Leiter des technischen Teiles Dr. - Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

# STAHL UND EISEN

Verlag Stahleisen m. b.H., Düsseldorf.

# ZEITSCHRIFT

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

# FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 20.

18. Mai 1910.

30. Jahrgang.

## Hochöfen im Ural.

Von Dipl.=Sing. O. Höhl in Hochdahl.

Y/ ahrend in den großen Roheisen erzeugenden Ländern der Hochofenbetrieb mit Holzkohlen immer seltener wird, weil trotz der unverkennbaren Güte des Erzeugnisses nach den heutigen Verhältnissen der Koksbetrieb seiner größeren Wirtschaftlichkeit wegen den Sieg davontragen mußte, stehen einzelne Industriebezirke, wie z. B. der Ural, ein mit erstklassigen Erzen reich ausgestattetes Land, noch unter der unangefochtenen Herrschaft der Holzkohle. Muß man es auch im allgemeinen als Tatsache gelten lassen, daß die Roheisenindustrie in Rußland nicht überall auf nachahmenswerter Stufe steht, so findet man immerhin auch hier interessante und beachtenswerte Tatsachen und Leistungen, die der allgemeinen Aufmerksamkeit zu empfehlen sind.

Die im folgenden gebrachten Zahlen beruhen zum weitaus größten Teile auf Mitteilungen\* des Hrn. Ingenieurs K. Frölich zu Zarskoe-Selo, einem Pionier des Eisenhüttenwesens, der seit mehr als 40 Jahren seine ganze Kraft den Hochöfen im Ural gewidmet hat, und dem ich für seine gütigen Mitteilungen zu besonderem Danke verpflichtet bin.

Die Nischni-Tagiler Hüttenwerke. Mit diesem Namen bezeichnet man alle der Familie Demidoff im Gouvernement Perm gehörigen Hütten, die von Nischni-Tagil selbst, die von Nischni-Salda und Werchne-Salda, ferner Wisima Schaitanka und Alexandrowskoi-Sawod, mit zusammen elf Hochöfen. (Vgl. Kartenskizze Abbild. 1). Die Werke verdanken ihr Entstehen in erster Linie dem im gleichen Gouvernement vorkommenden Wisokogoraerz, einem reichen, fast selbstgehenden Magneteisenstein, der zusammen mit einigen anderen Erzen derselben Gegend und dem Sapalskajamanganerz der Ausgangsrohstoff dieser ausgedehnten Anlagen ist. Die chemische Zusammensetzung der Erze, die

\* Vergl. auch "Stahl und Eisen" 1889, Februarheft, S. 99 ff. vielfach zuerst im Westman-Ofen mit Hochofengas abgeröstet werden, ist aus der Zahlentafel 1 zu ersehen. Zahlentafel 1.

		Wisokogora-Erz		echinski- zowaki-		Gora- lowski- Erz	Sapals- kaja- Mangan- erz
	Fe	61,56	39,41	58,61	35,44	62,29	14,22
	Mn	1,04	0,86	0,59	0,89	1 95	47,43
İ	P	0,036	0,039	0,70	0,027	0,036	Spur
	SiO2	4,51	22,28	5,70	30,20	1,47	8,13
	Al103 .	4,13	6,74	3,61	5,52	5,12	3,19
	CaO	2,40	15,41	3,83	6,35	0,49	1,58
1	MgO	0,79	1,85	2,84	3,06	1,33	0,48
-	Cu	0,135	0,090	_	0,162	Spur	0,055
ı	S	Spur	Spur	_	0,023	0,012	Spur
	Pb	-	_	_	_	-	2,09

Der Preis für die Erze setzt sich aus folgenden Einzelposten zusammen, 1000 kg Wisokaja-Erz als Grundlage angenommen:

Auf der Gr	ube .							4,10 4
Anfuhr zur	Hutte	1 .						0,86 "
Rösten					_			0,36 ,
Zerkleinern	nach	dem	Rā	st	en			0.79 _

Mithin kostet die Tonne Wisokaja-Erz 6,11 & frei Hütte.

Unter gleichen Umständen stellt sich die Tonne Lebjaschinski-Erz auf 3,30 ‰, Scherebzowski-Erz auf rund 18,00 ‰, während das Manganerz etwa 24,50 ‰ erfordert.

Der Preis für die Holzkohlen ist gegen früher wesentlich in die Höhe gegangen, da die Wälder fast ganz ausgeschlagen sind. Heute erzeugt man fast nur mehr Tannenkohle, die zum kleinsten Teil in Meilern, hauptsächlich aber in Oefen gebrannt wird. Neuerdings hat man die Kohlenbrennerei konzentriert und in Uswa 90 Oefen aufgestellt. Der Preis für 1 t Holzkohlen beläuft sich auf etwa 30,00 ‰, wovon für Tagil allein 8,00 ‰ auf den Transport zur Hütte kommen, einschließlich des Aufund Abladens.

In Nischni-Tagil stehen vier Oefen, von denen im Jahre 1908 drei im Feuer waren, während der vierte, der wohl als der einzige Holzkohlenofen der Welt auf Ferromangan und Ferrosilizium ging, kalt stand. Die Oefen zeigen die für den ganzen Bezirk typische Hoch-

ofenform, den elliptischen Querschnitt, die Frölich in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts dort einführte. Nr. 1 sollte 1906 in einen Ofen mit kreisrundem Querschnitt umge-

- a. Werchisetzkoe Hütte (Graf Steinbock).
  - a, Newa Rudansk. Werch Newinsk.

  - a3 Werchne Tagil. a, Schaiduricha.
  - a, Reschewskoe.
- b. Nowjansk A.-G.
  - b, Bingowski Hütte.
    - b. Petrokoweski.
- c. Nischni Tagil (Demidoff Fürst San Donazto).
  - c<sub>1</sub> Werchne Salda. c<sub>2</sub> Nischni Salda.

  - c3 Wisoka Gora (Eison- und Kupfer-Grube).
  - c, Thernoe-Istotinskoe.
  - c<sub>5</sub> Wisima-Schaitanka. c<sub>6</sub> Wisima-Utki.

  - c, Laja.
  - e Platingrube.
  - c, Lunewski Kohlengrube.
  - c10 Alexandrowski Hütte.
- d. Kuschwa (Kronhütten).
  - d, Baraschinsk.
    - d<sub>2</sub> Gora-Blagadat (Gruben). d<sub>3</sub> Kuschwa.

    - d, Werchne Turinsk.
    - ds Nischni Turinsk. ds Serobranskoe.
- e. Bogoslowski Hütten A. G.
  - e, Gurjanski Grube Gurjanski Grube.
- f. Soswinskoe Hütte.
- g. Liswinski Hütten (Graf Schuwalow).
  - g, Kussja.
  - g. Bisersk
  - Teplo Gora.
  - g4 Gora Kristoboedbuschenski (Eisen- und Platingruben).
- h. Tschussowskoe A.G. (französisch).
  - h, Paschie.
  - h, Nitwinskoe.
- Motowilicha (Kronwerk: Kanonen).
- k. Kiselowski Hütten (Fürst Abamalek-Losorew).

  - k, Poplowski. k, Tulaschinsk.
  - k3 Dobranski.
  - k, Tschermosskoe.
  - k, Nikitinskoe.
  - k<sub>8</sub> Toschewski.
  - k, Jelisabeta Toschewski.
  - 1. Jugo Kamski (Graf Schuwalow).
- m. Kuwinski Hütte.
- n. Pesskowsk, Cholmützi Hūtte. ) (Poklewski-
- o. Kirsinsk, Klimkowski Hütte. Kosell)
- p. Salasninsk, Omutinski Hütte. | (stillgelegt).
- q. Nischni Jsetzki (Kronwerk).
- r. Sisertski Hütten (Solomirski-Besitz). r, Jlinski,
  - r. Sisertski.
  - r3 Werschne Sisertski.
  - r4 Polewski (Grube und Kupferhutte).

- pedi 40 mensk Tschelipbinsk Trolzk Verchne Uralsk A Hütten \* Gruben -Eisenbahn -Flusse
  - Abbildung 1. Karte der Gruben und Hütten im Ural.
    - s. Kamenski Hütte (Kronwerk).
    - t. Ufaleski Hütten A.-G.
    - u. Kaschinski Hütten A.-G. (in engl. Besitz). v. Kischtinski Hütten
    - Slatoust, (Kronwerk für Waffen).
    - w. Satkinsksk.
    - y. Iwanowskoe (Fürst Beloselski-Beloserski). x. Kataw-
    - z. Schaitanka, A. G.
    - a. Bilimbajewski
    - β. Utkinski (Graf Strogonow).
    - Kinowski
    - o. Serginski Hütten.
    - z. Alapajewski Hütten A.-G.
      - ε<sub>1</sub> Alapajewsk.
    - ε<sub>2</sub> Werchne Sinschichinsk.
      - ε<sub>3</sub> Suchanskoe.
      - ε, Nowa Scheitanka.
    - \* Uswa, Kohlerei für Nischni Tagil.

baut werden, was aber unterblieb, weil der runde Ofen in Nischni-Salda schlechtere Ergebnisse lieferte. Die konstruktiven Einzelheiten gehen aus der Abbildung 2 hervor; das Profil des projektierten runden Ofens ist in das des elliptischen eingezeichnet.

Es ist hier vielleicht am Platze, ein Wort über die Oefen mit elliptischem Querschnitt zu sagen. Als Frölich Mitte der 60er Jahre nach dem Ural kam, fand er dort noch die Ueberreste zweier Raschette-Oefen vor, mit oblongem Querschnitt und abgerundeten Ecken. Man hatte diese Oefen konstruiert, um eine ganz gleichmäßige Windverteilung zu erzielen. Man baute möglichst viele Formen in der notwendig oder gewünscht erscheinenden Lage zu einander ein,

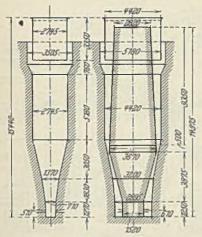


Abbildung 2. Nischni Tagil. Der alte elliptische Ofen, darin eingezeichnet das Profil des projektierten runden Ofens.

der Wind drang leicht bis über die Mitte des Gestelles hinaus, und die Betriebsergebnisse waren recht zufriedenstellende. Nur das Mauerwerk war nicht stabil genug. Die lange Seite der Oefen hielt nur kurze Zeit ohne ständige Reparatur, und die aus Masse aufgestampfte Rast brannte schon nach kurzer Ofenreise durch. Diesen Uebelständen half Frolich\* ab, er ging vom oblongen zum elliptischen Querschnitt über und kam so zu einer Ofenkonstruktion, die neben der angestrebten Windverteilung auch eine solide Bauart ermoglichte, so daß das Schachtmauerwerk einzelner Oefen bis zu 20 Jahren betriebsfähig blieb. Die Zahl der Formen wählte man sehr hoch, damit der eventuelle Verlust einer Form nicht zu sehr ins Gewicht falle, doch scheinen neuerdings sechs bis acht Formen die normale Zahl zu sein. Schmerzenskind der elliptischen Bauart ist der Gasfang. Allgemein üblich, auch bei runden Oefen,

sind im Ural die einfachen Gichtdeckel, die an Balanciers hängen und von Hand bedient werden (vgl. Abb. 9). Die Gasentnahme erfolgt seitlich im Schacht, ist aber bei diesem Gichtverschluß eine sehr unvollkommene. Die Deckel lassen sich nur selten dicht halten, hohe Gastemperatur und gar Oberfeuer führen zum Verwerfen und Verbrennen, so daß Gasverluste bis 30 % und mehr gar nicht zu den Seltenheiten gehören. Andere Gichtverschlüsse, die an unsere Langenschen oder Parryschen Bauarten erinnern, sollen sich zwar gut bewähren, sind aber merkwürdigerweise nur vereinzelt zu finden; in Newa Rudansk arbeitet ein solcher Gasfang seit 1890 gut und ohne Gasverlust.

Unter solchen Umständen arbeiten auch die Nischni-Tagiler Hochofen. Mit sechs Formen, einem Winddruck von 0,29 at und einer in Erhitzern nach Crooke und Massicks\* erzielten Windtemperatur von rund 320 ° C gingen die drei Oefen im Jahre 1908 hauptsächlich auf weißes, halbiertes und graues Puddel-, Bessemerund Gießereiroheisen, wobei außer den oben genannten Erzsorten auch noch etwa 3  $^{\rm o}/_{\rm o}$ Schweißschlacke vermöllert wurden. Einige Betriebsangaben und Analysen sind in nachstehenden Zahlentafeln 2 und 3 angegeben.

Zahlentafel 2.

	Puddel- roheisen	Bessemer- roheisen	Gleßerel- roheisen		
Ausbringen aus dem					
Erz	61,6 %	63,7 %	56,8 %		
Verwendete Kohlen	gemischte und Tannenmellerkohlen				
Erzeugung in 24					
Stunden	20 000 kg	19 300 kg	18 000 kg		
Kohlenverbrauch f.					
d. t Ausbringen .	965 kg	991 kg	1 149 kg		
Windtemperatur	320 ⁰	320 0	320 ° C		
Winddruck	0,29 at	0,29 at	0,29 at		

Zahlentafel 3.

	P	Bessemer-		
	weiß	grau	halbiert	roheisen
Geh. C	2,45	0,55		_
Graphit		3,45	_	
Mn	0,67	1,52	0,70	0,60 - 0,80
P	0,063	0,040	0,072	_
Si	0,64	1,12	1,04	1,0-2,5
S	0,028	0,005	0,016	
Cu	_	0,12	_	

Nach einem an Prof. Lipin gelangten ausführlichen Bericht über Nischni-Tagil belaufen sich die Herstellungskosten für Puddelroheisen auf 48 bis 49 M, für Bessemer- und Stahlroheisen auf 60 M, für 65 % iges Ferromangan auf 250 bis 260 M, und für 10- bis 15 %iges Ferrosilizium auf etwa 300 % für 1000 kg. Hierzu kommen noch die allgemeinen Verwal-

Stahl und Eisen" 1889, Februarheft, S. 100.

<sup>\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1883, Januarheft, S. 28.

tungskosten. Wie sehr sich aber die Produktionsverhältnisse gegen früher verschoben haben, erhellt die Tatsache, daß sich die Preise für das obengenannte Material im Jahre 1881 auf 36, 45, 135 und 150 M f. d. Tonne stellten.

Auch sonst scheinen die Verhältnisse in Tagil nicht die rosigsten zu sein. In dem schon erwähnten Bericht an Lipin wird die Betriebsführung kurz als nachlässig bezeichnet und besonders auf die großen Mängel der Gichtverschlüsse hingewiesen. Um diese abzustellen, hat Frölich neuerdings einen Verschluß vorgeschlagen, bei dem der Deckel aus Kasten besteht, die mit in der Diagonale angebrachten Klappen geöffnet und geschlossen werden. Schließen und Oeffnen der Klappen kann durch Wasser oder Dampf geschehen. Die Beschickung erfolgt durch Gichtwagen von oben her. damit aber der Idealverschluß für elliptische Oefen gefunden ist, muß abgewartet werden. - Welche Betriebsergebnisse der runde Ofen gezeitigt hat, konnte leider nicht in Erfahrung gebracht werden.

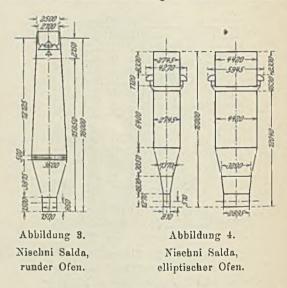
Nischni-Salda. Auf diesem Demidoff-Werke standen im Jahre 1908 vier Ofen im Feuer, ein runder (Abbildung 3) und drei elliptische (Abbildung 4), die alle auf Bessemerroheisen gingen, das größtenteils in der Pfanne zum Martinofen gebracht, dort mit 20 % Schrott usw. versetzt und dann in der Birne fertig geblasen wurde. Auch in Salda verhüttet man Wisokaja- und Sapalskaja-Erz, ferner Walzen- und Schweißschlacken; alle Oefen führen den gleichen Möller. Die Angaben der nachstehenden Zahlentafel 4 beziehen sich auf alle vier Oefen zusammen.

Zahlentafel 4.

	Bessemerroheisen			
Die Oefen gingen	Bessemer-			
auf	roheisen	C 4,37	4,03	
Erzeugung in 24 Std.	20 800 kg	Si 1,08	0,81	
Ausbringen a.d. Erz	62,3 %	Mn 2,16	1,44	
Holzkohlensorte	gemischt	P 0,07	0,05	
Kohlenmenge auf				
I t Roheisen	1100 kg	S   0,002	0,06	
Formenzahl	5 bis 8	Cu 0,08	0,08	
, durchmesser	57 mm		-	
Windpressung	0,28-0,42 at		-	
Winderhitzer	Cowper		-	
Windtemperatur	600 ° C		_	

Außer diesen Zahlen für alle Oefen zusammen liegen auch noch die hauptsächlichsten Betriebsdaten des runden Ofens allein vor. Er wurde Anfang November 1907 angeblasen. Die nach Wochen zusammengefaßten Zahlenangaben reichen bis Anfang Mai 1908. Danach lag die Tageserzeugung zwischen 30 und 36 Tonnen. Bei fünf Formen mit 38 bis 48 mm Rüsselweite, 0,38 bis 0,42 at Winddruck und 550°C Windtemperatur entfallen auf 1 t Roheisen durch-

schnittlich 910 kg Holzkohlen. Der Bericht schließt mit der Bemerkung: "Nach dieser Zeit (4. Mai 1908) war die Produktion niemals höher als 28,3 Tonnen in 24 Stunden, weil es an Kohlen fehlte." Ein Vergleich zwischen dem runden und einem elliptischen Ofen läßt sich aus diesen Mitteilungen nicht ziehen. Pavloffs Mitteilungen\* ist bei dem runden Ofen bei 26,5 t Tagesproduktion das Verhältnis von Roheisen zu Brennstoff gleich 1:1, bei den elliptischen Oefen bei 23,4 t Tageserzeugung gleich 1:1,05. Nach diesen Angaben arbeiten die elliptischen Oefen im Verhältnis besser als der runde, da dieser seinem Inhalte nach eine höhere Produktion aufweisen müßte. Vielleicht ist hier der Zusammenhang zu finden mit dem



oben erwähnten Kohlenmangel. Auch hier ist kein Vergleich möglich, schon mit Rücksicht auf die Unterschiede in den Angaben der beiden Quellen bezüglich der Leistungen der Oefen.

Wie aus der vorstehenden Abbildung 2 des runden Ofens hervorgeht, dürfte für eine Produktion von 36 t die Gestellweite zu gering Bemerkenswert ist der Gichtverschluß (Abbildung 5). Es ist ein System Ponosow\*\* für Oefen, die mit Feinerzen und mit großen Holzkohlen arbeiten. Der Möller wird in einem runden Kübel mit versenkbarem Boden hochge-Zwei Drittel der Beschickung sollen in den Raum zwischen dem Verteilungsring 3 und die Schüssel k fallen, der Rest zwischen a und den inneren Kegel b. Hierdurch sollen die Kleinkohlen in die Mitte, die großen Stückkohlen mehr nach dem Schachtmauerwerk zu fallen, um dann gleichmäßig eben zu liegen. Ist der Beschickungswagen entleert, so sinken zunachst a und b zusammen, bis der Kragen in

<sup>\* &</sup>quot;Engineer", 14. Mai 1909, S. 495 ff. \*\* "Uralski Technik", April 1909, S. 14.

der Führungsstange von b auf dem Ring g aufsitzt. Von da an sinkt a allein weiter, die zwischen a und b liegende Beschickung fällt nach unten, wird durch e nochmals verteilt und völlig horizontal gelagert. Der Gasfang ist seit 1905 im Betrieb. Gegenüber dem Parrytrichter soll er eine Erhöhung der Produktion um 20 % und eine Kohlenersparnis von 10 bis 12% erzielt haben, so daß er sich im Ural einer großen Beliebtheit erfreut. Ob sich der Apparat aber einer allgemeinen Verbreitung erfreuen wird er soll sich auch im Koksbetrieb bewährt haben - kann füglich bezweifelt werden. Denn einmal ist der nicht gerade einfache Apparat

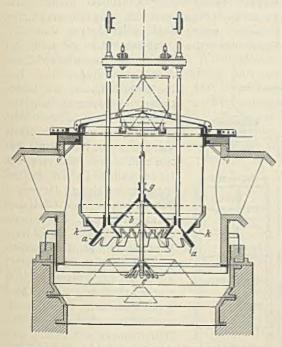


Abbildung 5. Gichtverschluß, System Ponosow.

ständig den Ofengasen ausgesetzt, die ihn bei seitlicher Gasentnahme völlig umspülen, und anderseits bringt die große Lange der Verteilungstrichter einen unverhältnismäßigen Verlust an nutzbarem Schachtinhalt mit sich.

Für die beiden anderen Demidoffschen Werke Werchne-Salda und Alexandrowskoi-Sawod gelten ungefähr dieselben Verhältnisse wie in Tagil und Salda. Einige Betriebsdaten sind in folgender Zahlentafel 5 zusammengestellt; dabei ist zu beachten, daß die Oefen in Werchne-Salda nur 8,53 m hoch sind und demnach keine besonders guten Ergebnisse erwarten lassen.

Liswa. Diese den Grafen Schuwalow gehörenden Werke haben Hochofen in Teplogora und Bissersk. Der Ofen von Teplogora ist elliptisch (Abbildung 6) und steht neu zugestellt seit 1908 im Feuer, der von Bissersk (Abbildung 7) ist rund und wurde im gleichen Jahre an-

Zahlentafel 5.

	Werchne- Salda	Alexandrowskoi- Sawod		
Bauart der Oefen Roheisensorte	elliptisch Puddel:			
Erzeugung in 24 Std. Ausbringen aus d. Erz	17 700 kg 63,4 %	21 800 kg 67,5 %		
Holzkohlensorte Kohlenverbrauch f. d.	gemischt			
Tonne Roheisen Zahl der Formen	1020 kg 8	925 kg		
Durchmess. der Formen Windpressung	0,28-0,42 at	51 mm 0,21 at		
Windtemperatur	300°C	250-300°C		

geblasen. Die Erzeugung ist bei 46,5 % und 50,4 % Ausbringen 31 und 38 t in 24 Stunden, der Kohlenverbrauch stellt sich auf 1100 kg und

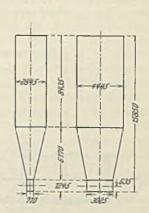


Abbildung 6. Liswa-Teplogora-Ofen, elliptisch.

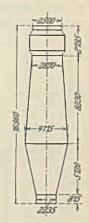


Abbildung 7. Liswa-Bissersk-Sawod.

1000 kg auf die Tonne Ausbringen. Die Oefen arbeiten mit acht und sechs Formen, einem Winddruck von 0,25 bis 0,35 at und einer Windtempe-

ratur von 300°C und 450°C. Der Ofen von Teplogora hat einfachen Deckelverschluß, der von Bissersk einen Tolanderverschluß,\* der dem Ponosowverschluß im Prinzip gleich ist. Außer diesen Angaben sind für beide Hütten graphische Darstellungen des Betriebes im letzten Viertel des Jahres 1908 vorhanden. die ein starkes Schwanken Ausbringen, in Kohlenverbrauch und Windtemperatur erkennen lassen.

Klimkowsky-Werke.\*\* Auf diesem im Gouvernement Viatka gelegenen Werke ist nur ein runder Ofen mit neben-

Abbildung 8. Klimkowsky-Ofen.

stehendem Profil (Abbild. 8) vorhanden, der im Jahre 1891 von Pavloff erbaut und seitdem un-

<sup>\*</sup> Lipin: "Metallurgie des Eisens" S. 398 Abbildung 145.

\*\* "Engineer" a. a. O.

Zahlentafel 6.

	5	Braun- eisen- stein		
Fe	35,75	39,38	41,33	36,50
Mn	1,36	1,37	1,37	1,22
P	0,045	0,040	0,060	0.065
SiO	27,64	21,00	18,10	30,70
Al2 O3	8,69	8,07	11,22	6,58
CaO	2,09	3,60	2,70	3,50
MgO	2,51	2,48	2,40	2,05
Glühverlust	5,07	4,99	4,40	3,10

unterbrochen im Feuer gehalten wurde. Sein Profil erklärt sich aus den örtlichen Verhältnissen, da nur eine ganz weiche Tannenkohle zur Verfügung stand, die keine große Ofenhöhe zuließ. Um aber den Schacht möglichst auszunutzen, verzichtete man auf die seitliche Abfuhr der Gase und verlegte

Abbildung 9. Elliptischer Ofen in Baranscha,

die Gasentnahme auf die Gichtbühne. Zur Verhüttung gelangt ein toniger Spat- und ein Brauneisenstein, deren Eisengehalte zwischen 36 und  $42\,^{0}/_{0}$  liegen, und die sehr leicht reduzierbar sind. Deshalb genügt es auch, wenn der Wind, der mit 0,18 at Pressung verblasen wird, in Röhrenapparaten auf etwa 330° C erhitzt wird. Die Tageserzeugung beläuft sich auf rund 26 t, der Kohlenverbrauch auf 1200 kg f. d. t Roheisen bei rund 35°/<sub>0</sub> Kalkstein als Zuschlag. Die Zahlentafeln 6 und 7 geben die Zusammensetzung des verbrauchten Erzes und des erblasenen Roheisens.

Zahlentafel 7.

	Robelsen				
	grau	halblert			
C	3,60	3,45			
Si	1,10	0,77			
Mn	0,75	0,34			
P	0,12	0,12			
S	0,075	0,095			
Cu	0,00	0,00			

Kuschwa, Baranschinski-Ofen. Die
Werke von Kuschwa
sind Eigentum des
russischen Staates, sie
blasen mit drei Hochöfen, während die
Filiale zu Baranscha
zwei Oefen zählt.
Hiervon ist der runde
Ofen Nr. 1 seit 1903
außer Betrieb, wäh-

rend der elliptische Nr. 2 (Abbild. 9) Ende März 1907 in seiner jetzigen Form angeblasen wurde. In Abbildung 8 ist das ursprüngliche Profil des Ofens durch die ausgezogenen Linien gegeben, während die gestrichelten Linien die Form des Ofens angeben, die er nach der

letzten Kampagne hatte. Trotz der Ausfressungen ließ man das Schachtmauerwerk unverändert und stampfte nur Gestell und Rast in den alten Abmessungen mit einer Masse von Quarz und feuerfestem Ton neu auf. Der Gichtverschluß ist der übliche Deckel, die Gasentnahme erfolgt an der breiten Schachtseite. Der Ofeninhalt beträgt 140 cbm, die Formen-Der Winddruck zahl sechs. liegt bei 0,28 at, die Windtemperatur im Mittel bei 550° C. 75 % der Erzeugung von 1908 waren Gießerei-, der Rest Puddelroheisen. Die Gesamtproduktion belief sich bei 266 Betriebstagen auf 7430 t oder 28 t in 24 Stunden. Die übrige Zeit stand der Ofen still, es fehlte infolge von Geldmangel an Holzkohlen und Erz. Verblasen wurden in erster Linie die Magneteisensteine von den nahen Blagodatgruben, und zwar teils roh, teils geröstet (s. Zahlentafel 8). Ein Erz mit 14 % Mangan lieferte dem Roh-

Zahlentafel 8. Blagodat-Magneteisenstein.

	Nr. 2	Nr. 6	Nr. 10	Nr. 11
Fe	54,67 0,49 0,030 9,64 5,27 5,70 1,62 0,08	55,64 0,81 0,034 8,37 6,09 5,23 1,08 0,16	61,57 0,70 0,035 3,90 6,20 1,80 0,50 0,021	58,40 0,28 0,095 6,77 5,53 3,00 1,06 0,025 0,23

<sup>&</sup>quot;Engineer" a. a. O.

eisen den erforderlichen Mangangehalt, während als Zuschlag das Sinegorska-Erz Verwendung findet, das neben reichen Kalkmengen etwa 90/0 Eisen enthält.

Als Brennstoff dienen zu zwei Drittel Tannenkohlen mit 10 % Nässe, zu einem Drittel Birkenkohlen mit 8 % Nasse; das Verhältnis von Holzkohlen zum erblasenen Roheisen war gleich 1:1 bis 0,96:1.

Slatoust-Ermolowskaja-Ofen.\* Wohl die erfreulichsten Verhältnisse herrschen auf dem zum Staatswerke Slatoust gehörigen Ermolowskaja-Werk. Eine gute Holzkohle und sehr reiche, leicht zu reduzierende Erze gestatten entsprechend reichliche Abmessungen des Ofens (Abbildung 10) und gleichzeitig auch einen im Verhältnis zu anderen Ural-Oefen forcierten Betrieb. Es ist ein runder Ofen von etwa 65 t Tagesleistung. Da man aber zur Winderhitzung nur eiserne Apparate zur Verfügung hat, die hochstens eine Temperatur von 350 bis 400° C ermöglichen, entspricht die Produktionsmenge fast nie der Produktionsfähigkeit. Als Brennstoff dienen Tannen-, Birken- und Fichtenkohlen, verhüttet wird das Bakal-Erz, das teils als Braun-, teils als Spateisenstein gefunden wird (s. Zahlentafel 9).

Zahlentafel 9. Bakal-Erz.

	Braune	Spateisen- stein	
Fe Mn P Si O <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Ca O Mg O	61,00 1,73 0,015 5,10 1,30 0,30 Spur	55,24 1,75 0,022 } 16,42 0,57 0,33	55,85 1,71 10,61 1,32 1,30

Mit einer durchschnittlichen Tagesleistung von 55 t für die letzten neun Monate von 1908 und einem Kohlenverbrauch von 836 kg auf 1000 kg Roheisen zeigt der Ermolowskaja-Ofen die bei weitem besten Leistungen im ganzen Uralbezirk. Späterhin, anfangs 1909, wurde die Produktion bis auf 76 t gebracht. Das erblasene graue, halbierte und weiße Roheisen ist seiner hervorragenden Güte wegen in ganz Südrußland bekannt und geschätzt und zeigt folgende Gehalte (siehe Zahlentafel 10):

Zahlentafel 10. Roheisen von Slatoust-Ermolowskaja.

	grau	hal- blert	weiß
C. Si. Mn . P. S	4,35 1,28 2,19 0,047 Spur.	4,15 0,85 2,05 bis spur.	0,30 1,10

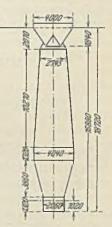
Aus vorliegendem Zahlenmaterial allein sich ein Urteil über das uralische Industrierevier bilden zu wollen, dürfte keine leichte Aufgabe sein. Der immer fühlbarer werdende Mangel an

\* "Engineer" a. a. O.

Holz und Kohlen, die große Unsicherheit in allen Verhaltnissen Rußlands, die fast zum Normalen gewordene Mißwirtschaft auf allen Gebieten drücken auch der Eisenindustrie ihren Stempel auf und lassen trotz der günstigen Erzverhaltnisse die Zukunft in keinem guten Lichte erscheinen. Anderseits aber zeigt doch der Ermolowskaja-Ofen der Slatoustwerke, daß sich auch heute noch bei Ordnung in Verwaltung und Betrieb achtenswerte Leistungen erzielen lassen, so daß von der Rückkehr geordneter Zustände im Lande auch ein heilsamer Einfluß auf die Uralindustrie zu erwarten ist.

Noch schwieriger aber dürfte es sich gestalten, will man an Hand des gegebenen Materiales einen Vergleich ziehen zwischen dem runden und dem elliptischen Ofen. Dazu und zu einem

entscheidenden Urteile reichen die vorliegenden Vergleichswerte nicht aus, da die Grundlagen — geordnete Verhältnisse, gewissenhafte Betriebsführung bis zur Höchstleistung der beiden Systeme, und ferner Versuchsbedingungen, die den unsrigen wenn auch nur annähernd gleichkommen\*völlig fehlen. Tatsache ist aber jedenfalls, daß unser runder Ofen sich die ganze Welt erobert hat, bis auf den Ural. Dort, und nur dort, hat der elliptische Ofen sich ein halbes Jahrhundert unangefochten be-



Abbild. 10. Slatoust-Ermolowskaja-Ofen.

währen können. Oertliche Bedeutung ist ihm also sicherlich nicht abzusprechen, wenn man ihn demnach auch nur als eine vorübergehende Erscheinung, als eine Episode in der Geschichte des Hochofenbaues betrachten kann, eine Tatsache, an der auch der anscheinend zufriedenstellende Versuch auf den Newport-Eisenwerken\*\* nicht viel wird ändern können. Seine Erfolge verdankt der elliptische Ofen jedenfalls weniger den Vorzügen des Systems an sich, sie sind in erster Linie, neben günstigen örtlichen Verhältnissen, doch wohl das Verdienst seines Erbauers Frölich, der ihn aus dem wenig brauchbaren Raschette-Ofen geschickt entwickelte, und damit der Roheisenindustrie im Ural eine festere Grundlage gab und zu neuem Aufschwung verhalf. Aber auch dort dürfte der Frölich-Ofen bald der Geschichte angehören. Die Betriebsergebnisse von Ermolowskaja-Slatoust sprechen ein gewichtiges Wort für den runden Ofen, und bezeichnend ist die Tatsache, daß man selbst in Nischni-Tagil, der

<sup>\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1889, Februarheft, S. 99 ff. \*\* "Stahl und Eisen" 1908, 2. Dezbr., S. 1792.

eigentlichsten Domäne des elliptischen Ofens, zum runden Profil übergegangen ist. So wird ja auch die Jahrzehnte alte brennende Frage des Gichtverschlusses am besten gelöst; anstelle des vielfach problematischen elliptischen Gasfangs tritt der erprobte runde. Die rationelle Ausnutzung der Gichtgase, deren Verwendung in der Gaskraftmaschine doch ein Hauptmoment in der jüngsten Entwicklung des Hochofenbetriebs darstellt, wird damit auch für die Werke im Ural zur praktischen Möglichkeit und zeigt den Weg an, den die dortige Roheisenindustrie beschreiten muß, wenn sie die Bedeutung erringen will, die ihr nach den Bodenschätzen des Landes von Rechts wegen gebührt.

Zu vorstehender Arbeit bemerkt Hr. Ingenieur Karl Frölich in Zarskoe-Selo noch: "Allerdings hat sich der runde Ofen bis heute die Welt erobert. Das besagt aber nur, daß in den letzten fünfzig Jahren alle Hochofeningenieure diese Ofenbauart ausgebildet. In den Jahren 1865 bis 1881 habe ich allein meine Oefen verbessert und bin bis auf eine tägliche Leistung von 50 t und einen Kohlenverbrauch von 925 kg gelangt. Dann habe ich keine Gelegenheit mehr gehabt, meine Arbeiten fortzusetzen. Seit 1881 ist nichts wesentliches an den Oefen reformiert worden, abgesehen von einem neuen Gasfang in Newa-Rudansk, der ohne Gasverlust arbeitet."

"In England scheint man nach den neueren Mitteilungen mit dem elliptischen Ofen auf Koks mit elliptischem Gasfang sehr zufrieden zu sein. Ich freue mich, daß ich noch den ersten gut gelungenen Versuch erlebt habe, und hoffe, auch noch Versuche in Westfalen zu erleben." Die Redaktion.

Tropfen abgeschleudert wird. In beiden Fällen

# Einrichtung zur Luftgranulation flüssiger Schlacken auf den Buderus'schen Eisenwerken.

(Mitteilung aus der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)\*

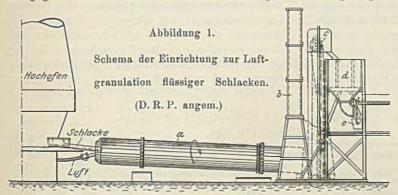
Von Hüttendirektor G. Jantzen in Wetzlar.

ie im kalten Wasserstrom granulierte Hochofenschlacke besitzt bekanntlich hydraulische Eigenschaften, die man zur Herstellung von Mauersteinen und zur Herstellung von Zement benutzt. Bei garem Ofengang, z. B. im Gießereiroheisenbetrieb, enthalten die granulierten Schlacken bis 30 % und, wenn sie frisch ohne Lagerung verarbeitet werden, bis 40 % Wasser. Für die Verarbeitung zu Zement muß dieses Wasser durch künstliche Trocknung vollständig ausgetrieben werden, ein Vorgang, der wegen der porösen, häufig schwamm- oder bimssteinartigen Beschaffenheit der wassergranulierten Schlacken ausgedehnte Trockenanlagen und erhebliche Kosten für Heizung, Reparaturen und Löhne erfordert. Es bestand daher schon lange das Bestreben, die Schlacken so zu granulieren, daß sie, ohne ihre hydraulischen Eigenschaften einzubüßen, aus diesem Arbeitsvorgang trocken und abgekühlt hervorgehen. Zur Erzeugung solcher trocken granulierter Schlacken sind denn auch eine ganze Reihe zum Teil patentierter Einrichtungen entstanden, die entweder gegen den feuerflüssigen Schlackenstrom mittels einer Düse einen Strahl Dampf oder gepreßter Luft richten und diese damit in einen Regen glühender Schlackentropfen auflösen, d. h. zerstäuben, oder den Schlackenstrom, wie er vom Ofen kommt, auf einen sich schnell umdrehenden Körper - Scheibe oder Rad - fallen lassen, von dem die Schlacke ebenfalls in glübenden

läßt man die feurigen Schlackentropfen gegen feststehende gekühlte Wände anprallen. Aber an diesen Wanden klebt, besonders wenn es sich um das Zerstäuben großer Schlackenmengen in dauerndem Betrieb handelt, trotz der Kühlung der Wände, die Schlacke fest, weil die Schlackentropfen noch so heiß bleiben, daß sie zum großen Teil wieder an den Wänden zusammenbacken, dort Klumpen bilden und als solche erst herabfallen, wenn sie ein größeres Gewicht erreicht haben. Das Endprodukt ist daher eine ungleichmäßig gekühlte, teilweise noch glühende Schlacke, deren Stückgröße vom Sandkorn bis zum großen Klumpen wechselt. Man kann bei dieser Einrichtung eigentlich nur von einer teilweisen Luftgranulation der Schlacken sprechen, denn meistens wird ein Teil der Schlacken bei dem Zusammenbacken garnicht genügend durch den Zerstäubungsvorgang beeinflußt, d. h. abgeschreckt, und verliert daher seine hydraulischen Eigenschaften. Das Erfordernis einer die spätere Verwendung der Schlacke zur Zementfabrikation berücksichtigenden Einrichtung ist daher nicht nur das, die Schlacken zu zerstäuben, sondern der zerstäubten Schlacke stets kühle und reine Flächen zu bieten, an denen jeder Tropfen für sich abgekühlt und selbsttatig schnell fortgeschafft wird, um dem nächsten Tropfen die gleiche Gelegenheit zum schnellen Abschrecken zu geben, ein Vorgang, der allein für die Erhaltung der hydraulischen Eigenschaften in der Schlacke bürgt. Auf Grund

<sup>\*</sup> Vgl. hierzu "Stabl und Eisen" 1910, 11. Mai, S. 779.

dieser Erwägungen habe ich auf den Buderusschen Eisenwerken eine neue Einrichtung getroffen, die in Abbildung 1 dargestellt ist. Die Schlackenrinne am Hochofen ragt in eine schräg gelagerte eiserne Drehtrommel a hinein. Unter der Schlackenrinne ist ein Windrohr angebracht, welches in eine breite Düse ausmündet und gegen den feuerflüssigen, aus der Rinne fließenden Schlackenstrom gerichtet ist. Dadurch wird die Schlacke zerstäubt und unmittelbar gegen die Blechwände der Drehtrommel ge-



worfen oder in der Richtung ihrer Achse geschleudert. Die Schlackenteilchen bewegen sich dabei auf langer Bahn über die Kühlfläche der Trommel, welche teilweise oder allseitig durch Wasserbespritzung von außen gekühlt werden kann, wodurch eine kräftige Kühlung der Schlacke erreicht wird. Durch die Umdrehung der Trommel ändert sich die Aufschlagfläche für die Schlacke beständig; die Schlacke wird während ihrer Bewegung durch die mit einer Schaufelung versehene Trommel beständig umgewendet und aufs neue dem Luftstrom ausgesetzt. Die Schlackenteilchen, welche die Trommel verlassen, bestehen daher aus einem Sand, der soweit abgekühlt ist, daß er sofort durch mechanische

Hilfsmittel fortgeschafftwerdenkann Dieser Sand enthalt keine zusammengebackten oder zusammengelaufenen Schlackenteile mehr, sondern besteht aus losen Körnern, bis etwa zur Größe Kirschkernen, Bei der von mir ent-

worfenen Einrichtung fallt die granulierte Schlacke, der Sand, unmittelbar aus der Drehtrommel in ein Becherwerk c, welches ihn in einen Vorratsbehälter d wirft, aus dem er mit einer Drahtseilbahn e an den Verwendungsort zum Zementwerk abgefahren wird; ebensogut könnte der Sand aus dem Vorratsbehalter d in Eisenbahnwaggons, am besten in Selbstentlader, verladen werden. Der untere Teil der Drehtrommel und die Becherwerksgrube befinden sich, wie aus der Abbildung 1 ersichtlich, in einem vollkommen geschlossenen Raum, auf den ein Dunstrohr b gesetzt ist, das die bei der Granulation entstehenden Dünste in solcher Höhe abführt, daß die Umgebung nicht davon belästigt wird. Um die Bildung von Schlackenwolle beim Zerstäuben der Schlacke zu verhindern, sind Einrichtungen getroffen, die den zum Zerstäuben

der Schlacke benutzten Luftstrom je nach Bedarf befeuchten. Für die ganzen Einrichtungen sind im Inlande wie Auslande Patente und Gebrauchsmuster nachgesucht und zum Teil schon erteilt.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung zur Luftgranulation flüssiger Schlacken ist auf unserer Sophienhütte über ein Jahr in dauerndem Betrieb und hat täglich etwa 100 t Schlackensand der vor-

beschriebenen Art hergestellt, ohne damit ihre Leistungsfähigkeit zu erschöpfen. Diese hängt bei der gewählten Trommelgröße, 1,8 × 15 m, nur von der Menge und Pressung des angewandten Luftstromes ab, den wir bisher von der Gebläsemaschine entnommen haben. Da wir aber beabsischtigen, die Luftgranulation bei allen Oefen durchzuführen, haben wir uns entschlossen, dafür ein besonderes Turbogebläse anzulegen, das bei dem vorliegenden Windbedarf etwa 10 PS für den Ofen nötig haben wird. Die Drehtrommel sowie das Becherwerk erfordern etwa

Um zu prüfen, ob die von uns angewandte Trockengranulation die gleichen hydraulischen

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Schlacken.

Art der Schlacke	Si O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	Ca O	MgO	Ca SO <sub>4</sub>	Gesamt Ca O	Mikroskopischer Befund
luftgranuliert vom 31. Juli 1909	37,99	12,42	44,65	1,70	_	46,86	rein glasig
wassergranuliert .	38,47	12,50	45,51	1,67	-	48,88	77 70
luftgranuliert vom 3. Nov. 1909	33,26	14,10	47,86	2,42	_	49,47	glasig mit wenig polarisierenden Teilen
wassergranuliert . vom 3. Nov. 1909	34,00	15,37	46,23	1,76	-	48,61	glasig mit vielen polarisierenden Teilen

Eigenschaften der Schlacke zeitigt wie die Wassergranulation, sind von Hrn. Dr. Passow in Blankenese folgende in Zahlentafel 1 und 2 niedergelegten Untersuchungen mit Schlacken, welche zwar verschieden zusammengesetzt, aber zu gleicher Zeit luft- und wassergranuliert wurden, ausgeführt worden.

Es geht daraus hervor, wie es auch nach Dr. Passow von vornherein anzunehmen war, daß wohl die kieselsäurearmen Schlacken die besten Festigkeitszahlen geben, daß aber ganz unabhängig von dem Kieselsäuregehalt die trockengranulierten Schlacken zum mindesten die gleichen Festigkeiten ergeben, wie die wassergranulierten. Auch die Versuche, unsere luftgranulierte Schlacke als Feinstoff in Betonmischungen zu verwenden, haben zu gutem Erfolg geführt, da sie bei dieser Verwendung die wassergranulierte Schlacke bei weitem übertroffen hat und anderen natürlichen Sanden, z. B. dem Rheinsand, gleichkommt. Es wurden ferner Versuche unternommen, die luftgranulierte Schlacke ohne weitere Vorbereitung zur Herstellung von Schlackensteinen zu benutzen und dazu Mischungen mit 20-30 % und 50 % luftgranulierter Schlacke,

sondern für alle diejenigen, die in der Lage sind, von dieser Luftgranulation Gebrauch zu machen. Das gilt sowohl für die Werke, die heute schon aus irgend einem Grunde die Schlacke mit Wasser granulieren, als auch für solche, die bis jetzt feste Blockschlacke machen.

Gegenüber der Wassergranulation hat die Luftgranulation allein für sich betrachtet schon

erzeugende Hochofenanlagen hervorhob, so be-

stehen diese doch nicht für diese Werke allein,

Gegenüber der Wassergranulation hat die Luftgranulation allein für sich betrachtet schon große Vorteile. Die Luftgranulation bedarf keiner Klärbecken zum Abfangen der leichten Schwimmschlacke und Klären des Wassers. Die Abwässer des Werkes bleiben unberührt von der Granulation und damit verschwindet für den Leiter des Hochofenbetriebes eine Quelle steter Sorgen und eine Menge von Aergernissen; er spart die Leute für die Beobachtung und

Zahlentafel 2. Festigkeiten der aus den Schlacken horgestellten Zemente.

Mischung: 80% Schlacke, 20% Klinker, 1% Gips.

	Sieb- ruck-	Abbin	Abbindezeit 2			Zugfestigkeit 1:3			Druckfestigkeit 1:3		
Art der Schlacke	stand auf 5000 %	Beginn Stunde		Wasser	7 Tage Wasser	28 T Wasser	komb.			28 T Wasser	komb.
luftgranuliert	11,5	1,00	4,10	8,5	16,6	27,9	31,8	52	119	246	274
wassergranuliert . vom 31. Juli 1909	10,0	0,50	3,50	5,5	15,4	28,4	28,7	46	114	259	255
luftgranuliert vom 3. Nov. 1909	11,0	0,40	3,15	21,2	28,3	28,8	30,5	149	239	322	335
wassergranuliert . vom 3. Nov. 1909	10,3	0,55	3,30	15,8	27,5	29,5	28,8	116	207	264	310

Bedienung der Klarteiche.

Ebenso werden die reichlichen Mengen von Wasserdämpfen und die üblen Gerüche, welche bei der Wassergranulation entstehen, vermieden oder auf ein Mindestmaß beschränkt, da alle Dämpfe, soweit

80-70% und 50% wassergranulierter Schlacke und 8% eingesumpften Kalk genommen. Die Druckfestigkeiten ergaben bei einem

Zusatz von 20 % 30 % 50 % luftgranulierter Schlacke nach 4 Wochen 55,6 kg 54,5 kg 79,0 kg/qem 7 , 61,1 , 60,1 , 93,5 , , 12 , 69,5 , 80,5 , 99,2 , ,

Steine im Mischungsverhältnis von 2/3 luftund 1/s wassergranulierter Schlacke ergaben bei 12 stündiger Erhärtung unter Dampf von 8 at eine Druckfestigkeit von 104,7 kg/qcm. Als Presse diente die bekannte Osnabrücker Steinpresse. Sobald die Schlacken vorher gleichmäßig durch ein Walzwerk zerkleinert und unter kräftigerem Druck gepreßt werden, wird sich leicht ihre Druckfestigkeit erhöhen lassen. Aus dem Vorstehenden ergibt sich die Gleichwertigkeit der mit unserer Einrichtung erzeugten luftgranulierten Schlacke mit der wassergranulierten und damit ihre großen Vorteile für ihre Weiterverarbeitung zur Zementfabrikation; man spart eben an Heizung und Löhnen und an kostspieligen Trockeneinrichtungen und vereinfacht damit wesentlich die Anlage und den Betrieb eines Zementwerkes.

Aber wenn ich auch zunächst nur die Vorteile der beschriebenen Luftgranulation für Zement sie überhaupt entstehen, leicht durch das Dunstrohr am Ende der Trommel abgeführt werden. Doch nicht zum wenigsten besteht der Vorteil der luftgranulierten Schlacke in ihrem geringen Volumen gegenüber der wassergranulierten Schlacke. Wenn ein Kubikmeter wassergranulierter Schlacke etwa durchschnittlich 520 kg wiegt, so hat ein Kubikmeter luftgranulierter Schlacke ein Gewicht von 1300 kg, d. h. die wassergranulierte Schlacke beansprucht unter gleichen Umständen zweieinhalbmal soviel Raum wie die luftgranulierte Schlacke. In gleichen Verhältnissen können die Transporteinrichtungen und Haldenlagerplatze für die luftgranulierte kleiner sein, als bei der wassergranulierten Schlacke. Welche Bedeutung diesem Umstande beizumessen ist, bedarf keiner weiteren Erörterung.

Aber auch die Werke, welche sonst Schlacke in Klötzen herstellen, dürften mit Vorteil von der neuen Luftgranulation Gebrauch machen. Einmal werden damit alle Gefahren und Unfälle, die mit der Bewegung größerer flüssiger Schlackenmengen verbunden sind, vermieden. Der aus der Luftgranulation hervorgehende Sand kann unmittelbar in Eisenbahnwaggons verladen und zu seiner Abladestelle gefahren werden, wo sich,

wenn Selbstentlader benutzt werden, das Abladen auf das schnellste und billigste vollzieht. Die Möglichkeit der Verwertung der Schlacke, selbst in der Form als loser Sand, wie er durch die neue Luftgranulation hergestellt wird, dürfte wenigstens eine so große sein wie bisher, da sich dieser Sand, abgesehen von der Zementfabrikation, zu allen Aufschüttungen wie Damme, Wege usw. besonders eignet und es auch nicht ausgeschlossen ist, daß er allein oder in Mischung mit anderen Materialien zum Bergeversatz mittels Spülverfahren eine gute Verwendung finden kann.

Neue Hochofenanlagen können ohne Schwierigkeit diese Luftgranulation in ihren Bauplan aufnehmen; bei älteren Werken werden die geschilderten Vorteile sich erst erreichen lassen, wenn an den Hochöfen genügend Platz geschaffen wird, um die Einrichtung für die beschriebene Luftgranulation so aufzustellen, daß sie eine bequeme und vorteilhafte Abfuhr der granulierten Schlacke gestattet. Die großen Annehmlichkeiten bei Herstellung und Transport dieser Schlacke sollten aber auch diesen Werken Anlaß geben, dem Einbau der neuen Schlackengranulation ihr Interesse zuzuwenden.

# Verwertung von Hochofenschlacken zu Pflastersteinen und Beton.

(Mitteilung aus der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Von Direktor A. Knaff in Wissen.

einem Versprechen nachkommend, lege ich Ihnen hiermit unter Hinweis auf die ausgestellten Probestücke einige Angaben über die in Wissen angestellten Versuche betr. die Verwertung der Hochofenschlacke vor.

Pflastersteine. Diese Steine sind aus Schlacken von 10/12 er Spiegeleisen verfertigt. Bei der Druckprobe zeigten sich folgende Ergebnisse:

Größe 16×16×16 cm, zerstört bei einem

Drucke von 195 t oder 761 kg/qcm.

Die Pflastersteine werden aus dem Herzen der Schlackenklötze durch besonders geschickte Leute hergestellt. Bedingung bei der Herstellung ist, daß die Schlackenklötze nicht eher zerschlagen bezw. geöffnet werden, bis dieselben vollständig abgekühlt sind, damit der Temperprozeß im Schlackenklotz selbst vollständig vor sich gehen kann.

Ein Arbeiter kann gewöhnlich mit Leichtigkeit an einem Tage 52 Stück I. und II. Sorte  $16 \times 16$  und  $12 \times 14$  cm und 60 Stück III. Sorte  $6-9 \times 6-9$  cm herstellen.

Die Unkosten stellen sich hierbei wie folgt: , 0,15 Zus. # 5,70

Die durchschnittlichen Verkaufspreise stellen sich auf M 0,08 für I. und II. und M 0,05 für III. Sorte.

An Trottoirpflastersteinen, welche aus dem Abfalle hergestellt werden, können rd. 300 Stück in der Schicht angefertigt werden.

Beton. Größere Schlackenbetonarbeiten wurden auf unseren Anlagen ausgeführt im Jahre 1901 von der Firma A und zwar Maschinen-, Hochofen-, Cowper- und Kesselfundamente auf Alfredhütte, im Jahre 1903 von derselben Firma Maschinen- und Kesselfundamente auf Heinrichshütte, im Jahre 1906 von der Firma B Maschinenund Kesselfundamente auf Alfredhütte.

Im ganzen wurde geliefert von Firma A:

Stückbeton . . . 1:10 = 1158,80 cbm ...1:8 = 1158,14Beton Beton ...1:10 = 3719,72Sa. 6036,66 cbm

Im Jahre 1906 durch die Firma B:

... 1:10 = 2639,57 cbm Stückbeton Beton Beton 5759,61 cbm Sa. 11796,27

Unter Stückbeton versteht man gewöhnlichen Schlackenbeton, worin größere Stücke Schlacke von Kopfgröße und mehr in denselben mit eingestampft werden, um so an Zement bezw. Beton selbst zu sparen. Dieses Verfahren ist nur an größeren und dicken Klötzen moglich, wie Fundamenten von größeren Maschinen (Gebläsemaschinen), Kamin- und Kesselfundamenten. Es stellt sich diese Art von Beton in der Herstellung im Preise bedeutend billiger.

Sämtlicher Beton wurde mit Mischmaschinen in folgendem Mischungsverhältnis hergestellt:

							Lit	er	
В	150	1	Schlacke SchlackSand Zement	54,55	0/0)		15	(0)	
	100	99	SchlackSand	36,36	79	1:10	) 10	00 }	1:8
	25	13	Zement	9,09	71		3	2	
A	255	77	Schlacke -	-	310	kg l	55,38	0/0	
	170	22	Sand -	-	200	77	35,63	22	
	00		7		50		0 00		

A verwendete Zement der alten Haigerer Portlandzementwerke, hingegen B solchen von Dyckerhoff in Biebrich.

Probewarfel  $200 \times 200 \times 200$  mm der Mischungen von B ergaben nachstehende Werte:

Ž.		M	isc	hun	g	1:10	kg/qmm
24	Wochen	3/4	06	48	t	zerstort	- 120
21	77	26/4	19	50	33	5	— 125
20	79	2/5		50	29	279	— 125
20	77	-		48	79	n	— 120
20	77	79		50	22	77	125
18	0 71	11/5		58	22	n	- 145
13	77	15/6		48	29	77	120
5	,))	9/8		36	75	*5	<b>—</b> 90
5	77	77		47	27	71	- 117,5

im Mittel 121-120 kg/qcm.

											_	
À	L	I	8	c	h	II	11	23	1	:	8	

Wochen		zerstört	kg/qmm		
11	27.6	75 t	187,5		
9	11/7	66 "	165		
9	16/7	64 ,	160		
6	6/8	60 "	150		
6	4/8	54 "	135		

797.5:5 = 159.5 kg bis160 kg im Mittel.

Der Schlackensand stammte von frischen Schlacken (Stahl- und Puddeleisen). In dem leichten Sand verliert sich der Zement zu sehr und die Bindefähigkeit im Beton wird vermindert; je schwerer der Sand ist, desto besser. Schwarzbrauner Sand ist dem leichteren vorzuziehen. Alter Sand der Schlackenhalde ist unbrauchbar. Als grobes Material wurden Schlackenstücke der alten Halde entnommen. Frisches Material war nicht brauchbar.

Die Analysen der verwendeten Materialien sind folgende:

	Schlack	ensand	Stückschlacke				
	I	11	I	11			
FeO	1,54	1,80	2,44	2,62 %			
Si O <sub>2</sub>	30,56	28,45	34,88	32,96 ,,			
Mn	9,54	8,45	11,00	11,46 ,,			
CaO	35,01	33,50	33,04	34,50 ,,			
MgO	8,58	9,00	7,61	9,69 ,,			
Al2Os	14,02	18,00	4,92	8,50 ,,			

Um uns von der Güte des Betons zu überzeugen, haben wir vor einigen Monaten von obigen Arbeiten (die also schon mehrere Jahre alt waren) aus den Fundamenten Probeklötze herausgebrochen, zu Probestücken hergerichtet und der Druckprobe unterworfen, wobei folgende Werte erzielt wurden:

Betonart	Zerstort	Große in cm	Druck kg/qcm
A 1: 8	26,5 t	$22,5\times22$ $\times17,7$	54
,, 1:10	20 ,	20 ×20 ×20	50
B 1: 8	19 "	$21 \times 20,5 \times 19$	48
,, 1:10	20 "	$22 \times 26 \times 21$	35

Die Festigkeitszahlen dieser Proben, welche bedeutend von denjenigen der seinerzeit hergestellten Probowürfel abweichen, haben insofern

keinen direkten Anspruch auf absolute Richtigkeit, als es sehr schwer halt, aus einem Betonklotz einen genauen Würfel herzustellen, ohne die gebundenen Schlackenstücke beim Bearbeiten auf der Hobelbank zu lockern. Sie geben uns aber doch einen gewissen Anhalt, da wir bei näherer Besichtigung der Betonstücke gefunden haben, daß das Material doch manchmal sehr in der Durcharbeitung zu wünschen übrig läßt. Wir haben die Beobachtung gemacht, daß bei einem richtigen Mischungsverhaltnis die Probestücke durchweg bessere Werte ergeben, als dies oben der Fall ist. Bei der Herstellung der Proben wird der Beton sorgfältiger in die Probeformen gestampft und gepreßt, so daß Lücken in denselben nicht entstehen können, wie dies in den großen Blöcken durch schlechtes Stampfen und unrichtige Verteilung der Fall ist. Die schlechte Verteilung geschieht besonders an den Rändern des aufgehenden Klotzes, wo der Sand möglichst nach der Wand geworfen wird, um dem Beton nach der Entfernung der Verschalung ein besseres Aussehen zu geben. Man entzieht an anderen Stellen dem Gerölle das Bindematerial, wodurch sich die schlechteren Druckresultate, wie oben festgestellt, erklären Das Feuchthalten bei Fertigstellung des Betons spielt eine Hauptrolle. Wir haben gefunden, daß Schlackenbeton um so besser bindet, je länger er feucht gehalten wird; 8 bis 14 Tage sind mindestens erforderlich.

Bei der näheren Betrachtung der oben angegebenen Festigkeiten finden wir, daß die Proben von A besser sind als die von B. Wir finden bei derselben für die bei uns im Rheinland zulässigen Festigkeiten von 7 kg/qcm für gewöhnliches Ziegelmauerwerk mit Kalkmörtel einen Durchschnitt bei A bis zu 7,7 facher Sicherheit und eine 7,1 fache Sicherheit bei B, bei Ziegelmauerwerk aus Zementmörtel mit 12 kg/qcm Festigkeit im 1. Falle 4,5 fache Sicherheit, im 2. Falle 4 fache Sicherheit.

Bei dem Vergleich mit den direkt hergestellten Würfeln würden wir bei einer Mischung von 1:10 und bei Ziegelmauerwerk mit Zementmörtel eine 10 fache Sicherheit, dahingegen bei einer Mischung von 1:8 eine 13,3 fache Sicherheit haben.

Daß die Proben von A besser sind als die von B, führe ich auf eine bessere Bearbeitung des Materiales, trotz eines um 1/10 % geringeren Zementzusatzes bei 0,73 % geringeren Sandmengen und 0,83 % großen Stückschlackenmengen zurück.



# Eignung von Hochofen-Stückschlacke zur Betonbereitung.

(Mitteilung aus der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Von Dr. H. Passow in Blankenese.

m Dezember 1908 habe ich über die Arbeiten der Kommission berichtet, die im Sommer des nämlichen Jahres ausgeführt worden waren (vergl. Niederschrift über die Sitzung vom 5. Dezember 1908). Ich habe damals bereits darauf aufmerksam gemacht, daß die Gefahr, die dem Beton durch Benutzung von Stückschlacke erwachsen kann, zum mindesten sehr übertrieben worden ist. Infolge einer Rundfrage bei den Hüttenwerken habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß das Schlackenmaterial, das zum Beton verwendet zu werden pflegt, nur in den allerseltensten Fallen zu diesem Zwecke ungeeignet ist. Ich habe im Laufe der Zeit eine große Menge von Betonprüfungen gemacht und bei dieser Gelegenheit viele zu Beanstandungen Anlaß gebende Betonblöcke erhalten. Aber unter diesen schlecht erharteten Blöcken habe ich keinen einzigen gefunden, der aus Stückschlacke hergestellt war. Im Gegenteil, der aus Stückschlacken bestehende Beton erwies sich ausnahmslos als einwandfrei.

Sodann habe ich eine Rundfrage bei verschiedenen großen Betonfirmen gehalten und auch von diesen die Auskunft erhalten, daß sie nach ihren Erfahrungen stets gute Ergebnisse mit Stückschlacken gemacht hätten und dieses Material infolgedessen sehr schätzen, daß es ihnen aber in vielen Fällen z. B. zur Herstellung von Eisenbeton von Behörden untersagt sei, es zu benutzen. Und zwar ist dieses Verbot ganz ohne eine genauere Begründung erfolgt. Daß dieses Mißtrauen gegen die Hochofenschlacke irgend eine Ursache haben wird, ist zweifellos, doch ist es mir bisher noch nicht gelungen, dieser Ursache auf die Spur zu kommen. Herr Regierungsbaumeister Magens in Hamburg, eine bekannte Autorität im Hamburger Betonbau und auch hauptsächlich im Betonprüfungswesen, teilte mir auf meine Anfrage mit, daß die Schlacken, welche durch die Verbrennung des Mülls entstehen und die heute als ganz vorzügliches Betonmaterial außerordentlich geschätzt werden, jahrelang nicht benutzt werden durften, weil Betonblöcke, bei denen auch Müllschlacken verwendet worden waren, sich als mangelhaft erwiesen hatten. Die Hamburger Baubehörde hat die Schuld an diesem Mißerfolg einzig und allein auf den Zusatz von Müllschlacke geschoben, während in Wirklichkeit, wie später durch die Praxis einwandfrei festgestellt worden ist, die damals schlechte Erhärtung in ganz anderen Ursachen ihren Grund gehabt haben muß. Nach Ansicht von Magens ist das Mißtrauen gegen die Hochofenschlacke ebenso unberechtigt, wie das gegen die Müllschlacke.

Wie dem auch sei, es ist bereits in so hohem Grade vorhanden, daß es sich auch in die Fachliteratur eingeschlichen hat, und in dieser stark betont wird, daß es nicht unbedenklich sei, Hochofenschlacke zum Betonbau zu verwerten. Das sehr Gefährliche hierbei ist, daß solche Lehrsätze, ohne daß die betreffenden Fachschriftsteller eigene gründliche Untersuchung darüber gemacht haben, von einem Buch ins andere verpflanzt werden und schließlich von allen Lesern als eine erwiesene Tatsache geglaubt werden (vgl. Ast S. 80). Daß bei einer Frage von solcher Tragweite außerordentliche Anstrengungen von seiten der Interessenten gemacht werden müssen, um die unbedingt notwendige völlige Klarheit zu schaffen, liegt auf der Hand. Alles was bis jetzt in der Sache geschehen ist, reicht bei weitem nicht aus, das jetzt bestehende Mißtrauen gegen die Hochofenschlacke zu rechtfertigen oder zu verscheuchen.

In der letzten Sitzung habe ich Ihnen Betonversuche mit verschiedenen Schlacken vorgelegt, die sich aber damals erst auf eine Beobachtungsdauer von kürzerer Zeit, bis zu 28 Tagen und drei Monaten, erstreckten. Heute kann ich Ihnen über die Fortsetzung dieser Prüfungsergebnisse berichten. Ich prüfte damals zwei Schlacken eines Lothringer Hüttenwerkes, von denen mir die eine Probe als zur Betonherstellung unbedingt geeignet, die andere als weniger geeignet, als verdachtig, bezeichnet worden war. Die erste Probe habe ich mit "A", die zweite mit "B" bezeichnet. Außer diesen Proben erhielt ich noch zwei Schlacken eines rheinisch-westfälischen Hüttenwerkes: eine nach Angabe des Werkes wetterbeständige, zum Betonbau geeignete Schlacke "C" und eine stark zum Zerfall neigende und daher zu diesem Zwecke ungeeignete Schlacke "D".

Alle vier Schlackenproben wurden analysiert und in Mischungen 1:10 mit einem und demselben Portlandzement (Portlandzement Hemmoor) und dem nämlichen Sande zu Betonwürfeln 30 × 30 × 30 cm verarbeitet. Zum Vergleich habe ich auch Betonwürfel anfertigen lassen, in denen die

Zahlentafel 1. Betonfestigkeiten.

		28	Tage	3 M	onate	6 Monate		
	Betonzusammenactzung	Aus- gcübter Druck	Druck- festigkeit kg/qcm	Aus- geübter Druck	Druck- festigkeit kg/qem	Aus- geübter Druck	Druck- festigkeit kg/qcm	
Normalkörper	P. Z. Hemmoor 1:10 33 Kiesel 33 Kies 38 Sand	66 161	73	69 179	77,2	112 955	125	
A	P. Z. Hemmoor 1:10 33 Schlacke 33 Kies 33 Sand	75 215	84	114 464	127,2	99 369	109,8	
В	P. Z. Hommoor 1:10 33 Schlacke 33 Kies 33 Sand	78 987	88	109 932	121,8	127 295	141,2	
C	P. Z. Hemmoor 1:10 33 Schlacke 33 Kies 33 Sand	67 670	75	128 805	142,8	140 882	156,3	
D	P. Z. Hommoor 1:10 33 Schlacks* 33 Kies 33 Sand	73 706	81,6	105 405	117,0	121 <b>25</b> 5	134,8	

<sup>\*</sup> Zum Zerrieseln neigend.

#### Zahlentafel 2.

Uebersicht über die chemische Zusammensetzung der Schlacke.

Bezeichnung	Si O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ca O	Mg O	Mn O	CaS	Ca SO <sub>4</sub>
" "C"	29,69 27,29	17,95 19,69	42,37 42,95 37,53 40,07	4,72 4,41	2,40 2,01 5,82 5,38	2,36 3,08 5,03 4,87	0,47 0,42 0,25 0,58

Zahlentafel 3. Betonfestigkeiten.

	28 Tage kg qcm	3 Monate kg/qem	6 Monate kg/qcm
Normalsand	292	346	393
A	279	347	435
B	271	291	422
C	149	231	268
D	160	229	296

Schlacke durch gleich große, reine Kiesel ersetzt war. Die Art der Mischung und des Wasserzusatzes wurde nach den Vorschriften des Betonvereins für Stampfbeton ausgeführt. Letzterer betrug in allen Fallen 5 %. Die Lagerung

aller Probekörper bis zur Prüfung geschah vorschriftsmäßig unter feuchtem Sand. Die Betonfestigkeiten habe ich in Zahlentafel 1 niedergelegt, die analytischen Zahlen in Zahlentafel 2.

Es ist auffallend. daß die als gut bezeichnete Schlacke A bei der sechsmonatigen Prüfung allen Proben hinter zurückbleibt und in ihrer Festigkeit etwas zurückgeht. Die mir als unsicher bezeichnete Schlakke B und die stark zum Zerfall neigende Schlakke D haben sich gut bewährt, ihre Festigkeiten übertreffen die des aus Normalkies hergestellten Betonkörper ziemlich bedeutend. Ganz auffallend war das Verhalten der Schlacken C und D. Die harten Stücke zerfielen schon nach dreimonatiger Lagerung an der Luft vollständig, auch die als gut bezeichneten Schlacken zerfielen

in ein mürbes Pulver, während sie in Beton unverändert blieben und, wie Sie aus den Angaben der Zahlentafeln ersehen, recht gute Ergebnisse lieferten.

Aus den vorstehenden Versuchen geht hervor, daß der Schluß, eine Schlacke sei ohne weiteres aus dem Grunde von der Verwendung zum Betonbau auszuschließen, weil sie später an der Luft zerfällt, nicht in allen Fällen zuzutreffen scheint. Es ist daher wohl möglich, daß auch zum Zerfall neigende Schlacken im Beton beständig bleiben, da die Einwirkung der Atmosphärilien ganz ausgeschaltet oder stark verringert wird. Es würde dies mit der Erscheinung, daß Eisen an der Luft rostet, während es im Beton völlig blank und intakt bleibt, zu vergleichen sein.

Außer den großen Betonkörpern fertigte ich kleine Körper 7,1 × 7,1 × 7,1 cm an in einer Mischung ein Teil Portlandzementklinker (Hemmoor) zu drei Teilen auf Normalsandkornfeinheit gebrachte Schlackensplitter der Schlacken A, B, C, und D. Zum Vergleich wurde der nämliche Zement auch mit gewöhnlichem Normalsand geprüft. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 3 niedergelegt.

Während die aus Schlacken A und B mit dem aus Normalsand hergestellten Körper nach 28 Tagen und nach drei Monaten annähernd die nämlichen Festigkeitswerte lieferten und sie nach sechs Monaten wesentlich übertrafen, blieben die aus den Schlacken C und D angefertigten sehr erheblich hinter allen anderen in der Festigkeit zurück. Auffallend ist hierbei, daß dieses Zurückbleiben bereits nach 28 tägiger Erhärtung zu beobachten ist, daß die Probekörper dann aber normal weiter erhärten. Ein Zerfall oder Mürbewerden der Probekörper fand nicht statt. Der Festigkeitsunterschied zwischen den sechsmonatigen Probekörpern der Schlacke A und B gegenüber C und D ist sehr groß, er beträgt rund 126 bis 165 kg. Interessant ist bei diesem Versuch wiederum, daß sich die Schlacken A und B und C und D, also die Schlacken ein und desselben Hochofenwerkes, fast gleich verhalten, und zwar gleichgültig, ob sie vom Werk selbst als gut oder als mangelhaft bezeichnet worden waren. Dies deutet darauf hin, daß ein nachheriger Zerfall der Schlacke im Mörtel nicht eintritt, sondern, daß vielmehr die Eignung der Schlacken zur Beton- und Mörtelverwendung von anderen Eigenschaften abhängt und vielleicht in der chemischen Zusammensetzung, die möglicherweise in sehr kleinen Grenzen von großem Einfinß sein kann, liegt. Irgendwelche Schlüsse möchte ich aus dem mir bis heute vorliegenden Material nicht ziehen. Dasselbe ist einstweilen noch viel zu dürftig dazu. Die erfolgreiche Durchführung einer derartigen Arbeit stößt, wie ich schon in der letzten Sitzung hervorhob, auf sehr große Schwierigkeiten. Es gehört hierzu die weitestgehende Unterstützung aller maßgebenden Kreise. Wollte man in einer Versuchsstation größere Versuchsreihen durchführen, so würden schon die Transportkosten der Materialien nicht unerheblich sein, da ein einziger Betonwürfel über 50 kg wiegt. Ferner würde bei großen Versuchsreihen, die zu genauen Vergleichswerten verwendet werden sollen, die Anwendung eines sich immer gleichwertigen Zementes auf sehr große Schwierigkeiten stoßen. Schon bei vergleichenden Versuchen von Zementen untereinander, die in weit kleinerem Maßstabe mit geringen Materialmengen vorgenommen werden können, stößt man auf große Schwierigkeiten. Dies haben wir bei Durchführung der bekannten über sechs Jahre dauernden, vom preußischen Ministerium angeordneten Vergleichsprüfung von Portlandzement und Eisenportlandzement gesehen.

Meiner Ansicht nach würde es am zweckmäßigsten sein und die Arbeit am schnellsten und besten fördern, wenn alle Erfahrungen, die mit Schlackenbeton gemacht werden und gemacht worden sind,

Betonversuche in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Zusatz von Rheinsand und luftgranulierter Schlacke.

Mischungsverhältnis	1:4 1:5 1:4 1:10	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	228,7 214,6 175,1 175,7 248,9 199,5 162,4 182,1 139,3 170,3 180,— 125,— 125,5 138,3 87,2 101,8 87,2 76,5	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	244,8 244,3 211,6 165,8 243,5 155,1 131,7 186,6 133,— 119,7 153,7 108,— 106,3 95,2 106,7 79,4 78,6 81,—
		$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	175,7 248,9	1 03 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	165,8 243,5
Razelehunge der Natorialien	de la constante de la constant		nach 28tägiger Dauer kg/qcm 228,7 214,6 175,1	Zement	nach 28tägiger Dauer kg/qcm 244,8 244,3 211,6

832

von einer Zentralstelle gesammelt wurden. Es müßten nicht nur die Erfolge, sondern hauptsächlich auch alle Mißerfolge, die auf diesem Gebiete zu verzeichnen sind, genau untersucht werden, und hauptsächlich bei den Mißerfolgen müßte festgestellt werden, ob wirklich bei denselben die Schlacken schuld sind, oder ob hier andere Ursachen zugrunde liegen. sonders wichtig ware es, wenn die einzelnen Hüttenwerke, bei denen doch häufig größere Betonarbeiten ausgeführt werden, sich gelegentlich dieser dazu entschlössen, auch ab und zu kleinere Betonarbeiten - vielleicht an Stellen, bei denen es nicht so sehr darauf ankommt, und welche leicht erneuert werden können absichtlich aus nach ihrer Ansicht schlechtem, zum Zerfall neigendem Schlackenmaterial herzustellen und zu beobachten. Bei Ausführung derartiger kostspieliger Arbeiten würde ja auch die Herstellung von Betonnormenwürfeln 30 X 30 × 30 cm, die in verschiedenen Zeitabständen geprüft werden müßten, keine große Rolle spielen und von hohem Werte sein.

Von einer Anzahl Hüttenwerke ist dies bereits vor längeren Jahren geschehen, und wissen diese Werke infolgedessen ganz genau, welchen Wert ihre Schlacken zur Betonbereitung Den Buderusschen Eisenwerken bin ich zu großem Danke verpflichtet, weil sie mir in der zuvorkommendsten Weise ein reiches, hochinteressantes Zahlenmaterial überlassen haben. Das genannte Hüttenwerk hatte bei seinen eigenen umfangreichen Betonbauten ein größeres Interesse daran, an Stelle von Rheinsand Hochofenschlacke zu verwerten. Und zwar stellte sich dabei heraus, daß die Festigkeiten im Beton unter Verwendung wassergranulierter Schlacke sehr wesentlich abfallen. Das Werk ist dann zur Luftgranulation übergegangen und hat ein eigenes Zerstäubungsverfahren gefunden, das ich von den vielen derartigen Verfahren, die ich sehr eingehend zum Zwecke der Zementfabrikation studiert habe, für das beste halte, das bis jetzt vorhanden ist. Die auf diese Weise luftzerstäubten Schlacken eignen sich nun wesentlich besser zur Betonbereitung als die wassergranulierten. Die umfangreichen Betondruckproben, die von mir in meiner Versuchstation, ohne daß ich zunächst Zweck und Ziel der Arbeit kannte, durchgeführt wurden, haben die Buderusschen Eisenwerke mir zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse befinden sich in Zahlentafel 4 zusammengestellt. Es ergibt sich aus den Zahlen, daß die luftgranulierte Schlacke in fetten Mischungen bessere Ergebnisse zeitigt, als Rheinsand. In den Magermischungen stellt sich die Verwendung von Rheinsand günstiger, aber nur in den Mischungen, in denen wenig Sand und viel Splitt verwendet

wurde. In den Fällen aber, wo eine größere Menge Sand und eine kleinere Menge Splitt benutzt wurde, sind die Druckfestigkeiten bei Anwendung von luftzerstäubter Schlacke besser als bei Rheinsand. Es geht hieraus, wie das Werk richtig betont, klar hervor, daß die luftzerstäubte Schlacke in den Erhärtungsprozeß eingreift. Zu bemerken ist noch, daß die vorliegenden Proben nur ein Alter von 28 Tagen haben, und es ist die Ansicht nicht von der Hand zu weisen, daß in den alteren Betonproben von einem viertel bis zu einem Jahr allgemein die mit luftgranulierter Schlacke versetzten Betonproben diejenigen mit Rheinsand in der Festigkeit übertreffen können (vgl. Bericht des Hrn. Direktors Jantzen, S. 825).

Der Verwendung der Hochofenschlacke in jeder Form bringt das Portlandzementwerk Rombach ein besonders großes Interesse entgegen. Es benutzt nicht nur die Schlacken des Rombacher Hüttenwerkes zur Herstellung von Eisenportlandzement, sondern es hat auch eine ausgedehnte Zementwarenfabrikation errichtet, in welcher sowohl der Hüttensand wie auch die Hochofenschlacke in Form von Hüttensand, gebrochenem Schlackenschotter, Grobriesel und Feinriesel wirtschaftlich verwendet werden. Die Ergebnisse, welche das Werk in der Praxis hierbei erzielt hat, sind nach den mir gemachten Mitteilungen in jeder Beziehung gute gewesen. Ich habe zu verschiedenen Malen die Schlacke in verschiedenen Formen und in den mannigfachsten Mischungsverhältnissen zu Beton verarbeitet und die Festigkeiten geprüft. In nachstehenden Zahlentafeln 5 und 6 finden Sie die Ergebnisse dieser Versuche, deren Benutzung mir das Werk in zuvorkommendster Weise gestattet hat, niedergelegt.

Zum allgemeinen Verständnis dieser Zahlentafeln möchte ich folgendes bemerken. Ich habe im Laufe der letzten Jahre 50 verschiedene Portlandzemente, Eisenportlandzemente und nach anderem Verfahren aus Hochofenschlacke hergestellte Zemente in einer Mischung von 1 Teil Zement, 10 Teilen Blankeneser Normalkies untersucht, und folgende Werte ermittelt:

Im Durchschnitt	Portland- zement	Eisenport- landzement	anderen Zementen
	kg	kg	kg
nach 7 tägiger Er-			
hartung	41,7	33,2	30,0
nach 28 tägiger Er-			
hartung	56,7	64,2	61,5
nach Smonatiger			
Erhartung	83,5	86,5	87,3

Man sieht aus diesen Zahlen, daß der Erhärtungsvorgang im Beton in mageren Mischungen bei den verschiedenen Zementarten ein ziemlich gleichmäßiger ist. Zu erwähnen

Zahlentafel 5.

Betonprüfungsergebnisse von Rombacher Eisenportlandzement in Verbindung mit vorschiedenen Zuschlägen und verschiedenen Mischungsverhältnissen.

The residence of the second	g =0 1	Wasser-	28	Tage	3 77	onate
Zusammensetzung der Betonmischung	Größe der Probekörper	zusatz	Ausgeübter Druck	Druckfestigkeit	Ausgeübter Druck	Druckfestigkeit
	mm	%	in kg	kg/qem	in kg	kg/qem
1 Teil Zement 2 Teile Feinriesel 5 Teile Grobriesel	300 × 300 × 300	4	56 345 50 307	$62,5 \ 55,6$ 59,1	56 345 58 610	$\left\{\begin{array}{c} 62,5 \\ 65,2 \end{array}\right\} \ 63,8$
1 Teil Zement 2 Teile Schlackensand 5 Teile Grobriesel	300 × 300 × 300	4	48 798 63 895	$\left \begin{array}{c} 54,0 \\ 71,0 \end{array}\right\} \ 62,5$	85 025 82 760	$\left \begin{array}{c} 94,4 \\ 92,0 \end{array}\right\} \ 93,2$
1 Teil Zement 4 Teile Kiesel 2,5 Teile Kies 3,5 Teile Schlackensand	300 × 300 × 300	5,5	44 270 47 289	49,1 52,4 50,7	64 650 67 670	72,6 75,0 73,8
1 Teil Zement 2 Teile Schotter 5 Teile Grobriesel 3 Teile Schlackensand	300 × 300 × 300	5	51 816 45 780	57,2 50,8 54,0	72 952 76 724	81,3 85,8 83,4
1 Teil Zement 10 Teile Normalkies	300 × 300 × 300	6	38 238 45 025	41,9 50,0 } 45,9	57 100 56 345	$\left(\begin{array}{c} 63,4\\ 62,5 \end{array}\right)$ 62,9

Zahlentafel 6.

Betonfestigkeiten des Rombacher Eisenportlandzementes.

		Zugfes	tigkeit 1	: 8			Druc	kfestigkei	1:3	
Bezeichnung	7 Tage	28 Tag	0	3 Monate	6 Monate	7 Tage	28 7	lage	3 Monate	6 Monate
	Wasser	Wasser L	Comb." Wasser		Wasser	Wasser	Wasser	Komb.* Lagerung	Wasser	Wasser
Zement v. 2. VI. 09	17,2	24,2	36,5	30,7	33,6	168	252	36,3	273	369
	Zusammensetzung der Betonmischung			28 Tage		3	Monate		6 Mo	nate
			Aus- geübte Druel kg	er Druckfestigkelt k		Aus- geübter Druck kg	bter Druckfestigkeit nck		uck	ckfestigkeit kg/qcm
1 Teil Zement v. 10 Teile Normalki		G	82 76 78 98		90,0	124 275 116 728	$138 \\ 129,5$ 13		090 14 200 16	
1 Teil Zement v. 2 Teile Schlacken 2 Teile Grobriese 3 Teile Schotter	sand	5	69 93 84 27	3 77,7 0 93,6	85,6	100 878 101 633	111,6	2,1 101	633 113 600 15	2,5
1 Teil Zement v. 2 Teile Schlacker 5 Teile Schotter	2. VI. 09 sand	6	94 08 86 53	5 104 5 96	100	104 651 109 180	116,1 121,0 11	8,7 158 174	240 170 089 199	3 184,4
1 Teil Zement v. 3 Teile Schlacker 3 Teile Grobriese 4 Teile Schotter	sand	5	75 21 60 12	5 84,0 0 67,0	75,5	84 270 82 760	93,6	,8 122	010 134 085 10-	5,6 4,0 119,8
1 Teil Zement v. 3 Teile Schlacker 2 Teile Feinriesel 2 Teile Grobriese 2 Teile Schotter	sand	5,5	43 51 51 81	5 48,2 6 57,2	52,7	58 610 69 179	65,2 76,8	,0 94 69	085 10- 179 7	90,4

<sup>\*</sup> Kombinierte Lagerung nach den neuen Normen: die Proben erhärteten 1 Tag an der Luft, 6 Tage unter Wasser und 21 Tage an der Luft.

834 Stahl und Eisen.

ist allerdings dabei, daß bei allen von mir untersuchten Zementarten die Mindestwerte und die Höchstwerte der einzelnen Marken teilweise großen Schwankungen unterworfen sind und daß die allgemein gültigen Normen zur Prüfung von Portlandzement keine Gewähr dafür bieten, daß ein Zement, welcher übertrieben hohe Festigkeiten bei der Normenprüfung lieferte, nun auch der Verwendung zu Beton in magerer Mischung besonders geeignet sein muß. Gegenteil kommt es häufig vor, daß ein Zement mit besonders hoher Normenfestigkeit bei der Betonbereitung wesentlich schlechtere Festigkeitszahlen liefert, als ein solcher mit geringerer Normenfestigkeit. Die Abbindezeit, die Anfangserhärtung und manche andere Eigenschaft spielen eine sehr große Rolle beim Erhartungsvorgang im Beton. Wenn man bedenkt, daß zur Aufstellung und Ausarbeitung der deutschen Normen für einheitliche Prüfung und Lieferung von Portlandzement und Eisenportlandzement Jahrzehnte vergangen sind und diese Aufgabe nach meiner Ansicht für die Praxis bis jetzt erst in recht unvollkommener Weise gelöst ist, so kann man sich ein Bild davon machen, auf wie große

Schwierigkeiten man stoßen wird, mit diesen Normen gleichlaufende Prüfungsmethoden für Beton zu schaffen. Hier liegen die Verhältnisse noch weit verwickelter und schwieriger, da viel mehr Komponenten berücksichtigt werden müssen. So ist es nicht zu verwundern, wenn man bei der Betonprüfung auch bei Beobachtung größter Vorsicht und Gewissenhaftigkeit zu Widersprüchen kommt, die ohne weiteres nicht erklärt werden können.

Zahlentafel 5 zeigt einen Rombacher Eisenportlandzement, dessen Betonfestigkeit nach 28 tagiger und dreimonatiger Erhärtung mit Normalkies etwas unter den von mir gefundenen Durchschnittswerten liegt. Im allgemeinen zeigt übrigens gerade der Rombacher Eisenportlandzement, den ich häufiger geprüft habe, bei der Betonprüfung besonders gute, beständig fortschreitende Festigkeiten, wie dies auch aus der Zahlentafel 6, deren Werte sehr wesentlich über den Durchschnittswerten liegen, hervorgeht. Die in den Zahlentafeln angegebenen Urteile decken sich mit den in der Praxis gemachten Erfahrungen. Alle mit den verschiedensten Schlackenarten hergestellten Betonkörper zeigen eine durchaus

Zahlentafel 7. Versuche von Dresler: Probekörper aus Gießereieisen - Schlackensand bezw. Rheinsand und gemahlenem Weißkalk.

Zusammen*etzung der	Anzahl und Größe	Inhalt	Zu den Probekörpern	Zu 1 cbm Mortel sind an Kalk-	Г	ruckfestigk nach	elt
Probekörper	der Probekörper	Körper wurden verwendet		hydrat (trocken) erforder- lich	28 Tagen	42 Tagen	56 Tagen
		ebm		kg	kg/qem	kg/qem	kg/qcm
	6 St. 30/30/30 9 , 20/20/15	0,216	270 kg Schlackensand 54 "Weißkalk	250	10	13,5	22
II. 1 Teil Weißkalk 10 Teile Schlackensand	6 , 30/30/30 8 , 20/20/15	0,210	270 "Schlackensand 27 "Weißkalk	129	9	10,5	16
III. 1 Teil Weißkalk 15 Teile Schlackensand	6 , 30/30/30 7 , 20/20/15	0,204	270 "Schlackensand 18 "Weißkalk	88	7,5	10,5	12
IV. 1 Teil Weißkalk 20 Teile Schlackensand	$\frac{5^3/4}{7}$ , $\frac{30/30/30}{20/20/15}$	0,197	270 "Schlackensand 13,5 "Weißkalk	69	6	9	12
I. 1 Teil Weißkalk 5 Teile Rheinsand	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> St. 30/30/30 8 , 20/20/15	0,251	400 kg Rheinsand 80 , Weißkalk	318	Die	rund 6	10
II. 1 Teil Weißkalk 10 Teile Rheinsand	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> , 30/30/30 7 , 20/20/15	0,224	400 , Rheinsand 40 , Weißkalk	179	Druck- festig- keit war	, 3	8
III. 1 Teil Weißkalk	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0,218	400 "Rheinsand 27 "Weißkalk	124	noch nicht	noch nicht	-
IV. 1 Teil Weißkalk 20 Teile Rheinsand	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0,211	400 "Rheinsand 20 "Weißkalk	95	festzu- stellen	festzu- stellen	_

Die Mischung zu den Probekorpern war erdfeucht, so daß sich beim Stampfen an der Oberfläche etwas Wasser zeigte. - Die Probekörper sind in einem überdachten Raume aufbewahrt und in den ersten 14 Tagen täglich einmal angefouchtet worden.

Zwei Stück Probekörper, welche aus gemahlenem Mörtel (1 Teil Weißkalk und rd. 20 Teile Schlackensand) hergestellt wurden, hatten nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 15 kg/qcm. Der Mörtel mußte erst

zwei Tage liegen, damit die Masse zu Würfeln gestampft werden konnte.

Die Probekorper in einer Größe von 30/30/30 cm konnten auf ihre Festigkeit nicht geprüft werden, und sind infolgedessen diese Würfel auf eine Größe von 20/20/15 cm abgehauen worden, da nur in dieser Größe eine Prüfung auf der vorhandenen Druckprüfungspresse möglich war.

gute, gleichmäßige fortschreitende Erhartung. Da die beiden Zahlentafeln, obwohl in sich übereinstimmend, zu einander widersprechenden Ergebnissen gelangen, möchte ich heute noch keine Schlüsse über die Eignung der einzelnen Komponenten zur Betonbereitung fällen. Hoffentlich gelingt es, diese Widersprüche durch systematische Weiterarbeit zu erklären. —

Besonders gute Ergebnisse hat unter anderem die Wissener Eisenhütten-A.-G. erzielt, die sehr große Betonarbeiten auf ihren Werken von verschiedenen Betonfirmen unter Benutzung ihrer Schlacken in Verbindung mit verschiedenen Portlandzementen ausführen ließ. Hr. Knaff ist ja anwesend und wird über die Ergebnisse dieser Betonarbeiten und der dabei gesammelten Erfahrungen und angestellten Prüfungen berichten.\*

In einer Sitzung des Unterausschusses der Betonkommission vom 23. März 1909 (vgl. Niederschrift dieser Sitzung) wurde beschlossen, Versuche mit Kalk und Zement in Verbindung mit Hochofenschlacke Schlackensand in verschiedenen Mischungsverhältnissen durchzuführen, um festzustellen, ob und wie weit durch die Verwendung der Hochofenschlacke Ersparnisse an Bindemitteln möglich seien. Die Versuche mit Wasserkalk übernahm Hr. Brügmann, Versuche mit Weißkalk Hr. Dresler. Die Versuche, welche bei den Werken auf allerlei Schwierigkeiten stießen, da in Aplerbeck keine Druckpresse, in Creuzthal nur eine solche vorhanden war, auf der nur kleinere Körper wie 30 × 30 × 30 cm geprüft werden konnten, ergaben die in der Zahlentafel 7 niedergelegten Resultate.

Aus den Ergebnissen der Zahlentafel 7 (Versuche des Hrn. Dresler) ist ersichtlich, daß der Schlackensand in Verbindung mit Weißkalk ohne Zement als Betonmasse nur da Verwendung finden kann, wo keine großen Beanspruchungen und keine schnelle Erhärtung des Betons erforderlich ist, daß dies dagegen mit gewöhnlichem Rheinsand nicht möglich ist. Es ist dies ja auch ganz natürlich und keineswegs überraschend, da der Schlackensand mit dem Kalk Puzzolane bildet und schließlich genau in der nämlichen Weise abbindet und erhärtet, wie dies bei der Schlackensteinfabrikation schon seit Jahrzehnten beobachtet wird. Rheinsand und Weißkalk gehen bei gewohnlicher Temperatur keine chemischen Verbindungen mit einander ein, sondern der Weißkalk bildet den alleinigen Erhärtungsfaktor, und der Sand bleibt inert. Infolgedessen sind die Festigkeiten des Rheinsand-Kalk-Betons bedeutend geringer als die des Schlackensand-Kalk-Betons.

Ein sehr umfangreiches interessantes Material der Jlseder Hütte überreichte Hr. Crusius. Das Werk setzt seit etwa 20 Jahren seine gesamte Schlackenerzeugung zu den mannigfachsten Verwendungsarten ab. Die Jlseder Schlacke wurde mit dem besten Erfolge zum Neubau und zur Unterhaltung der Steinschlagbahnen auf verschiedenen Landstraßen in großem Umfange benutzt. Auch behauene Pflastersteine sind aus ihr hergestellt worden. Die Druckfestigkeit der Jlseder Stückschlacke ist eine ganz außerordentlich hohe. Sie beträgt nach den Ermittlungen des Königl. Materialprüfungsamtes im Durchschnitt 2880 kg/qcm, wassersatt nach dem Gefrieren 2403 kg/qcm. Wenn man bedenkt, daß die Druckfestigkeit für den besten Basalt von der Bramburg nur etwa 1868 kg/qcm beträgt, so ist nicht zu verwundern, daß die Ilseder Schlacke sich einer außerordentlichen Beliebtheit erfreut. Eine große Anzahl von Zeugnissen unter anderem von dem Landesbaurat in Hannover und von der Landesbauinspektion Celle liegen hierüber vor.

Ganz besonders gut eignet sich die Jlseder Schlacke zur Herstellung von Beton. Das Königl. Materialprüfungsamt hat nach dieser Richtung Zahlentafel 8. Betondruckversuche an Beton aus Zement und Hochofenschlacke (Jlsede). Ausgeführt durch das Kgl. Materialprüfungsamt, Groß-Lichterfelde.

	Art des	Mischungs-	Druckfestigkeit nach			
Zement-Marke	Zuschlages	verhältnis	28 Tagen kg/qem			
Rüdersdorf	Kiessand	1 Zement + 4 Kiessand	211	245		
Rüdersdorf	Kiessand	1 Zement + 5 Kiessand	196	213		
Rüdersdorf	Kiessand	1 Zement + 8 Kiessand	120	140		
Rüdersdorf	Kiessand	1 Zement + 10 Kiessand	95	114		

Zahlentafel 9. Betondruckversuche an Beton aus Zement und Hochofenschlacke (Jlsede). Ausgeführt durch das Kgl. Materialprüfungsemt, Groß-Lichterfelde.

Zement- Marke	Art des Zuschlages	Mischungsverhältnis	Druckfestig- kelt nach 28 Tagen kg qcm
Teutonia	Schlacke	1 Zement + 4 feine Schlacke	265
Teutonia	Sand Schlacke	1 Zement + 2 Sand + 2 feine Schlacke	242
Teutonia	feine Schlacke grobe Schlacke	1 Zement + 4 feine Schlacke + 4 grobe Schlacke	181
Teutonia	grobe Schlacke	1 Zement 10 grobe Schlacke	167

<sup>\*</sup> Vgl. vorlieg. Heft S. 827.

Betondruckversuche an Beton aus Zement und Hochofenschlacke (Jlsede).

Ausgeführt durch das Kgl. Materialprufungsamt, Groß-Lichterfelde.

Zement-	Art des	Mischungs-		estigkeit ich	
marke	Zuschlages	verhältnis	28Tagen kg/qem	56Tagen kg/qcm	
	Kiessand Schlacke	1 Zement + 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Kiessand + 4 Schlacke	858	383	
	Kiessand Schlacke	1 Zement + 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Kiessand + 5 Schlacke	373	384	
	Kiessand Schlacke	1 Zement + 3 Kiessand + 5 Schlacke	292	328	
Rüdərsdorf	Kiessand Schlacke	1 Zement + 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Kiessand + 6 Schlacke	280	306	
Rüden	Kiessand Schlacke	1 Zement + 4 Kiessand + 7 Schlacke	308	318	
	Kiessand Schlacke	1 Zement + 4 Kiessand + 4 Schlacke	289	338	
	Kiessand Schlacke	1 Zement + 4 Kiessand + 5 Schlacke	287	322	
	Kiessand Schlacke	1 Zement + 5 Kiessand + 5 Schlacke	224	246	

hin ausgedehnte Versuche vorgenommen, die in den Zahlentafeln 8 bis 11 niedergelegt sind. Die Versuche sind unter Verwendung verschiedener Zementmarken in Verbindung mit Schlackensand, Schlackengrus und Schlackenschotter vorgenommen worden. In den meisten Fällen kommt die Schlacke derart zur Verwendung, daß sie auf einem Steinbrecher gebrochen und sofort in die Waggons verladen wird. Bei dem Brechen wird natürlich stets ein gewisser Prozentsatz Schlackenfeinmehl und Schlackengrus erzeugt, welche nach den Versuchen einen hohen hydraulischen Wert haben müssen und gewissermaßen als Zement wirken, da alle Festigkeiten in Ver-

Zahlentafel 11. Druckversuche an Beton aus Zement und Hochofenschlacke (Jlsede).

Ausgeführt durch das Kgl. Materlalprüfungsamt, Groß-Lichterfelde.

Zement-	Art des Zuschlages	Mischungs- verhältnis	Druck-festig-keit nach
	Schlackengrus Schlackenschotter	1 Zement + 2 Schlackengrus + 4 Schlackenschotter	208 251
sdorf	Schlackengrus Schlackenschotter	1 Zement + 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Schlackengrus + 5 Schlackenschotter	180 223
Rüdersdorf	Schlackengrus Schlackenschotter	1 Zement + 4 Schlackengrus + 8 Schlackenschotter	144 185
	Schlackengrus Schlackenschotter	1 Zement + 5 Schlackengrus + 10 Schlackenschotter	113 144

bindung mit Schlacken wesentlich günstiger sind als mit Kiessand. Besonders gut scheint sich die Schlacke in Verbindung mit Kiessand zu verarbeiten. Interessant ist auch Zahlentafel 12 mit den Ergebnissen der Versuchsanstalt der Technischen Hochschule zu Hannover, die ebenfalls umfangreiche Betonversuche mit Jlseder Schlacke vornahm. Die erzielten Festigkeiten sind auch hier in allen Fällen bedeutend höher als die mit gewöhnlichem Kiessand und gehen in den einzelnen Mischungen bei weitem über die unter gewöhnlichen Umständen erzielten Druckfestig, keiten hinaus. Besonders hervorzuheben istdaß, trotzdem die Ilseder Schlacke stets sofort frisch verwendet wird, noch niemals schlechte Erfahrungen mit ihr gemacht wurden.

Das bisher gesammelte Zahlenmaterial ist, obgleich es noch eine ganze Anzahl von Widersprüchen enthält, dennoch sehr wertvoll, und es wäre mit Freuden zu begrüßen, wenn es möglichst von allen Seiten und nach allen Richtungen hin ergänzt und vervollkommnet würde.

Zahlentafel 12. Druckversuche an Beton aus Zement und Hochofenschlacke (Jlsedo).

Ausgeführt in der Versuchsanstalt der Technischen Hochschule zu Hannover.

		7 Tage alt 28 Tage alt						45 Tage alt				60 Tage alt				Wasse	
Mischung		estigke kg/qem		Mittel		estigke kg/qem		Mittel		estigke kg/qem		Mittel	Festigkeit kg/qem			Mittel	in *
1: 8 1: 5 1: 8 1: 10 1:12 1:16	327 167 138 121 84 41	263 159 155 104 84 67	318 192 142 117 125 54	303 173 145 114 98 54	335 218 218 134 135 75	440 243 218 108 153 67	380 263 218 146 134 84	385 241 218 130 137 75	276 276 159 117 84	243 192 192 200 94	226 218 176 142 117	248 229 176 153 98		219 248 159 184 100	276 209 234 209 142	- 184 176 109	9,0 13,0 8,3 10,0 10,5 10,4

# Ueber Maßnahmen zur Sicherung des Betriebes nach dem Eindringen von größeren Metallmassen in den Bodenstein.

(Mitteilungen aus der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Herr Direktor A. Knaff (Wissen) berichtet hierzu folgendes: Unser Ofen IV der Alfredhütte wurde am 9. September 1901 angeblasen. Einige Monate nachher stellten wir fest, daß der Boden des Ofens vollständig verschwunden war,

eisen ging, auf 20 % Manganeisen umgesetzt, und zwar so, daß der Satz des 20 % - Möllers direkt um 2000 kg erniedrigt wurde, um die Graphitausscheidungen sehr zu begunstigen. Der Erfolg war: Die Graphitausscheidungen waren

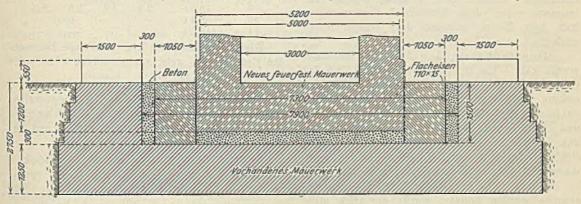


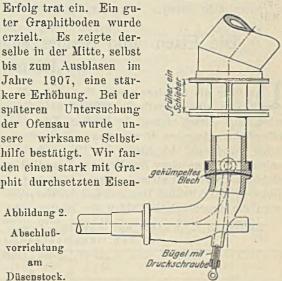
Abbildung 1. Ausbildung des Bodensteins.

so daß wir mit einer Stange von 6 m Länge unmittelbar hinter dem Stichloch keinen Boden feststellen konnten. Die Stange verschwand vollständig, ohne daß Grund zu finden war. Mit Berücksichtigung der Schräge, mit welcher die Stange in den Ofen gesteckt wurde, war der Ofen also mehr als 5 m tief.

Es bestand nun die Gefahr, daß wir einen seitlichen Durchbruch in die tiefer liegende Mollerhalle und in den Aufzug zu erwarten hatten. Es haben sich diese Befürchtungen nicht bewahrheitet, da weder Durchbrüche noch irgendwelche Explosionen im Mauerwerk wahrgenommen wurden. Nur ein außergewöhnlich starkes Dampfen war an den Fugen, die sich in der Nähe der Schachtsäulen im Boden befanden, bemerkbar. Kühlen des Bodens mit Wasser war fruchtlos. Auf Anraten bekannter Hochofeningenieure wurden tiefe Löcher von 2"1. W. in den Boden gebohrt und mit Wasser gekühlt, auch dies war ohne Erfolg. Schließlich gingen wir zu folgendem Mittel über: Bei der Herstellung von Roheisen mit 20 % Mangan haben wir vielfach die Beobachtung gemacht, daß bei etwas zu garem Gange des Ofens und einem Ueberschuß an Mangan im Möller bei etwas langer Schlacke der Ofen durch Graphitausscheidungen im Eisen am Boden ansetzte und immer enger wurde. Es entstand also ein feuerfester Graphitboden.

In der Hoffnung, auf Grund dieser Beobachtungen einen künstlichen Boden herzustellen, wurde der Ofen, der vorher auf 10/12er Spiegel-

so groß, daß sie schaufelweise aus dem Stichloch herausgeholt werden konnten. Das Eisen zeigte einen Mangangehalt bis 22,84 % Nach einigen Tagen konnten wir eine Besserung verspüren, der Boden setzte an und der erhoffte



block vor, welcher in der Hauptsache aus hochwertigem Manganeisen mit 24,72 % Mangan bestand.

Hr. Kommerzienrat Brügmann (Aplerbeck) berichtete im Anschluß hieran über eine gleiche Betriebsstörung, die auf andere Weise behoben wurde: Der Ofen I war am 8. Juni 1905 angeblasen worden und hatte ausschließlich Gießereieisen erblasen.

Freitag, den 1. Juni 1906: Der Ofen machte 48 Gichten und erzeugte 107,5 t Eisen. Sonnabend, den 2. Juni 1906:

Tagschicht 24 Gichten 1220 37,0 mit 4,13 % Si Nachtschicht 22 ,, 1222 7,0 , 21222 7,0 , 2122 7,0 , 2122 7,0 , 2122 7,0 , 2122 7,0 , 2122 7,0 ,

Die Schlacke, die bis jetzt warm und normal zusammengesetzt war, wurde nach dem Abstich 1222 (nachts 11 Uhr) lang und lief nur langsam. Bei dem Abstich 5 Uhr morgens kam kein Eisen, dagegen drei Wagen Nachschlacke.

Pfingstsonntag, den 3. Juni: Vorläufig wurde kein Wind in den Ofen gegeben und das Ofengestell ringsherum eingehend untersucht, sodann um 8 Uhr morgens wieder langsam angeblasen. Das Gestell wurde stärker berieselt und ebenso auch der Bodenstein an seinem ganzen Umfange. Erst nachmittags 2 Uhr lief Schlacke durch die Schlackenform, dieselbe war warm und gut, später lang und schmierig.

Als bis 10 Uhr abends kein Eisen abgestochen werden konnte, wurde der Ofen stillgesetzt und bis zum 7. Juni gedämpft, um die Warmezufuhr in die im Herd befindliche bedeutende Eisenmasse aufzuheben. Die Bodensteinkühlung mit Wasser wurde verstärkt und so eingerichtet, daß das kalte Kühlwasser reichlich zufloß. Am Dienstag den 5. Juni zeigte sieh, daß das Kühlwasser fast keine Erwärmung mehr aufwies. Es war das Eisen von

rd. 60 Gichten, etwa 120 bis 150 t in den Bodenstein gelaufen.

Die dem Ofen nahestehenden Cowper usw. wurden durch Schutzmauern gegen etwaige Eisenausbrüche gesichert, ferner wurde Gasreinigung abgehalten.

Am 7. Juni wurde der Ofen wieder in Betrieb gesetzt und in den ersten Tagen zunächst schwach geblasen. Es wurde zunächst recht heißes Gießereieisen erzeugt. Die Erzeugung betrug:

Die Ausbildung des hier in Frage kommenden Bodensteines geht aus Abbildung 1 hervor.\*

Anschließend hieran machte Hr. Kommerzienrat Brügmann-Aplerbeck noch Mitteilung über eine einfache, aber sehr zweckmäßige und betriebssichere

Abschlußvorrichtung am Düsenstock zum Schutz gegen Gasrücktritt in die Windleitung bei kürzeren Stillständen des Ofens. Der Düsenstock wird mittels der Druckschraube gesenkt und ein nach der Kalotte gekümpeltes 3 mm starkes Blech eingelegt. Die Einrichtung erklärt sich aus Abbildung 2 von selbst.

\* Hr. Direktor Amende (Hubertushütte) teilte in der Besprechung mit, daß man in einem ihm bekannt gewordenen Falle größere Mengen Schmiedeisen aufgegeben und den Ofen dann längere Zeit stillgesetzt habe.

# Die Eisen- und Stahlerzeugung von Oesterreich-Ungarn im letzten Jahrzehnt.

Da über die Stahlproduktion Oesterreich-Ungarns eine offizielle Statistik nicht geführt wird, die verschiedenen, in letzter Zeit veröffentlichten Angaben hierüber nur auf oberflächlicher Schätzung beruhten, sah ich mich veranlaßt, im Wege einer Rundfrage bei sämtlichen stahlerzeugenden Unternehmungen Oesterreich-Ungarns einschließlich Bosniens und der Herzegowina die einschlägigen Zahlen der letzten zehn

Jahre einzuholen. Das Ergebnis der Rundfrage ist in Zahlentafel 1 und 2 sowie in den Schaubildern Abbild. 1 bis 3 übersichtlich zusammengestellt.

Die Gruppierung der Ziffern wurde in der Art vorgenommen, daß — abgesehen von der Teilung nach Staatsgebieten — auch die einzelnen Herstellungsverfahren Berücksichtigung fanden, was insofern von Interesse sein dürfte,

Zahlentafel 1. Anteil der verschiedenen Eisen- und Stahlerzeugungs-Verfahren an der Gesamterzeugung Oesterreich-Ungarns.

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
	%	%	%	%	0/0	%	96	%	96	%
Bessemerstahl	4,6	3,3	3,2	1,9	2,2	2,8	2,8	2,5	2,4	2,2
Thomasstahl	17,7	17,0	17,7	18,2	14,4	14,3	14,3	13,8	12,4	11,5
Martinstahl	59,0	61,0	63,6	65,5	69,0	70,2	71,0	72,9	76,4	80,1
Puddeleisen und -stahl	17,3	17,3	14,6	13,0	12,8	11,1	10,4	9,5	7,6	4,9
Tiegelstahl	1,3	1,3	0,8	1,3	1,5	1,5	1,4	1,2	0,9	0,8
Elektrostahl	_	-	-			_			0,2	0,4
Holzkohlenfrischeisen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

	1	- Thomas-	Martinstahl,	374 3	UL TONE I	1511 -11			119
	St	ahl in	Blöcke	Pu	ddel-	Tlegel-	Elektro-	Holz- kohlen-	
X - Figure 1	saurer	basischer	und Stahlform-		Laterage	stahl	stahl	frlach-	Zusammen
	Birne	erzeugt	guß	Elsen	Stahl		-111	eisen	t
1900		-			1 -1111	1177/3-21			
Oesterr. Werke	18 754	183 356	588 718	152 887	5620	16 566		1431	967 332
Ungarische Werke	46 640	68 414	229 844	80 252	286	1 227	_	-	426 663
Bosnische Werke	_	_	16 112	5 656			<u> </u>		21 768
Summe	65 394	251 770	834 674	238 795	5906	17 793		1431	1 415 763
1901				200	111 000	4 1 2	7.15		
Oesterr. Werke	3 506	174 731	591 772	143 593	7197	16 406	-	1333	938 538
Ungarische Werke Bosnische Werke	40 318	50 657	205 219 14 457	75 866 2 343	238	1 505	_	_	373 803 16 800
Summe	43 824	225 388	811 448	221 802	7435	17 911		1333	1 329 141
1902									
Oesterr. Werke	480	189 320	636 399	111 370	3941	10 270	_	1254	953 034
Ungarische Werke	43 386	53 036	214 898	81 223	243	1 209	-	_	393 995
Bosnische Werke			18 149	2 506	_	_	_		20 655
Summe	43 866	242 356	869 446	195 099	4184	11 479	-	1254	1 367 684
1903									
Oesterr. Werke	610	192 518	623 451	101 633	6842	15 641	_	1378	942 073
Ungarische Werke Bosnische Werke	24 556	51 473	233 543 19 102	61 743 2 941	186	1 395	_	_	372 896 22 043
Summe	25 166	243 991	876 096	166 317	7028	17 036		1378	1 387 012
		210 001	010 000	100 011	1020	11 030		1010	1 551 012
1904 Oesterr. Werke	673	207 901	683 970	94 111	0950	19 792		1 (70	1 010 000
Ungarische Werke	31 436	- 201 301	286 796	81 555	8350 177	1289		1472	1 016 269 401 253
Bosnische Werke	_		24 668	_	_	_	_	_	24 668
Summe	32 109	207 901	995 434	175 666	8527	21 081		1472	1 442 190
1905	17.73					-			i
Oesterr. Werke	560	235 429	780 930	100 658	9326	23 198		1377	1 151 478
Ungarische Werke Bosnische Werke	44 774	111	343 411 30 031	74 577	195	876	-		463 944 30 031
Summe	45 334	235 540	1 154 372	175 995	9521	24 074	_	1377	1 645 453
	40 004	250 040	1 104 512	175 235	9521	24 014	=	1911	1 040 403
1906	0.05	0== =0=	000 400	100.055	0111	05 000		10"	1 0 2 7 0 0 0
Oesterr. Werke	625 50 164	255 785 722	860 603 382 766	106 075 70 829	8144 178	25 080	_	1354	1 257 666 505 704
Bosnische Werke	_	-	30 762	-	_	-	_	_	30 762
Summe	50 789	256 507	1 274 131	176 904	8322	26 125		1354	1 794 132
1907									
Oesterr. Werke	755	262 749	962 392	112 794	5186	21 956	_	1746	1 367 578
Ungarische Werke	47 121	737	402 152	64 266	218	1 259		_	515 753
Bosnische Werke		-	31 180	_		-			31 180
Summe	47 876	263 486	1 395 724	177 060	5404	23 215		1746	1 914 511
1908									
Oesterr. Werke	911	270 380 873	1 097 547 537 746	114 032 45 041	6594 239	18 112 1 547	4333	1602	1 513 511 637 364
Bosnische Werke	51 918	- 919	34 982		209	_	_		34 982
Summe	52 829	271 253	1 670 275	159 073	6833	19 659	4333	1602	2 185 857
1909									
Oesterr. Werke				50 505	0.000	14 680	9048	768	1 405 262
, O. R.C	694	236 487	1.064 2201	12 (65)	6600	14 000	9010	100	1 400 202
Ungarische Werke	694 44 283	236 487 961	1 064 220 561 657	72 765 22 428	171	1 403	-	-	630 903
Ungarische Werke Bosnische Werke Summe						1	9048		

als hieraus am besten die im Laufe des letzten Jahrzehnts eingetretene Verschiebung in den Erzeugungsverfahren festgestellt werden kann. Am deutlichsten prägt sich der unaufhaltsame absolute und prozentuale Rückgang des Puddelprozesses aus, da im Jahre 1900 noch 17,3 % der gesamten Eisen- und Stahlerzeugung im Wege dieses Verfahrens hergestellt wurden, während der Anteil desselben im Jahre 1909 nur mehr als 4,9 % betrug. In gleicher Weise ist ein wesentlicher Rückgang des Bessemerverfahrens zu verzeichnen, und zwar sowohl des sauren, wie des basischen Verfahrens. Ersteres ging von einem Anteile von 4,6 % im Jahre

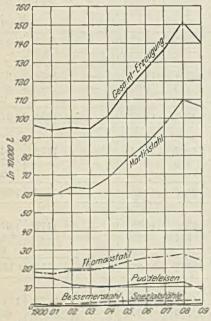


Abbildung 1. Erzeugung von schmiedbarem Eisen in Oesterreich in den Jahren 1900 bis 1909.

1900 auf 2,2 % im Jahre 1909 zurück, letzteres von 17,7 % im Jahre 1900 auf 11,5 % im Jahre 1909. Sehr bedeutend ist dagegen die Steigerung der Erzeugung von Martinstahl, sowohl absolut, wie prozentual. Die Erzeugung an Martinstahl hat sich innerhalb der letzten Jahrzehnte nahezu verdoppelt, der prozentuale Anteil stieg von 59 % auf 80,1 %. Hierbei sei noch erklärend bemerkt, daß in den bezüglichen Zistern auch die Erzeugung der Stahlgießereien mit einbegriffen ist.

Wenn auch die Stahlproduktion Oesterreich-Ungarns im Vergleich mit der der anderen großen Stahl erzeugenden Länder der Welt als nicht sehr bedeutend bezeichnet werden muß und der Entwicklungsgang im Vergleiche zu Amerika und Deutschland ein unverhältnismäßig langsamerer gewesen ist, so hat sich im Laufe des letzten Jahrzehntes doch die Stahlproduktion Oesterreichs um etwa 45 %, jene Ungarns um

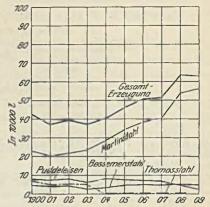


Abbildung 2. Erzeugung von schmiedbarem Eisen in Ungarn in den Jahren 1900 bis 1909.

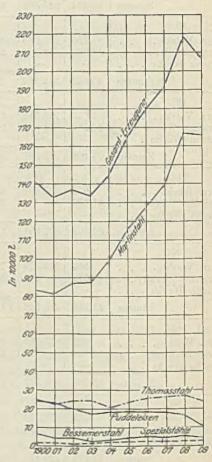


Abbildung 3. Erzeugung von schmiedbarem Eisen in Oesterreich-Ungarn einschließlich Bosnien und Herzegowina in den Jahren 1900 bis 1909.

48 °/0, die Gesamterzeugung Oesterreich-Ungarns um 46 °/0 vermehrt. Aus der Aufstellung ergibt sich auch die erfreuliche Tatsache, daß die Stahlproduktion Oesterreich-Ungarns in Wirklichkeit eine wesentlich höhere ist, als bisher in den nur schätzungsweise aufgestellten Statistiken angenommen wurde. F. Schuster, Witkowitz.

# Eine neue Zwillings-Tandem-Umkehrmaschine.

(Hierzu Tafel XVIII.)

Bei dem zurzeit herrschenden Widerstreit der Meinungen über elektrischen oder Dampfantrieb bei Umkehrwalzwerken dürfte eine Veröffentlichung über eine neuzeitliche Dampfumkehrmaschine von allgemeinem Interesse sein.

Anker ins Fundament. Da die Höhenlage der Kurbelachse so gewählt ist, daß letztere in der Mitte zwischen den Kammwalzen liegt, und da auch die Auflagersläche der Pratzen auf Mitte Kurbelwelle liegt, so ist eine zur Aufnahme der

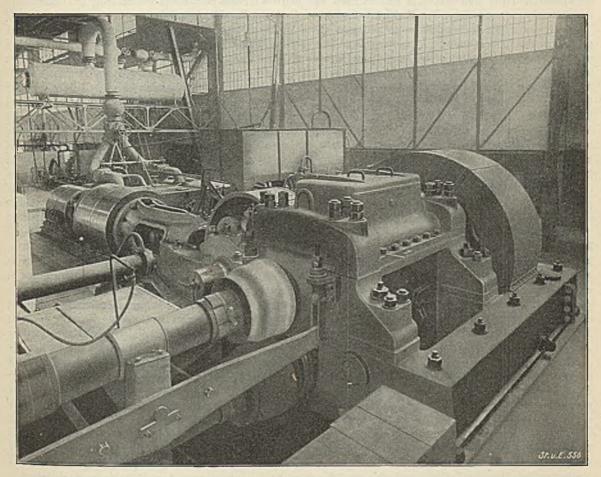


Abbildung 1. Ansicht der Zwillings-Tandem-Umkehrmaschine mit eingebautem Kammwalzgerüst.

Die Maschine betreibt durch ein Vorgelege und durch ein nach Patent Ortmann eingebautes Kammwalzgerüst eine Blockstraße. Es ist vorgesehen, daß auf der andern Seite später eine zweite direkt gekuppelte Straße angeschlossen werden kann. Die Maschine ist gebaut für 8 bis 10 at Dampfdruck und für höchstens 250 ° Dampftemperatur.

Die Anordnung des Kammwalzgerüstes (vgl. Abbildung 1) in der Maschine ist so, daß das Gerüst mit vier starken pratzenartigen Vorbauten, auf dem Maschinenrahmen einerseits und auf dem vorderen Rahmen anderseits aufruht; ein Teil der Befestigungschrauben geht als

Kippmomente des Gerüstes sehr günstige Anordnung geschaffen; gegen Längs- und Querverschiebung ist das Gerüst außerdem mit Schrumpfringen und Paßschrauben gesichert. Das Gerüst ist geschlossen ausgeführt und ohne Deckel ein einteiliges Gußstück. Die Schmierung erfolgt mittels Oel-Zirkulationspumpe, die das Schmiermaterial den Lagern und den Zähnen der Kammwalzen zuführt. Die Einbaustücke sind aus Stahlguß und mit Weißmetall armiert. Im Deckel des Gerüstes sind Behälter zum Klären und Filtrieren des Oeles angebracht. Entsprechend der Höhenlage des Kammwalzgerüstes ist auch das äußere Lager der Vor-

gelegeachse nicht im Vorgelegerahmen eingegossen, sondern als schweres Stehlager auf dem Rahmen befestigt, so daß dieses Lager bei der Montage leicht nach dem Gerüst ausgerichtet werden kann. Auch bei diesem Stehlager geht ein Teil der Befestigungschrauben direkt als Anker in das Fundament. Die ganze Anordnnng ist so getroffen, daß das Vorgelege mit den Kammwalzen sich in einer zweckmäßigen Reihenfolge ausrichten, montieren und auch demontieren läßt, und daß die bedeutenden in demselben auftretenden Vertikalkräfte unter Vermeidung unnötiger Rahmenverbindungen direkt vom Fundament aufgenommen werden. Der vordere Teil des Vorgelegerahmens dient hauptsächlich dazu, die Widerstandsfähigkeit gegen Verschiebung in Richtung der Vorgelegeachse bei schrägen Spindelbrüchen zu erhöhen. ist noch zu bemerken, daß Kammwalzen und Vorgelegeräder gerade geschnittene Zähne haben, bei ersteren sind die Zähne einmal versetzt, bei letzteren ist durch richtige Wahl der Zähnezahl, der Zahnform, der Zahnbreite und des Spieles zwischen zwei Zahnen ein außergewöhnlich ruhiger Gang, bei großer Widerstandsfähigkeit gegen Bruch, erzielt.

An der Maschine selbst ist zunächst in bezug auf die zweifache Kröpfung der Achse zu erwähnen, daß eine Kröpfung mit Rücksicht auf die später direkt zu kuppelnde Straße auf der einen Seite nicht zu vermeiden war, und daß der Gleichheit der Ersatzteile halber auch auf der andern Seite die Kröpfung gemacht wurde. Die gekröpfte Achse ist aus einer geschmiedeten Achse nebst vier Zapfen und aus vier Stahlgußschildern mit angegossenen Gegengewichten durch Aufschrumpfen hergestellt. Die beiden Schubstangen haben sogenannte Schiffsköpfe normaler Bauart; die Kreuzköpfe sind geschlossene Stahlgußkörper, die mittels Gewinde und Gegenmutter mit der Kolbenstange verbunden sind. Durch Klemmung der Gegenmutter und zylindrische Zentrierung der Stange im Kreuzkopfhals ist die Verbindung so ausgebildet, daß keinerlei Bewegung zwischen Stangen- und Muttergewinde stattfinden kann, trotzdem der Kreuzkopfhals selbst nicht geschlitzt und nicht geklemmt ist.

Aus verschiedenen Gründen ist die Lage der Zylinder so gewählt, daß der Hochdruckzylinder hinter dem Niederdruckzylinder liegt. Zunächst kann hierdurch je nach den örtlichen Verhältnissen die Kolbenstange sowohl nach vorn wie nach hinten ausgebaut werden. Vor allem ist auf diese Weise die Frage des Kolberlaufes sehr zweckmäßig gelöst, da der große und schwere Kolben zwischen Kreuzkopf und mittlerer Führung vom stärksten Teile der Stange getragen wird und daher ganz oder teilweise von seiner Lauffläche abgehoben werden kann.

Der leichtere Kolben ist dann auf dem freitragenden Ende der Stange angeordnet, da aus verschiedenen Gründen auf eine hintere Führung am Hochdruckzylinder verzichtet ist. Eine rechnerische Untersuchung der Kolbenstange als durchlaufender Träger lehrt, wie gering die tatsächlichen Durchbiegungen bei dieser Anordnung ausfallen; außerdem wird, wie schon oben erwähnt, eine Stopfbüchse, die im Hochdruckund Heißdampf arbeiten müßte, erspart; es wird vielmehr die Stopfbüchse, die im hinteren Ende der Rundführung liegt und bekanntlich infolge der Nähe des Kreuzkopfes bei großen Maschinen stets schädliche Nebenbewegungen zeigt, eine Stopfbüchse für Niederdruckdampf, die weniger empfindlich ist. Es ist auch von Vorteil, daß der bei Heißdampf sich bei weitem am meisten erwärmende und ausdehnende Teil, nämlich der Hochdruckzylinder, nicht in der Mitte der Maschine liegt, sondern am hinteren Ende. Durch die Weglassung der hinteren Stopfbüchse und Kolbenstangenführung wird auch eine Ersparnis an Schmiermaterial und Wartung erzielt. Beide Kolben sind Trichterkolben mit verbreiterter Lauffläche, wodurch die Laufbahn möglichst geschont wird. Die Kolben sind mit Dichtungsringen nach Patent Schmeck ausgerüstet; dieselben bieten infolge ihres hohen Querschnittes vollständige Sicherheit gegen Einschlagen in die Nuten und schonen bei der geringen, aber vollständig gleichmäßig auf den Umfang verteilten Anpressung ebenfalls die Lauffläche der Zylinder.

Im Zwischenstück, welches zweiteilig mit horizontaler Fuge und ohne Füße ausgeführt ist, ist eine sehr reichlich bemessene Federstütze angebracht. Bei der Konstruktion derselben ist auf eine gute Beweglichkeit zur Anschmiegung an die Stange, auf eine gute Zugänglichkeit der Nachstellschraube für die Feder und auf leichte Demontage durch Herausschwenken der ganzen Stütze Wert gelegt, außerdem darauf, daß die sehr kräftige Feder die Stange nicht zu weit aus der Mittellage nach oben drücken kann. Zur Lagerung der Zylinder dient ein vom hinteren Ende des Niederdruckzylinders bis unter den Hochdruckzylinder reichender Rahmen, auf dem alle Zylinderfüße so aufruhen, daß eine freie Längsausdehnung möglich ist.

Die Stopfbüchsen bestehen aus gußeisernen mehrteiligen Kammerring-Systemen, die in ähnlicher Weise wie die Kolbenringe mittels kleiner Spiralfedern an die Stange gedrückt werden, jedoch so, daß die Systeme sich 2 bis 3 mm frei nach oben und unten bewegen können. Die Schmierung der Ringe erfolgt am Hochdruckzylinder mittels Preßöl, am Niederdruckzylinder durch die Vorschaltung eines beweglichen Schmierzopfes.

Besondere Beachtung verdient die Durchbildung der Steuerung. Es handelt sich bei

diesen Zwillings-Tandem-Umkehrmaschinen darum, mit den Mitteln einer einfachen Kulissensteuerung und mit einfachen Kolbenschiebern eine Dampfverteilung zu erzielen, die das langsame aber sichere Anfahren mit ganz großen Füllungen ebenso ermöglicht, wie das langsame Fahren mit hohen Umdrehungszahlen und mit einer dem Admissionsdruck entsprechenden Expansion in beiden Zylindern. Es ergibt sich durch diese Forderungen die Notwendigkeit, alle Teile der Steuerung bei möglichst kleinem Gewicht mit höchster Festigkeit auszuführen, da die für das Fahren mit hohen Umdrehungszahlen unbedingt notwendigen großen Exzentrizitäten der Steuerexzenter ungewöhnlich große Beanspruchungen in allen Teilen der Steuerung hervorbringen. Die Querschnitte, welche die Steuerung frei gibt, müssen nicht bloß bei großen Füllungen, sondern auch noch bei mittleren und kleinen Füllungen so groß sein, daß auch bei hohen Umdrehungszahlen eine genügende Völligkeit des Gesamtdiagrammes erzielt wird. Es wurde sonst der Fall eintreten, daß die Maschine in ihrer Leistung gegenüber den Zylinderabmessungen zurückbleibt, und daß also eine unnötig große Maschine notwendig ware, die für hohe Umdrehungszahlen nicht geeignet ist.

Bei der bekannten Abhängigkeit der Dampfverteilungsabschnitte, die den Kulissensteuerungen je nach der Form ihrer Scheitelkurve eigen ist, ist bei der vorliegenden Maschine zur Verbesserung der Expansionsverhältnisse und zur Erreichung eines vollständigen Schieberabschlusses bei Kulissenmittellage ein zwangläufiger Zusammenhang zwischen der Umsteuerung und dem Kreuzhebel geschaffen, an dem die für das vordere und hintere Zylinderende getrennten Schieber hangen. Es ist so erreicht, daß die Ueberdeckungen beliebig für die verschiedenen Kulissenstellungen geändert werden können. Durch Schieberdiagramme läßt sich leicht beweisen, daß durch diese der Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A. G. in Wetter a. d. Ruhr patentierte Vorrichtung der große Vorteil erreicht wird, daß bei verhaltnismäßig kleinen Exzentrizitaten verhaltnismäßig große Schieberoffnungen für mittlere Füllungen, daß außerdem kleine Kompressionen auch bei kleinen Füllungen, daß ferner ein vollständiger Abschluß der Schieber mit Ueberdeckung für die Kulissenmittellage sich erreichen lassen. Der Abschluß der Hochdruck- und Niederdruckschieber in der Mittellage der Kulisse ist unbedingt nötig, um die Maschine genau stillsetzen, und auch, um die in den Schieberkasten befindlichen Dampfmengen für die nachsten Stiche aufspeichern zu können. Dadurch ist an und für sich schon die Möglichkeit gegeben, auch bei der Tandemmaschine mit Dampfdruck im Niederdruckzylinder anzufahren. Da jedoch zum Anfahren aus

beliebigen Kurbelstellungen die Steuerung auf größte Füllung gestellt werden muß, so würde die Maschine, ohne daß das Frischdampfventil geöffnet wird, mit dem Aufnehmerdampf allein schon in Bewegung gesetzt. Dieses Anfahren erfolgt erfahrungsgemäß mit einem starken Stoß, außerdem verliert der Maschinist das Gefühl, die Maschine sicher in der Hand zu haben. Es ist daher der Aufnehmer in einer der genannten Firma durch D. R. G. M. geschützten eigenartigen Form ausgebildet. Es besteht nämlich neben einer direkten Verbindung zwischen Hochdruckund Niederdruckzylinder von möglichst kleinem Volumen der Aufnehmerraum aus einem im Fundamente gelagerten größeren Kessel, welcher mit obigem Raum durch ein gleichzeitig mit dem Frischdampfventil bewegtes Absperrorgan in Verbindung steht. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß einerseits die Querschnitte zwischen Hochdruck- und Niederdruckzylinder stets ganz geöffnet - ohne jede Drosselung - bleiben, daß jedoch zum Anfahren in dem oben erwähnten Kessel stets schon halb expandierter Dampf zur Verfügung steht, der mit beliebiger Drosselung auf den Niederdruckkolben zur Wirkung gebracht werden kann. Gegenüber bisher bekannten Stauvorrichtungen hat diese Konstruktion den Vorteil, daß der Aufnehmerdampf nicht in der gleichen Weise wie der Frischdampf in den zugehörigen Zylinder einströmt, sondern daß nur zum Anfahren der Maschine in beiden Zylindern eine Drosselung herbeigeführt wird. Der Kessel füllt sich während des Betriebes mit einer dem mittleren Aufnehmerdruck entsprechenden Spannung auf, die dann zum langsamen Anfahren zur Verfügung steht. Als Beleg für die Wirkungsweise der Steuerung sind zwei Diagrammsätze, und zwar einer für Auspuffbetrieb und einer für Kondensationsbetrieb dargestellt (Abbildung 2 und 3); die zusammengehörigen Hochdruck- und Niederdruckdiagramme sind in der üblichen Weise unter Berücksichtigung der schädlichen Räume zusammengezeichnet, um die erzielte Gesamt-Expansion darzustellen. Es ist zu bemerken, daß die Diagramme beim normalen Walzwerksbetrieb gezogen sind. Die Diagramme zeigen gegenüber älteren Maschinen, die mit der gleichen Steuerung ausgerüstet sind, einen wesentlichen Fortschritt. Eine Maschine, die nur mittels Drosselung reguliert wurde, ist bekanntlich einem 48 stündigen Dampfverbrauchsversuch unterworfen worden, dessen Ergebnisse in "Stahl und Eisen" Jahrgang 1909 Seite 1297 veröffentlicht sind. Es steht also zu erwarten, daß diese neuere Maschine bei den demnächst anzustellenden Betriebsversuchen noch günstigere Resultate ergeben wird. Die oben beschriebene Maschine hat eine eigene Kesselbatterie, so daß der Versuch ohne Schwierigkeit im normalen Betrieb wird ausgeführt werden können.

Im übrigen ist an der Steuerung noch die Ausgleichung der exzentrischen Schieberstangenangriffe an den Schiebern zu erwähnen, indem der exzentrisch am Niederdruckschieber angreifende Hochdruckschieber um einen solchen Betrag aus der Mitte gelegt ist, daß seine dynamischen durch Gegengewichte ausgeglichen, sondern zur Verringerung der dynamischen Wirkungen durch die Verschiedenheit der oberen und unteren Kolbenfläche des hydraulischen Zylinders. Dies setzt allerdings einen eigenartigen, vollständig entlasteten Steuerschieber voraus, der in Form eines

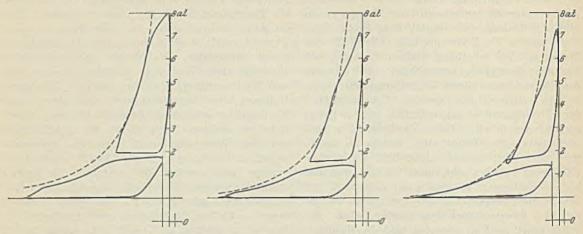


Abbildung 2. Diagrammsatz für Auspuffbetrieb.

Wirkungen sich mit denjenigen des Niederdruckschiebers in bezug auf die gemeinsame Hauptschieberstange ausgleichen. Wenn auch nicht alle Kräfte so gegenseitig aufgehoben werden können, lassen sich dieselben doch auf einen Kolbenschiebers mit Stulpdichtung ausgeführt ist. Es ist gelungen, einen vollständig dichten doppeltwirkenden Schieber mit nur zwei Stulpen an den Auslaßkanälen zu konstruieren, der sich im Betriebe sehr gut bewährt hat.

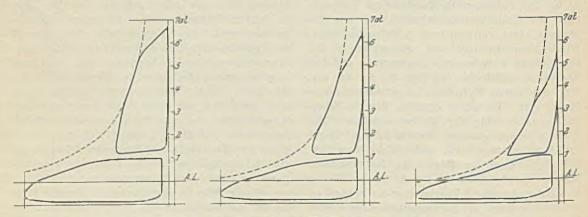


Abbildung 3. Diagrammsatz für Kondensationsbetrieb.

praktisch nicht in Betracht kommenden Bruchteil verringern. Die Umsteuerung erfolgt durch einen rein hydraulischen Apparat mit der bekannten Relaiswirkung. Es ist besonderer Wert darauf gelegt, daß die Bewegung der Kulisse sich den Bewegungen des Handhebels möglichst eng anschmiegt, damit der Maschinist stets mit Expansion fahren kann. Die Gewichte der Kulisse usw. sind nicht in der bekannten Weise

Die beschriebene Maschine, welche von der Märkischen Maschinenbauanstalt, Ludwig Stuckenholz A. G. in Wetter a. d. Ruhr, ausgeführt worden ist, ist seit einem halben Jahre im Gußstahlwerk Witten zum Antrich einer Blockstraße in Betrieb. Eine zweite Maschine, von derselben Firma ausgeführt, betreibt auf der Bismarckhütte eine Blechstraße von 1200 mm Walzendurchmesser.



## Patentbericht.

#### Deutsche Patentanmeldungen.\*

6. Mai 1910. Kl. 7a, G 28020. Verfahren zur Herstellung nahtloser, verkaufsfertig gewalzter Rohre, insbesondere Kesselrohre. Bernhard Grätz, Berlin, Gneisenaustr. 23.

Kl. 10 a, O 6149. Vorrichtung zur Herstellung des Gastuftgemisches für die Beheizung der Koksofenwände von Unterbrenner- oder ähnlichen Koksöfen, welche durch mehrere Brenner beheizt werden. Carl Otta Berlin Neanderstr 6

Otte, Berlin, Neanderstr. 6.
Kl. 18b, E 14892. Verfahren zum Raffinieren von Eisen und Stahl mittels Kohlenstaubfeuerung im Herdofen. Gaston Barbanson und Max Lepersonne, Brüssel.

Kl. 21h, P 24 433. Schaltung für die elektrische Schweißung mittels Gleichstrom unter Zuhilfenahme von Kondensatoren gemäß Patentanmeldung P 23 737; Zus. z. Anm. 23 737. Ernst Presser, Berlin, Belle-Alliancestr. 92.

Kl. 26e, W 32 362. Verfahren zum Löschen von Koks. P. Wangemann, Berlin, Waterlooufer 15. Kl. 80b, L 24 853. Verfahren zur Herstellung

Kl. 80b, L 24853. Verfahren zur Herstellung von Zement aus glühend flüssiger Hochofenschlacke. Wilhelm Lessing, Friedrich - Wilhelmshütte a. d. Sieg.

Wilhelm Lessing, Friedrich - Wilhelmshütte a. d. Sieg. 9. Mai 1910. Kl. 7a, St. 13403. Walzenstraße zum Auswalzen nahtloser Rohre. Zus. z. Anm. St 12766. Heinrich Stüting, Witten a. d. Ruhr.

Kl. 7a, St 13741. Wendevorrichtung für Rohrwalzwerke. Heinrich Stüting, Witten a. d. Ruhr. Kl. 10a, G 30025. Einebnungstange für Koks-

Kl. 10a, G 30025. Einebnungstange für Koksofen. Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Gelsenkirchen-Schalke.

Kl. 18a, R 28613. Betriebsverfahren für Winderhitzer unter Ausnutzung seiner Abhitze für die Erwärmung der Gebläseluft. Robert Röchling, Diedenhofen.

Kl. 26 d, K 43076. Verfahren zur Gewinnung des Ammoniaks aus Gasen der trockenen Destillation oder Vergasung von Brennstoffen. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr.

Kl. 26 e, G 29 084. Vorrichtung zum Abstreichen von Koks von einem sich drehenden, mit Löschrohren ausgestatteten Tisch, bei welcher ein Abstreicher schwenkbar über der Tischplatte gelagert ist. Albert Goodall, Spennymoor, Durham, Engl.

Goodall, Sponnymoor, Durham, Engl. Kl. 31a, H 48919. Schmelztiegel. Hugo Hel-

berger, München, Emil Geisstr. 11.

Kl. 80b, R 26116. Verfahren zur Nutzbarmachung von Hochofenschlacken. Bernhard Grau, Kratzwieck.

#### Gebrauchsmustereintragungen.

9. Mai 1910. Kl. 7a, Nr. 419051. Vorrichtung zum Auswalzen von Kleineisenwaren mit schrittweiser Zuführung der letzteren. Karl Prinz, G. m. b. H., Langenfeld, Rhld.

Kl. 18c, Nr. 418915. Glüh- und Hartcofen. Lud-

wig Hug, Pforzheim.

Kl. 24c, Nr. 419 209. Rost für Gaserzeuger mit unterem Wasserabschluß. II. Goehtz, Hannover, Stolzestr. 21.

Kl. 24f, Nr. 418534. Hilfsroststab für Generatoren. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 31 c, Nr. 419 232. Einschlagdübel, hergestellt aus vorher mit Gewinde versehenem Stangenmaterial. Wilhelm Reitz, Dortmund, Weberstr. 23.

#### Oesterreichische Patentanmeldungen.\*

1. Mai 1910. Kl. 10c, A 7242/08. Verfahren, um die beim Besetzen von Koksöfen entstehenden schädlichen Rauchgase durch Verbrennen unschädlich zu machen. Ferdinand Brzoza. Poln.-Ostrau.

Kl. 18a, A 7002/08. Verfahren zur Herstellung von Erzbriketts mittels Hochofenschlacke. Wilhelm

Lessing, Troisdorf (Rhld.).

Kl. 18b, A 6371/09. Verfahren zum Beschicken von Schmelzöfen mit flüssigem Metall. Poldihütte, Wien

## Statistisches.

# Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburg.

Nach einer Mitteilung des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller ist eine Abanderung der auch von uns veröffentlichten Angaben\* über den Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburg für die Jahre 1908 und 1909 notwendig geworden. Die berichtigten Zahlen geben wir in der folgenden Zusammenstellung wieder:

	1908 t	1909 t
<ol> <li>Hochofenerzeugung</li> <li>Einfuhr;</li> </ol>	11 813 511	12 917 658
a) Roheisen aller Art, Brucheisen b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren,	399 677	318 938
einschließl. Maschinen aus Eisen Zuschlag zu letzterem behufs Reduktion auf	345 947	359 649
Roheison 331/3 0/0	115 316	119 881
Einfuhr im ganzen	860 940	798 46

	1908 t	1909 t
Gesamtmenge der Erzeugung und Einfuhr 3. Ausfuhr: a) Roheisen aller Art,	12 674 451	
Brucheisen b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren, einschließl. Maschinen		644 935
aus Eisen Zuschlag 33½ 0/0	3 711 668 1 237 223 5 370 439	
Einheimischer Verbrauch (1+2-3)	7 304 012	8 038 526
wohner in kg  Eigene Erzeugung auf den Kopf in kg	115,97 - 187,57	125,83 202,20

<sup>\*</sup> Vgl. "Stahl und Eisen" 1910, 6. April, S. 589.

<sup>\*</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebonen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamte zu Berlin bezw. Wien aus.

# Handelsbilanz (Werte des Spezialhandels) des deutschen Wirtschaftsgebietes für die Jahre 1908 und 1909.\*

(Nach einer Zusammenstellung des Kalserlichen Statistischen Amtes.)

77. 1 11.1 6	Eini	luhr	Aus	fuhr	Lunder der Herkunft	Ein	fuhr	Au	sfuhr
Länder der Herkunft und Bestimmung	1909	1908	1909	1908	und Bestimmung	1909	1908	1909	1908
and Destitational	1000	Wert In	1000 #**		and security		Wert in	1000 # **	
I. Europa	4954871	4325271	4991650	4936981	BritMalakka usw.	27104	17848	7803	8295
darunter:					China	65146			
		000100	D 10 MOD	000000	Kiautschou	95			3499
Belgien	289529			322820	Japan	29228			94622
Bulgarien	8401	6294	18749	16245	NiederlIndien usw.	184876	173170	39515	40682
Danemark	135288	120933		200641 437903	IV. Amerika.	2283134	2241632	1087802	948570
Frankreich	484671 18161	419954 18446	454792 11277	11952	Av. Minorika .	BECOXOI		200,002	010010
Griechenland	720753		1014988	997445	darunter:				
Großbritannien	287731	235897		311298	Argentinien	437697	445973	175371	146979
Italien	253375		453524	453708	Bolivien	21457	15692		
Norwegen	36759	29133		96965	Brasilien	234291	198606	91822	84447
Oesterreich-Ungarn	753674	751397	767252	736790	Canada	8389	7076		20302
Portugal	12956	13607	29281	32768	Chile	143516	133649	57609	52448
Rumänien	64540	73746	57241	70826	Cuba	10364	9692	20220	20116
Europ. Rußland	1302547		435228	434631	Guatemala	24935	21432	2503	2416
Asiat. Rußland	59722	41640	9240	15590	Mexiko	21508	19899	38136	36918
Finnland	23753	18737	62186	70937	Uruguay	34020	26096	23240	23667
Schweden	141661	145087	156234	174071	Ver. Staaten von				
Schweiz	162440	177164	413189	401051	Amerika einschl.				
Serbien	15387	15435	16546	16189	Portorico	1262081	1282510	604782	507525
Spanien	123712	115018	69165	65857			0 -2"		
	363039	260182	143907	127037	V. Australien u.				
II. Afrika	303039	200102	145901	127057	Polynesien.	245724	195090	66432	66215
darunter:					darunter:				
Aegypten	95727	63051	32228	30905	Australischer Bund	233097	185869	58372	57934
Britisch-Südafrika .	61557	43833	38051	32019	Deutsch-Neuguinea	1283	1014		1225
Britisch-Westafrika	87382	58919	11681	11689					
Deutsch-Ostafrika.	7786	5947	11580	7528	Außerdem:			-	
Deutsch-Südwest-					Schiffsbedarf für				
afrika	3310	2367	13814	14290	fremde Schiffe			4062	4139
Kamerun	11108	8522	7029	6489	Seewarts, andere				
Togo	3760	3695	3411	2257	Waren	6976	7218	13296	1544
Algerien	20337	19204	4137	1686	-				2000550
Marokko	7762	9527	3472	1795	Summe	8520057	7664021	6592221	6398572
III. Asien	666313	684628	285072	314086	Hierzu Edel-				
					metalle	340285	413072	266451	82926
darunter:									-
Britisch-Indien usw.	316955	306901	78818	95446	Zusammen	8860342	8077093	6858672	6481498

<sup>\*</sup> Vgl. "Stahl und Eisen" 1908, 6. Mai, S. 683.

#### Die Eisenindustrie Rußlands im Jahre 1909.\*

Zusammenstellung 1.

Erzeugung	Rohe	eisen		nd Stahl- ibrikate	Fertigerzeugnisse aus Elsen und Stahl		
Bezirk		1909 t	1908 t	1909 t	1908 t	1909 t	1908 t
Südrußland Uralgebiet Moskauer Gebiet Wolgagebiet Polen Norden und Baltische Gebiete		2 012 758 571 891 69 222 	585 683 80 196 209 549 1 967	1 679 489 682 211 137 068 125 487 347 420 157 739	1 450 819 648 910 116 085 137 534 360 720 149 336 2 863 404	1 457 460 550 171 120 622 103 047 282 589 108 468	1 241 713 518 263 104 94 119 39 283 713 118 013

<sup>\*</sup> Vgl. "Stahl und Eisen" 1909, 16. Juni, S. 911.

<sup>\*\*</sup> Den Berechnungen sind, soweit nicht Wertanmeldung vorgeschrieben ist, die vom Handelsstatistischen Beirate für die Ermittlung der Handelswerte festgestellten Einheitswerte zugrunde gelegt.

Zusammenstellung 2.

Vorräte	Reb	eiscn	Eisen- und Stahl- Fertigerzeugt Halbfabrikate aus Eisen und			eugnisse und Stahl	
Bezirk	600	1. Jan. 1910	1. Jan. 1909	1. Jan. 1910	1. Jan. 1909	1. Jan. 1910	1. Jan. 1909
Südrußland	나 만한	156 789	193 038	67 158	74 234	197 314	163 947
Uralgebiet		301 376	349 647	68 075	76 069	121 982	137 920
Moskauer Gebiet		27 109	33 645	9 124	9 648	24 161	25 897
Wolgagebiet		23 604	30 188	4 302	3 309	13 448	12 498
l'olen		102 768	74 824	27 551	30 794	26 765	27 879
Norden und Baltische Gebiete		84 586	87 633	23 440	28 534	21 163	24 046
Ir	sgesamt	696 232	768 975	199 650	222 588	404 833	392 187

Die in den vorstehenden Zusammenstellungen gemachten Angaben sind der Zentralstatistik der Eisenindustrie Rußlands entnommen.

Die Roheisenerzeugung hat sich danach im abgelaufenen Jahre gegenüber den Jahren 1907 und 1908 hauptsächlich auf Kosten des südrussischen Bezirkes erhöht, aber die Erzeugung vom Jahre 1904 noch immer nicht erreicht. Die Herstellung von Halb- und Fertigfabrikaten weist ebenfalls eine Erhöhung auf und hat sogar die Herstellung von 1904 übersehritten. Die Vorräte sind fast durchweg, insbesondere in Roheisen und Halbfabrikaten, gegen früher zurückgegangen.

#### Aus Fachvereinen.

#### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

An den von Oberingenieur Fischmann auf der Hauptversammlung des Vereins vom 1. Mai d. J. gehaltenen Vortrag über die

#### Verwendung von Eisen im Hochbau,

den wir im vorigen Hefte (S. 782 ff.) veröffentlicht haben, schloß sich folgende Besprechung an:

Dir. Seifert (Duisburg): Ich habe dem Vortrage des Hrn. Fischmann wenig hinzuzusetzen, er war außerordentlich interessant, und für uns Eisenkonstrukteure ganz besonders um deswillen, weil er das Verhältnis zum Eisenbeton in logischer und gerechter Weise beleuchtet hat. Wir sind ja an dem Eisenbeton sicher stark interessiert, weil er eine sehr ernste Konkurrenz für uns bildet, und es war für die Eisenkonstrukteure schon seit Jahren ein Bedürfnis, den Eisenbeton-bauten etwas auf die Finger zu sehen. Die vielen Unglücksfälle machten die Eisenkonstrukteure stutzig und brachten die Meinung auf, daß der Eisenbetonbau nur wirtschaftlich ist, weil er in vielen Fällen nicht sachgemäß ausgeführt wird. Nun ist es durchaus richtig, wenn man der Ansicht des Hrn. Fischmann, daß der Eisenbeton seinen Weg gehen wird, vollständig beipflichtet. Das ist keine Frage, aber die Herren vom Eisenbeton haben Interesse daran, ihre Bauweise, die für sehr viele Fälle unbedingten Vorzug verdient, auch zu verbessern so gut wie es geht, und nicht allein haben sie ein Interesse daran, billig zu bauen, sondern sie müssen ein Interesse daran haben, sicher zu bauen, und gerade an den Eisenfachwerktrager, der an einer Tochterschule ausgeführt worden ist, mochte ich anknupfen und die Herren vom Eisenbeton darauf aufmerksam machen, daß gerade in Eisenbetonfachwerken es außerordentlich wichtig sein muß, die Krafte ordnungsmäßig in das Eisenwerk zu übertragen; das ist bei dem erwähnten Träger wohl nicht in dem Maße der Fall, wie es sein mußte, und es ist die Konstruktion deshalb in einzelnen Punkten anfechtbar. Die Eisenbetonleute haben großes Interesse daran, dieser Sacho genau nachzugehen. Ich erinnere daran, daß vielfach für die Verbindung zwischen Eisen und Beton ein umgebogener Haken benutzt wird. Das mag in vielen Fällen genugen (bei kontinuierlich belasteten Tragern für große Hallen wird das sicher genügen), es genugt aber nicht bei Fachwerktragern, bei denen die Krafte ganz konzentriert eingeführt werden, oder auch bei

einfachen Balkentragern mit konzentrierten Lasten, es genügt in solchen Fallen wohl auch nicht, wenn man nur die Haftfestigkeit des Betons in Rechnung zieht. Es muß vielmehr dafür gesorgt werden, daß neue Kraftübertragungsmittel da sind, und durch eiserne Auflagen die Krafte wirklich ineinander greifen konnen. Darin wird, wie mir scheint, viel gesündigt, und ich möchte den Eisenbetonleuten ans Herz legen, diese Punkte weiter zu verfolgen. soll damit nicht gesagt werden, daß unsere Eisenkonstrukteure nicht auch ihre Fehler gemacht hätten, im Gegenteil leider. Verschiedene Unglücksfälle der neuesten Zeit fallen auf die Eisenkonstrukteure zurück, aber nicht immer liegt es an der Projektierung. Was nutzt die beste Eisenkonstruktion mit den besten Berechnungen, wenn die Ausführung nachher schlecht ist, wenn schlecht montiert wird. Jedenfalls hatten Eisenkonstrukteure und Eisenbetonleute beide ihr Interesse daran, die Sache so gut wie möglich auszubilden und nicht oberflächlich über Schwierigkeiten wegzugehen. Die heutige Aussprache könnte hierin gute Früchte tragen, und die vielen gegenseitigen Anfeindungen konnten dann wahrscheinlich in Wegfall kommen.

Prof. Hertwig (Aachen): Ich mochte den interessanten Ausführungen des Hrn. Fischmann noch einige Worte hinzufügen. Ich glaube, es sind noch zwei Punkte, die die außerordentliche Verbreitung des Betons gegenüber der Eisenkonstruktion begünstigt haben, die teilweise wohl erwahnt, aber nicht so intensiv hervorgehoben wurden, wie sie es verdienen. Es ist dies einerseits unsere baupolizeiliche Prüfung, namentlich die Prüfung in unseren ländlichen Gemeinden, die sehr im Argen liegt. Ich brauche Ihnen wahrscheinlich das nicht näher auseinanderzusetzen. Im Eisenbeton liegt die Sache so: es wird gerechnet, sehr viel gerechnet. Da aber die Theorie vielfach auf sehr sehwachen Fußen steht, kann man sagen, die Rechnungen sind oft unzutreffend. Ich brauche hier nur an das vorhin genannte Fachwerk anzuknüpfen. Es wird auch wahrscheinlich eine schone Rechnung beigefügt gewesen sein, aber man kann mit Sicherheit sagen, daß die Resultate mit der Wirklichkeit nicht übereinstimmen. Bei den Projekten genügt es oft für die Baupolizei, wenn eine Rechnung da ist, aber es wird nicht genügend geprüft, ob diese auch den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Bei den Eisenkonstruktionen liegt die Sache anders, hier sind wir mehr in der Lage, den

wirklichen Verhaltnissen Rechnung zu tragen, weil die Verhaltnisse wesentlich einfacher liegen. So kommt es, daß der Eisenbeton auf Grund mangelhafter Rechnungen auch da Anwendung gefunden hat, wo or nicht hingehort. Würde man korrekte Untersuchungen verlangen, so würde sich seine Unbrauchbarkeit sofort ergeben. Weiter hat zu seiner Verbreitung die außererdentliche Reklame beigetragen, die der Eisenbeton macht und die Veranlassung dazu gibt, daß Viele zum Beton greifen. Es gibt fast kein Betonbauwerk, das nicht in den Zeitschriften ausführlich behandelt wird. Wenn ein Architekt in die Lage kommt, etwas āhnliches zu bauen, greift er sieher darauf zurück und er bekommt fertige Projekte; von unseren ausgeführten Eisenhochbauten findet man nichts veröffentlicht. Das ist ein bedauerliches Moment. Vielleicht wird sich die neue Zeitschrift "Der Eisenbau" dieses Gebietes annehmen, unsere bisherigen Zeitschriften konnten es nicht; vielleicht lag es auch an den Firmen, die ihre Projekte nicht veröffentlichen wollten. Kurz, die Tatsache hat zweifellos dazu beigetragen, daß der Eisenbeton soviel Verwendung gefunden hat, und wenn wir wunschen, daß der Beton da, wo er sich eingeschmuggelt hat, wieder hinausgebracht wird, müssen wir die Forderung erheben, daß sachgemäße, baupolizeiliche Prüfungen vorgenommen werden, und wünschen, daß wir etwas mehr Reklame für Eisenbauten machen.

Direktor Seifert: Ich wollte den Herren, die sich für den Eisenbeton interessieren, einige Zahlen sagen, ich habe sie aber nicht genau im Kopfe. Es handelt sich um eine Anzahl von Unglücksfällen, die im Eisenbeton vorgekommen waren. Es hat ein amerikanischer Ingenieur versucht, sie zu analysieren, ich weiß nicht wieviel, aber er hat festgestellt, daß etwa 35 % von den Unfällen darauf zurückzuführen sind, daß die Rechnungen falsch waren und auch die Konstruktion falsch war, 35 % kommen auf schlechte Ausführungen und der Rest verteilt sich auf verschiedene Umstände. Es ist insofern interessant, als Amerika ganz außerordentliche Fortschritte im Eisenbeton gemacht hat, aber leider sind noch zu wenige sachliche Forscher an die Ausarbeitung herangegangen, sonst müßte dieser Unterschied zwischen der kolossalen Anzahl von falschen Rechnunsch

gen und Ausführungen unmöglich sein. Oberingenieur Fischmann: Die Art und Weise der Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen habe ich in meinem Vortrage zunächst nur gestreift. Meine Bemerkung, daß es in den Berechnungen noch einige dunkle Punkte gibt, ist durch die Herren Vorredner bestätigt worden, und damit ist die Frage so weit angeschnitten, daß es sich verlohnt, etwas aus-führlicher darauf einzugehen. Die Berechnungsmethoden für den Eisenbeton sind meistens aus dem Eisenbau übernommen, trotzdem man in vielen Fallen dabei ständig einen großen Fehler macht. Zum Bei-spiel erfolgt die Berechnung eines Trägers auf mehreren Stützen im Eisenbeton genau wie im Eisenbau. Nun ist aber die bewegliche Lagerung bei einem in Verbindung mit mehreren Stützen hergestellten Eisenbetonträger nicht vorhanden. In der gestrigen Nummer der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure wird der Einfluß illustriert, den die veränderten Verhältnisse bedingen. Es wird da berichtet von einem kontinuierlichen Trager mit 7,5 bezw. 6 bezw. 9 m Spannweite. Wenn man die Verdrehungswiderstande berücksichtigt, die sich an den Stützpunkten ergeben, so bekommt man ein um 80 % größeres positives Moment für die Mittelöffnung, als es sich nach der Berechnung auf Grund der amtlichen Bestimmungen ergibt, und somit auch eine entsprechende Spannungserhöhung. Das ist ein Punkt, der jedenfalls zu erheblichen Bedenken Anlaß gibt und zeigt, daß ein großer Teil unserer Betonkonstruktionen nicht sachgemäß berechnet wird. Bei der Berechnung von Fachwerksträgern geht der Eisenbeton von der Voraussetzung aus, an die wir im Eisenbau gewöhnt sind, nāmlich gelenkartige Verbindung der einzelnen Stübe an den Knotenpunkten. Wenn nun schon diese Annahme beim Eisenbau nicht zutrifft, so ist sie noch weniger beim Beton vorhanden, und die Nebenspannungen, die bei einer solchen Ausführung entstehen müssen, sind ganz erheblich große, und es ist mindestens unzureichend bei diesen Konstruktionen, auch mit den üblichen höchsten Beanspruchungsziffern für die Materialien zu rechnen.

Das sind zwei Momente, die ich ergänzend meinen Ausführungen, daß es noch einige dunkle Punkte in der Theorie der Berechnung der Eisenbetonkonstruk-

tionen gibt, nachfügen wollte.

Ing. Linse (Aachen): Ich möchte noch ein Moment hervorheben, welches für die Verwendung von Trägern bei gewöhnlichen Plandecken im Hochbau von Bedeutung ist, das ist die Höhe unserer jetzigen Normalprofile. Die englischen und amerikanischen Profile bieten größere Vorteile insofern, als wegen ihrer geringeren Höhe nicht so große Deckenstärken herauskommen und infolgedessen das Eigengewicht der Decken geringer wird, falls es sich um Plandecken handelt. Vielleicht ist darauf hinzuwirken, daß bei dem weiteren Entwurf von Normalprofilen diesem Umstande Rechnung getragen wird, daß also die Steghöhe heruntergesetzt und mehr auf die Entwicklung breitflanschiger Träger Bedacht genommen wird.

Vorsitzender, Kommerzienrat Springorum: Auf die letzten Ausführungen möchte ich erwidern, daß in der deutschen Normalprofilkommission diese Frage ausführlich erörtert worden ist. Es sind sehr weitgehende Versuche angestellt, und man ist zu dem Beschluß gekommen, den Werken nicht zu empfehlen, weitere Profile einzuführen. Es ist zwar noch keine endgültige Stellung genommen, die Frage wird immer wieder aufgerollt und untersucht werden, einstweilen liegt jedoch kein Anlaß vor, der Angelegen-

heit näher zu treten.

Direktor Seifert: Ich habe die Verhandlungen in der Kommission nicht mitgemacht, aber ich möchte darauf hinweisen, daß die amerikanischen und englischen Profile wohl sehr wirtschaftlich sein mögen, daß aber in anderer Hinsicht auch ganz große Nachteile vorhanden sind; die Stege sind sehr dünn, um ein größeres Widerstandsmoment herauszubekommen. Sie sind aber ungeeignet, um große Lasten aufzunehmen, da durch die dunnen Stege die Scher-kräfte nicht übertragen werden können. Ich bin zweifelhaft, ob ein solcher Träger, bei dem der Steg nicht auf der ganzen Lange gehalten ist, überhaupt seine Schuldigkeit tun kann, ich halte das für ausgeschlossen. In der Auswalzung der Träger ist ja in den letzten Jahren ein sehr großer Fortschritt gemacht worden; wellige Stege, wie sie früher häufig waren, sind selten geworden, aber ich mochte trotzdem vor zu dünnen Stegen warnen. Die englischen und amerikanischen Profile haben vielfach sehr schmale Flanschen, so daß es beinahe unmöglich ist, noch Nieten anzubringen, ohne eine allzugroße Schwächung hervorzubringen. Der Eisenkonstrukteur hat gute Gründe, nicht nur billig zu bauen, sondern auch dauerhaft und solide, und wenn das den Ausschlag geben soll, kann man sich nicht unbedingt für diese Profile begeistern.

Ing. Linse: Ich wollte nur feststellen, daß gerade in der Praxis vielfach englische und amerikanische Profile für Plandecken gewählt werden, weil das Gewicht der Decken bei der Verwendung deutscher Normalprofile zu groß wird. — Die Anregung, daß man gerade für Plandecken besondere Profile entwerfen soll, wäre vielleicht angängig und empfehlenswert. Häufig ist man genötigt, zu armierten Konstruktionen zu greifen, weil die Deckendicke und das Eigengewicht zu groß wird, falls man deutsehe Nor-

malprofile benutzt.

Vorsitzender: Das Wort scheint nicht weiter gewünscht zu werden. M. H., ich darf wohl fest-stellen, daß die Ausführungen des Hrn. Oberingenieur Fischmann wie auch die Diskussion eine Menge von interessanton Gesichtspunkten ergeben haben. Dann liegt mir die angenehme Pflicht ob, sowohl den Herren Diskussionsrednern als im besonderen Hrn. Fischmann für seine ausführlichen, sehr gewissenhaften und interessanten Ausführungen den Dank des Vorstandes und des Vereines auszusprechen.

Hr. Oberingenieur Fischmann schreibt uns

wie folgt:

"Ich hatte in meinem Vortrage (vgl. diese Zeitschrift 1910 Nr. 19 S. 782 ff.) gesagt, daß das erste I-Eisen in England gewalzt wurde. Nach einer mir inzwischen noch bekannt gewordenen Literaturquelle: "Die Formen der Walzkunst und das Faconeisen von Ingenieur Eduard Mäurer. 1865." ist dies nicht sicher. Danach konstruierte Zores in Verbindung mit Chibon das erste I-Eisen in Frankreich. Dieses I-Eisen sollte aus Walzeisen hergestellt werden, und im Februar 1849 wurden die ersten Stücke tatsachlich geliefert. Sie waren 14 cm hoch und wurden bei 5,4 m lichter Spannweite zu Deckentragern für ein Haus in Paris verwendet. Somit ware die Erfindung der I-Eisen als eine französische anzusprechen, und es muß dahingestellt bleiben, ob und inwieweit England an dieser Erfindung beteiligt ist." Die Redaktion.

#### Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Selte 808.)

In dem Berichte über

#### die chemischen und mechanischen Beziehungen zwischen Eisen, Mangan und Kohlenstoff

befassen sich J. O. Arnold und A. A. Read mit den mechanischen Eigenschaften, mit der analytischen Bestimmung des Doppelkarbides, einem Vergleich zwischen den Methoden der Kohlenstoffbestimmung auf kolorimetrischem und auf dem Wege der direkten Verbrennung, und schließlich mit der mikroskopischen Analyse von Eisen-Mangan-Kohlenstofflegierungen mit rd. 0,9 % Kohlenstoff und mit Mangangehalten bis zu etwa 20%. Die Zahlentafel 1 enthält die Versuchsergebnisse der mechanischen Untersuchung.

Die Zahlen beziehen sich auf gut ausgeglühte und

langsam abgekühlte Proben.

Die Abscheidung der Karbide geschah auf elektrolytischem Wege im wesentlichen nach einer von den Verfassern früher beschriebenen Methode.\* Die abgeschiedenen Karbide wurden im Sauerstoffstrome verbrannt, und in den zurückbleibenden Oxyden wurden dann Mangan und Eisen bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß der Kohlenstoffgehalt meist höher ist als der theoretische Betrag von 6,7 %, was die Verfasser auf die leichte Zersetzbarkeit des Mangankarbides zurückführen. Aus den Ermittlungen des Mangangehaltes der Karbide folgern die Verfasser, daß bis zu einem Gehalte von 4,98% einfache Mischungen der Karbide vorliegen; von 4,98 bis 15 % Mangan dürfte das Doppelkarbid 3 Fe<sub>3</sub>C, Mn<sub>3</sub>C mit 6,7 % Kohlenstoff, 22,98 % Mangan mit 70,32 % Eisen

Zahlentafel 1.

	nmen-		Zugbeans	pruchung		Wechselnde Bean- spruchung
Gebund. Kohlenstoff	Man- gan	Fließ- grenze	Zug- festig- keit	Dehnung auf 50 mm Mediknge	Quer- schnittsver- minderung	Zahl der Um- kehrungen
%	%	kg/qmm	kg/qmm	%	%	
0,78	0,41	42,5	67,2	15,0	20,5	_
0,78	0,83	54,8	77,7	15,0	16,0	
0,85	1,16	40,6	83,1	10,5	11,7	161
0,86	2,21	47,6	90,1	8,0	10,7	
0,88	3,10	62,2	93,9	5,0	5,2	88
0,81	3,85		75,4	2,0	2,1	-
0,87	4,98		86,1	2,0	2,0	28
0,95	10,07		66,5	1,0	1,4	8
1,00	11,21	54,6	70,3	1,0	0,75	-
1,07	13,38	,	72,9	3,0	3,1	
0,82	15,11	44,1	78,6	9,5	9,7	241
0,93	19,59	38,9	82,2	23,5	19,5	249

Zahlentafel 2.

Mangan	Kohlenstoff durch Ver- brennung	Kohlenstoff kolorimetrisch %	Kolorimetrisch bestimmter Kohlenstoff in % des Gesamtkohlen- stoffs
0,41	0,78	0,77	98,72
0,83	0,78	0,75	96,15
1,16	0,85	0,80	94,12
2,21	0,86	0,75	87,21
3,10	0,88	0,74	84,09
3,85	0,81	0,66	81,48
4,98	0,87	0,65	74,71
10,07	0,95	0,68	71,58
11,21	1,00	0,86	86,00
13,38	1,07	0,87	81,31
15,11	0,82	0,60	73,17
19,59	0,93	Die Farben konnten nicht verglichen werden.	-

vorhanden sein. Von 15 % Mangan an treten moglicherweise wieder Karbidmischungen auf, bis bei einem von den Verfassern nicht ermittelten Gehalte der Existenzbereich eines neuen Doppelkarbides erreicht wird. Diese Annahme erscheint um so begrundeter, als Carnot und Goutal\* in Ferromangansorten mit 30 bis 74 % Mangan folgende Doppelkarbide erhielten:

Daß einfache Mischungen der Karbide von Eisen und Mangan oder Doppelkarbide bei der kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmungsmethode niedrigere Werte als das reine Eisenkarbid ergeben, geht aus den Augaben der Zahlentafel 2 hervor. Die Zunahme des kolorimetrisch bestimmten Kohlenstosses in den Stählen mit 11,21 und 13,38% Mangan spricht für die Bildung einer Verbindung mit etwas hellerer Lösungsfarbe.

Die mikroskopischen Untersuchungen der Verfasser waren nicht imstande, die Konstitution der Le-gierungen aufzuklären, und deuteten keinen Zusammenhang zwischen Konstitution und mechanischen Oberhoffer. Eigenschaften an.

<sup>\*</sup> The chemical relations of carbon and iron. "Transactions of the chemical society" 1894 S. 788.

<sup>\* &</sup>quot;Comptes rendus" 1899 S. 207.

Eduard G. Schmer und Dr. R. Drawe (Saarbrucken) sprachen über

#### Wirtschaftlichkeit und Konstruktion moderner Dampf-Umkehr-Walzenzugmaschinen.

Bei dem Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Dampf- und elektrischem Antrieb für Walzenstraßen haben die Hüttenwerke vielfach die Dampfverbrauchszahlen alter Dampf-Walzenzugmaschinen zugrunde gelegt, obgleich die modernen Maschinen in dieser Hinsieht bedeutend verbessert worden sind.

Der erste Schritt in dieser Richtung war die Einführung der Verbundwirkung, durch welche der Dampfverbrauch, und der Stauwirkung, durch welche die Manövrierfähigkeit verbessert wurden. Die Regelung wurde bei diesen Maschinen noch durch Drosselung bei konstanter Füllung während des ganzen Stiches bewirkt. Der Uebergang zur Füllungsregelung war der nächste Fortschritt in der Verbesserung des Dampfverbrauchs.

Um den Maschinisten zu zwingen, nach bestimmter Vorschrift zu walzen, gab man ihm nur einen Hebel in die Hand, mit dem das Frischdampfventil vor dem Hochdruckzylinder und die Kulisse gemeinsam gesteuert wurden. Diese Einhebelsteuerung wurde noch weiter in bezug auf Manovrierfahigkeit durch den Einbau einer einfachen Hilfssteuerung verbessert, welche hauptsächlich beim Anfahren und Stillsetzen in Tätigkeit tritt. Die vervollkommnete Einhebelstouorung stellt beim Anfahren Drosseldiagramme mit großen Füllungen ein; die Maschine springt also in allen Stellungen leicht an und faßt den Block mit langsamem, sicherem Gang. Beim Auswalzen, also während der Periode der größten Energieabgabe, arbeitet die Maschine mit reinen Fullungsdiagrammen und weitgehender Expansion. Durch Stauwirkung wird die Maschine schnell stillgesetzt. 9 Maschinen mit dieser Steuerung sind bereits in Betrieb und 11 weitere in Ausführung. Walzenzugmaschinen mit dieser Steuerung können bei Verwendung hochgespannten, über-hitzten Dampfes und guten Vakuums von keinem anderen Antrieb, auch nicht von elektrischem Antrieb übertroffen werden, weder in bezug auf Energieverbranch, noch hinsichtlich Mandvrierfähigkeit.

Die Versuche, die Wirtschaftlichkeit der Walzenzugmaschinen durch Anschluß an eine Abdampfturbinenanlage zu verbessern, sind verschlt, wie Untersuchungen bewiesen haben. (Fortsetzung folgt.)

#### Umschau.

#### Englische Verdächtigung der deutschen Einfuhr nach Kanada.

Ende Februar d. J. erklärte der kanadische Finanzminister im dortigen Parlament, daß die Regierung z. Zt. nicht beabsichtige, die mit dem nachsten Fiskaljahre ablaufenden staatlichen Subsidien auf die Produktion von Eisen und Stahl in Kanada weiterzuzahlen. An diese Erklärung knüpft der "Engineer" vom 29. April d. J. Betrachtungen über die Möglichkeit der Ausdehnung des englischen Exportes von Eisen und Stahl nach Kanada. Der "Engineer" kommt zu dem Schluß, daß, selbst wenn auch die Unterstützungen weitergezahlt wurden, doch der bisherige Zustand kaum bestehen bleiben werde. Den Grund erblickt die Zeitschrift in dem neuen provisorischen Handelsabkommen zwischen Kanada und Deutschland, durch das die bekannte kanadische Surtaxe von 1/3 des Wertes auf deutsche Waren aufgehoben wird. Infolge der Aufhebung dieses Sonderzolles, der die deutsche Ausfuhr an Eisen- und Stahlerzeugnissen nach Kanada wesentlich gehemmt und eingeschränkt habe, richteten die deutschen Eisenund Stahlindustriellen nunmehr ihr Augenmerk auf den Wiedergewinn des verlorenen Absatzgebietes. Jetzt scheint dem "Engineer" der Zeitpunkt gekommen, wo die bekannte Dumpingklausel, die bisher nur amerikanische Waren getroffen habe, deutschen Waren gegenüber aber "unwirksam" (inoperative) gewesen oder auf alle Falle nicht gebraucht (useless) worden sei, auf alle Versuche deutscher Eisenund Stahlhersteller, ihre Erzeugnisse auf den kanadischen Markt zu schleudern, angewendet werde. Es könne doch auf alle Fälle nicht erwartet werden, so schreibt der "Engineer" weiter, daß die kanadische Regierung irgendwelche Unterschiede zwischen zwei Ländern in der Frage des Dumpings, d. h. des Schleuderns, mache, vor allem wo das Schleudern durch Zahlen von privaten Ausfuhrvergütungen auf Eisen und Stahl noch erleichtert werde.

Gegen diesen recht durchsichtigen Versuch des englischen Blattes, die Einfuhr deutscher Eisen- und Stahlerzeugnisse bei der kanadischen Regierung zu diskreditieren, muß im Interesse der deutschen Ausfuhrindustrie energisch Front gemacht werden. Es ist selbstverständlich, daß die deutsche Industrie ihre Produkte, bei gleicher Qualität, zum mindesten zu dem Betrag des englischen Vorzugszolles anbieten muß, um überhaupt wieder Anteil am kanadischen Geschäft

zu erlangen. Auch die englische Industrie muß selbstredend zur Eroberung oder Wiedergewinnung fremder Märkte ihre Erzeugnisse billiger anbieten als die bisherigen Versorger des betreffenden Marktes, will sie mit ihren Bestrebungen Erfolg erzielen. Ihr aber deswegen im voraus und ohne Kenntnis der Tatsachen schon die Absicht einer Preisschleuderei unterzuschieben, könnte zum mindesten nicht als eine einwandfreie Wettbewerbshandlung bezeichnet werden. I'm so mehr trifft dieses hier auf das Verhalten des englischen Blattes zu, das durch ein beweisloses An-schwärzen bei den kanadischen Behörden versucht, den so sehr gefürchteten deutschen Wettbewerb durch den Dumping-Zoll im Keime zu erstieken. Diese vollig unberechtigte, auf keinerlei Tatsachen beruhende Verdachtigung der künftigen "Preissehlenderei" der deutschen Eisen- und Stahlindustrie auf dem kanadischen Markte muß kräftigst zurückgewiesen werden. Und solange keine vollgültigen Beweise für diese Unterschiebung beigebracht werden, ist es erforderlich, sie in ihrer ganzen Art zu kennzeichnen und niedriger zu hangen.

Im übrigen wird, da wir im Gegensatz zu dem englischen Blatte keinen Zweifel an einer unparteiliehen Behandlung deutscher und amerikanischer Einfuhrwaren durch die kanadische Regierung hegen, die Zukunft ja beweisen, daß nicht, wie der "Engineer" so boshaft und vieldeutig bemerkt, die Dumpingklausel deutschen Eisen- und Stahlerzeugnissen gegenüber "unwirksam" ist, sondern daß sie, wie bisher, deshalb nicht angewandt werden kann, weil ihre Voraussetzung, die Preisschleuderei, deutscherseits nicht vorliegt.

Dr. R. Kind.

#### Anlage von Feinelsenwalzwerken.

In einem Aufsatz, welcher unter diesem Titel in dem "Technischen Centralblatt für Berg-, Hüttenund Maschinenbau"\* veröffentlicht ist, finden sich nachstehende Angaben, welche bei Projekten gute Dienste leisten können.

Für Knüppel von 180 bis 100 qmm bei 200 bis 120 kg Gewicht verbrauchen die meist üblichen Stoßöfen mit Halbgasfeuerung, welche 12 bis 16 m lang sein müssen, je nach der Produktion 9 bis 12 % vom Einsatzgewicht an Kohle. Bei Gasfeuerung, welche

<sup>\* 1910, 13.</sup> Jan., S. 25/6; 20. Jan., S. 88/9; 27. Jan., S. 49/50.

in der Anlage teurer und nicht so einfach in der Bedienung ist, kann man mit einem Verbrauch von 8 bis 10% an Kohle rechnen. Bei diesen Oefen ist auch der Abbrand etwas geringer als bei Halbgasfeuerung. Für die Einstoßvorrichtung genügt meist ein effektiver Druck von 17 bis 25 t.

Die erforderliche mittlere Maschinenleistung bei

Straßen mit Vorwalzgerüst beträgt etwa

400 PS bei Produktionen von 30 bis 40 t/Schicht , 40 , 60 , 60 , 80 700 37

Erfolgt der Antrieb durch Elektrometere, so müssen diese wenigstens 3 Minuten lang Ueberlastungen von 50 % und stoßweise 100 % aushalten können.

Der Stromverbrauch beträgt etwa f. d. Tonne:

		S	tui	nde	enleistung	Streekung		KW:	st
Bei	Feineisen				4,5	50 fach	55	bis	60
Bei	Bandeisen				2,8	450 fach	170	bis	180
	Flacheiser				4,8	220 fach	120	bis	125
Bei	Draht .				5,0	125 fach		180	

#### Kraftbedarf eines Feineisenwalzwerkes beim Walzen von Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt.

Brent Wiley hat durch Versuche festgestellt,\* daß harter Stahl beim Auswalzen auf einem Feineisenwalzwerk nicht mehr Energie braucht, als weicher Stahl, wenn nur das Auswalzen bei derselben Temperatur geschieht. Der mehrfach beobachtete höhere Kraftbedarf bei stark kohlenstoffhaltigen Stäblen ist darauf zurückzuführen, daß letztere meist bei niedrigerer Temperatur verwalzt werden.

Bei den Versuchen ist z. B. in etwa neunstündigem Dauerbetrieb beim Auswalzen von Bandeisen von 25,4 × 4,9 mm, etwa 11 000 mm lang, aus Knüppeln von 25,4 qmm, 1680 mm lang, 11,6 kg schwer, ein Kraftverbrauch von rund 70 KW f. d. Tonne fertig gewalztes Material bei einer Stundenerzeugung von 1,52 t festgestellt worden. Die Reibungsverluste der Straße waren dabei sehr hoch.

#### Auskunftstelle für Ingenieure auf der Brüsseler Woltansstellung 1910.

Um den ausländischen Ingenieuren und Industriellen den Besuch der Brüsseler Weltausstellung zu erleichtern, hat das "Bureau Commercial" der Ausstellung eine besondere Abteilung eingerichtet, in der eine Reihe von Ingenieuren, die die wichtigsten Spraehen (französisch, deutsch, englisch, holländisch, spanisch, italienisch, polnisch, russisch usw.) beherrschen, über die ausgestellten Erzeugnisse, ihre Herstellung und ihre Aussteller Auskunft erteilen, ferner die Führung durch die Ausstellung übernehmen und auch unter Umständen den Besuch von industriellen Werken vermitteln. Man wende sich zu diesem Zweeke an die Leitung der Auskunftstelle, deren Geschäftsräume sich im Hauptausstellungsgebäude in der Nähe der Räume des Hauptausschusses befinden; die Entschädigung für die Dienstleistung wird durch die Leitung nach einem Tarif

gemäß dem Umfange der verlangten Dienste festgesetzt. Genauere Auskunft über diese Einrichtung wird von dem Leiter Mr. Rene d'Andrimont, Luttich, Rue

Bonne Fortune 19, erteilt.

#### Experimentelle Untersuchungen des Hoeschverfahreus.

In der unter vorstehendem Titel in dieser Zeitschrift 1910, 9. März, S. 396/411 veröffentlichten Abhandlung von Dr.Jng. F. Springorum sind bei folgenden Zahlenangaben Druckfehler enthalten. Auf S. 409 muß es in der letzten Zeile der ersten Spalte anstatt 7030 WE 7830 WE, und in der ersten Zeile der zweiten Spalte anstatt 7880 WE 7830 WE heißen. Auf Seite 410 ist in dem zweiten Absatz der ersten Spalte statt 6689673 WE 66893673 WE zu lesen.

## Wirtschaftliche Rundschau.

Rl.

Vom Roheisenmarkte. - Deutschland. Die Lage des rheinisch-westfälischen Roheisenmarktes hat sich seit unserem letzten Berichte\* nicht geändert. Die Verkaufstätigkeit ist weiter unbedeutend, da für das laufende Jahr kaum noch Bedarf zu decken ist. Der Abruf ist dagegen recht gut. Die Preise sind ebenfalls fast unverändert.

England. Aus Middlesbrough wird uns unterm 12. d. M. wie folgt berichtet: Das Eisen ist bei den Hutten noch immer knapp, und die Warrantslager sind seit Ende vorigen Monats nur um rund 300 tons gewachsen, woraus auf einen starken Bahnversand zu schließen ist. Bei der ungewissen Geschäftslage erstrecken sich die Abschlüsse fast nur auf sofortigen Bedarf. Für spätere Lieferzeiten stellen die Abgeber ihre Forderungen im Verhältnis zu den entsprechenden Werten der Warrants. — Für Mai-Verschiffung sind die Preise ab Werk für Gießereieisen Nr. 1 sh 52/6 d bis sh 53/- f. d. ton, für Nr. 3 sh 50/bis sh 51/-, je nach Marke. Hamatit in gleichen Mengen Ar. 1, 2 und 3 notiert sh 66/-, samtlich netto Kasse. Hiesige Warrants schließen zu sh 49/10 d bis sh 49/11 d Kasse. In den Warrantslagern befinden sich jetzt 425 005 tons, darunter 388 652 tons Nr. 3.

Belgien. Aus Brüssel wird uns unter dem 13. d. M. geschrieben: Im Gegensatz zur Vorwoche konnten sich auf dem Roheisenmarkte die Notierungen der meisten Sorten während der letzten acht Tage behaupten; nur Thomasroheisen ging von 76 bis 77 fr. auf 75 bis 76,50 fr. f. d. t zurück.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. - Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A

\* Vgl. "Stahl und Eisen" 1910, 4. Mai, S. 773.

betrug im April d. J. 415449 t (Rohstahlgewicht); er war damit 182 933 t niedriger als der Versand im Mārz d. J. (598 382 t), dagegen 50 780 t höher als der Versand im April 1909 (364 669 t). Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 125 637 t gegen 168 614 t im März d. J. und 109 340 t im April 1909; an Formeisen 172 353 t gegen 248 603 t im März d. J. und 131 448 t im April 1909; an Eisenbahnmaterial 117459 t gegen 181165 t im März d. J. und 123 881 t im April 1909. Der diesjährige Aprilversand war also in Halbzeug 42977 t, in Formeisen 76250 t und in Eisenbahnmaterial 63706 t niedriger als der Versand im Vormonate. Verglichen mit dem April 1909 wurden im Berichtsmonate an Halbzeug 16297 t und an Formeisen 41 905 t mehr, an Eisenbahnmaterial dagegen 6422 t weniger versandt. In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

1909	Halbzeug	Form- eisen t	Eisenbahn- material	Gesamt- produkte A
April	109 340	181 448	123 881	364 669
Mai	112 418	148 437	116 868	377 718
Juni	114 188	157 850	146 588	418 626
Juli	123 456	140 337	134 121	397 914
August	120 926	135 404	162 686	419 016
September.	136 487	137 192	165 225	438 904
Oktober	133 775	129 007	158 112	420 894
November .	130 480	106 610	153 265	390 355
Dezember .	152 673	100 852	156 315	409 840
1910				
Januar	133 609	110 427	134 290	378 326
Februar .	136 996	144 167	115 683	396 846
Mārz	168 614	248 603	181 165	598 383
April	125 637	172 353	117 459	415 449

<sup>\* &</sup>quot;The Iron Age" 1909, 1. Juli, S. 12 ff.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — Dem soeben erschienenen Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1909 entnehmen wir in Ergänzung der in den Zechenbesitzerversammlungen vorgetragenen und an dieser Stelle auszugsweise wiedergegebenen Mitteilungen\*

folgende Einzelheiten:

"Die ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse zu Beginn des Jahres 1909 ließen den Ruhrkohlenbergbau nur mit bescheidenen Erwartungen in das neue Jahr eintreten. Schon im letzten Viertel des Jahres 1908 hatten Kohlenförderung und Koksherstellung die Nachfrage erheblich überschritten, und während des größten Teiles des Berichtsjahres ist hierin keine Aenderung eingetreten. Erst im letzten Jahresviertel wurde infolge der Belebung der Tätigkeit der Eisenindustrie ein kleiner Umschwung zum Bessern bemerklich. Die Zechen mußten unter diesen Umständen große Lagerbestande ansammeln, außerdem aber zahlreiche Feierschichten einlegen. Bei den letzteren fiel es besonders ins Gewicht, daß nicht alle Zechen gleichmäßig von der Ungunst der Zeiten betroffen wurden, sondern daß die mit Rücksicht auf die Belegschaften wie auf die Zechenunternehmungen sehr beklagenswerten Feierschichten in der Hauptsache auf die reinen Zechen eutfielen. In dem Maße, wie die Hüttenzechen sich durch Steigerung des Selbstverbrauches aus eigener Forderung der Wirkung der Verminderung der Beteiligungsanteile entziehen konnten, mußte diese sich verstarkt bei den reinen Zechen geltend machen. So erklärt es sich, daß sich die Verteilung der Gesamtforderung zwischen reinen Zechen und Huttenzechen in den Jahren 1908 und 1909 in folgender Weise verschoben hat:

Forderung der t t t t reinen Zechen 60 338 205 57 314 231 — 3 023 974

Forderung der

Hüttenzechen 21 582 882 23 514 162 +1931830Gesamtförderung 81 920 537 80 828 393 - 1 092 144 Ganz besonders machte sich für die reinen Zechen der Umstand fühlbar, daß die in obigen Zahlen enthaltene Kokserzeugung von den Hüttenzechen im Jahre 1909 wesentlich gesteigert wurde. Da die deutsche Robeisenerzeugung des Jahres 1909 mit 12 917 653 t an die bisherige Höchsterzeugung des Jahres 1907 von 13 045 760 t fast heranreicht, so sollte man annehmen, daß die Lage des Koksmarktes im Berichtsjahre nicht viel ungünstiger gewesen wäre als im Jahre 1907. In Wirklichkeit hat aber der Koksabsatz für Rechnung des Syndikates betragen: 1907 12969779 t, 1908 9878759 t, 1909 nur 9152425 t, und während im Jahre 1907 die Kokserzeugung von Januar bis Juli bis zu 130 % der Beteiligungsziffern freigegeben und von August bis Dezember auf 100 % festgesetzt werden konnte, mußten 1909 die allerdings um fast 1 500 000 t gesteigerten Beteiligungsanteile in Koks bis Oktober auf 60 % und für November und Dezember auf 65 % herabgesetzt werden. Dieser erhebliche Rückgang im Koksabsatz für Rechnung des Syndikates ist jedoch nicht allein auf die Verschiebung zwischen reinen Zechen und Hüttenzechen zurückzuführen, sondern auch der gesteigerten Kokserzeugung der Nichtsyndikatszechen, insbesondere der fiskalischen Zechen im Ruhrgebiet und der Zechen des Aachener Reviers zuzuschreiben. Während diese Umstände bei den reinen Zechen die Einlegung zahlreicher Feierschichten erforderlich machten, feierten die Schachtaulagen der Hüttenzechen und der außenstehenden Zechen nur selten oder gar nicht. Die natürliche Folge war eine weit verbreitete Unzufriedenheit bei den reinen Zechen wegen der unliebsamen

Nebenwirkungen, darunter an erster Stelle ein starker Wechsel der Belegschaften mit der damit verbundenen ungünstigen Einwirkung auf die Betriebsverhältnisse."

"Während im ersten Vierteljahre 1909 Kohlenförderung und -Absatz ganz erheblich hinter den entsprechenden Ziffern des Vorjahres zurückgeblieben
sind, und dieses Vierteljahr den Tiefpunkt in den Absatzverhältnissen der letzten Zeit bezeichnet, hat sich
während des Sommerhalbjahres der Abstand gegen
das Vorjahr langsam vermindert, bis im letzten
Vierteljahr der lebhafte Abruf für gewerbliche Zwecke
Förderung und Absatz die entsprechenden Zahlen des
Jahres 1908 wieder überschreiten ließ. Der Versand
in Koks und Briketts hat sich in ungefähr gleichen
Bahnen bewegt."

Wegen der Preisfestsetzung des Syndikates verweisen wir auf die früheren Mitteilungen in "Stahl

und Eisen". \*

Von wichtigen Vorgängen auf dem Gebiete des Eisen bahn-Gütertarifwesens erwähnt der Bericht u. a. die am 1. April in Kraft getretene Neubearbeitung der Eisenbahn-Verkehrsordnung; er teilt ferner mit, daß die am 1. Januar 1908 eingeführte Ausdehnung des Rohstofftarifes auf den gesamten Steinkohlen-, Koks- und Brikettverkehr am 31. Dezember 1909 aufgehoben, und damit die für Bezüge aus dem Ausland auf den deutschen Bahnen gewährte Begünstigung wieder beseitigt worden ist. Die für das gesamte inländische Erwerbsleben bedeutsame Frage der Durchführung einer planmäßigen Herabsetzung der Gütertarife harrt noch immer der Lösung.

tarife harrt noch immer der Lösung.
"Ebenso hat sich", wie der Bericht bemerkt,
"die Staatseisenbahnverwaltung nicht entschließen
können, den Anträgen auf Ermäßigung der Abfertigungsgebühren Folge zu geben, trotz der freundlichen
Stellung, welche sie ihnen gegenüber einzunehmen

erklärt hat."

"Das fortgesetzte Hinausschieben der Durchführung der für das Gedeihen des gesamten Erwerbslebens unentbehrlichen Frachtermäßigungen", so führt der Bericht weiter aus, "muß den ernstesten Widerspruch wachrufen. In Zeiten des Verkehrsaufschwunges wird zu ihrer Begründung die günstige Geschäftslage, bei rückläufiger Konjunktur der Rückgang der Ueberschüsse der Eisenbahnverwaltung und die mißliche Finanzlage des Staates geltend gemacht. Das ist ein Circulus vitiosus, mit dem endlich gebrochen werden muß, wenn unser Tarifsystem nicht vollständig zum Erstarren kommen soll."

"Ebenso ablehnend verhält sich die Staatseisenhahnverwaltung auch gegenüber den besonderen Anträgen auf Ermäßigung der Kohlentarife von den deutschen Kohlenrevieren nach denjenigen inländischen Gebieten, in denen die deutsche Kohle mit dem Wettbewerb der ausländischen, namentlich der englischen Kohle, zu känupfen hat. Daraus erklärt sich, daß trotz des im Jahre 1909 eingetretenen starken Rückganges des inländischen Steinkohlenverbrauches in diesem Jahre an englischen Kohlen 10 498 118 t, d. i. 440 994 t mehr als im vorhergehenden Jahre, eingeführt wurden, während sich gegenüber dem Jahre 1906, in welchem sich die Einfuhr auf nur 7601 163 t bezifferte, ein Mehr von 2816 955 t oder 38 % ergibt."

Als Beweis für die starke Benachteiligung, die dem Absatz der deutschen Kohle an den der englischen Kohle auf dem Wasserwege zugänglichen binnenländischen Plätzen erwächst, bringt der Bericht eine Zusammenstellung, nach der in der Zeit von 1897 bis 1909 der Verbrauch der englischen Steinkohle in Groß-Berlin um 301 % gewachsen ist, während der Verbrauch der deutschen Kohle in dem ge-

<sup>\*</sup> Vgl. insbesondere "Stahl und Eisen" 1910, 26. Jan., S. 177.

<sup>\*</sup> Vgl. insbesondere 1908, 9. Dez., S. 1830; 1909, 29. Dez., S. 2070.

nannten Zeitraume nur um 37,3 % zugenommen hat. Während an der Deckung des Bedarfes im Jahre 1897 die deutsche Kohle noch mit 84 % beteiligt war, war sie es im Jahre 1909 nur noch mit 64,3 %, wohingegen der Anteil der englischen Kohle von 16 auf 35,7% gestiegen ist. Noch erheblich größer ist nach dem Berichte die Steigerung der Beteiligung der englischen Kohle an der Gaskohlenversorgung Berlins. Hierbei betrug die Steige-rung von 1897 bis 1908 beim Bezug aus England 390,3 %, beim Bezug aus deutschen Revieren dagegen nur 20,5 %. lm Jahre 1897 war an der Deckung des Bedarfes die deutsche Gaskohle mit 72,8 %, die englische mit 27,2 % beteiligt, im Jahre 1908 dagegen die deutsche Gaskohle mit 39,7 %, die englische mit 60,3 %. Für das Jahr 1909 ist eine weitere Zunahme der Gaskohlenbezüge aus England zu verzeichnen. -- Der Bericht bemerkt dann noch: "Im

Laufe der Verhandlungen über die deutsche Finanzreform machten sieh erneute Bestrebungen geltend, die öffentlichen Lasten des Kohlenbergbaues, deren starkes Anwachsen die beteiligten Kreise schon lange mit berechtigter Besorgnis erfüllt, um einen Kohlenausfuhrzoll zu vermehren. Da die Regierung indessen auf ihrem ablehnenden Standpunkte beharrte, ist der Kohlenindustrie diese Belastung erspart geblieben. Um die offentliche Meinung für den Ausfuhrzoll zu gewinnen, stellte man ihn als ein Mittel dar, das geeignet ware, neben dem geldlichen Erträgnis die Ermäßigung der Kohlenpreise im Inland zu erzwingen. Es muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß diese RechZahlenreihe 1.

	Arbelts-	De	von sind		Arbeitst	äglicher
Monat	täglicher Gesamt- absatz*	als Koblen abgesetzt	verkokt t	bri- kettiert t	Koks- absatz	Brikett- ubsatz
1909						
Januar	255 055	182 263	63 663	9129	38 615	9 556
Februar	267 353	194 838	64 524	7991	41 204	9 696
März	255 709	186 585	60 708	8416	39 691	9 414
April	270 799	199 073	62 898	8828	38 710	9 973
Mai	270 994	199 456	62 585	8953	37 454	9 860
Juni	269 201	199 776	60 219	9206	38 096	10 213
Juli	262 050	194 686	58 382	8982	39 632	9 835
August	263 286	194 312	59 942	9032	39 723	10 054
September	259 935	191 975	59 180	8780	40 205	9 870
Oktober	263 839	192 200	62 481	9158	41 044	10 277
November	282 394	205 368	67 378	9648	42 973	10 895
Dezember	285 875	206 532	69 983	9360	44 472	10 830
Im Jahres-						
durchschnitt	267 041	195 498	62 584	8959	40 145	10 037

ware eine Vermehrung der allgemeinen Unkosten, die mit Notwendigkeit in einer Erhöhung der Inlandspreise ihren Ausgleich finden müßte, da kein Betrieb dauernd bei Verlustpreisen aufrecht erhalten werden kann."

"In der Hüttenzechenfrage ist im Berichtsjahre mit Wirkung ab 1. Juli 1909 eine Begrenzung des umlagefreien Selbstverbrauches der Bogenannten Zechenhütten in einem Nachtrag zum Syndikatsvertrag festgelegt worden. Da die Verbrauchsziffern des Hochkonjunkturjahres 1907 die Grundlage für die Begrenzung des Hüttenselbstverbrauches bilden, konnte eine sofortige Wirkung des neuen Abkommens nicht erwartet werden."

Zahlenreihe 2

	Demonterio 2.											
	1 1/2			1117			Von d	iesem Absai	z entfall	en auf		f die ung nicht
7					Auf die Betelligung	0/0		and	0/0	Selbst-		echnung der Absatz
Reger	nstand	Beteiligung	Forderung	Gesamt- absatz	ange- rechneter Absatz	der Betel- ligung	Deputat- kohlen und das Lieferun- gen auf alte Syndikat		des Ge- samt- ver- sandes	verbrauch für eigene Werke	für elgene Betrlebs- zwecke	fur elgene Hutten- werke
-	1	t	t	1	- 1		t	t		t	t	t
Koh-	(1909	77983689	80828393	80179049	64753941	83,035	49591408	47002980	94,78	15162533	4081496	11343612
len	(1908)	77836665	81920537	79868982	66365223	85,262	50009921	47524336	95,03	16355302	3911331	9592428
Koks	(1000	14528055	-	14652805			_	9152425	96,57	_	70019	5000563
ROKS	1908	14331423	_	12865817	10164454	71,40	-	9878759	97,19	_	81020	2523706
Bri-	1909	3553676	_	3013720		,	-	2865380	99,08	_	40724	81054
ketts	1908	3369530	-	3148141		,		3043622	99,34		18964	64168
												200

nung durchaus irrig ist. Die geographische Lage der verschiedenen deutschen Kohlenbecken macht die Ausfuhr eines Teiles der Förderung zur unumganglichen Notwendigkeit. Außerdem nimmt der auslandische Verbrauch eine Anzahl von Kohlensorten auf, die im Inland überhaupt nicht oder nicht in genügendem Umfang Verwendung finden. Wollte man die Ausfuhr durch Erhebung eines Zolles unterbinden, so würde man den inlandischen Absatz nicht entsprechend erhöhen können, mithin darauf angewiesen sein, die Forderung unter Verringerung der Belegschaften zu vermindern. Die unausbleibliche Folge

"In dem Mitgliederbestande unserer Vereinigung sind folgende Veränderungen zu verzeichnen: Die Essener Steinkohlenbergwerke, Aktiengesellschaft, nahmen die Gewerkschaft der Zeche Altendorf und die Gewerkschaft Gottfried Wilhelm in sich auf. Die Gewerkschaft ver. Charlotte wurde von der Gewerkschaft Johann Deimelsberg erworben. Die Gewerkschaft Wiendahlsbank ging in den Besitz der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten - Aktien-Gesellschaft über."

"An Umlagen wurden erhoben für

		Kohlen	Koks	Briketts
im	I. Vierteljahr	8 %	8 %	5 %
77	April	8 "	8 ,,	5 ,
99	Mai und Juni	9 ,,	8 "	5 ,
79	III. und IV. Vierteljahr	9 "	8 "	5 "

<sup>&</sup>quot;Der Betrieb unserer Brikettfabrik in Emden und unseres Anthrazit-Brechwerkes Charlottenburg in Berlin hat sich regelmäßig und ohne nennenswerte Störungen abgewickelt."

<sup>\*</sup> Der Gesamtabsatz umfaßt die gesamten in den Verkehr gelangten Mengen einschließlich des Selbstverbrauches, des Verbrauches eigener Werke und des Selbstverbrauches der Huttenzechen usw. Er unterscheidet sich von der Gesamtforderung nur durch die zu Anfang und am Ende des Geschäftsjahres vorhandenen Bestande.

Zahlenreihe 3.

	Rechnungsm	aßige Beteiligung	sziffer	Forderung				
		Stelgerung geg Vorjahr			gegen das Vorjah			
	t	t	%	t	t	%		
1893	35 371 917	_	_	33 539 230	n-and			
1894	36 978 603	1 606 686	4,54	35 044 225	+ 1 504 995	+ 4,49		
1895	39 481 398	2 502 795	6,77	35 347 730	+ 303 505	+ 0,87		
1896	42 735 589	3 254 191	8,24	38 916 112	+ 3 568 382	10,10		
1897	46 106 189	3 370 600	7,89	42 195 352	+ 3 279 240	8,43		
1898	49 687 590	3 581 401	7,77	44 865 535	+ 2 670 184	+ 6,33		
1899	52 397 758	2 710 168	5,45	48 024 014	+ 3 158 479	+ 7,04		
1900	54 444 970	2 047 212	3,91	52 080 898	+ 4 056 884	+ 8,45		
1901	57 172 824	2 727 854	5,01	50 411 926	- 1 668 972	- 3,20		
1902	60 451 522	3 278 698	5,73	48 609 645	- 1 802 281	- 3,58		
1903	63 836 212	3 384 690	5,60	53 822 137	+5212492	+ 10,72		
*1904	73 367 334	9 531 122	14,93	67 255 901	+13 433 764	24,96		
*1905	75 704 219	2 336 885	3,19	65 382 522	- 1873 379	- 2,79		
1906	76 275 834	571 615	0,76	76 631 431	+11 248 909	+17,20		
1907	76 463 610	187 776	0,25	80 155 994	+ 3 524 563	+ 4,60		
1908	77 836 665	1 373 055	1,80	81 920 537	+ 1 764 543	+ 2,20		
1909	77 983 689	147 024	0,19	80 828 393	- 1 092 144	- 1,38		

Wie wir weiter dem Berichte entnehmen, zeigt die Entwicklung des arbeitstäglichen Gesamtabsatzes in den einzelnen Monaten des abgelaufenen Geschäftsjahres folgendes Bild (s. Zahlenreihe 1).

Die Gesamtbeteiligung, d. i. die Summe der den einzelnen Syndikatsmitgliedern zustehenden Beteiligungszissen, betrug:

für	Ende 1909	Ende 1908	mithin Ende 1909 mehr		
	t	t	1	%	
Kohlen.	77 999 834	77 694 834	305 000	0,39	
Koks	14 602 850	14 402 850	200 000	1,39	
Briketts .	3 746 910	3 488 910	258 000	7,39	

Die rechnungsmäßige Beteiligung, d.h. die Gesamtsumme der den Syndikatsmitgliedern während der einzelnen Monate zustehenden Beteiligungsanteile, sowie die Verteilung des Gesamtabsatzes in Kohlen, Koks und Briketts ist aus Zahlenreihe 2 ersichtlieh.

Der Selbstverbrauch der Huttenwerke an Kohlen unter Einschluß der Mengen, welche die Huttenzechen zwar für Hüttenzwecke verbraucht, aber vom Syndikat zurückgekauft haben, stellte sich im Berichtsjahre auf 11 918 091 t gegen 10 338 480 t im Jahre 1908; er ist mithin um 1579 611 t oder 15,28 % gestiegen. Zurückgekauft wurden von den Hüttenwerken 240 459 t Kohlen und 260 535 t Koks.

Die Entwicklung der rechnungsmäßigen Gesamtbeteiligung und der Kohlenförderung seit Gründung des Syndikates veranschaulicht die Zahlenreihe 3, während die Entwicklung des arbeitstäglichen Versaudes für Rechnung des Syndikates

in Kohlen, Koks und Briketts aus dem nebenstehenden Schaubilde (Seite 855) ersichtlich ist.

Vom Koksabsatze für Rechnung des Syndi-

Katta Chimelen.				
auf:	im Jahre		im Jahre	1908
	L .	%		0 11 0 0
Hochofenkoks .	5 661 083	61,86	6 539 800	66,20
Gießereikoks .	1 192 777	13,03	1 274 056	12,90
Brech- u. Sieb-				
koks	2 138 121	23,36	1 913 744	19,37
Koksgrus	160 444	1,75	151 159	1,53
Zusammen	9 152 425		9 878 759	

so daß im Berichtsjahre 726 334 t Koks oder 7,35 % weniger abgesetzt worden sind als im Jahre 1908.

Ueber die Entwicklung der Steinkohlenge winnung in den wichtigsten einheimischen Förderbezirken Preußens gibt die folgende Zusammenstellung (Zahlenreihe 4) Auskunft.

Danach zeigt die gesamte Steinkohlenförderung im Königreich Preußen im Berichtsjahre gegenüber

Zahlenreihe 4.

	Preußen Ruhrbecken ††	Prozentualer Anteil an der Gesamt-	Syndikatszechen		Fiskallsche Suar- gruben		Oberschlesien			
	t	t	t tt	produktion %	t	9/	t	9/o	t	00
1892	65 442 558	36 969 549	56,30	_		6 258 890	9,56	16 437 489	25,12	
1893	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 280	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27	
1894	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35	
1895	72 621 509	41 277 921	57,47	35 347 730	48,67	6 886 098	9,48	10 066 401	24,88	
1896	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83	
1897	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48	
1898	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11	
1899	94 740 829	55 072 422	58,13	48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77	
1900	101 966 158	60 119 378	58,96	52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35	
1901	101 203 807	59 004 609	58,30	50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95	
1902	100 115 315	58 626 580	58,56	48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46	
1903	108 780 155	65 433 452	60,15	53 822 137	49,48	10 067 338	9,25	25 265 147	23,23	
1904	112 755 622	68 455 778	60,71	67 255 901	59,65	10 364 776	9,19	25 426 493	22,55	
+ 1905	113 000 657	66 706 674	59,03	65 382 522	57,86	10 637 502	9,41	27 014 708	23,91	
1906	128 295 948	78 280 645	61,02	76 631 431	59,73	11 131 381	8,68	29 659 656	23,12	
1907	134 044 080	82 264 137	61,25	80 155 994	59,68	10 693 313	7,96	32 223 030	23,99	
1908	139 293 939	85 144 134	61,13	81 920 537	58,81	11 078 881	7,95	33 966 323	24,38	
1909	140 360 934	84 995 408	60,55	80 828 393	57,59	11 085 247	7,90	34 655 478	24,69	

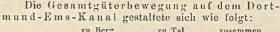
<sup>\*</sup> Aufnahme neuer Mitgliedszechen. \*\* Ausstandsjahr. † Ausstandsjahr. †† Die Förderung des Ruhrbeckens umfaßt die Förderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund einschließlich der Zeche Rheinpreußen.

1908 eine Zunahme von 1 066 995 t oder 0,77 %. Der Anteil des Ruhrbeckens ist um 0,17 % gefallen und betrug 60,55 % der Gesamtförderung. An dieser waren die Syndikatszechen mit 57,59 % gegen 58,81 % beteiligt, während auf Nichtsyndikatszechen 4167015 t oder 2,97 % gegenüber 3223597 t oder 2,31 % im Jahre 1908 entfallen. Die Förderung der fiskalischen Saargruben erfuhr eine Zunahme von 6366 t oder 0,06 %, die Oberschlesiens einen Zuwachs von 689 155 t oder 2,03 % gegenüber dem Jahre 1908.

Im linksrheinischen Braunkohlengebiete ist die Braunkohlenförderung seit dem Jahre 1893 um 11286 900 t und die Braunkohlenbrikettherstellung um

3139 220 t gestiegen.

Der Hamburger Markt einschließlich des Umschlagsverkehres nach der Altona - Kieler und Lübeck-Büchener Bahn und elbaufwärts zeigt eine Zunahme der englischen Einfuhr von 5015000 t im Jahre 1908 auf 5 299 000 t im Berichtsjahre, also



zu Berg zu Tal 1908 . . 1 363 705 t 948 945 t 2 312 650 t 1909 . . 1 431 839 t 1 159 297 t 2 591 136 t

Die Westfälische Transport - Aktien - Gesellschaft war an diesem Verkehr im Jahre 1908 mit 769718 t und im letzten Jahre mit 1056 688 t beteiligt. Für 1909 ergibt sich also eine Mehrleistung von 286 970 t gegenüber dem Vorjahre.

Vom belgischen Eisenmarkte. - Auf dem Markte in Fertigerzeugnissen war die Stimmung in dieser Woche nochmals recht matt und die Haltung der Preise noch weniger fest wie vordem. Es wurden in den letzten Tagen für Schweißstabeisen statt £ 5.0/— bis £ 5.2/— f. d. ton kaum £ 5.0/— erzielt, während Flußstabeisen statt £ 5.3/— bis £ 5.5/— zu £ 5.1/— bis £ 5.2/— fob Antwerpen zu haben ist;

Rods gingen um 1 sh auf £ 5.9/bis £ 5.11/- zurück. Die Inlandspreise sind dagegen unverändert. Auffällig bleibt die Flaue in den Altmaterial preisen. — Das belgische Stahlwerkscomptoir hat in der letzten Zeit eine Reihe größerer Schienenaufträge den Werken überschreiben können. Die Soc. an. d'Ougree-Marihaye wird die Zeche Bray-Maurage käuflich übernehmen.

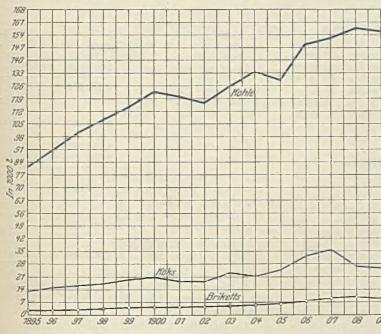
Vom belgischen Kehlen- und Koksmarkte. - Die Nachfrage ist in der letzten Zeit etwas lebhafter und die Stimmung etwas fester geworden. Zu einem ge-

wissen Grade wird dies auf die seit einigen Wochen in der belgischen Bergarbeiterbevolkerung herrschende, lebhafte Lohnbewegung zurückzuführen sein. Auf dem Koksmarkte wurde anfangs der Woche eine Preiserhöhung des Kokssyndikates um 2,50 fr. f. d. t angekündigt; dieselbe ist zwar noch nicht eingetreten, doch dürfte mit Sicherheit auf diese Verteuerung ab 1. Juli d. J. zu rechnen sein. Saarkohlenproise. - Die Konigliche Bergwerks-

direktion Saarbrucken hat der am 1. Januar 1909 vorgenommenen Preisermäßigung\* jetzt für das II. Halbjahr 1910 eine weitere von 20 bis 60 3 f. d. t folgen lassen. Nur bei wenigen, ganz besonders stark begehrten Marken wurden, um Nachfrage und Angebot in Einklang zu bringen, Preiserhöhungen vorgenommen, so z. B. bei Griesborn Nuß I und Nuß II, die im Laufe der Zeit immer mehr wegen ihrer schwachen Rauchentwicklung an Stelle von Anthrazitkohlen Verwendung finden.

Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, Action-Gesellschaft in Bendorf am Rhein. - Wie wir der "Koln. Ztg." entnehmen, beabsichtigt die Gesellschaft, das Grundkapital um 952 000 M durch Zusammenlegung der Aktien von 5 zu 1 herabzusetzen, sodann das Kapital um 500 000 & Vorzugsaktien zu erhöhen und die Stammaktien in Vorzugsaktien durch Zuzahlung von 300 s auf jede zusammengelegte Stammaktie umzuwandeln.

Gußstahlwerk Witten in Witten a. d. Ruhr. In der am 11. d. M. abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlung wurde beschlossen, das



von 284 000 t oder 5,66 %. Der Anteil Westfalens ist von 2460 000 t im Jahre 1908 auf 2575 000 t im Jahre 1909, d. h. um 115 000 t oder 4,67 % gestiegen.

Der Versand hat sich im Berichtsjahre ohne größere Storung abgewickelt. Die Wagengestellung für den Eisenbahnversand war zwar günstiger als im Jahre 1908, indessen konnte den Anforderungen der Zechen nicht im vollen Umfang entsprochen werden. Im Ruhrrevier haben gegenüber den Anforderungen im ganzen 16 452 Wagen oder 0,26 % der Anforderungen gefehlt, während sich im Jahre 1908 die Zahl der nicht gestellten Wagen auf 39646 Wagen oder 0,63 % der Anforderungen belief.

Bezüglich des Versandes über den Rhein teilen wir aus dem Berichte noch folgendes mit. Es betrug:

a) die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg-Ruhrort:

i. J. 1908 i. J. 1909 mithin i. J. 1909 11 046 208 t + 715 503 t 11 761 711 t

b) die Schiffsabfuhr von den genannten sowie den Zechenhafen:

l. J. 1908 mithin i. J. 1909 I. J. 1909 13 158 851 t 14 630 597 t + 1 471 746 t

<sup>\*</sup> Vgl. "Stahl und Eisen" 1908, 25. Nov., S. 1765.

Aktienkapital um 1 500 000 % auf 6 500 000 % zu erhöhen. Die neuen Aktien sollen vom 1. Juli d. J. ab dividendeberechtigt sein.

Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, V. e. G. — Der Verband hatte im abgelaufenen Vierteljahre (1. Januar bis 31. März 1910) eine Zunahme um 62 Betriebe und fast 20 Millionen Mark Lohnsumme aufzuweisen.

Maschinenfabrik Buckau, Actieu-Gesellschaft zu Magdeburg. - Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre einschließlich 17542,35 & Vortrag einen Rohgewinn von 1806 204,30 &. Nach Abzug von 789 305,36 & allgemeinen Unkosten, 143 527,20 & Zinsen und 353 190,17 % Abschreibungen verbleibt ein Reinerlos von 537723,92 & zu folgender Verwendung: je 10 000 M zur Rückstellung auf Teilschuldverschreibungen und auf Unterstützungskonto für ältere Beamte und Arbeiter, 37 122,30 M zu Gewinnanteilen an den Vorstand und 12 834,50 desgleichen an den Aufsichtsrat, 37 500 M zu Belohnungen an Beamte und Meister,  $424\,804,50$  % als Dividende (7½ %) auf 4999 200 % für das ganze Jahr 1909 und auf 1 000 800 M für die Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember 1909) und 18297,12 sum Vortrag auf neue Rechnung. Im Berichtsjahre wurden Vorzugsaktien im Betrage von 1000800 Mausgegeben, die vom 1. Juli 1909 ab dividendeberechtigt waren.

Walzengießerei vorm. Kölsch & Cie., Actien-gesellschaft in Siegen. — Die am 10. d. M. abgehaltene außerordentliche Hauptvorsammlung beschloß die Aufnahme einer hypothekarisch einzutragenden 5 prozentigen Anleihe bis zu 500 000 ...

Altos Hornos de Vizcaya in Bilbao. — Nach dem Geschäftsberichte\* belief sich der Betriebsgewinn im Jahre 1909 auf 11 220 952,53 Pesetas. Von den nach Abzug von 3 301 685,77 Pesetas für allgemeine Unkosten, Zinsen, Abschreibungen usw. verbleibenden 7 919 266,76 Pesetas sollen 791 926,67 Pesetas der Rücklage zufließen, während 633 541,34 Pesetas als Tantiemen an Aufsichtsrat und Verwaltung vergütet werden, 2 236 298,75 l'esetas als außerordentliche Rücklage dienen und 4257500 Pesetas in der Weise verteilt werden sollen, daß auf jede Aktie 65 (i. V. 60) Pesetas Dividende zur Auszahlung gelangen. Gefördert bezw. hergestellt wurden von dem Unternehmen im Berichtsjahre u. a. 215 627 t Koks, 255 699 t Stahlblöcke, 58 044 t Stahlschienen und 62 176 t Stabeisen. Verkauft wurden u. a. 75114 t Stahlblöcke, 57912 t Stahlschienen und 57413 t Stabeisen.

United States Steel Corporation. — Der Vierteljahresausweis der Steel Corporation, \*\* dessen Hauptziffern wir bereits kurz mitgeteilt haben,\* zeigt für die Monate des ersten Vierteljahres 1910 glichen mit den Zillern für die entsprechenden Monate des Vorjahres - nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Zinsen auf die Schuldverschreibungen sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften folgende Gewinne:

	1910		
	8	8	
Januar	. 11 316 014 7	262 605	
Februar			
Marz	. 14 684 001 7	989 327	

Gesamteinnahmen 37 616 876 22 921 268

Hiervon gehen ab:

für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften sowie für Abschreibungen und Rückstellungen

zusammen..... 6 113 682 3 736 199

alsdann verbleiben . . . . 31 503 194 19 185 069 zu kurzen sind ferner:

die vierteljährlichen Zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Obligationen mit insgesamt. . 7 311 963 7 311 963

danach verbleiben . . . . . 24 191 231 11 873 106 hiervon sind abzuziehen die vierteljahrigen Dividenden:

13/4 % auf die Vorzugs-6 304 919 6 304 919 aktien mit

1 1/4 0/0 bezw. 1/2 0/0 auf die Stammaktien mit . . . 6 353 781 2 541 513 d. h. im ganzen . . . . . 12 658 700

Demnach verbleibt ein Ueber-

schuß f. d. 1. Vierteljahr von 11 532 531

Hiervon gehen noch ab:

die Rückstellungen für Neuerwerbungen, Neuanlagen usw. mit . . . . 5 000 000

Somit verbleibt schließlich ein

reiner Ueberschuß von . . 6 532 531 3 026 674

Vergleichsweise möge hierzu bemerkt werden, daß die Gesamteinnahmen für das am 31. Dezember 1909 abgeschlossene Vierteljahr sich auf 40 971 309 \$ belaufen hatten.

An unerledigten Aufträgen waren gebucht: 31. März 30. Juni 30. Sept. 31. Dez. 3 661 183 3 825 588 3 366 898 3 476 729 6 021 863 1909 . . 3 599 277 4 122 866 4 873 582 1910 . . 5 488 954

## Vereins-Nachrichten.

# Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

Abelt, Karl, Dipl .= Jug., Betriebsleiter der Eisen-, Temper- u. Elektrostahlgießerei A. Stotz, Kornwestheim.

Ellingen, Karl, Dipl.=Ing., Friedrich-Wilhelms-Hütte, Müllieim a. d. Ruhr.

Mars, Georg, Dipl. Sug., Ing. der Rhein, Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf.

Richard, Otto, Ingenieur d. Fa. Thyssen & Co., Abt. Maschinenf., Mülheim a. d. Ruhr, Muhrenkamp 23. Wülfing, Wilhelm, Betriebschef der Bismarckhütte, Abt. Walzwerk für nahtlose Röhren, Bismarckhütte, O.-S. Zimmermann, Paul, Oberingenieur, m. Br. C. Zimmermann, Oelfabrik, Aken a. d. Elbe.

#### Neue Mitglieder.

Backwinkel, R., Bergassessor u. Bergwerksdirektor, Essen-West.

Deinert, Gotthard, Dipl. Sug., Biebrich a. Rhein, Hotel zur Bavaria.

Domini, Willy, Ingenieur des Eisen- u. Stahlw. Hoesel, Dortmund, Lortzingstr. 7.

Fischer, Philipp, Prokurist d. Fa. Herm. Irle, G.m. b. H., Walzengießerei, Deuz i. W.

Hensgen, Erich, Dipl.-Jug., Siegen, Nordstr. 2/1. Kunker, Ernst, Direktor der Langscheder Walzw. u. Verzinkereien, A. G., Langschede a. d. Ruhr.

#### Verstorben.

Gabriel, Wilhelm, Bonn. 21. 4. 1910.

<sup>\* &</sup>quot;Revista Minera" 1910, 16. April, S. 194/97.

<sup>\*\* &</sup>quot;The Iron Age" 1910, 28. April S. 1005.

<sup>\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1910, 4. Mai, S. 775.

# Eine neue Zwillings-Tandem-Umkehrmaschine.

