird auf 8,35 bis 9,00 fl. geschätzt, indessen würden sich voraussichtlich die Gesteinskosten im Großbetriebe durch die Heranziehung bergkundiger fremder Arbeiter höher stellen.

### Wolframerzlager in Nevada.

Bei Osceola in Nevada befindet sich ein Wolframerzlager, welches aus fünf in Granit aufsetzenden Gängen besteht. Von diesen ist einer durch einen 208 Fuß langen Stollen aufgeschlossen und weist eine durchschnittliche Mächtigkeit von 26 Zoll auf. Das Hauptmineral ist Hübnerit (theoretisch  $MnWO_4$  mit 23,4 MnO

und 76,6  $WO_3$ ), welcher sowohl in deutlichen Krystallen als auch derb und in feinen Körnern mit Quarz als Gangart vorkommt. An Begleitern sind Scheelit ( $CaWO_4$ ) sowie Pyrit und Flußspath zu erwähnen, die indessen nur vereinzelt und in geringen Mengen gefunden worden sind. Das bis jetzt zur Verschiffung gelangte Erz wurde durch Handscheidung oder in primitiven Setz- und Waschapparaten aufbereitet, das selbe enthielt nach der Aufbereitung im Durchschnitt 68 % Wolframsäure. Die nächstgelegene Eisenbahnstation ist Frisco, Utah, auf der Oregon Shortlinie in einer Entfernung von 85 engl. Meilen von der Grube.

(Nach „The Engineering and Mining Journal“ vom 1. März 1902.)

### Absonderung von Phosphor im Eisen.

Unter dem Titel: Segregation of Phosphorus in a Piece of cold rolled Shafting“ bringt der „Metallographist“ im Aprilheft des Jahres 1901 einen Artikel von Henry Fay. Der Inhalt desselben ist etwa folgender:

Eine Welle von 6 cm Durchmesser brach nach einwöchentlichem Gebrauche und der Bruch verlief von der Bruchstelle aus spiralig längs derselben. Da das Material genau so behandelt worden war, wie die sonstigen Wellen, die die schärfsten Prüfungen ausgehalten hatten, wurde nach dem Grunde dieser Erscheinung gesucht. Die Prüfung wurde demzufolge microscopisch und chemisch vorgenommen. Der ganze Querschnitt der Welle wurde geschliffen und die Untersuchung durch Aetzpoliren mit Süßholzextract vorgenommen, wobei sich schon dem unbewaffneten Auge eine deutliche Sonderung in drei Zonen zeigte, wie in Abbildung 1 (S. 462), welche den ganzen Wellenquerschnitt darstellt, ersichtlich ist. Die Mitte und der äußere Ring hatten das Aussehen gewöhnlichen ätzpolirten Eisens, der dazwischen liegende Ring war jedoch heller und glänzender. Der Bruch ging von der Außenseite der Welle hinein und endete in diesem anders gearteten Theile.

Die Analysen von Spänen der drei verschiedenen Zonen ergaben:

	Mitte	Ring	Außen
Kohlenstoff . . . . .	0,026	0,079	0,05
Mangan . . . . .	0,24	0,32	0,30
Phosphor . . . . .	0,084	0,214	0,094

Dabei ist der höhere Kohlenstoff- und Phosphorgehalt der Ringzone, gegenüber den beiden anderen Zonen, auffallend. Die in der Ringzone besonders häufig auftretenden schiefergrauen, rundlichen und ovalen Einschlüsse sind nach Fays Ansicht Eisensulfid, doch konnte die Schwefelbestimmung nicht gemacht werden, da es an Analysenmaterial fehlte. Die anderen beiden Zonen zeigen diese Sulfidabsonderungen nicht. — Aus den mitgetheilten Ergebnissen schließt Fay, gestützt auf die Arbeit Steads: „Ueber die Wechselbeziehungen von Eisen, Phosphor und Kohlenstoff in Gußeisen und Stahl“, auf das Auftreten der eutektischen Phosphidausscheidung in dem hellen Ring.

Das zweite der dieser Arbeit beigefügten Lichtbilder (Abb. 2) zeigt das Kleingefüge des Wellenmaterials an der Stelle, wo der Bruch beginnt. Das Gefüge deutet nach Fays Ansicht darauf hin, daß hier eutektische Mischung von Eisen und Eisenphosphid vorhanden ist, da Stahl mit so niedrigem Kohlenstoffgehalte gut ausgebildeten Perlit nicht aufweise.\* Die Möglichkeit, daß diese Erscheinung auf der Schlifffläche einer besonderen Wirkung des Süßholzextractes beim Aetzpoliren zugeschrieben werden könne, weist Fay dadurch zurück, daß alle Proben, die diese Erscheinung zeigten, hohen Phosphorgehalt hätten, ob aber diese Erscheinung immer auf hohen Phosphorgehalt hindeute,

\* Was aber durchaus nicht zutrifft. Der Ref.

müßten erst wiederholte Beobachtungen an einer größeren Zahl von Proben erweisen.

Des weiteren bemerkt Fay, daß Form und Anordnung der Absonderung auffällig sei, der Kern hat annähernd

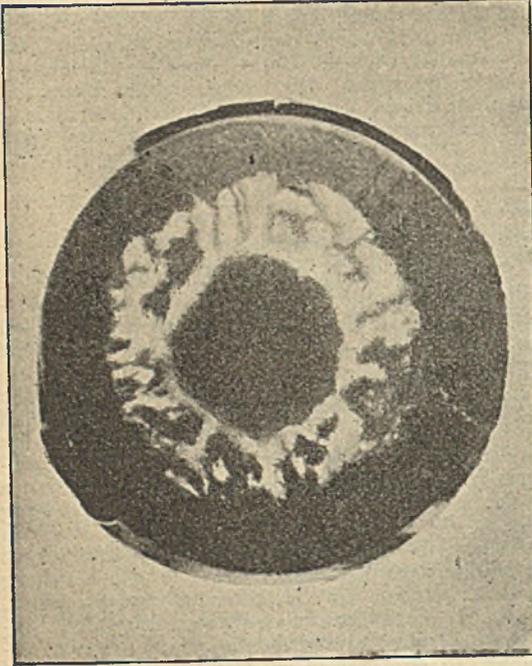


Abbildung 1.

quadratische Begrenzung, was auf einen gleichen Querschnitt des ursprünglichen Blockes schließen lasse. Der Block soll bei der Behandlung im Verlaufe der Bearbeitung ungleichmäßig erhitzt worden sein und

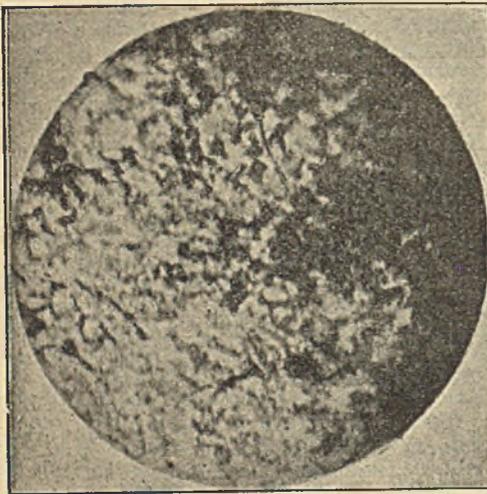


Abbildung 2.

zwar, so, daß er zu rasch erhitzt wurde; dabei ist nur die äußere Zone auf hohe Temperatur gebracht worden, die innere ist kalt geblieben. In diesem Zustande ist das Material unter die Walzen gekommen und darin stark beansprucht worden. Die Verunreinigungen sind nun nach Fays Erklärung nach Innen gedrückt worden, haben aber nicht bis in den Kern dringen können, da

dieser kälter war. Dieselben haben sich dementsprechend in einer Ringzone um den Kern abgelagert. Andere Wellen, die sonst gleiche Behandlung erfahren haben, zeigten diese Erscheinung nicht; dies wird als Stütze obiger Behauptung aufgeführt. Die abgesonderte Metallzone zeigte größere Härte, als zu erwarten stand. Da das Material nicht langsam genug abgekühlt worden sein soll, zerfiel es in drei unvollkommen verschweißte Theile, es sei infolgedessen ein Bruch wohl zu erwarten gewesen.

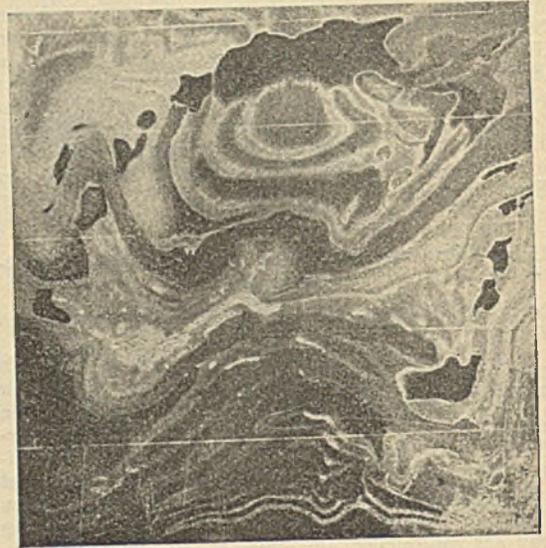


Abbildung 3.

Zu dieser Erklärung ist Folgendes zu bemerken: Das Aetzipoliren großer Flächen erzielt oft nicht so gleichmäßige Aetzungen, wie die sonst üblichen kleineren Schiffe. Es ist dabei möglich, daß der Schriff an



Abbildung 4.

einzelnen Stellen noch nicht angegriffen ist, während ringsherum das Relief bereits erzielt ist. Als Beispiele dienen vorstehende Bilder, die beide der kgl. mech. technischen Versuchsanstalt entstammen. Das erste (Abbildung 3) zeigt einen Schriff, mit Süßholzwurzel extract ätzpolirt, von einem Vierkant aus geschweißtem Eisen. Die im Bilde auftretenden, scharf abgegrenzten, nahezu ring-

förmig angeordneten dunklen Stellen sind lediglich hellglänzende, durch das Aetzipoliren noch nicht angegriffene Reste der ursprünglichen Schlißfläche. Dafs diese Flächen hier dunkel erscheinen, hängt nur von der Beleuchtung des ätzpolirten Schlißes während der photographischen Aufnahme ab, in anderer Lage würden sie hell erscheinen. Das zweite Bild (Abbildung 4) zeigt das Aussehen des Schlißes, nachdem das Aetzipoliren genügend lange fortgesetzt wurde, so dafs das Relief an allen Stellen deutlich war. Die Flecken sind verschwunden.

Die verschiedene Färbung der verschiedenen Theile der Fayschen Schlißfläche kann aber auch von verschieden starker Einwirkung des Aetzmittels herrühren, ohne dafs gerade das Material verschieden zu sein braucht. Dafs solche Erscheinungen auch beim Ätzen vorkommen können, zeigte E. H. Eyn bereits im „Journal of the Franklin Institute“, Juni 1899, in dem Artikel: A Study of the Microstructure of Bronzes. Die daselbst beigegebenen Figuren 17 und 18 zeigen dasselbe Material auf verschiedene Weisen geätzt. Das erste der beiden Bilder zeigt eine deutliche Trennung in Rand- und Kernzone. Diese Ätzung war durch 24stündige Ätzung mit 2 procentiger Salpetersäure erzielt. Eine Ätzung mit Kupferammonchlorid 1:12 nur 5 Minuten lang, zeigte jedoch die vollkommene Gleichmäfsigkeit des Materials, wie aus dem zweiten Bilde ersichtlich ist.

Aus den von Fay angegebenen Analysen geht hervor, dafs die einzelnen Zonen verschieden zusammengesetzt sind. Dennoch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs in diesem Falle 2 verschiedene Erscheinungen einander kreuzen und so das eigenartige Aussehen hervorrufen, und zwar, eine besondere Gefügebeschaffenheit der Ringzone, sowie die oben erwähnten Zufälligkeiten beim Aetzipoliren. Bezüglich der Abbildung 2 von Fays Arbeit ist hervorzuheben, dafs deren Erklärung nicht im Einklang steht mit den Angaben von Stead über Eisen und Phosphor — Iron and Steel Inst. September 1900 —, welche auch durch die in der kgl. mech.-techn. Versuchsanstalt ausgeführten Untersuchungen über Legirungen von Eisen und Phosphor durchaus bestätigt werden. Demnach ergibt sich, dafs kohlenstoffarmes Eisen mit einem Gehalte bis etwa 1,7 % Phosphor kein wesentlich anderes Gefüge zeigt, als phosphorfreies Eisen, insbesondere, dafs eutektische Mischung bei Phosphorgehalten unter 1,7 % nicht ausgedient wird.

Nach Obigem dürften die Schlüsse Fays berechtigten Zweifeln begegnen. Der Gegenstand bedarf jedenfalls eingehender Untersuchung und ist nicht als abgethan zu betrachten.

E. Schott.

### Giebelers „Specialstahl“.

In einem Aufsatz über „Arten des Stahls und ihre Verwendung“\* beschäftigt sich J. Castner u. a. mit dem von Giebeler\*\* erfundenen „Specialstahl“, namentlich in Beziehung auf seine Verwendbarkeit zur Geschütz- und Panzerplattenfabrication, und kommt dabei zu folgendem Urtheil:

Der Erfinder hat seinen Stahl in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg prüfen lassen und es ist hierbei als höchstes Ergebnis eine Zerreißfestigkeit von 163 kg/qmm, jedoch ohne jede Dehnung des Stahls, festgestellt worden. Auf dieses Verhalten stützt Giebeler seine Behauptung, dafs dieser Stahl an Härte die besten Stahlsorten um das Doppelte übertreffe und dafs Geschütze aus diesem Stahl um 140 % fester und Panzerplatten um 50 % leichter sein könnten und doch noch widerstandsfähiger sein würden, als die besten, die bislang hergestellt wurden.

\* „Prometheus“ 1902, Nr. 647.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1901, Heft 23 S. 1332.

Ein Grundirrtum allgemeiner Bedeutung ist es zunächst, die Härte für sich allein als einen Maßstab für die Güte des Stahls anzusehen. Das kann sie niemals sein, am allerwenigsten für Geschütz- und Panzerstahl. Vom Geschützstahl muß viel weniger Härte als Dehnbarkeit (oder Zähigkeit) gefordert werden, damit das Geschützrohr den Erschütterungen der Pulverexplosionen beim Schiefßen Widerstand zu leisten vermag, ohne zu zerspringen. Da Giebelers Stahl ohne jede Dehnbarkeit, spröde wie Glas ist, so würde ein aus demselben angefertigtes Geschützrohr beim ersten Schuß auch wie Glas zerspringen. Glashärte ist für Geschütze aber auch durchaus nicht erforderlich — abgesehen von der fraglichen Ausführbarkeit eines solchen Geschützrohres. Es sei in dieser Beziehung an die wenig harte, aber sehr zähe Geschützbronze erinnert.

Ebenso wenig als zu Geschützen würde Giebelers glasspröde Stahl zu Panzerplatten sich eignen. Die nach dem bekannten Harvey-Verfahren hergestellten Panzerplatten sind an der Stirnseite sehr hart, mindestens glashart, weil aber der Stahl dahinter nicht genügende Zähigkeit besitzt, so wurden die Platten bei den Beschußproben in der Regel durch den Anprall der Geschosse zertrümmert. Der charakteristische Vorzug der nach dem Kruppschen Verfahren hergestellten Panzerplatten vor denen Harveys besteht gerade darin, dafs von der tiefgehenden Härtenschicht ihrer Vorderseite, deren Härte noch erheblich mehr als glashart ist, die Härte des Stahls nach der Rückseite hin allmählich abnimmt und in eine Zähigkeit und Weichheit übergeht, die bisher bei allen Beschußproben ein Zerspringen der Platten verhütete. Dieses Verhalten war der Grund, weshalb die großen Panzerfabriken aller Länder das Kruppsche Herstellungsverfahren erwarben und das Harveysche aufgaben. Der Irrthum, dafs der glasspröde Stahl von Giebeler noch weit besser zu Panzerplatten sich eignen solle als der Kruppsche, ist hiernach leicht einzusehen. Giebelers Stahl ist nach den Zerreißproben der Physikalisch-technischen Reichsanstalt seines gänzlichen Mangels an Dehnbarkeit und seiner ungenügenden Zerreißfestigkeit wegen für Panzerzwecke so wenig geeignet, dafs er dafür überhaupt nicht in Frage kommen kann. Denn auch das ist ein Irrthum, dafs der Stahl Giebelers den besten Stahlsorten der berühmtesten Stahlfabriken mit seinen 163 kg/qmm Zerreißfestigkeit (und noch dazu glasspröde!) überlegen sein soll. Dafs er in dieser Beziehung hinter längst bekannten gewöhnlichen Stahlsorten zurückbleibt, möge ein Vergleich mit den nachstehenden Angaben zeigen.

Es stehen uns Zerreißresultate von gewöhnlichen Eisenbahntagfedern in zwei Sorten zur Verfügung, die, in herkömmlicher Weise gehärtet, folgendes Ergebnis lieferten:

Gewöhnlicher Martinstahl = 168,6 kg/qmm Festigkeit, 6,2 % Dehnung,  
Tiegelstahl = 170,7 kg/qmm Festigkeit, 5,3 % Dehnung.

Bedeutend höhere Werthe liefern jedoch Specialstahle, die für verschiedene Zwecke hergestellt werden. Von den Ergebnissen der Zerreißproben seien folgende herausgegriffen:

Bei 180,0 kg/qmm Festigkeit 7,0 % Dehnung,  
„ 198,0 „ „ 7,0 % „  
„ 210,4 „ „ 2,4 % „

zu welchen Resultaten der Fabrikant bemerkt, dafs sie nichts Außergewöhnliches darstellen.

Zum Schluß mögen noch die von Giebeler veröffentlichten Angaben über vergleichende Beschußproben von Panzerblechen, die neuerdings in Rücksicht auf ihre Verwendung zu Schutzschilden für Feld-

geschützte ein steigendes Interesse gewinnen, erwähnt sein. Eine angeblich Kruppsche Platte von 11,7 mm Dicke soll bei demselben Beschuß durchschlagen worden sein, bei welchem eine Giebeler-Platte von 7,6 mm Dicke nur geringe Eindrücke erhielt. Wenn die Angaben, daß bei diesem Vergleich eine Platte aus „Kruppschem“ Stahl beschossen wurde, zutreffen sollte, dann ist es vermuthlich ein für gewerbliche Verwendung im Handel käufliches gewöhnliches Blech gewesen, das für Panzerzwecke gar nicht bestimmt war. Auch die Widerstandsleistung der Giebeler-Platte entzieht sich jeder Controlle, da die Angaben über die bei den Beschußproben verwendeten Gewehre, Geschosse, Auftreffgeschwindigkeit u. s. w. fehlen, die zu deren zahlenmäßigen Bestimmung unentbehrlich sind, zumal durch dieselbe die Beschußprobe erst ihren eigentlichen Werth für den Fachmann erhält. Diesen unbestimmten Angaben gegenüber wird die Mittheilung von Interesse sein, daß 4,5 mm dicke Bleche aus Kruppschem Specialstahl von deutschen Infanteriegewehr mit Stahlmantelgeschossen auf 50 m Entfernung nicht durchgeschossen werden.

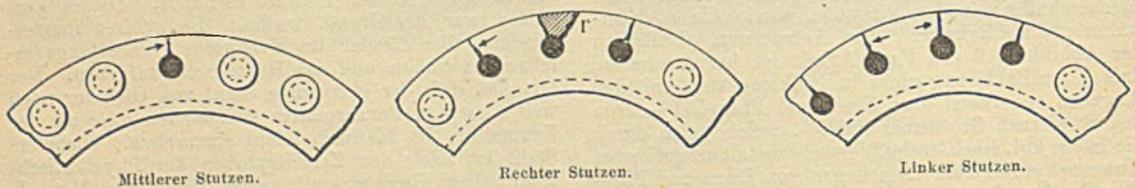
### Risse in Kesselblechen.

Ueber diesen Gegenstand berichtet Lechner in den „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Betriebes“ vom 8. Januar 1902, indem er die Frage aufwirft: „Welche Erfahrungen liegen über die Entstehung von Rissen in Kesselblechen

lochrisse und undichte Niete an den Verbindungen der vorderen unteren Anker mit dem Kesselmantel. Sie wiederholten sich im März 1900 und in stärkerem Maße im April 1901, worauf seitens des Revisionsbeamten eine gründliche Reparatur durch Erneuerung der Kesselmantelplatte und der Verbindungsstutzen angeordnet wurde. Nachdem die Tenbrinkvorlage zu diesem Zwecke freigelegt worden war, wurde im vollen Mantelblech ein Riß entdeckt derselbe gab Veranlassung zu einer gründlichen Untersuchung der Schäden am Kessel, um die Feststellung der Ursache herbeizuführen. Es wurden folgende Schäden festgestellt:

1. Schäden am Tenbrink und dessen Stutzen. (Fig. 1 bis 3). Derselbe war zur Druckprobe vorbereitet. Schon ohne Druck war an der hinteren Mantelhälfte der vorerwähnte Riß sichtbar, der sich bei geringem Ueberdruck als durchgehend erwies. Durch Aufpressen eines Kautschukstreifens gelang es, den Druck auf 10 Atmosphären zu steigern, so daß der volle Verlauf des Risses klar lag; derselbe erstreckt sich von der zwölften Niete der mittleren Rundnaht etwa 715 mm von der Verticalen, ungefähr 400 mm annähernd waagrecht in das volle Blech. Ferner fanden sich am oberen Bord des rechten Flammrohres, vom Heizerstand aus gesehen, zwei verstreute Kantenrisse, die bei der Druckprobe dicht hielten, an dem oberen Bord des mittleren Verbindungsstutzens links ein bis zum Nietloch führender Kantenriß; am oberen Bord des rechten Stutzens links vier Nietlochkantenrisse. Ein durch zwei Risse begrenztes Stück  $r$  konnte mit dem

Figur 1 bis 3.



bei der Bearbeitung in der Kesselschmiede vor, und wie läßt sich dem Auftreten dieser Risse am einfachsten und zuverlässigsten begegnen?“

Referent weist zunächst darauf hin, daß in den letzten Jahren mehrfach Risse in Kesselblechen beobachtet worden sind, zum Theil an Stellen, die von den Heizgasen überhaupt nicht betroffen werden, an Blechen von nachweislich vorzüglichem Material. Begrifflicher Weise haben diese Vorkommnisse bei allen Interessenten, bei den Ueberwachungsorganen, ebenso wie bei den Kesselverfertigern und den Kesselbesitzern Beunruhigung erregt, um so mehr, als die Ursachen, auf die solche Schäden in der Regel zurückzuführen sind, hier nicht zutrafen. Ein besonders lehrreicher Fall dieser Art kam dem Vortragenden bei Gelegenheit eines Streitfalls zur Kenntniß.

Der betreffende Kessel ist ein Heizröhrenkessel mit darunter angeordneter Tenbrinkvorlage mit zwei Flammröhren; die Verbindung erfolgt durch drei Stutzen. Die Heizfläche beträgt 135 qm, die Rostfläche 2,6 qm, die Betriebsspannung 7 Atmosphären. Der Kessel wurde im Jahre 1897 in Betrieb genommen; er diente zum Heizen der Fabrikräume und war in der Regel vom October bis April in Betrieb; die Reinigung erfolgte um die Weihnachts- und Osterzeit. Auf dem Roste wurden durchschnittlich 80 kg in der Stunde und auf das Quadratmeter Rostfläche verbrannt, der Kessel wurde somit mäÙig beansprucht. Zur Wasserreinigung diente ein Vorreinigungsapparat von Reiser, im Kessel fanden sich keine wesentlichen Niederschläge vor.

Die ersten Mängel wurden im November 1899 bemerkt; es waren Kantenrisse am oberen Bord des rechten und linken Verbindungsstutzens, ferner Niet-

Hammer mit Leichtigkeit abgeschlagen werden, während von einer rissigen Stelle am Bordrand ein Stück mit der Hand abzubrockeln möglich war; am oberen Bord des linken Stutzens befanden sich rechts vier Kantenrisse.

2. Schäden am Oberkessel. Es fanden sich an der linken Verankerung, von zwei Mantelnieten ausgehend, je ein Riß in vollem Bleche; an der rechten Verankerung gleichfalls von einer Mantelniete aus ein Riß in vollem Bleche; ferner waren am Anschluß des rechten Verbindungsstutzens mit dem Kesselmantel starke Undichtheiten aufgetreten. Dies ist das Ergebnis der Untersuchung. Nach den Erhebungen war die Ursache der Schäden nicht in Betriebsfehlern zu suchen, da weder Ueberanstrengung des Kessels, noch mangelhafte Reinigung nachgewiesen werden konnte, noch die Erscheinungen auf Wassermangel hindeuten, sondern sie fand in Materialfehlern ihre Erklärung. Die Veranlassung zur Entstehung der Risse ist in Spannungen zu suchen, die im Materiale, sei es bei der Herstellung, sei es infolge von den Vorschriften abweichender Bearbeitung in der Kesselschmiede, vorhanden waren und während des Betriebes infolge der Ausdehnung des Kesselkörpers oder durch die unmittelbare Einwirkung der Stichflamme durch Trennung des Materials ausgeglichen wurden. Was das Material betrifft, so ist zu bemerken, daß seitens des Blechwalzwerkes der Nachweis über die vorschriftsmäßige Qualität erbracht worden ist. Zur weiteren Klarstellung wurden Probestäbe, möglichst in der Nähe der rissigen Stellen des Tenbrinks, des Oberkessels und der Verbindungsstutzen an Stellen, die anscheinend fehlerfrei waren, entnommen und, wo es anging, in der Richtung der Längs- und Querfaser. Aus Anlaß der Vorarbeiten ist an der rechten Ten-

brinkmantelhälfte, ungefähr in der Fortsetzung des besprochenen Risses ein Streifen von ungewöhnlichem Aussehen aufgefallen, an dem keine Undichtheiten bei der Druckprobe bemerkt wurden; auch ein Rifs wurde mit der Meißelprobe nicht festgestellt. Durch nachträgliches Warmmachen wurde die Stelle in der That zum Reissen gebracht; zur Entnahme von Proben wurde sie nicht für geeignet befunden.

Die Materialprüfung ergab:

1. dass die Zerreißfestigkeit den Normen entspricht, mit Ausnahme eines Stabes, der 41,2 kg anstatt Maximum 40 kg aufweist;
2. daß die Zerreißfestigkeit in der Längsfaser mit 37 bis 38,6 kg größer ist, als die vom Lieferanten nachgewiesene mit 36 bis 36,6 kg, und daß ferner die Dehnung in der Längsfaser bis auf 23,5, in der Quersfaser bis auf 22 kg herabsinkt, während für die Lieferung mindestens 28 bzw. 27 kg nachgewiesen, und daß somit Unterschiede zwischen den Chargenproben und den an bestimmten Blechstellen entnommenen vorhanden sind;
3. daß sich in der Nachbarschaft der festgestellten Risse solche vorfinden, die mit dem Auge nicht wahrgenommen werden konnten.

Was ist nun die Veranlassung? Ist sie einzig und allein in mangelhafter Bearbeitung der Bleche in der Kesselschmiede, in der Abweichung von den seitens der Blechwalzwerke gegebenen Vorschriften zur Verhütung von Spannungen zu suchen, oder ist es möglich, daß die Eigenschaft des Materiales nicht in allen Fällen oder an allen Stellen dem Probestabe entspricht? Für die Bearbeitung der Bleche sind die Vorschriften des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke maßgebend. Die wesentlichsten Punkte sind folgende:

1. die Kanten aller Kesselbleche müssen durch Hobeln oder Fräsen bearbeitet werden. Das Beschneiden mit der Scheere ist ohne nachheriges Ausglühen unzulässig;
2. die Nietlöcher aller Kesselbleche müssen gebohrt werden;
3. die Kesselbleche dürfen nur in kaltem Zustande gebogen werden;
4. sollen an Kesselblechen im Schmiedefeuere Formveränderungen vorgenommen werden, so sind immer möglichst große Theile der Bleche der gleichzeitigen Erhitzung zu unterwerfen;
5. Bleche, welche geschweißt oder sonstwie im Feuer bearbeitet werden, müssen nachher in einem Flammofen im ganzen und auf einmal ausgeglüht werden, darnach muß man sie langsam erkalten lassen;
6. Formveränderungen an Blechen sollen nur in rothwarmem Zustande erfolgen, jedoch kann ein geringes Nachrichten in kaltem Zustande vorgenommen werden.

In der That wird in den Kesselschmieden von diesen Vorschriften aus Ersparnisrücksichten oder aus Mangel an geeigneten Einrichtungen in mancherlei Hinsicht abgewichen; es fragt sich nur, inwieweit solche Abweichungen ohne Gefahr für den Kessel gestattet werden können. In der Hauptsache sind die folgenden zu verzeichnen:

1. die mit der Scheere behandelten Bleche werden nachher nicht ausgeglüht;
2. die Blechtafeln werden gelocht, hierauf jedoch nicht ausgeglüht;
3. die Bleche werden nicht kalt, sondern warm gewalzt, ohne nachheriges Ausglühen;
4. die im Feuer behandelten Stücke (Bördeln, Stauchen, Schweißen u. s. w.) werden auf dem offenen Schmiedefeuere und nicht im Glühofen ausgeglüht; treten infolge von Fahrlässigkeit im Betriebe Ein- oder Ausbeulungen an Feuertafeln auf, so werden

die betroffenen Stellen mit Rücksicht auf die Kosten oft warm zugierichtet, anstatt die Schüsse zu erneuern,

Zur Entscheidung der Frage, in welchem Maße Material oder Bearbeitung die Ursache von Rissen sind, hat Referent an die bedeutendsten Blechwalzwerke, unter Bezeichnung der vorerwähnten Abweichungen in der Behandlung der Bleche, die folgenden Fragen gerichtet:

- a) Sind zur Vermeidung von Spannungen und Rissen die näher bezeichneten Abweichungen von den Vorschriften über die Bearbeitung der Flußeisenkesselbleche überhaupt unzulässig oder kann in jedem einzelnen Falle unter gewissen Vorsichtsmaßregeln von der Vorschrift abgesehen werden? und
- b) Können ungeachtet, daß das Material bei der Probe die vorgeschriebenen Eigenschaften aufweist, vor der Bearbeitung nicht homogene Stellen oder Spannungen in derselben Blechtafel vorhanden sein?

Die Antworten, welche unverzüglich einliefen und eingehend behandelt waren, stimmten im wesentlichen überein. Die Walzwerke halten an der Forderung fest, daß die Vorschriften streng einzuhalten sind, und Abweichungen zu Vorkommnissen führen können, welche dem Materiale nicht zur Last zu legen sind; die etwaigen Folgen solcher Abweichungen hat der Besteller zu tragen. Das Ausglühen der im Feuer behandelten Stücke (Bördeln, Stauchen, Schweißen u. s. w.) nach vollendeter Bearbeitung in einem offenen Schmiedefeuere wird als ganz unzulässig bezeichnet, während das Warmbiegen der Bleche unter der Bedingung zulässig wäre, daß dieselben noch im dunkelrothwarmen Zustande die Walze verlassen, so daß die gefährliche Blauwärme und die daraus folgenden Spannungen vermieden werden. Ich glaube, daß dies schwer zu erreichen sein wird, und daß man das Kaltbiegen vorzieht.

Was die Materialfrage betrifft, so wird es für ausgeschlossen gehalten, daß ein Blech aus basischem Siemens-Martin-Material nebeneinander harte und weiche Stellen haben kann und Spannungen entstehen könnten, die zu Rissen der angedeuteten Art führen würden, zumal die Bleche in ausgeglühtem Zustande abgeliefert werden. Von einer Seite wird zugegeben, daß kleine, unhomogene Stellen in Platten vorkommen können, daß dieselben aber dann in Bezug auf Spannungen von minimaler Bedeutung sind, und daß ferner Zerreiß- und Dehnungsproben, die demselben Bleche entnommen werden, von einander abweichen können, doch mit so geringem Unterschiede, daß sie ohne besonderen Einfluß auf die Haltbarkeit eines Kessels sein können. Das warme Zurückrichten von deformirten Kesseltheilen an Ort und Stelle wird im allgemeinen als nicht zulässig angesehen, was nach den bestehenden Vorschriften zu erwarten war, da auch in diesem Falle die Blauwärme kaum zu vermeiden ist, und Spannungen und Risse auftreten können; dagegen wird berichtet, daß bei Schiffskesseln mit Zurückrichten auf kaltem Wege gute Erfahrungen gemacht worden sind, ein Verfahren, das bekanntlich auch Cario warm vertritt. Der Vortragende kann sich jedoch mit diesem etwas gewaltsamen Verfahren nicht recht befreunden; er glaubt, das Blech müsse doch darunter leiden. Auf Grund dieser Mittheilungen waren nach den bestehenden Verhältnissen die aufgetretenen Schäden auf Vorgänge in der Bearbeitung des Materials in der Kesselschmiede zurückzuführen.

Zum Schluß faßt Referent seine Mittheilungen dahin zusammen, daß bei einem zuverlässigen Material Verhütung von Schäden und Gefahren nur dann sicher zu erwarten sind, wenn bei Bearbeitung desselben den bestehenden Vorschriften ohne Abweichung Rechnung getragen wird; es ist also dafür zu sorgen, daß man immer weiches Material verwendet und hartes Material vermeidet. Das Mehr an Einrichtungs- und Herstellungskosten kann nicht in Betracht kommen gegenüber den anerkannt vorzüglichen Eigenschaften des Materiales.

### Löthversuche mit der sogenannten Gufseisen-Löth-Pasta „Ferrolx“.

Ueber Löthversuche mit diesem Löthmittel berichtet Rudeloff in den „Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten“, Jahrgang 1901, Heft 2.

Danach beruht das Verfahren von Friedrich Pich in Berlin zum Hartlöthen von Gufseisen im offenen Schmiedefeuer darauf, „die zusammenzulöthenden Gufseisenflächen während des Löthprocesses von Graphit zu befreien und gleichzeitig das geschmolzene Hartloth mit diesen in Rothgluth sich befindenden graphitfreien Flächen des Gufseisens unter Luftabschluss in innige Berührung zu bringen.“ Zur Entkohlung der Löthflächen verwendet Pich Kupferoxydul, welches mit einem Flussmittel (Borax) innig zu einer Pasta gemischt ist. Der Borax soll, während er beim Erhitzen des Gufseisens schmilzt, die gereinigten Löthflächen gegen Oxydation schützen, das an ihnen etwa noch vorhandene Oxyd aufnehmen und zugleich den Sauerstoff der Luft von dem Kupferoxydul abschließen. Schmilzt nun bei stärkerem Erhitzen das Kupferoxydul, so soll es seinen Sauerstoff an die glühenden Gufseisenoberflächen abgeben und dieser sich mit dem Graphit des Gufseisens zu Kohlenoxyd und Kohlensäure verbinden, während das metallische Kupfer in sehr fein vertheiltem Zustande frei wird. Es legirt sich dann mit dem zufließenden Hartloth, welches auf der Löthfuge angebracht war, und die so neu entstandene Legirung soll sich mit den von Graphit befreiten, glühenden Löthflächen des Gufseisens verbinden, diese zusammenhaltend.

Zur Erprobung des Löthverfahrens wurden zwei Versuchsreihen ausgeführt, zu denen die Proben in der Versuchsanstalt gelöthet wurden. Das Gesamtergebnis dieser Versuche, welche in der Quelle ausführlich beschrieben sind, läßt sich dahin zusammenfassen, daß es bei sorgfältiger Ausführung möglich ist, nach dem Verfahren von Pich Löthungen an Gufseisen herzustellen, die praktisch die gleiche Festigkeit besitzen, wie das volle Material.

### Ueber die Herstellung der Rohre für die Coolgardie-Wasserleitung

bringen wir im Anschluß an unsere früheren Mittheilungen\* nachstehend eine ausführlichere Beschreibung.

Die Coolgardie-Wasserleitung erstreckt sich, wie erinnerlich sein dürfte, in einer Länge von etwa 530 km von Perth, der Hauptstadt Westaustraliens, bis nach Coolgardie und soll dem dortigen ausgedehnten Goldfelde das nöthige Trink- und Nutzwasser in einer kontinuierlichen Menge von 227 150 hl liefern.

Die zur Verwendung gekommenen, nach Fergusons patentirtem Verfahren hergestellten Leitungsrohre haben 8,5 m Länge, 762 mm inneren Durchmesser und 6,4 mm Wandstärke. Als Material wurde saures Martineisen verwendet, wobei sich der Preis eines Rohres auf 16 £ 10 sh (= 337,43 M) stellte. Im ganzen waren 60856 solcher Rohre erforderlich; außerdem wurden noch 1000 Rohre von 8,2 mm Wandstärke gebraucht, welche im Stück 429,45 M kosteten. In diesen Preisen sind jedoch Verbindungsringe, Ankerplatten, Luft- und Wasserventile u. s. w. nicht mit einbegriffen; ebenso ist bei Angabe der Stückzahl die inzwischen beschlossene Ausdehnung der Leitung bis Kalgoorlie (64 km) nicht berücksichtigt.

Jedes Rohr besteht (Abbildung 1 und 2) aus zwei halbkreisförmig gebogenen und an ihren Enden verdickten Blechen. Die Verbindung erfolgt durch zwei Schließstangen von H-förmigem Querschnitt, in welche

die Enden der Bleche hineingepaßt und durch hydraulischen Druck befestigt werden. Die einzelnen Rohre werden miteinander durch einen schmiedeisernen Ring mit Bleieinlage verbunden (Abbildung 3). Die zur Herstellung der Rohre dienenden Bleche sind 1,2 m breit und 8,5 m lang. Sie werden zunächst in einem Walzwerk gerade gerichtet, dann mittels Kreissägen auf die richtige Länge geschnitten, hierauf behobelt und gestaucht. Die letzten beiden Operationen werden durch ein und dieselbe Maschine von besonderer Construction ausgeführt.

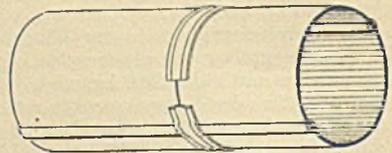
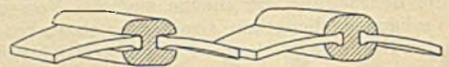


Abbildung 1. Verbindung zweier Rohrstücke.

Die gut ausgedachte Maschine besteht im wesentlichen aus einem massiven Bett, auf dem das Blech befestigt wird, und einem starken Querhaupt oder Schlitten, welches auf dem Bett nach beiden Richtungen gleitet und seine Bewegung durch eine schwere Schraubenwelle erhält. Die beiden Seitenbacken des Schlittens sind durch starke Bolzen verbunden und tragen die zum Hobeln und Stauchen dienenden Werkzeuge. An Hobelstählen sind auf jeder Seite vier vorhanden, von denen jeder folgende um ein Weniges



Vor dem Schließen.

Nach dem Schließen.

Abbildung 2. Verbindung der beiden Rohrhälften.

über den vorhergehenden hervorrägt; zum Stauchen trägt jede Seite des Schlittens acht Walzen, welche gegen die Kante des auf dem Bett mit hydraulischem Druck festgehaltenen Bleches drücken und von denen gleichfalls jede der folgenden ein wenig vorgelagert ist. Auf diese Weise wird das Hobeln und Stauchen der Blechen in einer Bewegung des Schlittens vollendet; vor der Umsteuerung der Maschine wird ein neues Blech eingespannt, dessen Bearbeitung beim Rückgang der Maschine erfolgt. Die Gleichförmigkeit der

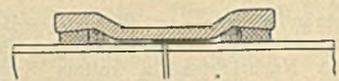


Abbildung 3. Rohrverbindung.

schwalbenschwanzförmigen Verdickung wird durch ein weiteres verticales Walzenpaar gesichert, zwischen dem die Blechen unmittelbar nach dem Stauchen hindurchgeführt werden.

Das fertig behobelte und gestauchte Blech gelangt alsdann in eine „crimping machine“ benannte Presse, welche denselben die zur späteren Einführung zwischen die Biegewalzen nöthige Vorbiegung an den Enden erteilt. Die Vollendung der Biegung zu einer halbkreisförmigen Röhrenhälfte geschieht in einem Biegewalzwerk von 9,14 m Walzenlänge. Nachdem das Rohr zusammengestellt ist, werden die Flanschen der Schließstangen in einer Presse in kaltem Zustande schrittweise um die schwalbenschwanzförmig gestalteten Kanten der Bleche geprefst. Die Presse (Abb. 4), welche gleichzeitig zwei gegenüberliegende Schließstangen innen und außen zu schließen vermag, besitzt einen hydraul-

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1898 S. 242 und 1901 S. 837.

lischen Cylinder, durch den ein Presskolben bewegt wird. Diesem gegenüber ist ein Amboss angeordnet. Zur Pressung der inneren Flanschen der Schließstangen dienen zwei Gegengesenke, die in einem in das zu bildende Rohr eingeführten Hohlorn radial verschiebbar sind und durch einen in der Höhlung des Hohlorns verschiebbaren Volldorn mit schrägen Endflächen nach außen bewegt werden können. Die Bleche sowie die Schließstangen werden während der Pressung durch umgelegte Ringstücke und Bolzen zusammengehalten und in ihrer Lage gesichert. Die fertigen Röhren werden alsdann auf einem Krahn einer Scheere zugeführt, welche die hervorstehenden Enden der Schließstangen abschneidet. Jedes einzelne Rohr wird auf einen Druck von 28 Atm. geprüft. Die

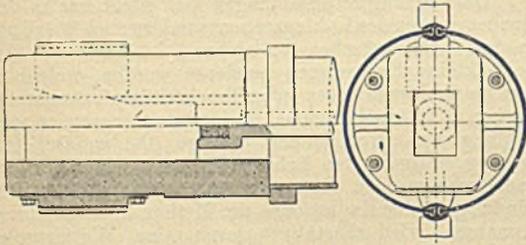


Abbildung 4. Presse.

geprüften Röhren werden in heißer Luft von etwa 120° C. getrocknet und dann mit einem Ueberzug von Asphalt, Theer u. s. w. versehen. Sie bleiben etwa 35 Minuten in diesem Bade und kommen dann auf eine große Drehbank, auf welcher sie 20 Minuten rotiren, um dem Ueberzug überall gleiche Dicke zu ertheilen, wobei gleichzeitig ein Luftstrom hindurchgeblasen wird, während sie von außen mit Sand beworfen werden, um beim Verladen ein Aneinanderkleben zu vermeiden. Täglich werden über 1½ km Röhren fertiggestellt.

Wie behauptet wird, übertrifft nach den von der südaustralischen Regierung angestellten Proben die Festigkeit der Schließstangenverbindung diejenige der Bleche selbst, und auch in Bezug auf Billigkeit und leichtes Gewicht soll das Fergusonrohr den genieteten und geschweißten Röhren überlegen sein.

(Nach „Iron Age“ vom 23. Januar 1902 und „Feildens Magazine“, Mai 1900.)

### Versorgung der Uralwerke mit mineralischen Brennstoffen aus Central-Sibirien.

Während das Uralgebirge einen räumlich sehr weit ausbreitenden Reichthum an Erzen, besonders an Eisenerzen, besitzt, ist es in Bezug auf mineralische Kohle von der Natur nur spärlich bedacht. Die Uralhütten sind daher für ihren Hochofenbetrieb vorwiegend auf Holzkohle angewiesen, und die Erzeugungsfähigkeit der Eisenwerke ist um so mehr beschränkt, als der Preis der Holzkohle je nach der Entfernung und entsprechend der Art des Transportes sich auf 10 bis 20 Kopeken f. d. Pud\* franco Hütte stellt. Es wird daher die Holzkohle ausschließlich für den Hochofenbetrieb verwendet, während zur Kesselheizung theilweise Torf und zur Generatorfeuerung stellenweise Holz benutzt wird. Auf moderner eingerichteten Hütten verwerthet man auch die Gichtgase der Hochofen zur Heizung von Winderhitzern und Dampfkesseln. Besonders bemerkenswerth ist das Vorgehen des Hüttenwerkes von Kischtim, welches die ganze Anlage nach modernen Principien umbaut und eine große centrale Kraftmotoranlage zur Ausführung

bringt, bei welcher die Gichtgase zweier Hochofen größeren Profils und außerdem noch Generatorgase zur Verwendung kommen.

In Bezug auf die Brennmaterialversorgung der Hütten sei erwähnt, daß der Ural einzelne Lagerstätten fossiler Brennstoffe hat. So findet sich Anthracit, Braunkohle und auch Steinkohle, letztere bei Lunjewka, südwestlich von Bogolowsky. Hier ist sogar eine kleinere Anzahl Koksöfen im Betrieb; doch dürfte der erzeugte Koks wegen seiner Porosität und schwachen Structur den Anforderungen des Hochofenbetriebes nicht genügen. Die Frage der Versorgung mit dem nöthigen Brennmaterial ist für die Uralindustriellen somit eine äußerst wichtige und die glückliche Lösung dieser Frage würde für die Weiterentwicklung der Industrie des Urals von großer Bedeutung sein. Das Project, Kohlen und Koks aus Südrussland, dem Donezbasin zu beziehen, dürfte ohne den Bau einer neuen Eisenbahnlinie und die Einführung eines Minimaltarifs vor der Hand noch nicht zur Verwirklichung kommen. Große Erwartungen setzt man aber auf die sibirischen Steinkohlenlager, welche mit dem Bau der großen sibirischen Eisenbahn zum Abbau gelangten. Vor allen Dingen kommen hier die Kohlenlager von Sudschenka in Frage, welche wegen ihrer besseren Verwendbarkeit für metallurgische Zwecke den Kohlen von Pawlodar, Jrkutsk und Krassnojarsk vorzuziehen sind und daher in Folgenden eingehender behandelt werden sollen.

Die Station Sudschenka in Central-Sibirien liegt 37 Werst östlich von der Station Taiga, von welcher die Zweigbahn nach der Gouvernementsstadt Tomsk führt. In dem unzugänglichen sibirischen Urwald, in einer bewaldeten Niederung, welche stellenweise durch Abbrand gelichtet ist, liegen die Kohlenwerke, von denen bis jetzt folgende Concessionen bekannt geworden sind:

1. die Anscherski Kohlenzeche, der Krone gehörig,
2. die Kohlenzeche von L. A. Michelson,
3. die Bergwerksgesellschaft von Lebedjansk,
4. die Concession von Wachter,
5. die Concession der Bogolowskischen Hüttenwerke im Ural.

Auf der Grube der Krone, den Zechen von Michelson und Lebedjansk wird Kohle gefördert, welche fast ausschließlich an die Sibirische Eisenbahn abgeliefert wird und zum Betriebe derselben dient. Auf der Wachterschen Concession wird nicht gearbeitet, während auf der Bogolowskischen zur Zeit Schürfarbeiten vorgenommen werden. Im Jahre 1902 sollen nach den getroffenen Einrichtungen auf der Grube der Krone bis zu 10 Millionen Pud Kohle gefördert werden. Auf der Zeche von Michelson dürfte im laufenden Jahr eine Förderung von 5 Millionen Pud erreicht werden. Die Ansbeute der Lebedjanskischen Bergwerksgesellschaft bewegt sich noch in bescheidenen Grenzen; bis zu Ende des Jahres 1901 sind daselbst etwa 500 000 Pud Kohle gefördert worden. Die Mächtigkeit der Kohlenflöze beträgt 1,2 bis 3,5 m. Gefördert wird die Kohle unter reichlichem Wasserandrang aus einer Tiefe bis zu 70 m. Unter Zugrundelegung der Tiefe eines Bohrloches, welches bis auf etwa 95 m herabgetrieben wurde, hat man den Vorrath auf der Grube der Krone auf 300 Millionen Pud berechnet, während der ganze Bezirk daselbst einen Vorrath an Kohle von mehreren Milliarden Pud enthalten soll. Die Zusammensetzung der Kohle wird wie folgt angegeben:

Flüchtige Bestandtheile . . . . .	13,00 %
Asche . . . . .	3,72 %
Schwefel . . . . .	0,46 %

Im Jahre 1901 sind auf der Grube der Krone 20 Koksöfen und auf der Zeche von Michelson ebenfalls 20 Koksöfen erbaut worden. Die Oefen der

\* Pud = 16,38048 kg.

ersteren sind im Herbst 1901 probeweise in Betrieb gesetzt worden, während die Oefen bei Michelson erst im Jahre 1902 dem Betrieb übergeben werden sollen. Auf der erstgenannten Grube werden mit den vorhandenen Oefen täglich etwa 2400 Pud Koks und auf der Michelsonschen Zeche etwa 3600 Pud Koks erzeugt werden können. Jedenfalls ist es als feststehend anzunehmen, daß die Sudschenka-Kohle einen guten Hochofenkoks liefert, und die Vergrößerung der bestehenden Kokereien dürfte nur von den geeigneten Mitteln abhängen, den Koks auf billige Weise zu den Uralhütten zu befördern.

Bezüglich des Transports des Koks von Sudschenka zum Ural wird Folgendes mitgetheilt. Die Entfernung von Sudschenka bis Ekaterinburg, dem Mittelpunkt der Uralwerke, beträgt 1814 Werst, der Eisenbahntransport von Sudschenka bis Ekaterinburg würde sich demnach, selbst bei Gewährung eines Ausnahmetarifs von  $\frac{1}{125}$  Kopeken f. d. Pudwerst auf  $14\frac{1}{2}$  Kopeken f. d. Pud Koks stellen. Die Gesteigungskosten einschliesslich Unternehmergewinn f. d. Pud Koks franco Station Sudschenka werden bei einem heutigen Kohlenpreis von etwa 8 Kopeken immerhin 14 Kopeken f. d. Pud betragen, so daß der Koks franco Uralhütte auf 28,5 Kopeken f. d. Pud zu stehen kommt. Um ein ersprießliches Arbeiten zu ermöglichen, dürfte jedoch der Koks nicht theurer als 25 Kopeken franco Uralhütte sein, demnach müßte der Ausnahmetarif für den Kohlentransport auf mindestens  $\frac{1}{150}$  Kopeken f. d. Pudwerst herabgesetzt werden.

Es ist auch vorgeschlagen worden, eine Verbilligung der Fracht durch die theilweise Benutzung der sibirischen Flüsse — Tom, Ob, Irtisch, Tobol, Tura und Soswa — herbeizuführen. Gegen diese anscheinend günstige Lösung der Transportfrage werden indessen die folgenden Bedenken geltend gemacht:

Zunächst ist zu berücksichtigen, daß diese Flüsse weniger als die Hälfte des Jahres eisfrei und demnach auch nicht länger schiffbar sind. Dazu kommt, daß sie zeitweise, wie z. B. im Sommer 1901 die Soswa, nicht genügend Wasser führen, um der Schifffahrt die erforderliche Tiefe zu bieten. Auf jeden Fall müßte daher bei Benutzung der Flußläufe während eines Zeitraums von noch nicht 6 Monaten der ganze Jahresbedarf einer Hütte gedeckt werden, wobei nicht außer Acht zu lassen ist, daß Kohle sowohl wie Koks nach einer Lagerung von 6 bis 9 Monaten ganz erheblich an Heizwerth verlieren und die Kohle durch längere Lagerung auch ihre Backfähigkeit einbüßt. Ferner ist zu berücksichtigen, daß durch die bei dem Flußtransport erforderlichen Umladungen der Koks in seiner Stückgröße Schaden leidet und sich, je nach der Festigkeit desselben, eine grössere oder kleinere Menge Kleinkoks bilden wird, welcher für den Hochofenbetrieb nicht verwendbar ist. Es hat also den Anschein, daß die Vortheile der Beförderung auf dem Wasserwege durch dabei unvermeidlichen Verlust an Qualität und Quantität des Transportgutes wieder aufgehoben werden.

Nach Lage der Sache kann somit ein abschließendes Urtheil über die Verwendung sibirischen Brennmaterials für die Uralwerke heute noch nicht abgegeben werden. Dagegen dürfte die Entwicklung des Steinkohlenbergbaues von Sudschenka die Begründung einer Eisenindustrie in Sibirien selbst mit sich bringen. Wenngleich auch die östlich vom Baikalsee gelegenen Mamoutowschen Eisenwerke durch das Fallissement des Hauses zur Betriebseinstellung gekommen sind, so wird doch ein etwa in der Gegend von Krassnojarsk am Jenissei angelegtes Eisenhüttenwerk, welches nur den Bedürfnissen Central-Sibiriens genügen will, recht vortheilhaft arbeiten können. Von Sudschenka bis Krassnojarsk beträgt die Entfernung mit der Eisenbahn etwa 450 Werst, so daß der erforderliche Koks während des ganzen Jahres leicht mit der Eisenbahn verfrachtet werden kann. Nach den bis jetzt vor-

liegenden geologischen Erforschungen sind Eisenerze in nächster Nähe von Krassnojarsk vorhanden. Ausserdem kämen hierfür die Eisenerzlager in den Flußgebieten des Jenissei, Abakan und Alakan in Frage. Diese Erze würden auf dem Wasserwege bis zur Hütte gebracht werden können. Es ist wohl anzunehmen, daß durch diese günstigen Vorbedingungen die Unternehmungslust geweckt werden und in Zukunft eine Eisenindustrie in einem neuen Gebiete entstehen wird, das durch den Bau der grossen Sibirischen Eisenbahn in so mannigfacher Beziehung neu belebt wurde.

(Nach den „Berichten über Handel und Industrie“ vom 8. März 1902.)

### Schlagwetterexplosionen über Tage.

Daß Schlagwetterbildungen sich nicht nur in den Grubenräumen der Kohlenzechen, sondern auch über Tage in den Kohlenwäsechen vollziehen, ist durch wiederholte kleine Explosionen bewiesen worden, welche in den Feinkohlenthürmen oder Trockensümpfen mehrerer Zechen (Dahlbusch, Louise, Holland), vorzugsweise nach Bildung von Hohlräumen infolge theilweiser Entleerung stattgefunden haben. Es kann als sicher angenommen werden, daß es sich bei allen diesen Entzündungen oder Explosionen um Methan handelt. Diese Annahme wird bestätigt durch eine Wetterprobe, welche auf der Schachanlage Consolidation III/IV in einem Vorrathsturm kurze Zeit nach Entstehung eines Hohlraumes entnommen worden ist, und neben 0,24% CO<sub>2</sub> einen Gehalt von 1,19% CH<sub>4</sub> aufwies.

Wie es scheint, handelt es sich nur um kleine Mengen von Grubengas, welche sich in den Hohlräumen ansammeln; immerhin reicht ihre Menge aus, um die Luft bis zur Explosionsfähigkeit anzureichern.

Zur künftigen Vermeidung der Beschädigung von Betriebseinrichtungen und der Verletzung von Menschen ergibt sich von selbst, daß in denjenigen Räumen, in welchen sich Vorrathstrichter, Kohlenthürme und Trockensümpfe befinden, die Benutzung offenen Lichtes vermieden wird; und zwar müssen Wetterlampen nicht nur bei den Entleerungsarbeiten benutzt werden, sondern es sind auch offene Gasflammen, welche sich über oder in der Nähe der Kohlenmengen befinden, durch geschlossene Lampen zu ersetzen. Um dem Grubengas dauernd einen Ausweg aus den Thürmen zu geben, dürfte es sich empfehlen, in der Mitte jedes einzelnen ein senkrechtes, mit grossen Löchern versehenes Rohr einzubauen und bis in das Freie empor zu führen. Stehen die Thürme unter einem Dache, so ist dieses mit mehreren, hinreichend grossen Öffnungen zu versehen, welche im Falle einer Explosion den Gasen ungehinderten Austritt gewähren. Werden diese Vorsichtsmaassregeln ausgeführt, so steht nicht zu befürchten, daß über Tage Leben und Gesundheit von Arbeitern dem Grubengas zum Opfer fallen.

„Glückauf“ 1901 Nr. 33.

### Dr. Georg v. Siemens Verdienste um grosse Eisenbahnunternehmungen.

Mit dem am 23. October 1901 verstorbenen Dr. Georg v. Siemens ist ein Mann aus dem Leben geschieden, der sich um die Ausbreitung der deutschen Industrie und dadurch mittelbar auch des deutschen Eisenhüttengewerbes die bedeutendsten Verdienste erworben hat. Zuerst Vertreter der Firma Siemens & Halske beim Bau der indo-europäischen Telegraphenlinie, trat er im Jahre 1870 als Director bei der Deutschen Bank ein. In dieser Stellung gründete er im Jahre 1889 die bekannte anatolische Eisenbahngesellschaft, welche im Anschluss an die kleine, in elendem baulichen Zustand befindliche Eisenbahn von Haidar-Pascha nach Ismid (92 km) in der kurzen Zeit bis Ende 1893 die erste Strecke bis Angora (578 km) und

bis August 1896 auch die Abzweigung von Eskischehir bis Konia (444 km) baute. Neben diesen großen Leistungen ging noch der Erwerb der sogen. orientalischen Eisenbahnen her, d. h. der Bahn von Bellova (Ostrumelien) nach Konstantinopel und Dedagatsch und von der serbisch-türkischen Grenze nach Salonik (1264 km). Im Jahre 1891 wurde auch die Concession für eine von Salonik nach Monastir führende 218 km lange Bahn erworben, deren Bau im Juni 1894 vollendet war. Innerhalb vier Jahren vom Erwerb der ersten Concessionen an sind unter Siemens Leitung also 1240 km neue Bahnen gebaut, 1264 km unter seiner thätigsten Mitwirkung reorganisirt. Gleich nach Eröffnung der letzten Strecke der anatolischen Bahn begannen die langwierigen Verhandlungen mit der türkischen Regierung über den Bau der Bagdadbahn (Fortsetzung der anatolischen Bahn über Bagdad bis zum persischen Golf), welche kurze Zeit nach dem Tode v. Siemens einen günstigen Abschluss fanden.

Die Bagdadbahn wird etwa 2500 km lang werden; mit dem Erwerbe bezw. dem Bau von 5000 km Eisenbahn, von welchen 3822 km, nämlich Bellova-Konstantinopel-Haidar-Pascha-persischer Golfals eine zusammenhängende Linie betrieben werden können, ist also Siemens Thätigkeit und Namen aufs engste verbunden. An der Schaffung und Ausdehnung der elektrischen Bahnen in Deutschland und im Ausland ist Siemens durch seine Thätigkeit in der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, sowie später in der Actiengesellschaft Siemens & Halske stark beteiligt gewesen, auch hat er die allgemeinen Interessen der Electricität bei der Berathung der sie betreffenden Gesetze im Reichstag mit Energie und Geschick vertreten.

(Nach der „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ 1902, Nr. 26.)

### Das 200jährige Jubiläum der Uraler Roheisenindustrie

hat sich nach der Rigaischen „Industrie-Zeitung“ am 15. December v. J. vollzogen, da an dem gleichen Tage des Jahres 1701 der erste Roheisenabstich aus dem Hochofen der Newjanskischen Fabrik erfolgte, welche als erste Roheisenhütte des Urals auf Anordnung und Kosten der Krone in den Jahren 1699 bis 1701 erbaut worden war. Das Ereigniß wurde durch eine Feier begangen, bei welcher Gelegenheit der Director der Fabrik, Bergingenieur Thibaut-Brignol, eine historische Uebersicht über die Entwicklung der letzteren mittheilte, aus welcher hervorgeht, daß die Fabrik bereits im Jahre 1702 dem Tulaschen Schmidt Nikita Demidow übergeben wurde, in dessen Geschlecht sie bis zum J. 1769 verblieb, wo sie in den Besitz des Kaufmannes Ssawa Jakowlew überging, dessen Nachkommen sie noch gegenwärtig gehört.

### Tunner - Denkmal.

Zur Errichtung des für Peter Ritter von Tunner in Leoben geplanten Denkmals sind, nach einer Mittheilung der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ vom 1. März, bis jetzt im ganzen 19346,09 Kronen eingegangen. Wir erinnern, indem wir von diesem Stand der Angelegenheit Kenntniß geben, nochmals an unsere Aufforderung zur Unterstützung des Unternehmens\* und bitten, die edle Sache durch Beiträge weiter zu fördern, damit dem um das Eisenhüttenwesen hochverdienten Manne bald ein sichtbares Zeichen der Dankbarkeit erstelt.

\* „Stahl und Eisen“ 1901 Heft 12 S. 672.

## Vierteljahrs - Marktberichte.

(Januar, Februar, März 1902.)

### I. Rheinland-Westfalen.

Die gegen den Schluss des Vorjahres eingetretene Klärung und Beruhigung der Marktlage hat im neuen Jahr weitere Fortschritte gemacht. Man gelangte ziemlich allgemein zu der Ueberzeugung, daß der Tiefpunkt des Niedergangs nunmehr überwunden sei und der gesammte Eisenmarkt einer langsamen, aber andauernden Aufbesserung entgegengehe. Zu dieser Stimmung haben nicht zum wenigsten die Besprechungen einer Reihe von größeren Werken beigetragen. Wenn diese Besprechungen sich auch noch nicht zu einem bestimmten Uebereinkommen verdichteten, so haben sie doch die Wiederkehr des Vertrauens mächtig gefördert. Infolgedessen hob sich der allgemeine Preisstand, wenn er auch die Selbstkosten noch keineswegs erreicht hat.

Die Ausfuhr nahm unter dem Schutze der von verschiedenen Verbänden gezahlten Vergütung einen erneuten Aufschwung, welcher zweifellos dem gesammten Eisengewerbe zu gute kommt.

Die früher aufgehäuften Materialvorräthe nahmen von Monat zu Monat ab. Ungeachtet der bisherigen, freilich nicht das Nothdürftigste deckenden Preiserhöhungen ist der Verkauf für den nächsten Bedarf recht lebhaft gewesen. Da die jetzigen Preise immer noch nicht lohnend sind, ist es nur natürlich, daß die Werke nicht auf längere Zeit hinaus verkaufen wollen, wie es denn überhaupt nur im wohlverstandenen Interesse der Hersteller und der Verbraucher liegen dürfte, jeweils nicht über ein Vierteljahr hinaus abzuschließen.

Auf den Kohlen- und Koksmarkt hat der außergewöhnlich milde Winter einen sehr ungünstigen Einfluß ausgeübt. Bei dem naturgemäß geringeren Bedarf und dem allzeit günstigen Wasserstand konnten die wohlgefüllten Kohlenlager kaum in Angriff genommen werden, und müssen gerade diese Lagermengen den Markt noch längere Zeit erheblich belasten. Das Kohlensyndicat hat deshalb auch beschlossen, ab 1. April d. J., — theilweise mit Rücksicht auf die erhöhte Beteiligungsziffer —, die Einschränkung um weitere 4%, also auf 24% zu erhöhen. — Die Kokeereien hatten im letzten Vierteljahr ebenfalls unter Absatzschwierigkeiten sehr zu leiden und mußten große Einschränkungen in Höhe von ungefähr 40% vornehmen. — Bei so geringer Nachfrage nach Brennmaterial ist die Zahl der Feierschichten allmählich derart gestiegen, daß zur Herabsetzung derselben allgemein zu Arbeiterentlassungen übergegangen werden muß.

Die Kokspreise wurden ab 1. Januar d. J. herabgesetzt, während die Kohlenpreise bis 1. April d. J. vertraglich in nicht abzuändernder Höhe festgelegt waren.

Auf dem Eisenerzmarkt griff im Berichtsvierteljahr eine bessere Stimmung noch nicht Platz. Die Siegener Gruben mußten sich entschließen, den bedrängten Hochofenwerken die Abnahmefrist um ein volles Jahr zu verlängern. Neben der allgemeinen Preisermäßigung von 21 M auf 16 M für Rostspath wurde dem Roheisensyndicat für Spiegeleisen gleich wie im vorigen Jahre eine Ausfuhrvergütung in Höhe von 2 M f. d. Tonne bewilligt. Die Ermäßigung der

Preise hat aber in keiner Weise zu einer Belebung des Geschäfts beigetragen. Förderung und Absatz ist in den ersten Monaten des laufenden Jahres noch weiter zurückgegangen, veranlaßt zum Theil auch durch die außerordentlich billigen Wasserfrachten, wodurch der Bezug ausländischer Erze sehr begünstigt wird.

Im Dill- und Lahngebiet ist die Marktlage dieselbe wie im Siegerlande.

In der Lage des Roheisenmarktes darf eine kleine Wendung zum Besseren verzeichnet werden. Die Kauflust der inländischen Händler und Verbraucher wurde eine regere und es wurden außerdem größere Posten nach dem Auslande abgesetzt, wodurch der heimische Markt in wünschenswerther Weise entlastet wurde und die Vorräthe auf den Hüttenwerken eine Verminderung erfuhren. Infolge der verstärkten Nachfrage konnten die Preise für Hämatit- und Giesereisen am 8. März um je 2 *M.* f. d. Tonne erhöht werden.

Auf dem Stabeisenmarkte trat man in das neue Jahr mit der Gewisheit ein, endlich aus dem Banne der Noth- und Zwangsverkäufe erlöst zu sein. Die Nachfrage belebte sich von Woche zu Woche, die Abrufe erfolgten reichlicher, neue Abschlüsse wurden gethätigt, und die zunehmende Geneigtheit, auf längere Fristen abzuschließen, deutete zweifellos darauf hin, daß man nicht mehr befürchtete, am Einkauf zu verlieren. Unter diesem Anwachsen des Vertrauens konnte denn auch die so überaus notwendige Aufbesserung der durchweg noch verlustbringenden Preise ihren weitem Fortgang nehmen. Nach alter Erfahrung regte dieses Anziehen der Preise seinerseits nun wieder die Kauflust an und man darf somit einem befriedigenden Frühjahrsgeschäft um so mehr entgegenzusehen, als unter dem Einfluß des leichten Geldstandes die Bauthätigkeit sich im laufenden Jahre wieder heben wird.

Der Drahtmarkt trat mit dem Jahresbeginn in eine gänzlich neue Phase insofern, als neben der Erneuerung bzw. Neubildung des Walzdrahtsyndicats und des Drahtstiftsyndicats es noch vor Jahresschluss gelungen war, das Walzdrahtsyndicat auch über die Ausfuhr von Walzdraht zu erstrecken. In welchem Maße diese Vereinheitlichung der Ausfuhr in quantitativer Hinsicht gewirkt hat, wird sich erst später an der Hand der Statistik übersehen lassen. Daß aber den Schädigungen, welche früher den inländischen Verbrauchern durch den übermäßigen Wettbewerb in der Walzdrahtausfuhr zugefügt worden sind, damit ein Ende gemacht worden ist, leidet keinen Zweifel.

Der Inlandbedarf ist merklich reger geworden und berechtigt zu der Hoffnung, daß die Werke wieder demnächst vollen Betrieb werden führen können.

Auf dem Grobblechmarkt entwickelte sich die zuversichtlichere Stimmung, die sich bereits zu Ende des letzten Vierteljahres 1901 geltend gemacht hatte, in erfreulicher Weise weiter.

Gleich von Beginn des Jahres an gestaltete sich die Nachfrage nach Grobblechen im Vergleich zum Vorjahr recht lebhaft, und es konnten im verflossenen Vierteljahr belangreiche Mengen abgeschlossen werden. Dabei handelte es sich zum weitaus größten Theil um Material für bestimmte Objecte, dessen Abruf den getroffenen Vereinbarungen gemäß als gesichert betrachtet werden kann, speciell um Material zu Locomotiven, um Kessel-, Constructions- und Schiffsbleche. Handelsbleche wurden nur zur Abnahme in jeweils drei Monaten verkauft.

Mit der Steigerung der Nachfrage konnte auch eine Aufbesserung der Preise, insonderheit für Handels- und Constructionsbleche, durchgeführt werden.

Was Feinbleche betrifft, so war bei sehr ungenügenden Preisen die Beschäftigung der Werke für Inland und Ausland ziemlich genügend. Das seit langer Zeit verlustbringende Geschäft hat das bisher

nicht für möglich Gehaltene herbeigeführt, nämlich den Zusammenschluß fast aller deutschen Feinblechwerke zu einem Syndicat. Es ist zu hoffen, daß dadurch wieder gesunde Verhältnisse in diesen Geschäftszweig kommen werden.

Die Beschäftigung der Werke in Eisenbahnmateriale verlief befriedigend. Von Privatunternehmungen sind allerdings nennenswerthe Bestellungen nicht eingegangen, und die Baulust scheint noch nicht rege geworden zu sein.

Im Maschinenbau lag ziemlich gute Beschäftigung vor, wenn auch die erzielten Preise sehr zu wünschen übrig ließen.

Im Brückenbau zeigte sich eine geringe Besserung des Geschäfts. Aufträge gingen reichlich ein; die Preise waren zwar immer noch sehr gedrückt, aber doch etwas besser als im vorangegangenen Vierteljahr.

Die infolge des scharfen Wettkampfes erheblich unter die Selbstkosten gefallenen Röhrenpreise erfuhren durch die inzwischen erfolgte Bildung des Deutschen Gußröhren-Syndicats, Act.-Ges. in Köln, dem einseitigen die sämtlichen westdeutschen Röhrengießereien mit über 70 % der gesammten Röhrenproduktion Deutschlands angehören, die dringend erforderliche Correctur. Die Nachfrage wurde recht lebhaft und auch vom Auslande haben während der Berichtsperiode weitere größere Aufträge herein genommen werden können, so daß die Aussichten für diesen Betriebszweig in günstigerem Lichte erscheinen, als dieses bisher der Fall war.

Die Preise stellen sich wie folgt:

	Monat Januar	Monat Februar	Monat März
<b>Kohlen und Koks:</b>	..	..	..
Flammkohlen	10,25—10,75	10,25—10,75	10,25—10,75
Kokskohlen, gewaschen	10,50	10,50	10,50
melirte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
" Bessemerbetr.	—	—	—
<b>Erze:</b>			
Rohspath	11,50	11,50	11,50
Gerüst Spatheisenstein	16,00	16,00	16,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	—	—	—
<b>Roheisen: Giesereisen</b>			
Preis { Nr. I . . . . .	63,00	63,00	65,00
ab Hütte { III . . . . .	59,00	59,00	61,00
Hämatit . . . . .	63,00	63,00	65,00
Bessemer ab Hütte . . . . .	—	—	—
Preise { Qualitäts-Pud- ab { deleisen Nr. I . . . . .	60,00	60,00	60,00
Siegen { Qualit.-Puddel- eisen Siegerl. . . . .	—	—	—
Stahlisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phos- phor, ab Siegen . . . . .	62,00	62,00	62,00
Thomaseisen mit min- destens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa . . . . .	58,00	58,00	58,00
Dasselbe ohne Mangan . . . . .	—	—	—
Spiegelisen, 10 bis 12° . . . . .	72,00	72,00	72,00
Engl. Giesereiseroheisen Nr. III, franco Ruhrort Luxemburg, Puddelisen ab Luxemburg . . . . .	65,00	65,00	66,00
46,00	46,00	46,00	
<b>Gewalztes Eisen:</b>			
Stabeisen, Schweifs- . . . . .	115,00	120,00	125,00
Flufs- . . . . .	105,00	110,00	115,00
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grund- preisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala . . . . .	—	—	—
Träger, ab Burbach . . . . .	110,00	110,00	112,50
Bleche, Kessel . . . . .	160,00	160,00	160,00
secunda . . . . .	120,00	120,00	130,00
dünne . . . . .	125,00	135,00	145,00
Stahldraht, 3,3 mm netto ab Werk . . . . .	—	—	—
Draht aus Schweisfeisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten . . . . .	—	—	—

## II. Oberschlesien.

**Allgemeine Lage.** Das Berichtsvierteljahr brachte auf dem Eisen- und Stahlmarkt eine Besserung der Verhältnisse. Nach Abschluss der Inventuren begann bereits im Januar die inländische Nachfrage sich zu regen und die Händler suchten ihre Lager für den Frühjahrsbedarf zu ergänzen. Allgemein schien das Vertrauen zu einer gesunden Entwicklung der Verhältnisse zurückzukehren. Der ungemein flüssige Geldstand, wie er seit Anfang der neunziger Jahre nicht bestanden, unterstützte das Wiederaufleben der Unternehmungslust und brachte die Verbraucher zu der Ueberzeugung, daß der Tiefpunkt des wirthschaftlichen Niederganges überwunden sei. Auch der speculative Bedarf wagte sich hervor, angeregt durch eine Vereinbarung der deutschen Walzwerke, welche zunächst Preisaufbesserungen für Walzeisen zur Folge hatte und des weiteren die Organisation eines allgemeinen deutschen Walzwerksverbandes anstrebt. Günstig auf den Eisenmarkt wirkte ferner die lebhaftere Entwicklung der Geschäftslage in den Vereinigten Staaten, wodurch auch der englische und belgische Eisenmarkt eine Festigkeit erfahren haben. Es muß aber hervorgehoben werden, daß die geringe Aufwärtsbewegung bei weitem noch keine normalen Verhältnisse im Eisengewerbe geschaffen hat, vielmehr mangelt es den Werken in den meisten Betrieben noch an ausreichender Beschäftigung und auch die Verkaufspreise sind theilweise noch verlustbringend. In dem für die Eisenindustrie so wichtigen Baugewerbe zeigt sich leider immer noch eine starke Zurückhaltung. Was den Alteisenmarkt anbetrifft, so setzte im verflossenen Vierteljahr die Speculation erneut ein, begünstigt durch die Ausfuhr von Alteisen und trieb die Preise dieses Materials zeitweilig zum Schaden der Siemens-Martinwerke auf eine Höhe, wie sie in der natürlichen Entwicklung der Geschäftslage nicht begründet war.

**Kohlen.** Die Nachfrage nach Kohlen aller Art schwächte sich im Berichtsquartal erheblich ab. Schuld daran waren theils die ungewöhnlich milde Witterung, welche nur vorübergehend durch einzelne Frosttage unterbrochen wurde, theils die Hoffnung der Verbraucher, schon vom 1. März ab zu billigeren Preisen einkaufen zu können. Diese Hoffnung hat sich insofern auch erfüllt, als die oberschlesischen Gruben vom 1. April ab wieder den üblichen Sommerabschlag eintreten lassen und die Preise für alle Sorten unter 40 mm, sowie für Klein- und Förderkohlen um 60  $\frac{1}{2}$  f. d. Tonne mit der Maßgabe ermäßigen, daß auf diese 60  $\frac{1}{2}$  der Sommerabschlag in Anrechnung zu kommen hat. Da diese Preisermäßigung schon Anfang März bekannt gegeben war, so gestaltete sich der Versand im letzten Vierteljahrsmonat recht ungünstig, was die Einlegung einer größeren Zahl von Feierschichten zur Folge hatte. Arbeiterentlassungen fanden aber nicht statt. Der Absatz von Grobkohlen gestaltete sich nach erfolgter Fördereinschränkung im ganzen befriedigend. Daß der Verkauf an Hausbrandkohlen infolge des andauernden milden Wetters soweit hinter demjenigen des Vorjahres zurückbleiben würde, war nicht vorauszusehen, und so mußte der größte Theil der Vorräthe, welche die Gruben im Januar und Februar zu räumen hofften, ins zweite Vierteljahr mit hinübergenommen werden. Für Industriekohlen stockte zwar der Absatz in der ersten Quartalshälfte, er besserte sich aber Mitte Februar so erheblich, daß die Bestände geräumt werden konnten. Nach Eröffnung der Schifffahrt, welche diesmal in den ersten Märztagen erfolgte, hob sich auch die Verfrachtung von Förder- und Klein-Kohlen nach dem Küstengebiet. Anfangs April kommen die Ziegeleien und Kalkbrennereien wieder in Betrieb, was auf die Verladung der Kleinkohlensorten nicht ohne Einfluß bleiben wird. Kokskohlen waren Anfangs vernach-

lässigt, es machten sich aber Ende März schon Zeichen für eine Besserung bemerkbar.

Der Gesamtversand an Kohlen zur Hauptbahn betrug:

im I. Quartal 1902 . . . . .	3 737 670 t
„ IV. Quartal 1901 . . . . .	4 415 280 t
„ I. Quartal 1901 . . . . .	4 406 350 t

entsprechend einer Abnahme von 15,34 % gegenüber dem Vorquartal und einer solchen von 15,18 % gegenüber dem gleichen Quartal des Vorjahres.

**Koks.** Die Koksanstalten hatten infolge der Einschränkung der Roheisenerzeugung und der schlechten Beschäftigung der Gießereien für ihre Erzeugnisse keinen ausreichenden Absatz und waren gezwungen, sehr erhebliche Koksmengen zu stapeln. Da sich die Verhältnisse auf dem Roheisenmarkt aber gegen Quartalsschluss günstiger gestalteten, so trat auch in der Koksverladung eine Besserung ein. Kleinkoks und Zünder konnten der Production entsprechend untergebracht werden.

**Roheisen.** Auf dem Roheisenmarkt trat die ersehnte Besserung im Berichtsvierteljahr endlich ein und die Werke waren in der Lage, nicht nur die laufende Erzeugung, sondern auch Theilmengen der großen Vorräthe zu verladen, allerdings noch immer zu Preisen, welche sich an der Grenze der Selbstkosten bewegten. Wenn die Nachfrage nach Fertigware, wie zu erwarten ist, anhält und die außerordentlich hohen Altzeugpreise nicht wesentlich zurückgehen, dürften die Roheisenbestände in Oberschlesien bald aufgebraucht sein und die im vorigen Jahre niedergeblasenen Oefen wieder in Betrieb gesetzt werden. Nicht unerhebliche Mengen wurden exportirt und in Gebiete verladen, wohin oberschlesisches Roheisen bisher noch nicht verkauft worden ist.

Die ausländischen, sehr hohen Erzpreise haben sich im Vergleich zum Vorjahre wesentlich nicht geändert. Gestiegen ist infolgedessen der Verbrauch von oberschlesischen Brauneisenerzen, welche den meisten Hochofenwerken auf eigenen Förderungen zur Verfügung stehen.

**Stabeisen.** Dank den Vereinigungsbestrebungen der deutschen Walzwerke festigte sich die Lage des Stabeisenmarktes im Berichtsquartal. Der Handel schritt endlich zur Ergänzung seiner stark gelichteten Lager, durch Abruf auf alte Abschlüsse und Thätigung neuer zu etwas höheren Preisen. Recht umfangreich gestaltete sich der Eingang von Aufträgen für die Feinstrecken, aber auch Mittelstrecksorten hatten zufriedenstellenden Absatz. Dagegen fehlte es den sogenannten Grobstrecken, welche hauptsächlich Constructionseisen herstellen, an Arbeit. Die Preise für diese Eisensorten blieben nach wie vor gedrückt und stark verlustbringend.

Am Vierteljahrschluss lag für sogenannte Handelseisen — Mittel- und Feinstrecksorten — eine Fülle von Arbeit vor, zu Preisen freilich, die angesichts der gegenwärtigen Roheisen-, Kohlen- und Altzeugpreise den Werken immer noch keinen Gewinn liefen. Von der Lösung der Walzwerksverbandsfrage wird das zukünftige Schicksal der deutschen Walzeisenindustrie abhängig sein.

**Draht.** Hinsichtlich des Drahtmarktes kann auch für das verflossene Vierteljahr, dank der guten Organisation dieses Geschäfts, zufriedenstellend berichtet werden. Die Beschäftigung der Werke war gut bei unveränderten Preisen.

**Grobblech.** Die Grobblechwerke waren während der Berichtszeit ungleichmäßig, im allgemeinen jedoch unzureichend beschäftigt. Bezüglich der Preisstellung kam den Werken der Umstand zu gute, daß vier Werke, welche bislang dem Grobblechverbande nicht angehört hatten und die Verbandspreise beständig unterboten, Anfang März dieses Jahres dem Grobblechverbande beitraten.

**Feinblech.** Die Feinblechwalzwerke waren im abgelaufenen Vierteljahr völlig ungenügend beschäftigt

und mußte auch noch ein großer Theil der Erzeugung für spätere Lieferung auf Lager genommen werden, was sonst nur in Bezug auf russische und rumänische Dachbleche in den Wintermonaten zu geschehen pflegt. Das Hauptereigniß während der Berichtszeit ist die stattgehabte Bildung des deutschen Feinblechsyndicats. Wenn dieses Syndicat auch in der Lage war, den vorher verlustbringenden Preis zu beseitigen, so brachten es die durch Bildung einer so großen neuen wirthschaftlichen Vereinigung hervorgerufenen mannigfachen Umstände mit, daß diejenigen Werke, welche vor dem Verbandschluss zu niedrigeren Preisen stark vorverkauft hatten, reichlich beschäftigt waren, während sich andere Werke, welche im Verkauf zu den früheren verlustbringenden Preisen zurückgehalten hatten, in Arbeitsnoth befinden. Diese Zeit ist indessen eine vorübergehende und es steht zu erwarten, daß das auf einer wohlgedachten Grundlage geschaffene Feinblechsyndicat alle berechtigten Ansprüche seiner Mitglieder zu erfüllen in der Lage sein wird.

**Eisenbahnmateriale.** Die Werke, welche sich mit Herstellung von Eisenbahnmateriale befassen, hatten sich, wie schon seit langem, auch im verflossenen Vierteljahr über schlechte Preise und größtentheils auch über völlig unzureichende Beschäftigung zu beklagen. Die Erwartung, daß der nothleidenden Eisenindustrie seitens des Eisenbahnfiskus größere Aufträge als bisher zugeführt werden würden, hat sich im abgelaufenen Vierteljahr leider nicht erfüllt.

**Eisengießerei und Maschinenfabriken.** In den Eisengießereien hat sich der Beschäftigungsgrad zwar etwas gebessert, doch blieben die erreichten Preise unzureichend. Für Stahlformguß herrschte ungenügende Beschäftigung. Die Maschinenfabriken hatten eine etwas lebhaftere Nachfrage aufzuweisen. An Anfragen mangelte es nicht, dagegen an Auftragserteilungen, die nur mit großen Opfern und Mühe hereinzuholen waren.

#### Preise.

Roheisen ab Werk:	M f. d. Tonne	
Gießereiroheisen . . . . .	60	bis 62
Hämatit . . . . .	70	" 78
Qualitäts-Puddelroheisen . . . . .	—	" 55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen . . . . .	—	" 58
Gewaltes Eisen, Grundpreis		
durchschnittlich ab Werk:		
Stabeisen . . . . .	100	" 125
Kesselbleche . . . . .	150	" 160
Flußbleche . . . . .	130	" 140
Dünne Bleche . . . . .	125	" 135
Stahldraht 5,3 mm . . . . .	—	" 125

Gleiwitz, den 7. April 1902.

*Eisenhütte Oberschlesien.*

### III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 9. April 1902.

In den ersten drei Monaten dieses Jahres haben sich die Roheisenpreise hier langsam und stetig gehoben; am fühlbarsten machte sich das Steigen im Februar. Die in meinem Januar-Berichte ausgedrückte Vermuthung, daß es möglich sein würde, hiesiges Eisen nach den Vereinigten Staaten zu senden, ist eingetroffen. Die Geschäftsverhältnisse sind insofern ziemlich verwirrt gewesen, als sowohl Eisen über das Atlantische Meer nach England und Schottland als auch umgekehrt versandt wurde. Es kam Roheisen aus Canada nach Schottland und schottisches ging dahin zurück; außerdem wurde auch von Middlesbro nach Philadelphia verladen. Es handelt sich von hier aus um Gießereisen. Gegenwärtig sollen weitere Anfragen für hiesiges Product von den Vereinigten Staaten vorliegen und die Preisdifferenz gering sein.

Was die schon früher erwähnte Aenderung im Verhältniß der Ausfuhr zu den Verladungen nach britischen Häfen von hier anbelangt, so zeigt es sich mehr und mehr, daß der hiesige Bezirk von dem Auslande unabhängig geworden ist. In den ersten drei Monaten wurden exportirt: in 1900 68%, 1901 46% und 1902 nur 35% der Gesamtverschiffungen des hiesigen Bezirkes. Den größten Zuwachs zeigen die Verladungen nach Schottland.

Die Warrantlager weisen weniger Aenderungen auf. Die Lager bei den Hochofenwerken sind an Gießereiquantitäten außerordentlich gering. Es hält bei den meisten Hütten vielfach schwer, selbst kleine Ladungen ohne Zeitverlust zu erhalten. Die Preise für Eisen ab Werk zeigten eine größere Abhängigkeit von dem Laufe des Warrantmarktes, dem Gießereisen bis auf sehr geringe Differenzen folgte. Des Warrantmarktes bemächtigte sich die auf Nachrichten über das Geschäft in Amerika sich berufende Speculation. Vorläufig scheint eine Hebung der Ausfuhr von hier nach Deutschland ausgeschlossen, und da sich die Verhältnisse in den Vereinigten Staaten erfahrungsmäßig auch recht schnell ändern können, so beschränkt sich das Geschäft hier zumeist auf kurze Lieferzeit. Für Herbst herrscht vorläufig keine Meinung weder bei Käufern noch bei Abgebern. Auf mehrere Monate hinaus sind die Ordrebücher der Hochofenwerke gefüllt und für Herbst verlangen sie die gleichen Preise wie für prompte Lieferung d. h. für Nr. 3 von 47 — bis 48/— f. d. Tonne ab Werk.

In Hämatiteisen fanden von Zeit zu Zeit größere Umsätze statt, im allgemeinen blieb aber das Geschäft still. Ueber die Roheisenerzeugung werden noch immer keine officiellen Angaben gemacht. Ende März waren hier 78 Hochofen in Betrieb, davon verarbeitet 41 hiesige Erze und 26 machen Hämatiteisen.

Die Walzwerke waren regelmäßig beschäftigt, aber keineswegs mit Bestellungen überhäuft. Die seit längerer Zeit bestehende Vereinbarung auf bestimmte Preise für Platten dauerte fort. Es wurde jedoch mitunter für Export Frachtvergünstigung gewährt. Dies hat aber ganz aufgehört, nachdem seit ungefähr einem Monat beträchtliche Bestellungen für Schiffbaumateriale, man sagt 50- bis 60 000 tons, für englische Werfte eingegangen sind. Für Lieferung nach Deutschland sind die hiesigen Materialpreise noch immer zu hoch, und nach anderen Ländern übt die deutsche Concurrenz großen Druck aus. Stahlplatten und Winkel wurden um 2 6 f. d. ton erhöht. — Eine neue Anlage für Herstellung von Stahlplatten, Winkeln u. s. w. mit den neuesten Einrichtungen ist beschlossen worden und wird dazu eine Summe von 250 000 £ aufgewandt werden.

Die Einfuhr von Stahlknüppeln aus Deutschland hält hier an. Neue Abschlüsse sind infolge der Preiserhöhung nicht möglich. Es herrscht großer Mangel an Knüppeln nach bestimmten Analysen.

Die Schiffbauhätigkeit ist hier noch immer recht lebhaft. Manche Werfte haben für das ganze Jahr genügend zu thun, andere bemühen sich um Bestellungen auf Neubauten, welche aber bei den jetzigen traurigen Frachtverhältnissen sehr schwer erhältlich sind. Die Löhne und Materialien sind hier so theuer, daß noch vor kurzem die für eine englische Werft erwartete Bestellung auf mehrere Dampfer an verschiedene deutsche Werfte vertheilt wurde.

Die Löhne werden nach vielen Richtungen jetzt herabgesetzt. Anfangs Januar trat bei den Hochofen eine Verminderung von 1 bis 3/4% ein, und da die Durchschnittspreise im verflossenen Vierteljahr wiederum niedriger waren als früher, steht eine weitere Verminderung in Aussicht. Bei den Eisenwalzwerken trat nach den Durchschnittspreisen der ersten zwei Monate eine Ermäßigung von 2 1/2% ein. Bei den Schiffswerften und Kesselschmieden wird eine Verminderung von 5% beantragt.

Die Frachten blieben äußerst niedrig für Dampfer gewöhnlicher Größe, während an kleinen Fahrzeugen steter Mangel herrscht. Heutige Raten sind für volle Ladungen: Rotterdam 4/—, Geestemünde 4 6 à 4/9, Hamburg 4/— und Stettin 4 3 à 4/6.

Die Vorräthe betragen:

Middlesbrough-District: tons  
in öffentlichen Lagern einschliesslich Connals gewöhnliche Qualitäten am 31. März 1901 70 010  
Hämatit-Qualitäten " 31. " 1901 7 905  
gegen 142 243 bezw. 300 tons am 31. März 1902.

Schottland: tons  
in Connals Lagern am 31. März 1901 . . . . . 61 542  
gegen 53 400 tons am 31. März 1902.

West-Küste:  
in Warrantlagern und bei den Hütten am tons  
31. März 1901 . . . . . 23 984  
gegen 18 000 tons am 31. März 1902.

Die Preisschwankungen betragen:

	Januar	Februar	März
Middlesbro Nr. 3 GMB.	45/—	43/8 1/2	48/—
Warrant Cassa Käufer			45/—
Middlesbrough	44/4 1/2	43/3 1/2	48/4
do. Hämatit		nicht notirt	44/4 1/2
Schottische M. N.	49/2	48/10	54/1
Cumberland Hämatit	56/8	55/10 1/2	59/8

Es wurden verschifft von Januar bis März:

Jahr	tons, davon	30 011 tons
1902 . . . . .	235 502	
1901 . . . . .	218 798	50 050
1900 . . . . .	293 889	127 205
1899 . . . . .	287 401	81 006
1898 . . . . .	245 159	48 403
1897 . . . . .	287 268	64 239
1896 . . . . .	241 914	47 525
1895 . . . . .	174 663	22 750
1894 . . . . .	224 300	35 105
1893 . . . . .	190 289	24 321
1892 . . . . .	166 957	28 110

Heutige Preise (am 8. April) sind für prompte Lieferung:

Middlesbro Nr. 1 G. M. B.	49/—	} f. d. ton netto Cassa Käufer ab Werk
" " 3	47/3	
" " 4 Gießerei	46/9	
" " 4 Puddelleisen	46/3	
Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	56/3	} f. d. ton netto Cassa Käufer
Middlesbro Nr. 3 Warrants	47/1	
Hämatit Warrants	—	} f. d. ton netto Cassa Käufer
Schottische M. N. Warrants	53/3	
Cumberland Hämatit Warrants	59/6	} f. d. ton netto Cassa Käufer
Eisenbleche ab Werk hier	£ 6.2.6	
Stahlbleche " " " "	5.15.—	} f. d. ton mit Disconto.
Bandstahl " " " "	6.15.—	
Stabeisen " " " "	6.5.—	} f. d. ton mit Disconto.
Stahlwinkel " " " "	5.12.6	
Eisenwinkel " " " "	6.2.6	} f. d. ton mit Disconto.
Stahlschienen " " " "	5.10.—	

H. Konnebeck.

### IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende März 1902.

Die Hochconjunctur auf dem amerikanischen Eisenmarkte hat auch im zu Ende gehenden Vierteljahre unverändert angehalten. Die Knappheit an Roheisen und Halbzeug hat nicht nur angehalten, sie hat sich, zumal die Production durch Stürme und Ueberschwemmungen gestört wurde, noch weiter verschärft, und es ist neuerdings noch ein Mangel an Fertigproducten, so namentlich an Baueisen und Eisenbahnschienen, in empfindlicher Weise zu Tage getreten. Es ist somit zu erwarten, dass die Stahleinfuhr der Vereinigten Staaten in der nächsten Zeit noch bedeutend zunehmen wird; die amerikanische Industrie betrachtet diese Einfuhr nicht als eine Concurrenz, sondern als eine nöthige Aushilfe.

Die Preise sind, wie aus der am Schlusse gegebenen Zusammenstellung ersichtlich, in der Berichtsperiode fast ausnahmslos erhöht worden, dieselben beziehen sich auf das reguläre Abschlussgeschäft, während für Nothmengen zur baldigen Lieferung willig Ueberpreise geboten werden. Der Wagenmangel hat bedeutend nachgelassen, wenn er auch noch nicht ganz wieder gehoben ist, und die Koksversorgung aus dem Connellsviller Revier geht infolgedessen in ausgiebiger Weise vor sich, als dies seit Monaten der Fall ist. Die Connellsviller Kokereien arbeiten jetzt mit einer Wochenerzeugung von etwa 215 000 Tons; Hochofenkoks zur Abnahme bis 1. Juli notirt 2,25 \$, für Abschlüsse darüber hinaus ist der Preis 2,50 \$.

Die Schrottpreise sind sehr hoch und Material ist infolge der vielen neu entstandenen Martinwerke knapp.

Die Eisenpreise sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

	1902				Ende März 1901
	Anfang Januar	Anfang Februar	Anfang März	Ende März	
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	16,—	17,75	18,25	18,75	15,40
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	14,25	14,75	15,—	15,—	14,50
Bessemer-Roheisen loco Pittsburg	16,75	17,25	17,25	17,50	16,75
Graues Puddelleisen loco Pittsburg	15,50	16,75	16,75	18,—	14,50
Walzdraht	34,50	35,50	35,75	36,—	36,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	26,—
Cents für das Pfund					
Behälterbleche	1,60	1,60	1,60	1,60	1,45
Feinbleche Nr. 27	2,90	3,—	3,—	3,—	3,25
Drahtstifte	1,95	2,05	2,05	2,05	2,30

## Industrielle Rundschau.

### Buderussche Eisenwerke zu Wetzlar.

Aus dem Bericht des Vorstandes über das Jahr 1901 geben wir Folgendes wieder: „Das Geschäftsjahr 1901 hatte empfindlich unter den früher erwähnten Verhältnissen zu leiden, namentlich wurden in den Verbraucherkreisen die zu hohen Preisen gethätigen langfristigen Abschlüsse in Rohstoffen und Erzeugnissen des Eisengewerbes als eine drückende Last immer

mehr empfunden. Während wir unsere Erz- und Koksverträge erfüllen mußten, stießen wir sowohl in der Abnahme des von uns verkauften Erzes wie des Roheisens auf große Schwierigkeiten. Obgleich wir die Roheisen-Erzeugung von 4 Oefen für das Jahr 1901 vollständig untergebracht hatten, sahen wir uns, nachdem die vorhandenen Lagerplätze gefüllt waren, wegen des schlechten Absatzes von Roheisen schon im Juni gezwungen, einen Ofen bis auf Weiteres außer Betrieb

zu setzen. Es betragen in den Jahren 1900 und 1901 der Rohgewinn 1435 891,58 *M.*, 1957 687,73 *M.*, die regelmäßigen Abschreibungen und Zurückstellungen 1900 690 000,00 *M.*, 1901 1 204 822,07 *M.*, der Reingewinn 1900 745 891,58 *M.*, 1901 752 865,66 *M.*. Die Zurückstellungen haben gegen das Vorjahr eine Erhöhung von 514 822,07 *M.* erfahren und der Reingewinn ist um 6974,08 *M.* gestiegen.

Die Eisensteinförderung hat betragen im Jahre 1901 129 844 t und im Vorjahre 159 400 t, mithin im Jahre 1901 weniger 30 056 t. Veranschlagt war die Förderung auf 160 000 t. Sie mußte eingeschränkt werden, einmal, weil, wie schon erwähnt, die von uns verkauften Erze nicht vertragsgemäß bezogen wurden und zum andern, weil der Rückgang in der Roheisendarstellung uns zwang weniger zu fördern, damit wir unsere Abnahmeverpflichtungen in Kauferten erfüllen konnten. Die Roheisengewinnung betrug im Jahre 1901 91 268 t und im Vorjahre 105 815 t, mithin im Jahre 1901 weniger 14 547 t. Der Roheisenabsatz betrug im Jahre 1901 84 960 t und im Vorjahre 104 659 t, mithin im Jahre 1901 weniger 19 699 t. Der Ausfall in der Erzeugung und in dem Versand des Roheisens ist lediglich auf ungenügende Abnahme seitens der Käufer zurückzuführen. Der Roheisenbestand beziffert sich Ende 1901 auf 7 825 t und zu derselben Zeit des Vorjahres auf 15 119 t, er hat sich mithin vermehrt um 6 306 t. Der Durchschnittsverkaufspreis stieg im Berichtsjahre auf 83,97 *M.* und die Durchschnittselbstkosten ohne Abschreibungen auf 67,95 *M.* f. d. Tonne. Der Betrieb der Oefen auf beiden Hütten war, abgesehen von der notwendig gewordenen Betriebseinschränkung, ein sehr geregelter. Die Betriebsergebnisse stellten sich im Laufe des Jahres fortgesetzt günstiger.

Schließlich heben wir noch hervor, daß wir es für richtig gehalten haben, uns an der Düsseldorfer Ausstellung mit einem eigenen Gebäude zu beteiligen, das ganz aus eigenen Baustoffen hergestellt worden ist. In ihm werden die Erzeugnisse unserer sämtlichen Betriebe in übersichtlicher Weise zur Schau gestellt werden, um ein Gesamtbild der Leistung unseres Unternehmens zu geben. Die verschiedenen neuen Betriebszweige, die wir ihm anreihen, lassen eine solche zusammenfassende Schaustellung als sehr erwünscht erscheinen. Den Haupttheil der Kosten haben wir schon auf das vorige Jahr verrechnet, den Rest hat das laufende Jahr zu tragen.

Für Abschreibungen sind vorgesehen 1 204 822,07 *M.*. Der Reingewinn des Jahres 1901 beträgt 752 865,66 *M.* und vertheilt sich wie folgt: 5 % Zuweisung an die gesetzliche Rücklage 37 643,28 *M.*; Zuweisung zum Unterstützungsbestand 100 000,00 *M.*; vertragliche Gewinnbetheiligung des Vorstandes und der Beamten 30 687,12 *M.*; 4 % Gewinnantheile auf 7 500 000 Actien A, B und C = 300 000 *M.*; satzungsmäßige Vergütung an den Aufsichtsrath 34 144,23 *M.*; bleiben 250 391,03 *M.*; hierzu Vortrag aus 1900 5 297,28 *M.*. Wir schlagen vor, davon zu zahlen weitere 3 % Gewinnantheile auf 7 500 000 Actien A, B und C = 225 000,00 *M.*; Belohnungen an Beamte und für gemeinnützige Zwecke 14 000,00 *M.* und den Rest von 16 688,31 *M.* auf neue Rechnung vorzutragen.

Ueber die voraussichtliche Gestaltung der Marktlage im laufenden Jahre läßt sich Bestimmtes nicht sagen, jedoch wird man gut thun, sie nicht zu günstig zu beurtheilen. Auf den Hüttenwerken selbst und bei den Verbrauchern lagern noch große Mengen Roheisen; sie betragen auf den Hütten, die zum Roheisen-Syndicat in Düsseldorf gehören, am 1. Februar 1902 480 000 t. Diese Zahl zeigt gegen den Vormonat allerdings eine Abnahme von 4000 t, sie ist aber immer noch höher, als die von dem Roheisen-Syndikat für das Jahr 1902 am 1. Februar zu liefernde Menge von 463 000 t. Die Roheisenversendungen des Syndicats haben betragen in den Jahren: 1899 1 243 295 t, 1900 1 098 964 t,

1901 875 888 t. Hiernach ist die Annahme berechtigt, daß noch erhebliche Aufträge eingehen werden. In Bezug auf die Preise ist aber zu bemerken, daß sie befriedigende bis jetzt nicht sind."

#### Düsseldorfer Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. J. Losenhausen zu Düsseldorf.

Die Gewinn- und Verlust-Rechnung für 1901 weist einen Rohgewinn auf von 201 611,49 *M.*, zuzüglich des Gewinnvortrages vom Jahre 1900 von 10 893,77 *M.*, so daß sich zur Deckung der Handlungsunkosten einschließlich 13 245 *M.* Aufwendungen im Jahre 1901 für die Betheiligung an der Düsseldorfer Ausstellung = 238 468,59 *M.* ein Fehlbetrag von 25 963,33 *M.* ergibt, welcher zuzüglich der Abschreibungen und Rückstellung von 55 908,03 *M.* die Höhe von 81 871,36 *M.* erreicht, zu deren Ausgleich der Reserve-Fonds in Anspruch genommen werden muß, welcher sich hiernach noch auf 150 207,73 *M.* beläuft und die gesetzlich vorgeschriebene Höhe behält. Der Gesamtumsatz ist von 1 818 000 *M.* im Vorjahre auf 1 231 000 *M.* zurückgegangen. Um das Arbeitsbedürfnis einigermaßen zu befriedigen und den Betrieb nicht allzuweit einschränken zu müssen, war das Werk gezwungen, Aufträge fast unter Verzicht auf jeglichen Nutzen hereinzunehmen. Die Geschäftsstille wurde nach Möglichkeit benutzt, Verbesserungen und Neuerungen an vorhandenen Constructionen zu schaffen, um damit bei der Düsseldorfer Ausstellung hervorzutreten. Neu wurde aufgenommen außer dem Bau von Materialprüfungsmaschinen die Herstellung von Elektromotoren und elektrotechnischen Apparaten in eigens hierfür eingerichteter Sonderabtheilung des Betriebes.

#### Nähmaschinenfabrik und Eisengießerei, A.-G. vorm. H. Koch & Co. in Bielefeld.

Die Schwierigkeit, mit der das Unternehmen schon in den Vorjahren zu kämpfen hatte, den Preisen der Rohmaterialien entsprechende Verkaufspreise zu erzielen, trat im verflossenen Geschäftsjahre in erhöhtem Maße hervor. Während dies damals noch im großen und ganzen gelungen ist, war es 1901 bei dem auf allen Gebieten herrschenden Preisdruck nicht möglich. Die Nähmaschinenabtheilung war gut beschäftigt, konnte indess bei den hohen Preisen der Rohmaterialien den Gewinnausfall dem Vorjahre gegenüber nicht ausgleichen. Das Mißverhältniß zwischen fertigen Fabricaten und Rohstoffen war am größten bei der Eisengießerei. Der Versand der Fahrradabtheilung war zwar größer als im Vorjahre, infolge gleichzeitig sehr gedrückter Verkaufspreise liefs sich aber kein Mehrgewinn erzielen.

Der Ueberschufs pro 1901 beträgt laut Gewinn- und Verlust-Conto 174 071,52 *M.*, dazu Saldovortrag aus 1900 8 103,53 *M.*, macht 182 175,05 *M.*, welche wie folgt verwendet werden sollen: Ueberweisung an den Specialreservefonds 15 000 *M.*, Delcredereconto 15 000 *M.*, 9 % Dividende = 121 500 *M.*, Tantieme an den Aufsichtsrath, Vergütung an den Vorstand und Gratification an Beamte 27 818,19 *M.*, Ueberweisung an das Unterstützungsconto 2000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 856,86 *M.*

#### Pennsylvania Railroad Company.

Die Gesamteinnahmen aller Linien, östlich und westlich von Pittsburg, haben, nach dem Jahresbericht der genannten Gesellschaft, im Jahre 1901 198 626 878 *§* betragen, was gegen das Jahr 1900 eine Zunahme von 23 390 524 *§* ergibt. Die Betriebskosten beliefen sich auf 133 713 386 *§*; es blieb demnach ein Ueberschufs von 64 913 492 *§*, entsprechend einem Zuwachs gegen 1900 von 10 175 414 *§*.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Josef Ott †.

Während sonst im Lande die Osterglocken das Fest der Auferstehung einläuteten, erklang an den Jfern der Saar dumpfer Klang, der die Trauerbotschaft verkündete, daß der im besten Mannesalter stehende Generaldirector der Burbacher Hütte, Johann Josef Ott, nach kaum einjähriger Thätigkeit in seinem jetzigen Amte plötzlich einer tückischen Krankheit erlegen war.

Johann Josef Ott war geboren am 21. Jan. 1852 in Lannesdorf bei Mehlem a. Rh. als Sohn des Grubenbesitzers Ott daselbst und besuchte nach seiner gymnasialzeit in Köln die Universität zu Brüssel und die Hochschule zu Aachen. Nach dreijähriger Studienzeit übernahm er im Jahre 1875 die Leitung des Laboratoriums von Geor. Stumm in Neunkirchen, woselbst er außerdem noch als erster Hochofenassistent die Führung der lothringischen Erzgruben genannter Firma in Händen hatte. Um sich auch in der kaufmännischen Thätigkeit auszubilden, war er im Jahre 1880 bei der Firma Später in Coblenz eingetreten und dort zwei Jahre thätig. Im Jahre 1882 wurde er als erster Bureauchef und Vertreter der Actiengesellschaft Phönix nach Ruhrort berufen, im Jahre 1886 übernahm er als kaufmännischer Director die Leitung der Dillinger Hüttenwerke, in welcher er bis zum 1. April 1901 verblieb; von letzterem Tage ab wurde er als Generaldirector der Burbacher Hütte nach Burbach berufen und gleichzeitig zum Vorsitzenden des Knappschaftsvereins dieser Hütte ernannt.

Nicht nur in dieser (seiner amtlichen Thätigkeit, welcher er mit unermüdlicher Pflichttreue, ausdauernder

Gewissenhaftigkeit und nimmer rastender Arbeitsfreude sich hingab, sondern auch in den verschiedensten wirtschaftlichen und gemeinnützigen Vereinen hat er mit seinen reichen Erfahrungen und ausgezeichneten Fähigkeiten gewirkt und stets mit klarem Blicke die jeweiligen Bedürfnisse der Saarindustrie erkannt. Als

Mitglied der Handelskammer, Stadtverordneter, Beigeordneter, Mitglied des Kreistages sowie in den Verbänden der Eisenindustrie war er ebenfalls erfolgreich thätig. Als Mitglied und stellvertretender Vorsitzender des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Saarindustrie hat der Verstorbene auch noch in den letzten Monaten Zeugniß dafür abgelegt, wie mit der beruflichen Thätigkeit im engeren Sinne des Wortes sich das Interesse für das Gemeinwohl in schönster Harmonie vereinigen kann. Dem Dahingeshiedenen waren in hervorragendem Maße Thatkraft, Frische

und Lebhaftigkeit des Wesens zu eigen. Seinen Beamten und Arbeitern war er ein stets freundlicher Führer und väterlicher Beschützer, wie auch zahlreiche, das Gemeinwohl fördernde Neuerungen von den vortrefflichen Gaben seines Geistes und Herzens zeugen. Auch die deutschen Eisenhüttenleute verlieren in ihm einen eifrigen Förderer ihrer Interessen und Wünsche, und erfüllt es auch sie mit aufrichtiger Trauer, daß es dem schaffensfreudigen und aufopferungsvollen Genossen, dessen weiteres Wirken zu den besten Hoffnungen berechnete, versagt blieb, sein Können und Wollen ferner für sie einzusetzen. Sie werden sein Andenken stets in hohen Ehren bewahren.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

- Altpeter, Fritz*, Ingenieur, Saargemünd (Lothringen), Rothstraße 18.  
*Bielski, Sigmund*, Ingenieur, Paskan, Mähren.  
*Bröckler, Arthur*, Mitinhaber der Wittener Eisengießerei Cordes & Piepenbring, Witten-Ruhr.  
*Diechmann, A., Otto*, New York City, 59 East, 60 the Street.  
*v. Ehrenwerth, Josef*, Professor der k. k. Bergakademie, Leoben, Steiermark.  
*Fey, H.*, Ingenieur bei Jorge Roock, Bilbao, Spanien.  
*Goway, A.*, Ingénieur des Arts et Manufactures, Colombes (Seine), Rue des Lilas 7.  
*v. Gumberz, A.*, Hüttenverwalter a. D., Neutitscheni, Mähren.  
*Herold, C.*, Ingenieur, Walzwerksdirector a. D., München, Tegernseerlandstraße 36.  
*Hilbenz, Dr. H.*, Ingenieur, Düsseldorf, Friedrichstr. 62.  
*Katlick, Eugen*, Ingenieur, Wien VII, Breitegasse 19.  
*Klein, Clemens*, Betriebschef beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Eberhardstr. 11.  
*Klein, Hugo*, Hochofenchef der Société Métallurgique de Taganrog, Taganrog, Südrussland.  
*Kröll, Rud.*, Walzwerksbetriebsassistent des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.  
*Martens, A.*, Geh. Regierungsrath, Professor, Director der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt, Gr.-Lichterfelde West, Knesebeckstr. 31.  
*Oesterreich, Dr., Max*, Director der Mosel-Hüttenwerke, Act.-Ges., Maizières bei Metz.  
*Poirier, A.*, Vertreter der Gutehoffnungshütte, Berlin W 15, Fasanenstraße 82 I.  
*v. Radinger, E.*, Ingenieur im Differdinger Stahlwerk, Differdingen, Luxemburg.  
*Ruperti, Henry*, Techn. Director der Maschinenfabrik „Baum“, Herne i. W.

- Sattler, F.*, Oberhütteninspector a. D., Bunzlau, Moltkestraße 12.  
*v. Schoultz, R.*, Ingenieur, Helsingfors, Nylandsgatan Nr. 7, Finland.  
*Schroeter, Emil*, Procurist des Verbandes deutscher Feinblechwalzwerke, Köln, Unter Sachsenhausen Nr. 17.  
*Teichgräber, Georg*, Hochofen- und Gruben-Betriebschef der Société an. des Hauts-fourneaux, Forges et Acieries de Malaga, Malaga, Spanien.  
*Toepfer, Emil, A.*, Ingenieur, Duquesne Steel Works, Duquesne, Pa, Allegheny-Country, U. S. A.  
*Wencelius, A.*, chef de laboratoire aux établissements de la Cie. des forges de Châtillon, Commentry et Neuves-Maisons, Neuves-Maisons (Meurthe et Moselle).  
*Wever, Paul*, Ingenieur, Charlottenburg, Schlüterstr. 30.

### Neue Mitglieder:

- Emmerich, Ludwig*, Procurist des Westfälischen Nickelwalzwerks Fleitmann, Witte & Co., Schwerte i. W.  
*Jacobsen, Söben Sanne*, Bellevue Pa., 94 James Street.  
*Métayer, Maurice*, Professeur de Siderurgie à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, Ingénieur en chef à la Société de Denain et d'Anzin, Paris, 2 Rue Rembrandt.  
*Meyer, Oscar*, Ingenieur, Göppingen, Württemberg.  
*Möhling, Julius*, Fabricant, Schwerte i. W.  
*Pfeifer, Adolf*, Vorstandsmitglied und kaufmännischer Director der Maschinenbau-Act.-Ges. Tigler, Meiderich bei Ruhrort.  
*Piehler, C.*, Ingenieur der Act.-Ges. Charlottenhütte Niederschelden a. d. Sieg.  
*Rosambert, Charles*, Ingénieur chef de Service des Hauts-Fourneaux et fours à coke de la Soc. des Acieries de France, Isbergues, Pas de Calais.  
*Taube, E. A.*, Baron, Bergingenieur der Donetz-Jurjewka Hüttenwerke, Jurjewka, Station der Südostbahn, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland.  
*Wellenbeck, Emil jr.*, i. F. Wellenbeck & Co., Düsseldorf.

### Verstorben:

- Ott, Josef*, Generaldirector der Burbacher Hütte, Burbach.

## Eisenhütte Oberschlesien.

### Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### Hauptversammlung

am **Sonntag, den 4. Mai 1902, Nachmittags 2 Uhr** im neuen Concerthaus  
 zu **Beuthen O.-S.**, Gymnasialstraße.

#### Tagesordnung:

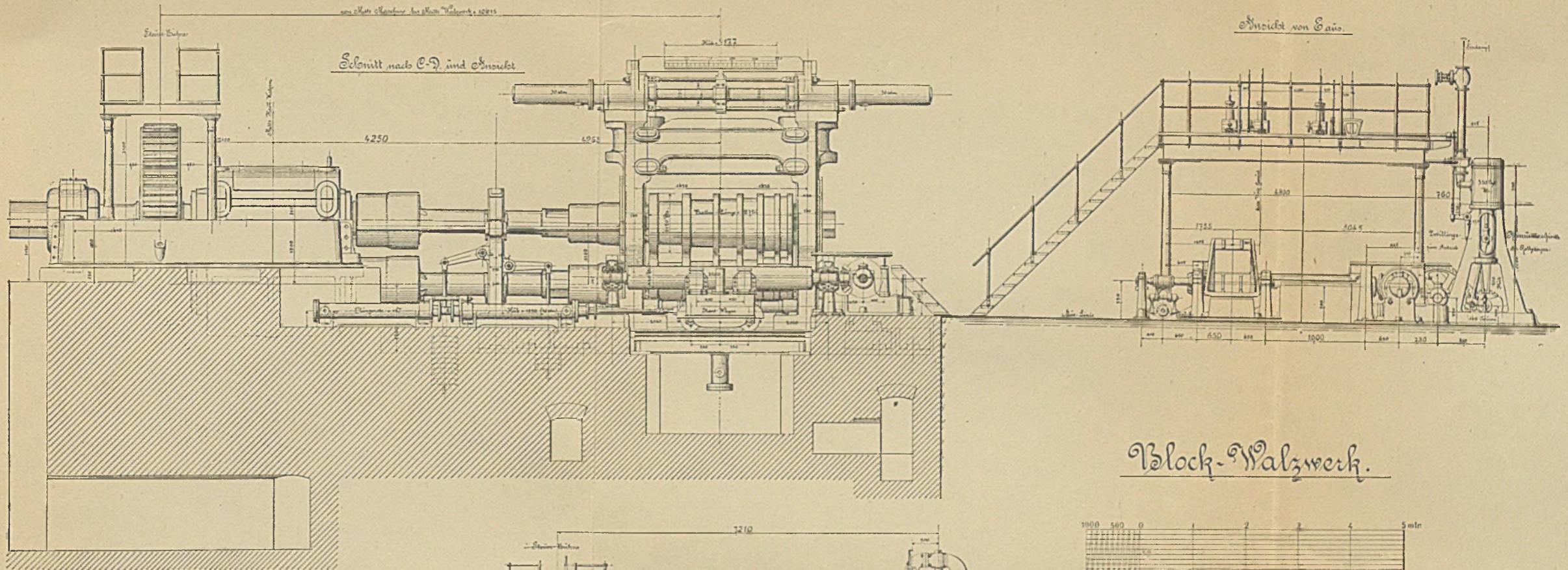
1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag des Hrn. Director Burkhardt-Gleiwitz über: „Fortschritte in der Anwendung der Dampfüberhitzung.“
4. Vortrag des Hrn. Geschäftsführers des Centralverbandes deutscher Industrieller H. A. Bueck-Berlin über: „Die wirtschaftliche Bedeutung der industriellen Cartelle.“
5. Referat des Hrn. Bergwerksdirector Wachsmann-Kattowitz über: „Schlammversatz beim ober-schlesischen Kohlenbergbau.“



# Blockwalzwerk der Köchlingschen Eisen- und Stahlwerke in Völklingen a. d. Saar,

ausgeführt von der

Märkischen Maschinenbau-Anstalt zu Wetzlar a. d. Ruhr.



Block-Walzwerk.

