

## Ueber die Verwendung von Koksofengas im Martinofen.\*

Von Professor Oskar Simmersbach in Breslau.

Etwa vor einem Jahrzehnt erregte die Gemüter der Hüttenleute die Frage der Verwendung der Abgase der Hochöfen und Koksöfen zur unmittelbaren Erzeugung motorischer Kraft, und heute erscheinen die Abgase noch wertvoller durch die Möglichkeit, sie im Martinofen zur Stahlerzeugung zu verwenden. Während aber vor zehn Jahren das schwefelreinere Hochfengichtgas mehr an Bedeutung gewann als das Koksofengas, tritt heute letzteres stärker in den Vordergrund, weil in den Martinöfen sein höherer Heizwert mehr zur Geltung gelangt.

Die erste erfolgreiche Verwendung von Koksofengas in Siemens-Martinöfen fand in Oberschlesien statt auf der Hubertushütte, woselbst Direktor Amende seit dem Jahre 1907\*\* das überschüssige Koksofengas seinen 25-t-Martinöfen zuführte und es in Mischung mit Generatorgas zur Stahlerzeugung benutzte. Bis zu 70% stellte sich zeitweise der Anteil des Koksofengases — höher konnte nicht gegangen werden, weil die Kokerei nicht mehr Gas zu liefern vermochte.

Im Jahre 1909 begann die Société Anonyme John Cockerill in Seraing damit, zwei basische 4- bzw. 7-t-Martinöfen in der Stahlgießerei nur mit Koksofengas zu betreiben, wobei das Koksofengas ohne Vorwärmung unmittelbar in die Martinöfen geleitet wurde. Ende desselben Jahres ging endlich Direktor Wirtz von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- u. Hütten-Aktien-Gesellschaft in Mülheim-Ruhr dazu über, das Koksofengas mit Hochofengas zu mischen und dieses Mischgas, in Regeneratoren vorgewärmt, in zwei sauren 12-t-Martinöfen zur Stahlgußfabrikation zu verwenden. Hierüber hat bereits

Dr.-Ing. Buck in seiner außerordentlich interessanten Dissertation\* berichtet.

Die Verwendung von Koksofengas im Martinofen erschien anfänglich als schwer möglich. Der hohe Wasserstoffgehalt des Koksofengases mit 40 bis 50% und mehr, gegen 5 bis 10% im Generatorgas, führte sofort vor Augen, daß 1 kg Wasserstoff 28 557 WE besitzt, und daß die höchste Temperatur bisher durch Knallgasgebläse erreicht wird. Es bleibt hierbei aber zu berücksichtigen, daß der Wasserstoff sehr leicht ist, und daß daher 1 kg Wasserstoff einen großen Raum einnimmt, wie die nachstehende Zahlentafel 1 zeigt:

Zahlentafel 1. Gaskonstanten.

Gewichtseinheit	Rauminhalt	Heizwert
1 kg H	11,240 cbm	28 557 WE
„ CO	0,800 „	2 429 „
„ CH <sub>4</sub>	1,399 „	11 970 „
„ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,800 „	11 145 „

Rechnet man den Heizwert des Gases für 1 cbm aus, so ändert sich das Bild vollständig, da Wasserstoff dann gemäß folgender Gegenüberstellung (Zahlentafel 2) an letzter Stelle steht.

Zahlentafel 2. Gaskonstanten.

Volumeneinheit	Gewicht	Heizwert
1 cbm H	0,089 kg	2 570 WE
„ CO	1,251 „	3 034 „
„ CH <sub>4</sub>	0,715 „	8 562 „
„ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,251 „	13 939 „

Des weiteren kommt in Betracht, daß man infolge des geringen spezifischen Gewichtes des Wasserstoffs bzw. des großen Rauminhaltes der Gewichtseinheit für das Koksofengas und wegen seines höheren Heizwertes einen viel größeren Luftüberschuß benötigt als für das Generatorgas, wie aus der nachstehenden Zahlentafel 3 hervorgeht.

\* Genehmigt von der Kgl. Technischen Hochschule in Breslau; vgl. St. u. E. 1911, 20. Juli, S. 1172; 27. Juli, S. 1212; 10. Aug., S. 1219.

\* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 24. September 1911 zu Breslau.

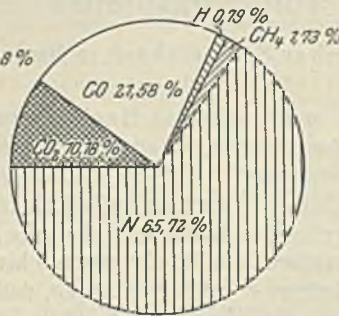
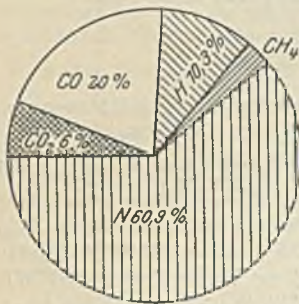
\*\* Die ersten Versuche der Koksofengasverwendung in Martinöfen fanden in Amerika statt. Vgl. Simmersbach: „Ueber die Konstruktionsverhältnisse amerikanischer Herdöfen“, Berg- u. hüttenm. Rundschau 1906, 20. Januar, S. 93.

Zahlentafel 3. Angaben über das Generator- und Koksofengas.

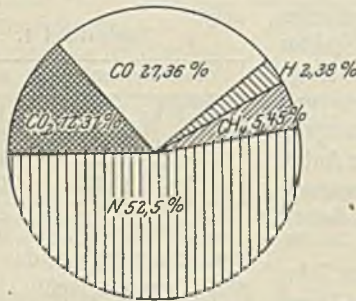
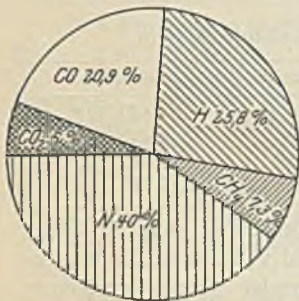
	Generatorgas	Koksofengas
Heizwert von 1 cbm . . .	1100 WE	4500 WE
Spez. Gew., auf Luft = 1 bezogen . . . . .	0,9	0,4
Theoretische Luftmenge für 1 cbm . . . . .	0,95 cbm	4,8 cbm
Theoretischer Luftüberschuß . . . . .	20—30 %	45 %
Praktische Luftmenge . . . . .	1,2—1,30cbm	7 cbm
Heizwert von 1 cbm Gas-luftgemisch . . . . .	520 WE	560 WE
Wasserstoffgehalt in 1 cbm Gasluftgemisch . . . . .	4,4—5,0	6,0—6,5

Zahlentafel 4. Vergleich zwischen Naturgas und Koksofengas.

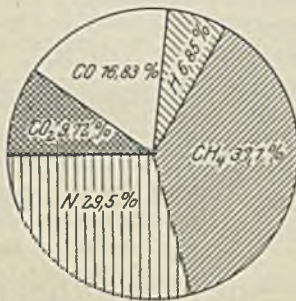
	Naturgas		Oelgas		Koksofengas		Steinkohlen-Generatorgas
	I	II	I	II	I	II	
	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %
CO <sub>2</sub>	0,60	0,29	—	0,90	1,80	2,00	6,00
O <sub>2</sub>	0,80	0,30	0,50	—	0,20	0,20	Spur
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	6,00	0,15	16,50	17,40	4,50	—	—
CO	0,60	0,60	—	—	8,30	4,00	20,00
CH <sub>4</sub>	67,00	93,57	48,00	58,30	34,00	21,80	2,80
H <sub>2</sub>	22,00	1,40	32,00	24,30	47,6	52,00	10,30
N <sub>2</sub>	3,00	2,80	3,00	—	3,5	20,00	60,90
WE	7939	8802	7529	8586	5518	4200	1122



Volumenprozent. Heizwert von 1 cbm Gas = 1122 WE  
 Gewichtprozent. Heizwert von 1 kg Gas = 1195 WE  
 Schaubild 1. Generatorgas.



Volumenprozent. Heizwert von 1 cbm Gas = 2126 WE  
 Gewichtprozent. Heizwert von 1 kg Gas = 2215 WE  
 Schaubild 2. Mischgas (Koksofen- und Hochofengas).



Volumenprozent. Heizwert von 1 cbm Gas = 4534 WE  
 Gewichtprozent. Heizwert von 1 kg Gas = 7675 WE  
 Schaubild 3. Koksofengas.

Der besseren Uebersicht halber habe ich in den Schaubildern 1, 2, 3 die Volumprozent und Gewichtprozent jeweilig für Generatorgas, Mischgas und Koksofengas vor Augen geführt, wobei der jeweilige Unterschied des prozentualen Wasserstoff-Anteils leicht zu ersehen ist. — Zahlentafel 4 bringt der Vollständigkeit halber noch einen Vergleich zwischen Koksofengas und Naturgas, das in den Vereinigten Staaten von Amerika zur Beheizung der Martinöfen benutzt wird. Die Bedenken gegen die Verwendung von Koksofengas im Martinöfen gingen nun dahin, daß infolge des geringen spezifischen Gewichtes eine mangelhafte Mischung des Koksofengases mit anderen Gasen bzw. mit Luft eintrete, und daß das Koksofengas leicht zum Ofengewölbe streiche, ferner, daß infolge der hohen WE-Zahl das Arbeiten mit Koksofengas für Arbeiter und Ofen gefährlich sei, und endlich, daß der hohe Wasserstoffgehalt auf die Güte des Stahls schädlich einwirke.

Wie ich schon auf der letzten Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im April d. J. anlässlich der Erörterung des Vortrages von Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann sagte,\* sind diese Bedenken auf Grund von Untersuchungen, die Direktor Wirtz in Mülheim-Ruhr anstellen ließ, als hinfällig zu betrachten. Dank dem Entgegenkommen von Direktor Wirtz hatte ich neuerdings Gelegenheit, durch weitere Versuche diese Ergebnisse zu bestätigen und zu vervollständigen, und zwar sowohl bei Verwendung von Koksofengas in Mischung mit Hochofengas, als auch bei Verwendung von reinem Koksofengas.\*\*

\* St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 920.

\*\* Ich benutze diese Gelegenheit, um Hrn. Stahlwerkschef Maul in Mülheim-Ruhr für seine lebenswürdige Beihilfe und stete Bereitwilligkeit verbindlichst zu danken, desgl. den HH. Dr.-Ing. Buck und Dipl.-Ing. Ellingen sowie nicht minder meinem Assistenten Hrn. Dipl.-Ing. Hans Meyer.

Von den nachfolgenden Chargenuntersuchungen beziehen sich die beiden ersten auf Verwendung von Koksofengas in Mischung mit Hochofengas, die übrigen auf Verwendung von Koksofengas allein. Der bei den Versuchen benutzte 10-t-Martinofen hatte folgende Abmessungen:

Ofenlänge 10 580 mm	} unten 9160 mm
Ofenbreite 3890 "	
Herdlänge 4200 mm,	
Herdbreite 1940 mm,	
Gaskammer 2950 × 1600 mm,	
Luftkammer 2950 × 2100 mm.	

Ueber die in Mülheim zur Verwendung gelangenden Gase geben folgende Zusammenstellungen von Durchschnittsanalysen Aufklärung:

**Koksofengas-Analysen.**

CO <sub>2</sub> Vol. %	CO Vol. %	H <sub>2</sub> Vol. %	CH <sub>4</sub> Vol. %	WE von 1 cbm
2,2	6,0	44,0	33,0	4689
3,0	5,2	50,5	29,3	4512
3,6	6,0	48,2	24,1	3967
3,0	6,4	41,0	26,5	3987
2,2	6,8	39,6	30,3	4322

**Hochofengas-Analysen.**

CO <sub>2</sub> Vol. %	CO Vol. %
8,8	31,2
8,0	32,0
8,4	32,0
9,0	32,0
9,2	31,0
8,6	31,8
	31,4

**Wassergehalt des Hochofengases für den Martinofenbetrieb.**

Gramm Wasser in 1 cbm

	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	WE	von 1 cbm
Mai . . .	7,03	10,6	21,8	24,5	13,5	11,2
Juni . . .	8,4	13,8	9,5	10,2	13,2	10,3
Juli . . .	13,0	15,2	5,4	19,1	23,0	21,4
August . .	9,2	17,0	16,2	12,5	14,1	16,3

**Mischgas-Analysen (Koksofengas u. Hochofengas).**

CO <sub>2</sub> Vol. %	CO Vol. %	H <sub>2</sub> Vol. %	CH <sub>4</sub> Vol. %	WE von 1 cbm
5,4	16,6	30,7	9,4	2345
5,2	18,4	31,2	7,1	2194
7,2	21,0	24,8	5,7	1948
6,4	21,0	25,6	4,8	1886
6,6	17,0	29,4	8,1	2145
5,0	20,4	27,7	7,9	2226
7,4	21,2	26,6	5,7	2007
6,6	20,0	25,4	5,8	1945
5,2	16,2	30,3	9,4	2324
5,0	17,0	23,4	6,2	1830

**I. Versuche mit Mischgas (Koksofen- und Hochofengas).**

1. Charge: Das Mischgas hatte vor dem Ventil nachstehende Analyse:

Zeit der Probenahme: I = 12<sup>45</sup> h, II = 5<sup>45</sup> h

	I Vol. %	II Vol. %	Mittel Vol. %	Mittel Gew. %
CO <sub>2</sub> . . . . .	5,2	5,6	5,4	11,63
CO . . . . .	18,8	19,0	18,9	25,95
H <sub>2</sub> . . . . .	30,4	27,7	29,0	2,84
CH <sub>4</sub> . . . . .	9,1	6,0	7,6	5,96
N <sub>2</sub> . . . . .	36,5	41,7	39,1	53,62
	100,0	100,0	100,0	100,00

1 cbm Gas wiegt demnach 0,918 kg, und 1 kg Gas nimmt 1,089 cbm Raum ein.

Der Heizwert von 1 cbm Gas beträgt ohne Kondensation 1981 WE, mit Kondensation 2193 WE; von 1 kg Gas ohne Kondensation 2158 WE, mit Kondensation 2387 WE.

Das Gas wurde in der Kammer auf 1085° C vorgewärmt und wies dann folgende Zusammensetzung auf:

Zeit der Probenahme: I = 1<sup>00</sup> h, II = 5<sup>15</sup> h

	I Vol. %	II Vol. %	Mittel Vol. %	Mittel Gew. %
CO <sub>2</sub> . . . . .	4,8	5,4	5,1	10,55
CO . . . . .	20,0	20,2	20,1	27,72
H <sub>2</sub> . . . . .	28,7	25,7	27,2	2,55
CH <sub>4</sub> . . . . .	6,0	5,9	6,0	4,49
N <sub>2</sub> . . . . .	40,5	42,8	41,6	54,69
	100,0	100,0	100,0	100,00

1 cbm Gas wiegt hiernach 0,957 kg, und 1 kg Gas nimmt 1,045 cbm Raum ein.

Der Heizwert des Gases beträgt aber nunmehr nur noch für 1 cbm ohne Kondensation 1861 WE, mit Kondensation 2052 WE; für 1 kg ohne Kondensation 1945 WE, mit Kondensation 2146 WE.

Vergleicht man die Analysen des Gases vor dem Ventil und in der Kammer miteinander, so ergibt sich im Mittel eine Zunahme des Kohlenoxydgehaltes um 6,36 % (des ursprünglichen Wertes) und eine Abnahme des Wasserstoffgehaltes um 6,21 % und des Methangehaltes um 21,05 % in 1 cbm Gas. Die Verbrennung des Gases erfolgte im Herdraum mit vorgewärmter Luft von 1187° C; sie war nicht vollständig wegen der kleinen Herdabmessungen und weil die Chargengröße bedeutender war, als beim Bau des Ofens ursprünglich vorgesehen, d. h. also auch die in der Zeiteinheit zu verbrennende Gasmenge. Die Analysen der Abgase in den Kammern und in der Esse weisen folgende Zusammensetzung auf:

	Abgase in den Kammern			Rauchgase im Schornstein		
	I Vol. %	II Vol. %	Mittel Vol. %	I Vol. %	II Vol. %	Mittel Vol. %
CO <sub>2</sub>	9,2	8,8	9,0	9,0	8,2	8,6
O <sub>2</sub>	1,6	1,0	1,3	7,2	9,0	8,1
CO	0,8	0,6	0,7	0,4	0,4	0,4

Hiernach gelangten 58,45 WE des Gases in den Kammern nicht zur Ausnutzung, so daß von den 1945 WE des ursprünglichen Gases in den Kammern (für 1 kg ohne Kondensation) nur 1886,55 WE = 96 % im Martinofen zur Wirkung kamen.

Die näheren Temperaturverhältnisse während der Dauer der Charge im Ofen, in der Gas- und Luftkammer und in der Esse gehen aus der nachstehenden Zusammenstellung (Zahlentafel 5) hervor, die durch Schaubild 4 verdeutlicht wird. Hinsichtlich der chemischen Veränderungen des Metallbades sei auf die Analysen der Zahlentafeln 6 und 7 verwiesen, die einen genauen Ueberblick gewähren. An der Güte des Stahls ließ sich nichts aussetzen. —

Zahlentafel 5. Charge 1, Temperaturen in °C, Mischgas.

Zeit	Gas-kammer	Luft-kammer	Abgas-Esse	Ofen	Anmerkung.
12 <sup>00</sup>	—	1220	695	—	+ *
12 <sup>15</sup>	1085	1280	695	1750	— *
12 <sup>30</sup>	1095	1255	705	1720	+
12 <sup>45</sup>	1090	1270	680	1775	—
1 <sup>00</sup>	1050	1210	675	1750	+ 1. Probenommen 2 <sup>40</sup>
1 <sup>15</sup>	1050	1210	655	1775	— 2. " " 3 <sup>00</sup>
1 <sup>30</sup>	1050	1200	640	—	+ 3. " " 3 <sup>15</sup>
1 <sup>45</sup>	1060	1230	655	1700	+ Schrott- und 4. " " 3 <sup>30</sup> Spiegelzusatz
2 <sup>00</sup>	1045	1210	635	1830	— 5. " " 3 <sup>55</sup>
2 <sup>15</sup>	1030	1170	625	1790	— 6. " " 4 <sup>25</sup>
2 <sup>30</sup>	1035	1170	610	1780	+ 7. " " 4 <sup>55</sup>
					+ 8. " " 5 <sup>00</sup>
2 <sup>45</sup>	1070	1180	605	1820	+ Spiegelzusatz
3 <sup>00</sup>	1080	1195	595	1780	— 1. Schlackenprobe genommen 4 <sup>25</sup>
3 <sup>10</sup>	1085	1190	600	1820	— 2. " " 4 <sup>55</sup>
3 <sup>20</sup>	1090	1185	600	1700	+
	Koksofengas ausgeblieben, Stillstand 3 <sup>25</sup>				} nur Hochofengas
3 <sup>40</sup>	—	—	—	1680	
3 <sup>50</sup>	1090	1185	515	1655	
4 <sup>00</sup>	1100	1190	500	1670	
4 <sup>10</sup>	1105	1185	495	1630	— Koksofengas wieder zurück
4 <sup>20</sup>	1125	1205	480	1850	
4 <sup>30</sup>	1110	1190	535	1820	+
4 <sup>40</sup>	1095	1175	535	1780	— Zus. von Ferromangan u. Ferrosilizium
4 <sup>50</sup>	1100	1180	555	1860	—
5 <sup>00</sup>	1115	1190	530	1780	+ Zusatz von Ferrosilizium

densation 2126 WE, und der Heizwert von 1 kg Gas ohne Kondensation beträgt 2010 WE, mit Kondensation 2215 WE.

Zahlentafel 7.

Zusammensetzung der Schlacken.

Charge 1.

Bestandteil	I	II
	%	%
Fe . . . .	15,98	11,86
Mn . . . .	14,07	18,56
SiO <sub>2</sub> . . . .	57,32	52,44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	3,26	6,77
CaO . . . .	0,86	0,41
MgO . . . .	fehlt	fehlt
S . . . . .	0,12	0,066

Das Gas wurde in der Kammer erhitzt auf 1137° C und wies nach der Erhitzung folgende Zusammensetzung auf:

Zahlentafel 6. Zusammensetzung des Metalls. Charge 1.

Probe Nr.	Si	Mn	P	S	O
	%	%	%	%	%
1	Spur	0,17	0,103	0,071	0,204
2	"	0,19	0,106	0,058	0,173
3	"	0,17	0,105	0,064	0,162
4	"	0,18	0,113	0,085	0,173
5	"	0,18	0,109	0,069	0,144
6	"	0,18	0,113	0,081	0,125
7	"	0,17	0,100	0,081	0,144
8	0,14	1,26	0,126	0,066	0,173

Zeit der Probenahme: I = 12<sup>55</sup> h, II = 3<sup>05</sup> h

	I	II	Mittel	Mittel
	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Gew. %
CO <sub>2</sub> . . . . .	5,8	5,4	5,6	11,34
CO . . . . .	23,0	20,0	21,5	27,76
H <sub>2</sub> . . . . .	24,3	25,2	24,8	2,26
CH <sub>4</sub> . . . . .	5,7	6,9	6,3	4,64
N <sub>2</sub> . . . . .	41,2	42,5	41,8	54,00
	100,0	100,0	100,0	100,00

1 cbm wiegt also 0,977 kg, und 1 kg Gas nimmt 1,024 cbm Raum ein. Der Heizwert des Gases beträgt aber nur noch für 1 cbm ohne Kondensation 1840 WE, mit Kondensation 2020 WE, für 1 kg ohne

2. Charge: Die Analyse des Mischgases vor dem Ventil stellte sich wie folgt:

Zeit der Probenahme: I = 12<sup>15</sup> h, II = 3 h

	I	II	Mittel	Mittel
	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Gew. %
CO <sub>2</sub> . . . .	6,0	6,0	6,0	27,36
CO . . . . .	22,4	12,31	19,4	20,90
H <sub>2</sub> . . . . .	25,8	25,8	25,8	2,38
CH <sub>4</sub> . . . .	6,7	7,9	7,3	5,45
N <sub>2</sub> . . . . .	39,1	40,9	40,0	52,50
	100,0	100,0	100,0	100,00

1 cbm Gas wiegt demnach 0,962 kg, und 1 kg Gas nimmt 1,040 cbm Raum ein. Der Heizwert von 1 cbm Gas ohne Kondensation beträgt 1932 WE, mit Kon-

\* In dieser und den folgenden Zahlentafeln bedeutet + in die Kammer eintretendes Gas und — aus der Kammer abziehendes Gas.

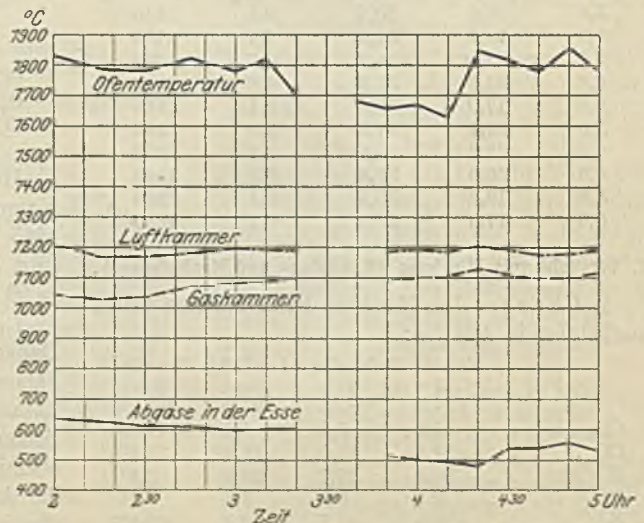


Schaubild 4. Temperaturen, Charge 1.

Zahlentafel 8. Charge 2, Temperatur in ° C, Mischgas.

Zeit	Gas-kammer	Luft-kammer	Abgas-Esse	Ofen	Anmerkung.
11 <sup>20</sup>	1070	1190	585	1700	+
11 <sup>30</sup>	1045	1160	595	1720	+
11 <sup>45</sup>	1110	1215	595	1750	—
12 <sup>00</sup>	1095	1235	635	1750	—
12 <sup>15</sup>	1085	1190	645	1750	+
12 <sup>30</sup>	—	—	—	—	Schrottzusatz
12 <sup>45</sup>	1060	1180	575	1675	+
1 <sup>00</sup>	1110	1185	520	1800	—
1 <sup>15</sup>	1185	1240	475	1840	—
1 <sup>30</sup>	1140	1195	475	1870	—
1 <sup>45</sup>	1170	1215	450	1850	+
2 <sup>00</sup>	1100	1195	500	1700	—
2 <sup>15</sup>	1110	1200	490	1730	+
2 <sup>30</sup>	1115	1170	495	1780	+
2 <sup>45</sup>	1155	1200	465	1740	+
3 <sup>00</sup>	1115	1200	475	1690	+
3 <sup>10</sup>	1170	1205	455	1800	—
3 <sup>20</sup>	1150	1230	470	1700	+
3 <sup>30</sup>	1165	1210	490	1780	+
3 <sup>40</sup>	1170	1200	485	1750	—

1. Probegenommen 2<sup>30</sup>  
 2. " " 2<sup>45</sup>  
 3. " " 2<sup>50</sup>  
 4. " " 3<sup>00</sup>  
 5. " " 3<sup>15</sup>  
 6. " " 3<sup>35</sup>  
 1. Schlackenpr. gen. 3<sup>20</sup>  
 2. " " 3<sup>35</sup>  
 (sehr wenig Luft)  
 Erzzusatz  
 Zusatz von Ferromangan und Ferrosilizium  
 Gas- u. Luftdruck sehr schwankend

Die Ofentemperaturen sowie die Temperaturen der Kammer und der Esse bringt die Zahlentafel 8.

Zahlentafel 10. Zusammensetzung der Schlacken. Charge 2.

Bestandteil	%	
	I	II
Fe . . . .	17,54	14,32
Mn . . . .	10,82	14,65
Si O <sub>2</sub> . . . .	56,80	56,40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	5,74	6,62
Ca O . . . .	1,47	1,30
Mg O . . . .	fehlt	fehlt
S . . . .	0,20	0,12

Schaubild 5 veranschaulicht diese Angaben. Die Analysen der während der Charge genommenen Metall- und Schlackenproben sind in den Zahlen-

Zahlentafel 9. Zusammensetzung des Metalls. Charge 2.

Probe Nr.	Si %	Mn %	P %	S %	C %
1	Spur	0,10	0,081	0,072	0,214
2	"	0,10	0,079	0,069	0,204
3	"	0,10	0,077	0,074	0,204
4	"	0,10	0,077	0,072	0,195
5	"	0,10	0,077	0,076	0,204
6	0,24	1,10	0,088	0,076	0,234

tafeln 9 und 10 zusammengestellt. Die Beschaffenheit des Stahls war zufriedenstellend.

II. Versuche mit reinem Koksofengas.

3. Charge: Die Analyse des Koksofengases war folgende:

	Zeit der Probenahme: I = 1 <sup>25</sup> h, II = 2 <sup>55</sup> h			
	I	II	Mittel	Mittel
Vol. %	Vol. %	Vol. %	Gew. %	
CO <sub>2</sub> . . . . .	2,4	3,0	2,7	8,09
CO . . . . .	9,0	9,8	9,4	17,91
H <sub>2</sub> . . . . .	41,4	42,6	42,0	5,71
CH <sub>4</sub> . . . . .	24,8	22,2	23,5	25,60
N <sub>2</sub> . . . . .	22,4	22,4	22,4	42,69
	100,0	100,0	100,0	100,00

Kondensation 1886 WE, mit Kondensation 2070 WE, d. h. nur noch 95,3 % des früheren für 1 cbm und 93,7 % für 1 kg.

Bei einem Vergleich der Analysen vor dem Ventil und in der Kammer ergibt sich im Mittel eine Zunahme des Kohlenoxydgehalts um 2,87 % und eine Abnahme von 3,88% beim Wasserstoffgehalt, sowie von 13,7% beim Methangehalt in 1 cbm Gas. Die Luft war in den Kammern auf 1202° vorgewärmt. Die Verbrennung des Gases erfolgte im Ofen unvollkommen aus den schon angegebenen Gründen. Nachstehend die Analysen der Abgase in den Kammern und der Essengase.

Abgase in den Kammern			Rauchgase im Schornstein			
Zeit der Probenahme:			Zeit der Probenahme:			
I = 1 <sup>20</sup> h, II = 2 <sup>55</sup> h			I = 1 <sup>10</sup> h, II = 3 <sup>10</sup> h			
I	II	Mittel	I	II	Mittel	
Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	
CO <sub>2</sub>	8,8	9,4	9,1	5,2	4,2	4,7
O <sub>2</sub>	1,2	2,2	1,7	12,0	10,8	11,4
CO	2,6	0,8	1,7	0,4	0,6	0,5

Es gelangen also 142 WE des Gases in den Kammern des Martinofens nicht zur Wirkung, vielmehr nur 1744 WE = 92,6% von den 1886 WE des ursprünglichen Gases.

1 cbm Gas wiegt demnach 0,661 kg, und 1 kg Gas nimmt einen Raum von 1,513 cbm ein.

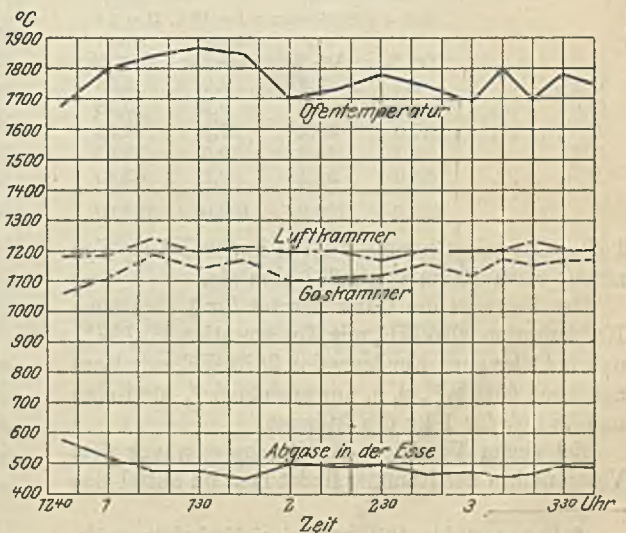


Schaubild 5. Temperaturen, Charge 2.

Zahlentafel 11. Charge 3, Temperaturen in ° C, von 12<sup>25</sup> an nur Koksofengas.\*

Zeit	Gas-kammer	Luft-kammer	Abgas-Esse	Ofen	Anmerkung.
12 <sup>10</sup>	875	1120	—	1600	
12 <sup>25</sup>	865	1085	—	1620	
12 <sup>35</sup>	720	1090	—	1700	1. Probegenommen 2 <sup>10</sup>
12 <sup>45</sup>	705	1065	—	1630	2. „ „ 2 <sup>15</sup>
1 <sup>00</sup>	730	1090	515	1725	3. „ „ 2 <sup>25</sup>
1 <sup>15</sup>	770	1070	525	1700	4. „ „ 2 <sup>35</sup>
1 <sup>30</sup>	870	1040	535	1540	Schrottzusatz 5. „ „ 2 <sup>45</sup>
1 <sup>40</sup>	980	1020	545	—	6. Zuprobe „ 2 <sup>55</sup>
1 <sup>45</sup>	1000	1000	555	1600	7. „ „ 3 <sup>25</sup>
2 <sup>00</sup>	990	980	540	1800	
2 <sup>15</sup>	990	965	525	1725	1. Schlackenprobe genommen 2 <sup>45</sup>
2 <sup>20</sup>	980	950	525	1770	2. „ „ 3 <sup>25</sup>
2 <sup>30</sup>	980	950	510	1770	
2 <sup>40</sup>	965	980	455	1770	
2 <sup>50</sup>	980	980	485	1770	
3 <sup>00</sup>	970	980	48	1760	
3 <sup>10</sup>	1000	980	530	1825	Zusatz von Ferromangan u. Ferrosilizium
3 <sup>20</sup>	980	1005	500	1790	
3 <sup>30</sup>	980	1010	505	1760	

Abnahme um 2,13 % beim Kohlenoxydgehalt, um 9,77 % beim Wasserstoffgehalt und um 17,0 % beim Methangehalt.

Zahlentafel 13.

Zusammensetzung der Schlacken.

Charge 3.

Bestandteil	I		II	
	%		%	
Fe . . . .	19,60	13,54		
Mn . . . .	11,81	17,65		
SiO <sub>2</sub> . . . .	53,32	54,60		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	0,75	2,29		
CaO . . . .	1,38	1,73		
MgO . . . .	fehlt	fehlt		
S . . . .	0,11	0,08		

Die Luft war in den Kammern auf 1000° C erwärmt. Die Abgase ent-

Zahlentafel 12. Zusammensetzung des Metalls. Charge 3.

Probe Nr.	Si %	Mn %	P %	S %	C %
1	Spur	0,08	0,085	0,059	0,185
2	„	0,07	0,085	0,063	0,139
3	„	0,07	0,084	0,069	0,150
4	„	0,09	0,085	0,058	0,169
5	„	0,09	0,083	0,068	0,150
6	„	0,09	0,085	0,064	0,130
7	0,26	0,90	0,094	0,064	0,169

hielten wegen unvollkommener Verbrennung des Gases Sauerstoff und Kohlenoxyd gemäß nachfolgender Zusammenstellung:

	Abgase in den Kammern			Rauchgase im Schornstein
	I		II Mittel	
	Vol. %	Vol. %	Vol. %	
CO <sub>2</sub> . . . .	15,0	15,2	15,1	4,2
O <sub>2</sub> . . . .	0,8	0,8	0,8	11,2
CO . . . .	0,8	0,6	0,7	0,4

Hiernach gelangen 102 WE des Gases nicht zur Ausnutzung, so daß von den ursprünglichen 3870 WE nur 3768 WE = 97,4% im Martinofen zur Wirkung kommen.

Die Temperaturverhältnisse der Charge gehen aus der Zahlentafel 11 hervor, sowie aus Schaubild 6. Wegen der Analysen des Metallbades und der Schlacke sei auf Zahlentafel 12 und 13 hingewiesen. Die Beschaffenheit des Stahles war zufriedenstellend.

Der Heizwert von 1 cbm Gas ohne Kondensation ist 3390 WE, mit Kondensation 3824 WE; der Heizwert von 1 kg Gas ohne Kondensation 5130 WE, mit Kondensation 5780 WE.

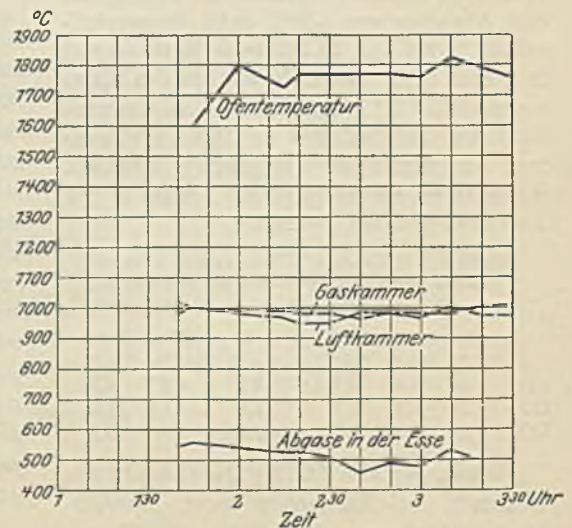
Das Gas wurde in der Kammer auf 983° C vorgewärmt und hatte nach der Erhitzung in den Kammern folgende Analyse:

	Zeit der Probenahme: I = 1 <sup>25</sup> h, II = 3 h			
	I Vol. %	II Vol. %	Mittel Vol. %	Mittel Gew. %
CO <sub>2</sub> . . . . .	2,8	3,6	3,2	8,38
CO . . . . .	8,8	9,6	9,2	15,38
H <sub>2</sub> . . . . .	37,6	38,2	37,9	4,52
CH <sub>4</sub> . . . . .	20,8	18,2	19,5	18,62
N <sub>2</sub> . . . . .	30,0	30,4	30,2	53,10
	100,0	100,0	100,0	100,00

1 cbm Gas wiegt nunmehr 0,754 kg, und 1 kg Gas nimmt einen Raum von 1,328 cbm ein.

Der Heizwert des Gases beträgt für 1 cbm ohne Kondensation 2936 WE, mit Kondensation 3387 WE, und für 1 kg ohne Kondensation 3870 WE, mit Kondensation 4510 WE, d. h. nur noch 86,6 % für 1 cbm und 77,8% für 1 kg des früheren.

Bei einem Vergleich der Gasanalysen vor dem Ventil und in der Kammer findet man im Mittel eine



\* Von 12<sup>10</sup> bis 12<sup>25</sup> war der Hochofengasschieber offen, so daß das Koksofengas nicht rein war.

Schaubild 6. Temperaturen, Charge 3.

Zahlentafel 14. Charge 4, Temperaturen in °C, von 11<sup>30</sup> an nur Koksofengas.

Zeit	Gas-kammer	Luft-kammer	Abgas-Esse	Ofen	Anmerkung.
11 <sup>30</sup>	1005	1200	585	—	
12 <sup>00</sup>	1005	1135	585	1850	+
12 <sup>15</sup>	1000	1140	595	1660	+
12 <sup>30</sup>	1005	1150	585	1660	+
12 <sup>45</sup>	1020	1125	575	1700	+
1 <sup>15</sup>	1010	1080	565	1620	— Schrottzus.
1 <sup>30</sup>	975	1125	545	1600	—
1 <sup>45</sup>	985	1130	545	1830	— Schrottzus. 1. Probe genommen 3 <sup>05</sup>
2 <sup>00</sup>	1000	1110	560	1750	+
2 <sup>15</sup>	975	1120	545	1850	—
2 <sup>30</sup>	980	1180	545	1680	—
2 <sup>40</sup>	1020	1155	585	1680	+ Erz
2 <sup>50</sup>	1025	1135	590	1650	+ Erz
3 <sup>00</sup>	995	1165	585	1720	—
3 <sup>10</sup>	1005	1190	600	1660	+ Erz 1. Schlackenprobe genommen 5 <sup>50</sup>
3 <sup>20</sup>	1040	1160	615	1720	— 2. „ „ 4 <sup>15</sup>
3 <sup>30</sup>	1015	1225	615	1680	—
3 <sup>40</sup>	1020	1235	600	1680	—
3 <sup>50</sup>	1050	1190	605	1700	+
4 <sup>00</sup>	1050	1175	615	1750	— Zusatz von Ferromangan u. Ferrosiliz.
4 <sup>10</sup>	1020	1170	605	—	+
4 <sup>15</sup>	1030	1160	595	1770	
4 <sup>25</sup>	1020	1170	615	1800	

1 cbm Gas wiegt hier nach 0,634 kg, 1 kg Gas nimmt einen Raum von 1,578 cbm ein.

Zahlentafel 16. Zusammensetzung der Schlacken.

Charge 4.

Bestandteil	I	II
	%	%
Fe . . . .	16,77	14,19
Mn . . . .	12,76	13,95
SiO <sub>2</sub> . . . .	55,96	57,76
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	4,19	3,13
CaO . . . .	0,86	1,01
MgO . . . .	fehlt	fehlt
S . . . .	0,17	0,07

Der Heizwert von 1 cbm Gas ohne Kondensation beträgt 3636 WE, mit Kondensation 4141 WE, und von 1 kg Gas ohne Kondensation 5745 WE, mit Kondensation 6550 WE.

Zahlentafel 15. Zusammensetzung des Metalls. Charge 4.

Probe Nr.	Si %	Mn %	P %	S %	C %
1	Spur	0,15	0,130	0,066	0,243
2	„	0,14	0,120	0,072	0,243
3	„	0,13	0,119	0,077	0,273
4	„	0,12	0,130	0,074	0,214
5	„	0,12	0,126	0,069	0,195
6	0,12	1,16	0,130	0,064	0,243

Der Heizwert macht also nur noch 90,8 % für 1 cbm und 84,8 % für 1 kg des früheren aus. Durch die Erhitzung des Koksofengases in den Kammern auf 1016 °C erlitt das Gas eine Zunahme des Kohlenoxydgehaltes von 10,1 %, eine Abnahme des Wasserstoffgehaltes von 3,34 % und eine ebensolche des Methangehaltes in Höhe von 15,13 %.

Die Verbrennung, welche mit vorgewärmter Luft von 1169 °C erfolgte, war ebenfalls unvollkommen, wie die folgenden Analysen zeigen.

4. Charge: Die Analyse des Koksofengases war günstiger als die des Gases der vorhergehenden Charge, wie nachstehende Uebersicht zeigt.

Zeit der Probenahme: I = 12<sup>16</sup> h, II = 3<sup>00</sup> h

	I		II		Mittel	
	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Gew. %
CO <sub>2</sub> . . . .	3,0	2,8	2,9	9,72		
CO . . . .	8,4	7,4	7,9	16,83		
H <sub>2</sub> . . . .	45,3	44,7	45,0	6,85		
CH <sub>4</sub> . . . .	30,8	29,9	30,4	37,10		
N <sub>2</sub> . . . .	12,5	15,2	13,8	29,50		
	100,0	100,0	100,0	100,00		

1 cbm Gas wiegt demnach 0,59 kg, und 1 kg Gas nimmt einen Raum von 1,695 cbm ein; der Heizwert von 1 cbm Gas ohne Kondensation beträgt 4022 WE, mit Kondensation 4534 WE, und von 1 kg Gas ohne Kondensation 6825 WE, mit Kondensation 7675 WE.

Die Temperatur des Gases in der Kammer betrug 1016 °C. Das Gas hatte in den Kammern nachfolgende Zusammensetzung:

Zeit der Probenahme: I = 12<sup>30</sup> h, II = 3<sup>10</sup> h

	I		II		Mittel	
	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Gew. %
CO <sub>2</sub> . . . .	2,4	3,8	3,1	9,68		
CO . . . .	9,0	8,4	8,7	17,29		
H <sub>2</sub> . . . .	43,3	43,6	43,5	6,18		
CH <sub>4</sub> . . . .	23,3	23,3	25,8	29,33		
N <sub>2</sub> . . . .	17,0	20,9	18,9	37,52		
	100,0	100,0	100,0	100,00		

	Abgase in den Kammern				Rauchgase im Schornstein		
	I Vol. %	II Vol. %	III Vol. %	Mittel Vol. %	I Vol. %	II Vol. %	Mittel Vol. %
CO <sub>2</sub>	8,8	8,8	7,6	8,4	4,6	7,4	6,0
O <sub>2</sub>	1,6	2,0	0,8	1,47	10,0	7,6	8,8
CO	0,8	—	0,6	0,47	0,4	—	0,2
H <sub>2</sub>	—	—	3,0	1,0	—	—	—
CH <sub>4</sub>	—	—	0,8	0,27	—	—	—

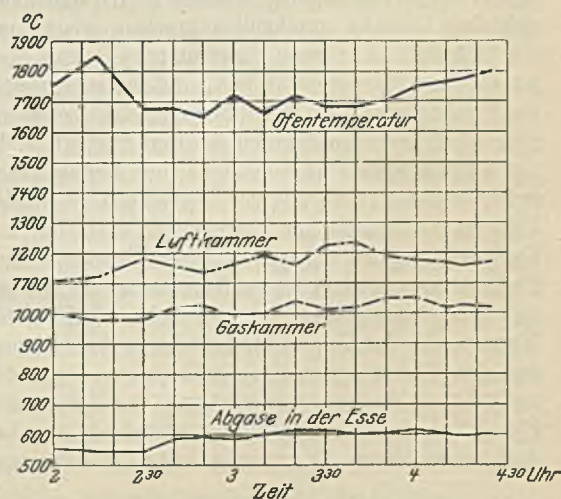


Schaubild 7. Temperaturen, Charge 4.

Hiernach gelangen 451 WE des Gases nicht zur Ausnutzung, so daß von den 5745 WE des ursprünglichen Gases nur 5294 WE = 92,2% im Martinofen zur Wirkung kommen. Die näheren Temperatur-

verhältnisse der Charge sowie die Analysen von Metall und Schlacke sind aus Zahlentafel 14 bis 16 und Schaubild 7 ersichtlich. Die Beschaffenheit des Stahls war gut. (Schluß folgt.)

## Die Anwendung der Gesetze der Hydraulik auf die Berechnung der Flammöfen.

Professor W. Grum-Grzmailo, St. Petersburg, hat vor kurzer Zeit einen Aufsatz\* veröffentlicht, der des lebhaftesten Interesses weiter Kreise sicher sein dürfte, werden hier doch zum ersten Male die Grundlagen für die wissenschaftliche Behandlung des großen, bisher auf rein empirische Angaben aus der Praxis angewiesenen Gebietes des Ofenbaues dargelegt, und zwar, trotz der vielen Lücken, deren Ausfüllung späterer Zeit vorbehalten bleibt, in einer Weise, die überraschende Erfolge über die bereits weit fortgeschrittene Praxis durchaus nicht unwahrscheinlich erscheinen läßt.

In der Einleitung zu dieser sehr beachtenswerten Arbeit sagt der Verfasser: „Wenn unsere Oefen bis jetzt ohne eigentliche Berechnung entworfen wurden, und wenn der Ingenieur vor der Aufgabe, einen neuen Ofen zu entwerfen oder einen alten zu befriedigendem Arbeiten zu zwingen, förmliche Ohnmacht empfindet, so liegt das wohl daran, daß die Technik eigentlich noch nicht zu einer richtigen Ansicht über den Mechanismus der Bewegung der Ofengase gelangt ist.“ Zu dieser Ansicht will er auf folgendem Wege kommen. Jeder Ofen steht mindestens an zwei Stellen in unmittelbarer Verbindung mit der Atmosphäre, nämlich einmal an der Feuerung, das andere Mal an der Austrittsstelle der Verbrennungsgase aus dem Ofensystem. Durch die Verbrennung werden die Gase im Innern des Ofens erhitzt und stark ausgedehnt und erleiden dementsprechend eine erhebliche Verminderung ihres Volumgewichtes. Sie werden also leichter als die Außenluft und erhalten das Bestreben, in letzterer aufzusteigen. Man kann sich den Vorgang anschaulich machen, wenn man die Außenluft als schwere, die erhitzten Ofengase aber als leichtere Flüssigkeit ansieht, und sich gleichzeitig der Erscheinungen bei der Bewegung einer schweren Flüssigkeit in einem leichten Medium erinnert, z. B. der allbekannteren und wissenschaftlich bereits recht gut erforschten Bewegung von Wasser in Luft. Jeder Fluß ist ein Beispiel für letztere, und es bedarf zur Fortbewegung des Wassers in dieser Weise nur eines Flußbettes, d. h. einer festen Begrenzung des Bodens und der Seitenflächen. Die Geschwindigkeit des Wassers und der Wasserstand sind von der Neigung und den Widerständen des Flußbettes und von der verfügbaren Wassermenge abhängig; der Spiegel der Flüssigkeit stellt sich dementsprechend ein und bedarf keiner oberen Begrenzung. Für die Bewegung

einer leichten Flüssigkeit in einer schweren gelten offenbar ähnliche Gesetze; nur wird hier das „Flußbett“ oben und an den Seiten begrenzt sein müssen, während sich der „Spiegel“ der leichteren Flüssigkeit selbsttätig, und zwar nach unten gerichtet, bilden wird. Somit bietet der Gasstrom das umgekehrte Bild eines Wasserstromes dar, und es ist für den Fall, daß das Flußbett für ersteren durch einen allseitig geschlossenen Kanal dargestellt wird, durchaus nicht erforderlich, daß sein ganzer Querschnitt von dem sich bewegenden Gase in Anspruch genommen wird; bei geringer Gasmenge wird vielmehr nur der obere Teil „arbeiten“, während der untere mit einer ruhenden Gasmasse angefüllt bleibt.

Der genannte Verfasser hat nun einen Apparat gebaut, mit dem er diese Erscheinungen in seinen Vorlesungen sichtbar macht. Er benutzt ein Wasserbad, in das zwischen Spiegelscheiben gebrachte Modelle von Oefen getaucht werden, durch die er dann einen Strom gefärbten Petroleum schickt. Das Petroleum gelangt aus einer hochgestellten Flasche durch Glasröhren und Gummischläuche in das Modell und fließt hernach durch einen Ueberlauf aus dem Wasserbade in eine tiefer stehende Flasche, von wo es durch eine kleine Pumpe in die höher stehende Flasche zurückgebracht wird, so daß die Erscheinungen beliebig lange beobachtet werden können.

Die treibende Kraft ist für die Gasströme dieselbe wie für die Wasserströme. Der Verfasser bezeichnet sie als „hydrostatischen Druck der Gase“; sie ist nichts anderes als der Gewichtsunterschied gleich hoher Säulen der beiden Körper — in diesem Falle der heißen Gase einerseits und der Außenluft andererseits — und kann daher leicht gemessen werden. Der mathematische Ausdruck dafür ist:

$$\delta = H (G_{\text{Außenluft}} - G_{\text{Ofengase}}) \dots \dots \dots (1)$$

worin  $\delta$  die Kraft bedeutet, mit der das schwerere Gas auf das leichtere drückt und den Anstoß zur Bewegung beider gibt,  $G_{\text{Außenluft}}$  und  $G_{\text{Ofengase}}$  die bezüglichen Gewichte der Volumeneinheit der beiden Gase und  $H$  die in Betracht kommende Höhe der beiden Gassäulen bedeuten. Drückt man  $H$  in Metern und  $G$  in kg/cbm aus, so erhält man  $\delta$  in kg/qm, oder, da das Gewicht einer Wassersäule von 1 qm Querschnitt und 1 m Höhe gleich 1000 kg ist, in mm Wassersäule.

Wenn die Gase in Bewegung geraten, wird die Kraft  $\delta$  in Geschwindigkeit umgesetzt. Für Geschwindigkeit gilt aber allgemein die Formel  $v = \sqrt{2gh}$ , die nach Bernoulli auch für die theo-

\* Journal der Russischen Metallurgischen Gesellschaft 1911, 3. Heft, S. 199/247.



retische Ausflußgeschwindigkeit von Flüssigkeiten Geltung hat, in welchem Falle  $h$  die Druckhöhe der ausfließenden Flüssigkeit bedeutet. Nach dieser Gleichung entspricht jeder bestimmten Geschwindigkeit  $v$  ein bestimmter Wert der Druckhöhe  $h$ , die daher auch Geschwindigkeitshöhe genannt worden ist; es ist also die Aufgabe, die Beziehung zwischen dem hydrostatischen Druck und der Geschwindigkeitshöhe festzustellen. Diese Beziehung bildet die wissenschaftliche Grundlage des wichtigsten Teiles des neuen Verfahrens.

Um den Gegenstand anschaulich zu machen, benutzt Grum-Grzmailo auch hier seinen Apparat in der in Abb. 1 angedeuteten Anordnung. Die in Wasser eingetauchte Glocke ist mit Petroleum angefüllt, das von unten eingeführt wird und oben durch die Oeffnung  $\omega$  abströmt. Der Zufluß ist so geregelt, daß der Stand des Petroleums in der Glocke sich nicht ändert. Der hydrostatische Druck ist hier

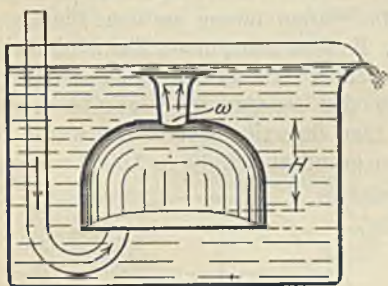


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

gleich dem Gewichte der Wassersäule  $H$  vermindert um das Gewicht der Petroleumsäule  $H$ , also

$$\delta = H (G_{\text{Wasser}} - G_{\text{Petroleum}}).$$

Soll aus diesem  $\delta$  die Druck- oder Geschwindigkeitshöhe des Petroleums erhalten werden, die ja in Metern Petroleumsäule ausgedrückt werden muß, so ist offenbar obiger Ausdruck durch den Wert  $G_{\text{Petroleum}}$  zu dividieren, und man erhält

$$\delta = H \frac{G_{\text{Wasser}} - G_{\text{Petroleum}}}{G_{\text{Petroleum}}}.$$

Auf das System Außenluft-Ofengase angewendet, würde der Ausdruck lauten:

$$\delta = H \frac{G_{\text{Außenluft}} - G_{\text{Ofengase}}}{G_{\text{Ofengase}}}.$$

Aus dem Gesagten ergeben sich für die Bewegung der Gase folgende Grundsätze:

1. Geschwindigkeit kann nur durch Druckhöhe erzeugt werden; beide gehören zueinander wie Wirkung und Ursache;
2. Einer bestimmten Geschwindigkeit entspricht eine bestimmte Geschwindigkeitshöhe, ausgedrückt in Metern desjenigen Gases, welches in Bewegung befindlich ist;
3. Gleiche Geschwindigkeitshöhen erzeugen gleiche Geschwindigkeit bei Gasen verschiedenster Dichte, dabei sind aber die absoluten Drücke und Spannungen verschieden; sie sind direkt

den Gewichten der Volumeinheit (cbm), d. h. den spezifischen Gewichten proportional. Da aber das Volumgewicht der Gase durch Temperaturänderungen sehr wesentlich beeinflußt wird, so sind letztere für die Berechnungen von der größten Bedeutung.

Die in Abb. 1 dargestellte Anordnung gestattet ferner die Anwendung der Formel für den Ausfluß von Wasser aus dem Boden eines Gefäßes mit konstantem Niveau:

$$Q = k_1 \cdot k_2 \cdot \omega \sqrt{2gh},$$

worin bedeutet  $Q$  die Menge des in der sek ausfließenden Wassers in cbm,  $k_1$  den Kontraktionskoeffizienten des Ausflußstrahles,  $k_2$  den Geschwindigkeitskoeffizienten,  $\omega$  den Querschnitt der Ausflußöffnung in  $q_m$ ,  $g$  die Beschleunigung durch die Schwere (9,81 m) und  $h$  die Druck- oder Geschwindigkeitshöhe. Für den behandelten Fall müßte diese Gleichung geschrieben werden:

$$Q = k_1 \cdot k_2 \cdot \omega \sqrt{2gH \frac{G_{\text{Außenluft}} - G_{\text{Ofengase}}}{G_{\text{Ofengase}}}} \quad (2)$$

Hieraus könnte man für bekannte Werte von  $Q$ ,  $\omega$  und  $h$  durch Versuche den Wert für den Koeffizienten  $k_1 \cdot k_2$  bestimmen. Da aber solche Versuche noch nicht vorliegen, so wird angenommen, daß der Fehler nicht groß sein kann, wenn man diesen Koeffizienten für Gase, großen Querschnitt  $\omega$  und geringe Geschwindigkeiten gleich 1 setzt. Dann lautet die Formel

$$Q = \omega \sqrt{2gH \frac{G_{\text{Außenluft}} - G_{\text{Ofengase}}}{G_{\text{Ofengase}}}} \quad (3)$$

Mit ihrer Hilfe kann für bestimmte Werte von  $Q$ ,  $\omega$  und  $G$  der Wert von  $H$  bestimmt werden, d. h. der Abstand des Spiegels des Stromes der Feuergase von der (oben belegenen) Ausströmungsöffnung, oder mit anderen Worten: die Tiefe der Ofenkammer, die unter den gegebenen Verhältnissen gerade von dem Gasstrom angefüllt wird. Wenn dieser Bedingung Genüge getan ist, wird offenbar die gleichmäßigste Anwärmung der Beschickung in einem derartigen Ofenraume erreicht sein. Damit ist aber der Grundsatz ausgesprochen, der beim Entwurf einer jeden Ofenanlage in erster Linie berücksichtigt werden muß: alle Abmessungen sollen so gewählt werden, daß der Flammstrom den Boden des Ofens bespült. Es muß also die Tiefe dieses Stromes der höchsten Höhe des Arbeitsraumes entsprechen.

Die früher so beliebten Kammeröfen für Ziegel- und Porzellanerzeugung mit der Abzugsöffnung für die Rauchgase im Scheitel des Gewölbes waren nach der in Abb. 1 dargestellten Anordnung gebaut. Es sei gleich hier erwähnt, daß diese Anordnung grundsätzlich fehlerhaft ist. Die Flamme ist nämlich niemals von ganz gleichmäßiger Zusammensetzung; es gibt in ihr heißere und daher leichtere Strömungen, die nach oben und auf dem kürzesten Wege ins Freie streben, und kältere und darum schwerere, die nach unten sinken und keinen Abfluß aus dem Ofen zu

finden vermögen. Aus diesem Grunde kann der Ofen nicht gleichmäßig warm werden; deshalb ist diese Bauart auch aufgegeben worden und hat nur mehr geschichtliches Interesse. Heute bringt man an den Kammeröfen den Rauchabzug, gleich dem Eintritt der Feuergase, am Boden an und zwingt letztere so zu gleichmäßiger Ausbreitung über den ganzen Arbeitsraum.

Für die Ermittlung der Tiefe des Gasstromes verweist der Verfasser auf die bekannten Formeln für Ueberfälle von Wasser über Wehre mit sehr breiter, wagerechter Krone (vgl. Abb. 2),

$$h = \frac{2}{3} H, \dots \dots \dots (4)$$

$$Q = 0,35 b \sqrt{2g} H^3,$$

$$h = 0,5 \sqrt[3]{\frac{Q^2}{b^2}}$$

mit deren Hilfe man für bekannte Wassermengen Q in cbm/sek und b = Breite des Ueberfalles in m die Tiefe h für die Stelle des Ueberlaufes wie auch für jeden Fluß bestimmen kann. Grum-Grzimailo sieht jeden Ofenraum mit wagerechtem Gewölbe als

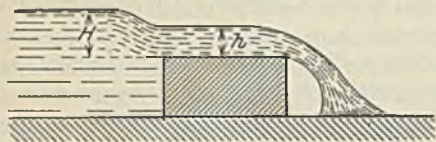


Abbildung 2. Wasser-Ueberfall.

ein System an, in dem für den durchströmenden Gasstrom ähnliche Bedingungen herrschen, und hat Professor Esmann, St. Petersburg, zu mathematischen Untersuchungen über die Frage angeregt. Dieser ist der Aufforderung nachgekommen; er berichtet im Journal der Russischen Metallurgischen Gesellschaft\* ausführlich über seine Arbeiten und gibt dort für den betreffenden Fall die Formel

$$h_t = A \sqrt[3]{\frac{Q_t^2}{B^2 t}} \dots \dots \dots (5)$$

Hierin bedeutet  $h_t$  die Tiefe des Gasstromes unter dem Gewölbe, A einen sowohl von der Breite B des Ofenraumes als auch von  $h_t$  abhängigen Koeffizienten,  $Q$  die sekundliche Menge der Rauchgase in cbm bei der Temperatur  $t^\circ$  und  $t$  die Temperatur in  $^\circ C$ . Die Formel gilt allerdings nur für den Fall, daß das sich bewegende Gas mit im Strombette etwa befindlichem ruhendem Gase gleiche Zusammensetzung hat, was aber meist mit großer Annäherung zutreffen dürfte. Für den Koeffizienten A hat Professor Esmann ferner nach der Formel von Bazin und nach der Analogie mit dem Wasser für verschiedene Größen von B und  $h_t$  nachfolgende, in Zahlentafel 1 aufgeführte Werte berechnet.

\* 1910, Heft 6, S. 319/55; vgl. St. u. E. 1911, 30. März, S. 516.

Verfasser will alle vorstehenden Angaben auf die Berechnung der Tiefe der Gasströme in allen Oefen angewendet wissen und behauptet, daß die damit ermittelten Werte der Wahrheit sehr nahe kommen, wenn die Gewölbe wagerecht sind; für in der Längsrichtung des Ofens ansteigende Gewölbe erhält man naturgemäß zu große, für abfallende Gewölbe aber zu geringe Tiefen des Gasstromes.

Häufig kann es wünschenswert erscheinen, die Bewegung des Gasstromes zu verlangsamen, damit



Abbildung 3. Anordnung eines Wehres.

die Gase im Arbeitsraume längere Zeit verbleiben und ihre Wärme besser an den Einsatz abgeben können. Es liegt nahe, dieses Ziel in ähnlicher Weise anzustreben, wie es bei Wasserläufen durch die Anwendung der sogenannten Grundwehre erreicht wird. Eine derartige Anordnung würde für einen Gasstrom grundsätzlich die in Abb. 3 wiedergegebene

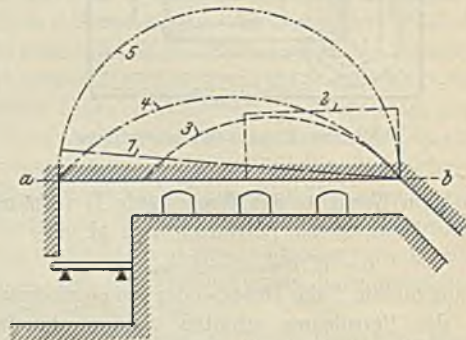


Abbildung 4. Gewölbeformen eines Flammofens.

Form, die umgekehrt wie für Wasser, annehmen. Praktisch läßt sich das Prinzip an einem Ofen in mannigfacher Form anwenden. So kann das ursprüngliche wagerechte Gewölbe a b (vgl. Abb. 4) nach den Linien 1, 2, 3, 4 und 5 geändert, und damit von dem gewöhnlichen planmäßigen Ofen allmählich auf den Kammerofen übergegangen werden. Es ist klar, daß der Spiegel des Gasstromes dabei auf der alten Tiefe bleiben, die gute Beheizung der Sohle also beibehalten werden wird. Aber die Aufenthaltsdauer der Gase im Arbeitsraum wird sich ändern; sie werden im Kammerofen viel längere Zeit ver-

Zahlentafel 1. Werte für Koeffizient A.

$h_t$ in m	0,30				0,50				0,75				1,0			
B in m	1,00	2,00	5,00	1,00	2,00	5,00	1,00	2,00	5,00	1,00	2,00	5,00	1,00	2,00	5,00	
A	3,42	3,54	3,62	3,29	3,46	3,57	3,03	3,37	3,54	2,97	3,28	3,53				

weilen, was nicht ohne Einfluß auf den Grad ihrer Abkühlung und auf die Uebertragung der Wärme sein kann.

Bei Gasöfen kann noch ein anderes Prinzip zur Anwendung kommen, nämlich das der springenden Strahlen. Für einen frei springenden, senkrechten Wasserstrahl ist, wenn man die Reibung im Mundstück und in der Luft vernachlässigt, die Höhe gleich der Druckhöhe des Wassers,  $H = \frac{v^2}{2g}$ . Ein geneigter Strahl beschreibt eine Parabel mit  $H = \frac{v^2 \cdot \sin^2 \delta}{2g}$  als Ordinate seines höchsten Punktes. Bei Anwendung auf Gasströme nimmt die Formel nach Esmann die Form

$$H = \frac{v^2 \cdot \sin^2 \delta}{2g} \cdot \frac{273 + t_n}{t_b - t_n} \dots \dots \dots (6)$$

an, worin  $t_b$  die Temperatur des sich bewegenden Gases,  $t_n$  aber die Temperatur des das erstere umgebenden, ruhenden Gases bedeutet. Die Anwendung dieser Formel ist aus Abb. 5 ersichtlich.

Um das Rüstzeug seiner Hilfsmittel vollständig zu machen, führt Professor Grum-Grzimailo endlich

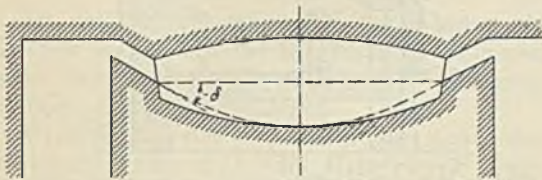


Abbildung 5. Schema eines Gasofens.

noch einen Faktor ein, dem er große Bedeutung zuschreibt: die Aufenthaltszeit der heißen Gase im Arbeitsraume und ihr Temperaturabfall in der Sekunde. Erstere ermittelt sich durch Division der Menge der Rauchgase in cbm bei der herrschenden Temperatur durch den Rauminhalt des Arbeitsraumes in cbm, letzterer aus dem Unterschiede zwischen der theoretischen Verbrennungstemperatur und der Abzugstemperatur der Gase, dividiert durch die Aufenthaltszeit der letzteren im Arbeitsraume.

Zur Ermittlung der Zusammensetzung der Rauchgase, die für die zu erwartende Menge derselben ausschlaggebend ist, geht der Verfasser von guter Donetz-Kohle von folgender Zusammensetzung aus: 84,75% Kohlenstoff, 4,8% Wasserstoff, 4,83% Sauerstoff, 1,44% Stickstoff, 1,48% Schwefel, 0,90% Feuchtigkeit und 1,80% Asche. 1 kg dieser Kohle benötigt theoretisch 8,71 cbm Luft und gibt 9,04 cbm Verbrennungsgase; bei n-facher Luftmenge also

$$9,04 + 8,71 n \text{ cbm Verbrennungsgase} \dots \dots (7a)$$

ein Mehrgehalt an Feuchtigkeit und Asche ist natürlich entsprechend zu berücksichtigen.

Um bei Entwürfen die Luftmenge annähernd zu bestimmen, kann angenommen werden:

1. für direkte Feuerungen mit dünner Kohlenschicht, z. B. Kesselfeuerungen, die doppelte Luftmenge;
2. für direkte Feuerungen mit dicker Kohlenschicht die 1,5- bis 1,75fache Luftmenge. Der überwölbte Feuerraum bildet hier meist eine gute Verbrennungskammer, die eine innige Mischung der Gase untereinander gestattet;
3. für Halbgasfeuerungen die 1,5fache Luftmenge;
4. für Gasfeuerungen: 1 kg obiger Kohle ergibt bei der Vergasung mit Dampf-Luft-Gemisch 5,22 cbm Generatorgas, zu dessen Erzeugung 3,16 cbm Primärluft, und zu dessen Verbrennung 5,54 cbm Sekundärluft gebraucht werden. An Ofengasen entstehen bei theoretischer Luftmenge 9,77 cbm. An Luftüberschuß ist 0,25 bis 0,50 der theoretischen Luftmenge erforderlich  $\dots \dots \dots (7b)$

Aus zahlreichen, an arbeitenden Öfen ausgeführten Kontrollrechnungen hat der Verfasser für den Temperaturabfall der Flammengase für die Sekunde folgende Werte gefunden, die allerdings nicht auf besondere Genauigkeit Anspruch machen und daher nur als vorläufige Aushilfe angesehen werden wollen:

bei Martinöfen im Herdraum . . . . .	200 °/sek	
„ gewöhnlichen Blockwärmöfen . . . . .	150—200 „	
„ Flammöfen . . . . .	100—150 „	
„ Kammeröfen für Ziegel usw. . . . .	800 „	(8)

Die einwandfreie allgemein gültige Bestimmung dieser Zahlen ist sehr schwierig, weil sie abhängig von mehreren Bedingungen sind, nämlich von den Strahlungsverlusten, die wiederum von der Größe der Oberfläche der Öfen, der Wärmeleitungsfähigkeit ihrer Wände und der Flammentemperatur abhängig sind, und ferner von der Wärmeaufnahmefähigkeit des Einsatzes. Hier werden wohl immer die besonderen Verhältnisse berücksichtigt werden müssen, denn es ist klar, daß z. B. kalt eingesetzte Blöcke in einem Wärmofen viel mehr Wärme aufnehmen als heiß eingesetzte; folglich wird die Aufenthaltsdauer der Gase im Arbeitsraum im ersteren Falle kürzer sein, ihre Geschwindigkeit also größer gewählt werden müssen als im zweiten, usw.

Die Verwertung aller erwähnten Angaben für die Praxis wird durch den Umstand nachteilig beeinflusst, daß für die Bestimmung der verschiedenen Druckverluste, namentlich für die durch Reibung verursachten, keinerlei Unterlagen vorhanden sind. Diese Verluste müssen daher vorläufig leider außer Betracht bleiben. Für eine andere Art von Verlusten, nämlich für die durch Richtungsänderungen, wird eine Bestimmung versucht. Der Verfasser verwendet die auch bei der Berechnung der Kanäle zu Ventilationszwecken gebräuchliche Annahme, für eine Richtungsänderung um 90° den vollen Verlust der betreffenden Druckhöhe einzusetzen; dementsprechend nimmt er für eine Drehung um 180° das Doppelte, für eine Richtungsänderung um 45° 0,6 der

Druckhöhe als Verlust an. Es wird an dieser Stelle nachdrücklich auf die vielen Lücken in dem Material hingewiesen, und alle Beteiligten, namentlich aber die Betriebsingenieure, werden aufgefordert, zur Ausfüllung dieser Lücken durch Messungen an ihren Öfen und Kontrollrechnungen mit ihren Betriebszahlen beizusteuern. —

Die systematische Berechnung der Öfen denkt sich der Verfasser auf folgender Grundlage durchgeführt. Es sind festzustellen:

1. Die Umrisse des Arbeitsraumes, also Länge, Breite und Höhe, und damit der von den Ofengasen auszufüllende Raum, weiter die Richtung des Feuerstromes und die Art des Ofens.

2. Entsprechend den Verbrennungsbedingungen der gewählten Ofengattung die Menge der aus 1 kg Brennstoff erhaltenen Rauchgase.

3. Die errechnete Verbrennungstemperatur bei dem angewendeten Luftüberschuß. Hierbei ist aber nicht außer acht zu lassen, daß diese Temperatur nur dann wirklich erreicht werden kann, wenn die Bedingungen für eine augenblickliche Beendigung der Verbrennungsreaktionen vorhanden sind. Werden letztere in die Länge gezogen, so bleibt die Temperatur wesentlich hinter der errechneten zurück, und es sind dann Erfahrungszahlen anzuwenden.

4. Die Temperatur des Austrittes der Abgase aus dem Arbeitsraume, beispielsweise für Martinöfen 1600° C, Schweißöfen 1150° C, Puddel- und Flammöfen 1250° C, Härteöfen 850° C, Glühöfen 1000° C usw.

5. Der Unterschied zwischen den nach 3 und 4 ermittelten Zahlen; durch Division derselben durch den normalen sekundlichen Temperaturabfall bei gutgehenden Öfen (siehe oben 8) erhält man die erforderliche Aufenthaltszeit der Gase im Arbeitsraume.

6. Das sekundliche Gasquantum  $Q_1$  bei der Temperatur  $t^0$ , das sich durch Division des Inhaltes des Ofenraumes durch die Aufenthaltszeit der Gase in ihm ergibt; durch Division dieser sekundlichen Gasmenge durch den Faktor  $1 + \frac{t^0}{273}$  erhält man die sekundliche Abgasmenge  $Q_0$  bei 0° C und 760 mm Barometerdruck, daraus den Brennstoffverbrauch in der Sekunde, Stunde, Tag.

7. Aus  $Q_0$  nach den Formeln der Hydraulik alle Hauptmaße des Ofens, ferner die Geschwindigkeiten der Gase in den verschiedenen Ofenzonen, den dazu erforderlichen hydrostatischen Druck, den senkrechten Abstand des Rostes von dem Boden des Arbeitsraumes, falls der Ofen mit natürlichem Zug, oder des Winddruckes, falls er mit Unterwind betrieben werden soll, und endlich die Höhe des Kamines.

Der Verfasser beweist an zahlreichen Beispielen die merkwürdig gute Übereinstimmung von Rechnungsergebnissen mit allen oben angeführten Angaben für Fälle aus der Praxis mit deren Ergebnissen und benutzt sie im Verein mit an seinem Apparat untersuchten Erscheinungen zu interessanten Verallge-

meinerungen. Das Wesentlichste davon sei im folgenden wiedergegeben; es wird dem Leser dazu ein Bild von der originellen Art geben, mit welcher der Verfasser sein Werkzeug auszunutzen weiß.

Die Anwendung der Lehre vom hydrostatischen Druck. Es arbeite ein Schweißofen derart, daß sein Arbeitsraum eine Temperatur von 1200° C aufweist und auf seiner Sohle Atmosphärendruck herrscht. Die Türöffnung habe eine Höhe von 700 mm; die Abgase haben ein Gewicht von 1,33 kg/cbm bei 0° C und 760 mm Barometerdruck. Dann ist das Volumgewicht der Abgase bei 1200° C

$$\frac{1,33}{1 + \frac{1200}{273}} = 0,25 \text{ kg/cbm,}$$

und der Druck  $\delta$  wird an der Oberkante der 700 mm hohen Türöffnung nach Formel (1)

$$\delta = 0,7 (1,29 - 0,25) = 0,728 \text{ kg/qm oder } 0,728 \text{ mm WS.}$$

Infolge dieses Ueberdruckes wird aus dem Spalt zwischen Ofenarmatur und Türklappe die Flamme

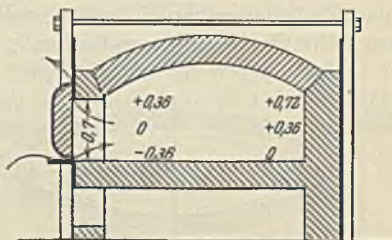


Abbildung 6. Zugverhältnisse in einem Schweißofen.

herausgeblasen. Wollte man diese Erscheinung verringern, etwa durch Heben des Kaminschiebers, so müßte sich auf der Ofensohle ein Unterdruck einstellen, durch den kalte Luft in den Ofen gesaugt würde, und dessen Wirkungsgrad nachteilig beeinflusst werden müßte. Verstärkte man beispielsweise den Zug soweit (vgl. Abb. 6),

daß die Zone des Atmosphärendruckes in die Mitte des Arbeitsraumes zu liegen käme, so wäre der Druck oben auf 0,364 mm gesunken, dafür wäre aber auf der Sohle ein Unterdruck von -0,364 mm entstanden. Aus dem gleichen Grunde arbeiten Treppenroste häufig unwirtschaftlich, und man bemerkt dann, daß aus ihrem obersten Spalte Feuer-gase nach außen schlagen (s. Abb. 7).

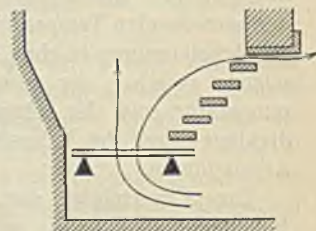


Abbildung 7. Treppenrost.

In den Herdraum eines Martinofens soll auf 1000° C vorgewärmte Luft mit einer Geschwindigkeit von 18 m/sek getrieben werden; welcher Druck muß ihr mitgeteilt werden? — Damit irgendeine Flüssigkeit eine Geschwindigkeit von 18 m/sek erhält, muß sie eine Geschwindigkeitshöhe von  $h = 16,51 \text{ m}$  (s. „Hütte“, Geschwindigkeiten des

freien Falles) haben. Im vorliegenden Falle bewegt sich auf 1000° C erhitzte Luft; das Gewicht von 1 cbm solcher Luft ist

$$G_{1000} = \frac{1,29}{1 + \frac{1000}{273}} = \frac{1,29}{4,663} = 0,277 \text{ kg.}$$

Eine Säule dieser Luft von 16,51 m Höhe übt aber einen Druck von  $0,277 \cdot 16,51 = 4,57$  kg auf das Quadratmeter Grundfläche oder 4,57 mm Wassersäule aus. Folglich ist für die verlangte Geschwindigkeit ein Druck von 4,57 mm Wassersäule erforderlich.

Bestimmung der Höhe des Wärmespeichers und des senkrechten Zuführungskanals der Luft zu den Brennern. Welche Gesamthöhe ist für die genannten Teile erforderlich, um der Luft obigen Druck zu erteilen? — Die Temperatur der Luft sei beim Eintritt in das Gitterwerk gleich 50° C, oberhalb desselben 1000° C, im Mittel daher 525° C. Dann ist nach Formel (1)

$$\delta = 4,57 \text{ mm} = H \left( 1,29 - \frac{1,29}{1 + \frac{525}{273}} \right) = 0,85 H.$$

$$H = 5,37 \text{ m.}$$

Da die Reibungsverluste an den Wänden der Kammer und des Gitterwerkes sich nicht bestimmen lassen, muß man die Höhe H größer, und zwar mindestens zu 5,5 m annehmen.

Bestimmung des Druckverlustes durch die Richtungsänderungen im Gitterwerk eines Wärmespeichers. Es sei angenommen, das Gitterwerk habe senkrechte Oeffnungen von  $114 \times 57$  mm in der einen Hälfte der Reihen der Gittersteine und von  $57 \times 57$  mm in der anderen; es bestehe aus

52 Reihen und habe eine Gesamthöhe von 6 m. Die Geschwindigkeit an der engsten Stelle sei  $V_{\max.}$ ; dann wird sie, den gewählten Querschnitten entsprechend, an der weitesten sein  $V_{\min.} = \frac{V_{\max.}}{2}$ .

Beim Uebergang von dem engen in den weiten Querschnitt tritt kein Druckhöhenverlust ein. Dagegen ist beim Uebergang vom weiten auf den engen Querschnitt die Geschwindigkeit  $V_{\max.}$  zu erzeugen. Wenn nun  $V_{\min.}$  die Druckhöhe  $h_{\min.}$ ,  $V_{\max.}$  aber  $h_{\max.}$  entspricht, so ist offenbar zur Erzeugung der Geschwindigkeit  $V_{\max.}$  aus  $V_{\min.}$  die Druckhöhe  $(h_{\max.} - h_{\min.})$  aufzuwenden, und diese Druckhöhe wird den Widerstand einer Steinreihe vorstellen. Bei n Reihen wird der Verlust

$$\delta_{\text{verlust}} = n (h_{\max.} - h_{\min.}) G_t,$$

worin  $G_t$  das Gewicht von 1 cbm Luft von t° bedeutet.

Setzt man für das vorstehende Beispiel  $V_{\max.} = 1$ ,  $V_{\min.} = 0,5$  und die Temperatur der Luft zu  $50^\circ + 1050^\circ = 550^\circ$  C ein, so erhält man:

$$\text{Gewicht von 1 cbm Luft bei } 550^\circ = \frac{1,29}{1 + \frac{550}{273}} = 0,43 \text{ kg.}$$

Der Geschwindigkeit  $\left\{ \begin{array}{l} V_{\min.} = \frac{1}{2} \text{ m/sek} \\ V_{\max.} = 1 \text{ „} \end{array} \right\}$  entspricht die Geschwindigkeitshöhe  $\left\{ \begin{array}{l} 0,01274 \text{ m} \\ 0,05097 \text{ m} \end{array} \right\}$

$$(h_{\max.} - h_{\min.}) = 0,03823 \text{ m.}$$

$$\delta_{\text{verlust}} = 52 \cdot 0,03823 \cdot 0,43 = 0,85 \text{ mm Wassersäule.}$$

Das 6 m hohe Gitterwerk würde aber für sich einen hydrostatischen Druck von

$$\Delta = 6 \cdot (1,29 - 0,43) = 5,16 \text{ mm Wassersäule}$$

ergeben; folglich würde der Druckzuwachs durch die Wirkung der Kammer tatsächlich  $5,16 - 0,85 = 4,31$  mm Wassersäule betragen. (Schluß folgt.)

## Die Riesenwerke der Indiana Steel Co. in Gary.

### Das Platinenwalzwerk.\*

In nächster Nähe der großen neuen Anlagen der Indiana Steel Co. liegt eine Reihe anderer Werke der Großeisenindustrie, die zum Teil die Erzeugnisse der Garywerke\*\* weiter verarbeiten. Zu diesen gehören die Blechwalzwerke der American Sheet and Tin Plate Co. Letzteres Werk beabsichtigte zuerst, eine eigene Platinenstraße zu bauen; man entschloß sich aber später, das Material von den Garywerken zu beziehen, die dadurch vor die Aufgabe gestellt wurden, eine Platinenstraße anzulegen. Dies war zwar bei dem ersten Entwurf des Werkes auch vorgesehen; man hatte den Plan aber nicht weiter verfolgt, so daß bei der nachträglichen Anlage der Straße einige Schwierigkeiten entstanden. Es lag natürlich nahe, die Straße so zu bauen, daß die von dem der kontinuierlichen Knüppelstraße vorgelagerten Blechwalzwerk kommenden vorgewalzten Blöcke noch in derselben Hitze zu Platinen aus-

gewalzt würden, so daß also die Blockstraße entweder das Knüppelwalzwerk oder das Platinenwalzwerk versorgt oder schließlich vorgewalztes Material liefert. Da nun aber das Knüppelwalzwerk mitsamt den Verladeanlagen für vorgewalzte Blöcke bereits im Betriebe war, ergab sich die Aufgabe, die Platinenstraße ohne Betriebsstörung an die vorhandenen Anlagen heranzubauen. Diese Aufgabe wurde in der Weise gelöst, daß man aus einer der Fachwerkände, die die Knüppelstraße seitlich begrenzen, einige Säulen herausnahm und durch Einbau eines Trägers von über 30 m Spannweite eine seitliche Oeffnung schuf,\* durch die vorgewalzte Blöcke von

\* Vgl. St. u. E. 1910, 19. Okt., S. 1789, Abb. 1. Die Blöcke laufen durch die fünf Gerüste der Blockstraße und die sechs Gerüste des anschließenden Walzwerks von 609 mm Walzendurchmesser und werden dann nach dem Rollgang hin abgezogen, der zum Knüppelwalzwerk führt, gehen aber nicht auf diesem Rollgang weiter, sondern werden auf der erwähnten, an dieser Stelle anschließenden Schlepperbahn (in Abb. 1, S. 1789 nicht gezeichnet, weil damals noch nicht vorhanden) noch etwa 18,5 m weiter bis auf den Zufuhrrollgang zur Platinenstraße geschleppt.

\* The Iron Age 1911, 13. Juli, S. 102; The Iron Trade Review 1911, 13. Juli, S. 73.

\*\* Vgl. St. u. E. 1911, 23. März, S. 464.

etwa 24 m Länge auf einer an das vorhandene Rollwerk angebauten Schlepperbahn seitlich abgezogen werden konnten. Diese Schlepperbahn ist in der Abb. 1 mit a bezeichnet. Die genannte Länge des Schlepperbettes von 24 m ergibt sich einerseits aus der Verwendung der für die gesamten Garywerke normalen Rohblöcke von rd. 4000 kg Gewicht und

Stirnäderübersetzung von der Spindel des ersten Gerüsts aus. Die Straße hat acht Gerüste, die ersten sechs arbeiten mit Kalibern, die letzten beiden haben glatte, nicht profilierte Walzen; diese beiden letzten Gerüste dienen als Poliergerüste mit nur unwesentlicher Querschnittsabnahme. Die Walzgeschwindigkeiten gehen aus Zahlentafel 1 hervor.

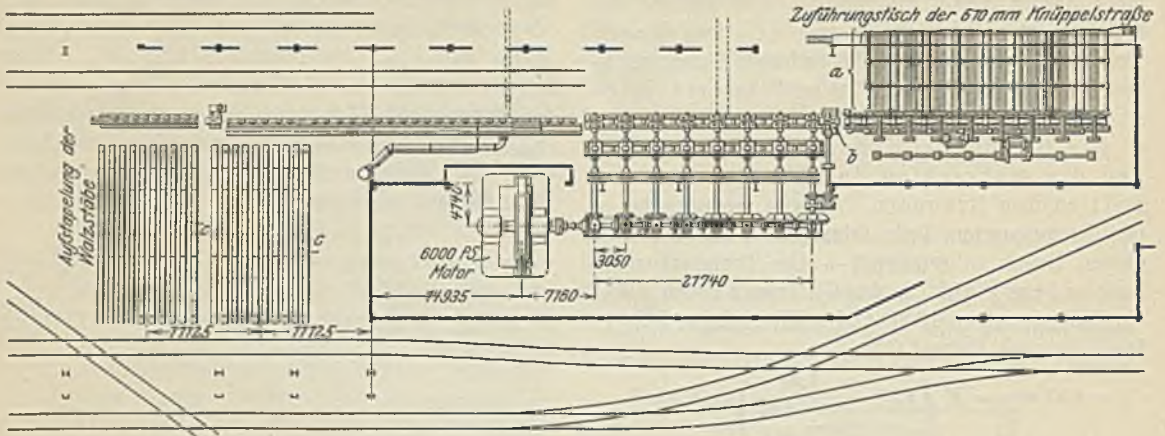


Abbildung 1. Grundriß des Platinenwalzwerks.

andererseits aus dem Ausgangsquerschnitt des für die Platinenstraße vorgewalzten Blockes von rund  $190 \times 112$  mm Querschnitt\*. Die Endquerschnitte der Platinenstraße gehen von  $200 \times 38$  mm bis zu  $200 \times 7$  mm. Die Erzeugung würde bei mittleren Querschnitten und störungsfreiem Betriebe im Höchsfalle 120 t in der Stunde betragen; man rechnet darauf, im Durchschnitt 80 t in der Stunde zu erzielen, was dann einer Jahreserzeugung von 480 000 t Platinen entsprechen würde. Diese Zahl ist namentlich mit Rücksicht auf den von der Straße in Anspruch genommenen Flächenraum von nur rd.  $100 \times 27$  m, vom Anfang des Zufuhrrollganges bis zum Ende der Warmbetten gerechnet, bemerkenswert.

Zwischen Zufuhrrollgang und Straße steht eine fliegende Schere, für 225 qcm warm (b in Abb. 1), die zum Schneiden der Enden und als Not-schere bei Störungen dient; in Anbetracht der geringen Walzgeschwindigkeit des ersten Gerüsts (0,4 m/sek) ist sie als Exzenterschere mit beweglichem Ober- und Untermesser ausgebildet und erhält ihren Antrieb durch

Zahlentafel 1. Walzgeschwindigkeiten.

	Walzen-durch-messer mm	Umlaufzahl i. d. min	Mittlere Walz- geschwindig- keit m/sek	Zähnezahlen der Kegelräder
I. Gerüst	470	16,3	0,4	18/90
II. „	476	21,1	0,53	22/85
III. „	476	28,2	0,71	28/81
IV. „	476	39,1	0,96	36/75
V. „	476	55,2	1,38	44/65
VI. „	476	75,7	1,89	52/56
VII. „	476	124	3,10	61/40
VIII. „	476	129	3,23	65/41

Die Durchbildung des Antriebes mit einem der in den Garywerken vielfach verwendeten 6000-PS-Motoren von 6600 Volt, 25 Perioden und 83,5 syn-

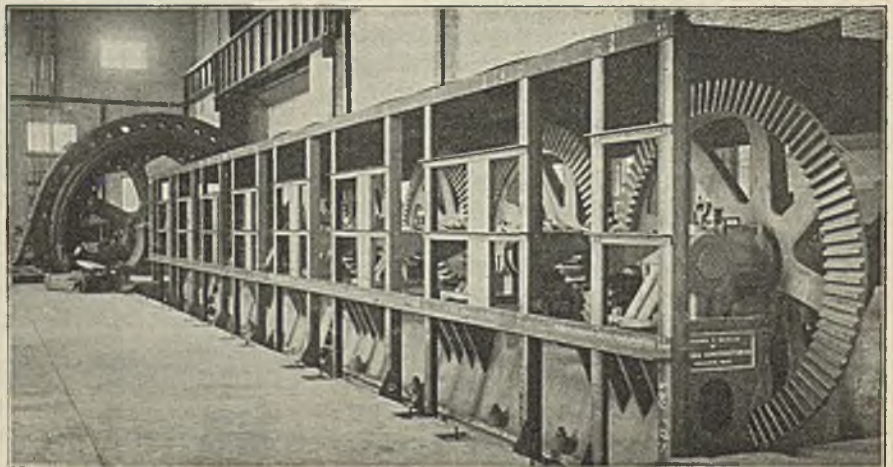


Abbildung 2. Antrieb der kontinuierlichen Straße.

\* Auf diesen Querschnitt werden die Rohblöcke auf der Blockstraße und der 609-mm-Straße ausgewalzt, vgl. St. u. E. 1910, 19. Okt., S. 1789.

chronen Umläufen in der Minute geht aus Abb. 1 hervor. Abb. 2 veranschaulicht noch die eigenartige Kegelräderübersetzung an Stelle des sonst üblichen Stirnrädervorgeleges; trotz der wechselnden Kräfte und Geschwindigkeiten haben sämtliche Kegelräder die gleiche Teilung von rd. 115 mm.

Besondere Vorrichtungen mit von Wasserdruckzylindern getragenen Platten verhüten schädliche Wirkungen von Schlingen, die sich im Walzstab zwischen den einzelnen Gerüsten bilden könnten, und zwingen diese Schlingen, sich nach oben zu wölben. Nähere Angaben über die Durchbildung dieser Vorrichtung sind nicht zu erhalten.

Am Auslauf der Straße, unmittelbar hinter dem letzten Gerüst, steht wieder eine fliegende Schere, welche die Platinen unmittelbar auf fertige Längen

schneidet. Sie wird mit Dampf betrieben und hat die bekannte, von der Morgan Construction Co. durchgebildete Bauart; die Schnittbewegung wird selbsttätig ausgelöst, indem das Ende der Platinen gegen einen beweglichen Anschlag stößt, der durch ein elektrisch betätigtes Relais das Dampf einlaßventil der Schere freigibt. Hinter der Schere folgt eine Auslaufbahn mit mehreren Platinenschleppern (Schlepprollen); diese Schlepper werden von Elektromotoren mit in weiten Grenzen regelbaren Umlaufzahlen angetrieben. Am Ende der Auslaufbahn liegt ein Stapelapparat (e in Abb. 1); aus ihm werden die Platinen in Schichten bis zu 800 mm Höhe von einem 20-t-Pratzenkran ausgehoben und dann auf das Warmbett gelegt sowie in Eisenbahnwagen verladen.

rl.

## Zuschriften an die Redaktion.

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

### Wichtige Fragen aus der Kraftversorgung unserer Hüttenwerke durch Gichtgase.

Zu dem in dieser Zeitschrift\* erschienenen Vortrage von H. Hoff erlaube ich mir folgendes zu bemerken: Ich komme immer mehr zu der Ueberzeugung, daß der größere Teil der Werke, die Obergeringenieur Hoff zu seinem Vortrage Zahlenmaterial lieferten, unbewußt den Fragebogen nicht in dem Sinne beantwortet haben, wie Hoff sich gedacht hatte. Frage 1 des Fragebogens lautete:

Wieviel Kilowattstunden sind im Jahre 1910 in der elektrischen Zentrale Ihres Hüttenwerkes erzeugt worden?

Die Antwort hierauf kann nur eindeutig sein. Frage 3 dagegen:

Welche Aggregate umfaßt die elektrische Zentrale Ihres Hüttenwerkes?

veranlaßte z. B. die Georgsmarienhütte und, wie ich erfuhr, auch noch andere Werke, die während 1910/11 ihre Anlagen ausbauten, die Größe der Zentrale zur Zeit der Fragestellung anzugeben, während Hoff ebenfalls die Angaben für das Jahr 1910 benötigte, was allerdings nicht so ohne weiteres herausgelesen werden konnte. Hoff hat nun seine Zahlen tabellarisch zusammengestellt und kommt auf ganz unglaublich schlechte Ausnutzungswerte, die er, weil eben nichts damit anzufangen war, von seiner weiteren Betrachtung ausgeschlossen hat. Die Durchschnittswerte betragen:

38,23 % Ausnutzung der Gaszentralen,  
46,38 „ „ „ der Dampfzentralen,  
36,49 „ „ „ gemischten Zentralen.

Auf Grund dieser Werte wäre nun Hoff nicht berechtigt gewesen,

für die gemischte Zentrale eine höhere Ausnutzung anzunehmen als für die Gaszentrale, denn erstere kommt nach den Ermittlungen sogar um 38,23 weniger 36,49 = 1,74 % schlechter weg.

Ich habe in Abb. 1 den Stromverbrauch der Georgsmarienhütte im Jahre 1910 veranschaulicht, und zwar nacheinander getrennt die Tage, an denen gewalzt wurde, und die Tage, welche auf Pausen und Feiertage entfallen.

Insgesamt wurden von 5 Gasdynamos von je 800 KW Nennleistung 20508000 KWst erzeugt (die von Hoff eingerechnete sechste Gasdynamo von 1600 KW Nennleistung wurde erst im Februar 1911 in Betrieb genommen). Es ergibt sich somit als Jahresmittel eine Ausnutzung der Zentrale von  $\frac{20508000 \cdot 100}{365 \cdot 24 \cdot 800 \cdot 5} = 58,5\%$ , die sich, wie in Zahlentafel 1 angegeben, auf die verschiedenen Betriebszeiten verteilen. Die Zeiten, an denen auch Strom für die Walzenstraßen benötigt wurde, sind charakterisiert durch die punk-

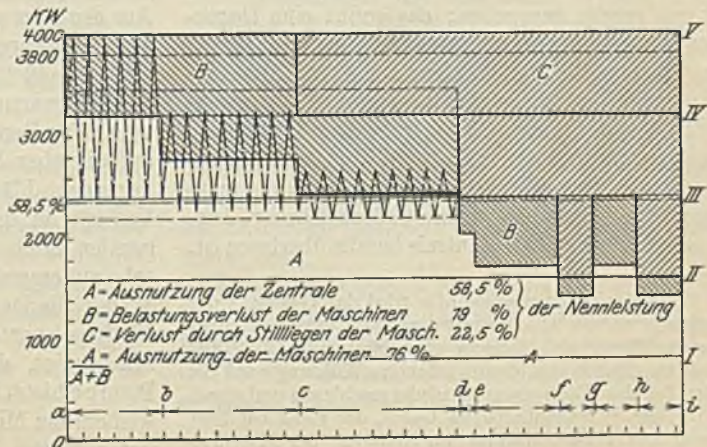


Abbildung 1. Stromerzeugung der Gaszentrale der Georgsmarienhütte im Jahre 1910.

\* Vgl. St. u. E. 1911, 22. Juni, S. 993/1010; 6. Juli, S. 1085/97; 13. Juli, S. 1130/42.

Zahlentafel 1. Verteilung der Ausnutzung der Zentrale.

Bereich	Art des Stromverbrauchs	Dauer in Tagen	Belastung der Maschinen in %	Ausnutzung d. Zentrale in %
a—b	3 Walzenstraßen, Material hart . . . . .	60	80,0	80,0
b—c	3 „ „ weicher . . . . .	80	69,5	69,5
c—d	2 Walzenstraßen . . . . .	93	76,6	60,9
d—e	Betriebsstörungen, Walzenwechsel usw. . . . .	9,5	85,0	51,3
e—f	Vorschriftmäßige Betriebspausen . . . . .	48,5	70,8	42,4
f—g	Außergewöhnliche Feiertage um Ostern und Weihnachten . . . . .	22,0	85,6	35,1
g—h	52/2 Sonntage nachts . . . . .	26,0	70,8	42,3
h—i	52/2 „ tags . . . . .	26,0	85,6	35,0
a—i	Gesamtverbrauch des Hochofen-, Martin- und Walzwerkes . . . . .	365	76 %	58,5 %

tierte Zickzacklinie (Abb. 1) und entsprechen mitsamt der vorsichtig ermittelten Durchschnittslinie den tatsächlichen Verhältnissen. Fläche A stellt die Gesamtausnutzung der Zentrale dar = 58,5 %, Fläche B stellt den Belastungsverlust der Maschinen dar = 19 % und Fläche C den Verlust durch Stillliegen der Maschinen = 22,5 %. Der Wärmeverbrauch f. d. KWst beträgt bei 76 % Belastung der Maschinen gemäß Kurve a (Düdelingen vgl. Abb. 12 der Quelle S. 1005) 4750 WE, nach Kurve c (Georgsmarienhütte) 4400 WE.\*

Ich stimme mit Hoff darin überein, daß die gemischte Zentrale unter Umständen der Gaszentrale überlegen sein kann. Es trifft dies z. B. zu, wenn eine oder zwei Walzenstraßen die Zentrale durch starke Stromstöße belasten. Es empfiehlt sich dann, unter Umständen die Dampfturbine infolge ihrer Ueberlastungsfähigkeit als Spitzenmaschine laufen zu lassen. Auf die Stromerzeugung der Georgsmarienhütte des Jahres 1910 übertragen, ergibt sich die für eine gemischte Zentrale günstigste Ausnutzung, wenn anstatt fünf Gasmaschinen mit je 800 KW drei Maschinen dieser Größe und eine Dampfturbine von 1400 KW die Stromlieferung übernehmen. Die Gasmaschinen würden während der Walzperioden (Bereiche, a bis d) mit 90 % belastet, während der übrigen Zeit wie bereits angegeben; das ergibt eine Durchschnittsbelastung der Gasmaschinen von 86 %; für die Dampfturbine bleibt eine solche von 42 %. Die Ausnutzung der Zentrale beträgt insgesamt 62,6 % gegenüber 58,5 % der reinen Gaszentrale. Der Wärmeverbrauch beträgt nur rd. einige 100 WE mehr als bei der Gaszentrale. Immerhin ist zu ersehen, daß die reine Gaszentrale bezüglich wärmewirtschaftlicher Ausnutzung der gemischten Zentrale bereits überlegen ist.

\* Auf der Georgsmarienhütte wird das Gas nach der Reinigung mittels Quellwassers gekühlt, dessen Temperatur im Winter und Sommer nur zwischen 8 und 10° C schwankt. Durch eine derart intensive Kühlung wird ein großer Teil des Wasserdampfes niedergeschlagen und somit ein Teil des Wärmeinhalts des Gases, der sonst zur Zersetzung des Wasserdampfes im Zylinder der Maschine benötigt wird, zur Arbeitsleistung herangezogen. Die Abweichung der beiden Kurven erscheint somit begründet. Vgl. auch St. u. E. 1910, 17. Aug., S. 1398.

Es kommt aber noch ein anderes hinzu, was die Anlage einer gemischten Zentrale bedenklich erscheinen läßt. Die meisten großen Hüttenwerke müssen dauernd mit der Erweiterung ihrer Zentrale rechnen. Die Wahl des richtigen Verhältnisses zwischen den Dampf- und Gasmaschinenaggregaten ist außerordentlich wichtig; was heute noch richtig, verschiebt sich sofort, wenn die Zentrale erweitert werden

muß. So hat z. B. die Georgsmarienhütte, wie bereits oben angegeben, im Februar dieses Jahres eine neue Gasdynamo von rd. 1600 KW in Betrieb genommen, desgleichen etwas später drei neue Walzmotoren. Die Verhältnisse liegen jetzt nach Verlauf von kaum einem halben Jahr so, daß die Belastung der Maschinen bereits von 76 % auf 80,75 % gestiegen ist. Die gemischte Zentrale kommt nicht annähernd mehr mit; das ist erklärlich, denn die Stöße der Walzenzugmotoren gleichen sich aus, so daß die Maschinen höher belastet werden können. Ich hoffe sogar, im Laufe des Jahres noch auf eine höhere Belastung zu kommen als 80,75 %. Wenn somit feststeht, daß die Belastung der Gasmaschinen genügend hoch gesteigert werden kann, selbst da, wo elektrisch betriebene Walzwerke angeschlossen sind, so glaube ich mich zu dem Schluß berechtigt, daß die von Hoff durch Fragebogen festgestellte schlechte Ausnutzung der Zentralen (abgesehen von den durch irrtümliche Beantwortung des Fragebogens entstandenen Angaben) weniger auf niedrige Belastung der Maschinen als vielmehr auf große Betriebsreserven, sowohl der Gaszentralen als auch der gemischten Zentralen, zurückzuführen ist. Es besteht bedauerlicherweise noch immer ein übertriebenes Mißtrauen gegen die Betriebssicherheit, insbesondere der Gasmaschinen. Aus den oben gemachten Angaben ist zu ersehen, daß auf der Georgsmarienhütte während 3360 Stunden, also fast 40 % des Jahres, alle fünf Maschinen im Betrieb waren, ein Zeichen, daß es nötigenfalls auch ohne Reserven geht. Ich möchte besonders auch auf die über Bereich: d—e, e—f, f—g der Abb. 1 liegenden Flächen C hinweisen, die erhebliche Verluste in der Ausnutzung der Zentrale, hervorgerufen durch normale Betriebspausen, Walzenwechsel, außergewöhnliche Stillstände usw., darstellen. Weder die Dampf- noch die Gaszentrale ist ohne Kraftspeicher in stande, diese Verluste zu beheben. Mir scheint, die von Hoff erwähnte Humphrey-Pumpe bietet in Verbindung mit Turbinen und Stauweihern ein Mittel, um obige Verluste auszuschalten, vorausgesetzt, daß der hohe thermische Wirkungsgrad der Pumpe den Tatsachen entspricht und dadurch eine derartige Betriebsweise gerechtfertigt wird.



Die Anlagekosten für eine PSe der Gaskraftzentrale sind von Hoff zu hoch gegriffen. Die fünf Gasdynamos der Georgs-Marienhütte für rd. 6000 PSe Erzeugung kosteten im Jahre 1905 einschließlich Fundamenten, Gebäuden, Gasreinigung, Rückkühl- und Kläranlage buchmäßig 1 350 000 *M.*, d. h. 225 *M.* f. d. PSe. Die Maschine VI für ~2450 PS mit demselben Zubehör 390 000 *M.*, d. h. 160 *M.* f. d. PSe. Die Gasmaschinen sind gegen früher bedeutend billiger geworden, desgleichen die Generatoren und Gasreinigungsanlagen. Ich möchte noch auf die deutschen Patente Kl. 46 a Nr. 229771, Kl. 46 b Nr. 210551 und Kl. 46 a Nr. 232423 hinweisen, die sowohl eine bessere Regelung als auch eine erhöhte Leistung der Gasmaschinen anstreben. Wenn die Erwartungen, die man an diese Neukonstruktion knüpft, erfüllt werden, so hätte man bei einer Leistungserhöhung von angeblich 25 bis 40 % mit einer Preisermäßigung f. d. PSe von rd. 10 bis 15 % zu rechnen, d. h. statt 160 *M.* 140 bis 145 *M.* f. d. PSe.

Alles in allem ist die reine Gaszentrale aus den angeführten Gründen, auch bei den für elektrische Walzwerksbetriebe in Frage kommenden Belastungen, den gemischten Zentralen vorzuziehen. Die Anlagekosten sind heute nicht höher als die von Dampfzentralen.

Die Frage, ob Walzwerke besser elektrisch oder mit Dampf angetrieben werden, stützt sich in erster Linie auf den Gesamtwärmeverbrauch f. d. t Walzmaterial in dem einen wie andern Falle. Ich möchte auf den sehr beachtenswerten Aufsatz von K. Maleyka in „Stahl und Eisen“ 1911, 20. April, S. 639 ff. hinweisen, der sich seinerseits auf die zur Genüge bekannten Versuche von Dr.-Ing. J. Puppe stützt. Maleyka stellt fest, daß bei einem Wärmeverbrauch von 4500 WE/KW in der Zentrale der elektrische Antrieb dem Dampfantrieb um mehr als das Doppelte in wärme-wirtschaftlicher Hinsicht überlegen ist. Die Ausnutzung des Walzwerksantriebs ist an sich sehr schlecht, und zwar die Leistungs- und Zeitausnutzung sowohl für Dampf- als auch elektromotorischen Antrieb. Die Primäranlage des letzteren dagegen ist infolge des Ausgleiches nur in der Zeitausnutzung schlecht. Aus diesem Grunde kann ich der Ansicht von Hoff, daß es keine Vorteile bietet, Walzwerke elektrisch anzutreiben, nicht zustimmen.

Im übrigen möchte ich doch nicht verfehlen, die Betriebsresultate der elektrisch angetriebenen Blockstraße auf der Georgsmarienhütte analog den von Hoff auf Seite 998, 999 und 1004 dieser Zeitschrift angegebenen Zahlen mitzuteilen. Im Jahre 1910 wurden auf der Blockstraße 97506 t Stahl aus 4,9 t Blöcken auf 250- bis 100-mm-Knüppel ausgewalzt. Hierfür wurden verbraucht 2.125 565 KW-Stunden,

$$\text{d. h. } \frac{2\,125\,565}{[97\,506]} = 21,8 \text{ KWst f. d. t Material.}$$

Die größte Stromentnahme betrug 1150 KW; entsprechend wurden in der Zentrale 1200 KW abgegeben.

Die Anlagekosten für den elektrischen Antrieb betragen:

1. Anteil der Zentrale . . . . .	300 000,— <i>M.</i>
2. Antriebsmotoren, Steuermaschinen, Schaltanlage und Zubehör einschließl. Fundamenten, Kanälen und Montage	450 000,— „
	Zus. 750 000,— <i>M.</i>

Die Betriebskosten setzen sich wie folgt zusammen:

1. Tilgung und Verzinsung 12½ % . .	93 750,— <i>M.</i>
2. Stromkosten ausschließl. Amortisation und Verzinsung 2 125 565 · 0,017 =	36 100,— „
3. Betriebskosten des elektrischen Antriebes einschließlich Löhnen, Instandhaltung, Schmiermaterialien . . . .	5 390,10 „
	Zus. 135 240,10 <i>M.</i>

d. h. für 1 t vorgeblocktes Material bei 12½ % Tilgung und Verzinsung  $\frac{135\,240,10}{97\,506} = 1,386$  *M.*, 1 t vorgeblocktes Material bei 10 % Tilgung und Verzinsung  $\frac{116\,490,10}{97\,506} = 1,19$  *M.*, nach Tilgung der Anlagekosten  $\frac{41\,490,10}{97\,506} = 0,425$  *M.*

Nachdem die beabsichtigte Jahreserzeugung von 300 000 t erreicht ist, stellen sich die Betriebskosten wie folgt:

1. Tilgung und Verzinsung wie vor . .	93 750,— <i>M.</i>
2. Stromkosten . . . . .	111 200,— „
3. Betriebskosten des elektrischen Antriebs . . . . .	6 000,— „
	Zus. 210 950,— <i>M.</i>

d. h. für 1 t vorgeblocktes Material bei 12½ % Tilgung und Verzinsung  $\frac{210\,950}{300\,000} = 0,703$  *M.*, für 1 t vorgeblocktes Material bei 10 % Tilgung und Verzinsung  $\frac{192\,200}{300\,000} = 0,641$  *M.*, nach Tilgung der Anlagekosten  $\frac{117\,200}{300\,000} = 0,391$  *M.*

Ohne Berücksichtigung der Tilgung und Verzinsung stellen sich also die Betriebskosten beim elektrischen Antrieb billiger als beim Dampfantrieb. Die Anlagekosten des elektrischen Antriebs sind zweifellos höher als die des Dampftriebs; mir scheint indes doch, daß Hoff die Anlagekosten für den Dampfantrieb reichlich niedrig bemessen hat. Schließlich sind die höheren Kosten auch nicht allein maßgebend. Die Ueberlegenheit der elektrisch betriebenen Blockstraße liegt in der unbegrenzten Manövrierfähigkeit; das wird mir jeder bestätigen, der derartige Anlagen in vollem Betriebe beobachtet hat.

Zum Schluß möchte ich im Hinblick auf den von Dr.-Ing. h. c. F. W. Lürmann in Heft Nr. 23 d. J. veröffentlichten Vortrag darauf aufmerksam machen, daß die Umwandlung der in den überschüssigen Hochofengasen enthaltenen Energie in Kraft bedeutend wirtschaftlicher ist als die Umsetzung in Wärme. Ich möchte mir zunächst gestatten, die von Dr.-Ing. Lürmann genommenen Zahlen etwas zu berichtigen. Es ist nicht ganz richtig, Hochofengas lediglich hin-

Zahlentafel 2.

	Temperatur des erwärmten Materials $t_m$ in Grad Celsius	Verbrennungstemperatur der Gase bei 25 % Luftüberschuß und bei 600 bzw. 850° Vorwärmung von Gas und Luft			Korrekturziffern für		Wert für 1 cbm	
		Hochofen-gas $t_h$	Generator-gas $t_g$	Kokssofen-gas $t_k$	Hochofen-gas	Kokssofen-gas	Hochofen-gas von 950 WE	Kokssofen-gas von 4500 WE
					$\frac{t_h - t_m}{t_g - t_m}$	$\frac{t_k - t_m}{t_g - t_m}$		
1. Martinofen . . .	1650	1910	2040	2160	0,667	1,31	0,11	1,18
2. Roheisenmischer . .	1500	1910	2040	2160	0,76	1,22	0,125	1,1
3. Tiefofen . . . . .	1000	1680	1810	1925	0,84	1,14	0,139	1,03
4. Stoßofen . . . . .	1300	1680	1810	1925	0,75	1,23	0,124	1,11
5. Koksofen . . . . .	1100	1680	1810	1925	0,82	1,16	0,135	1,04
6. Kessel . . . . .	—	—	—	—	—	—	0,19	0,9
7. Gasdynamo . . . . .	bei 76 % Belastung		—	—	—	—	0,29	0,9
8. Gasgebläse . . . . .	—	—	—	—	—	—	0,34	1,04
9. Beleuchtung . . . . .	nach Lürmann		—	—	—	—	—	2,5

sichtlich des Heizwertes mit Generatorgas bzw. Kohle zu vergleichen, vielmehr kommt nur der Teil  $e \times (t - t_m)$  des Wärmehalts der Gase für den Vergleich in Frage; es bedeutet:

$t$  die Verbrennungstemperatur des Gases,  
 $t_m$  die Temperatur des erhitzten Materials, z. B. Stahl, Blöcke, Knüppel usw.

Es bezeichne ferner:

$t_g$  die Verbrennungstemperatur des Generatorgases bei 25 % Luftüberschuß und 600 bzw. 850° Vorwärmung von Gas und Luft,  
 $t_h$  das gleiche für Hochofengas,  
 $t_k$  „ „ „ Koksofengas.

Haben 1000 WE der Kohle in Form von Generatorgas für einen Ofen, z. B. Martinofen, den Wert  $W$ , dann kann für die gleiche Anzahl Wärmeeinheiten des Hochofengases der Wert

$$W \cdot \frac{t_h - t_m}{t_g - t_m}$$

bezahlt werden, analog für Koksofengas  $W \cdot \frac{t_k - t_m}{t_g - t_m}$ .

Vorstehende Zahlentafel 2 gibt die Korrekturziffern für die hauptsächlich in Frage kommenden Verwendungsstellen von Hochofen- und Koksofengas, dasgleichen die daraus errechneten Gaswerte.

Für Martinofen und Mischer wurde eine Vorwärmung von 850°, für Tief-, Stoß- und Koksofen eine von 600° angenommen. 1000 WE einer Durchschnittskohle von 14,50  $\mathcal{M}$  für 1 t mit 7250 WE stellen dar einen Wert von 0,2 Pf. 1 cbm Hochofengas mit 950 WE, also dem Heizwert nach  $0,2 \cdot 0,95 = 0,19$  Pf. ab für Reinigung 0,025 Pf. = 0,165 Pf., desgleichen 1 cbm Koksofengas mit 4500 WE:  $0,2 \cdot 4,5 = 0,9$  Pf.

Diese Werte, multipliziert mit den Korrekturziffern, ergeben die einzelnen Werte für die verschiedenen Verbrauchsstellen 1 bis 5. Für die Verbrauchszwecke 6, 7 und 8 ergeben sich die Werte aus der Anzahl Wärmeeinheiten, die in der Gasmaschine für die Kraftereinheit, im Vergleich zu der aus Dampf erzeugten, nötig sind. Bei der Gasdynamo ist hierbei die jeweilige Belastung zu berücksichtigen.

Die Aufstellung der verschiedenen möglichen Werte zeigt, daß das Hochofengas immer in erster Linie für Kraftzwecke verwendet werden muß, und zwar zunächst für Gasgebläse, sodann in Gasdynamo

zwecks Umwandlung in elektrischen Strom. Bei abschließlicher Verwendung der überschüssigen Hochofengase für Kraftzwecke ergibt sich für die Tonne erzeugten Roheisens der größte Gewinn. Für die Ausnutzung in den oben bezeichneten Öfen eignet sich das Gas infolge seiner niedrigen Verbrennungstemperatur nicht so gut, es hat seinen niedrigsten Wert für Martinöfen, weil dort die höchsten Temperaturen verlangt werden. Koksofengas durchläuft die Wertskala in etwas anderer Reihenfolge: der höchste Wert wird für Beleuchtung erzielt (rd. 2,5 Pf. für 1 cbm), vorausgesetzt, daß die Bedingungen hierfür gegeben sind. Es folgt dann zuerst die Verwendung im Martinofen; die hohe Differenz zwischen Verbrennungstemperatur des Gases und Temperatur des flüssigen Stahles gibt rechnermäßig eine Ersparnis von rd. 30 % an Kohle gegenüber der Verwendung von Generatorgas. (Siehe auch „Stahl und Eisen“ 1911, S. 36 und 367).

Diese kleine Abschweifung\* hat lediglich den Zweck, darauf hinzuweisen, daß man mit der Verwendung der Gase äußerst vorsichtig sein muß. Wenn Gichtgas in beliebiger Menge zur Verfügung steht, so lohnt es sich natürlich, dieses auch zum Heizen von Öfen zu verwenden; denn der Wert des Gases ist, falls sonst keine Verwendung vorhanden ist, gleich Null einzusetzen. Immerhin sollte man in diesem Falle dahin streben, das Hochofengas mehr und mehr für Kraftzwecke zu verwenden durch Anschluß an Ueberlandzentralen usw.; denn hierbei gestattet es die höchste wirtschaftliche Ausnutzung und wirft für die Tonne erzeugten Roheisens den größten Gewinn ab.

Die bedeutenden Verbesserungen der Dampfmaschinen will ich nicht in Abrede stellen, andererseits wird auch die Großgasmaschine mit jedem Tage mehr vervollkommen. Die von Hoff empfohlene Rückkehr zu Dampfmaschinen ist nach dem Gesagten keinesfalls zu befürworten.

Georgsmarienhütte, im Juli 1911.

Friedrich von Holt.

\* Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann, der leider durch längeres Kranksein verhindert war, auf obige Ausführungen zu erwidern, behält sich vor, später auf die Zuschrift zurückzukommen.

Die Art meiner Fragestellung in dem den Werken zugesandten Rundfragebogen hat verursacht, daß die im Laufe des Jahres 1910 ausgeführten Erweiterungen bereits voll in Rechnung gezogen wurden, so daß sich für die Georgsmarienhütte und einige andere Werke eine zu geringe Ausnutzung der elektrischen Zentrale ergab. Nachträglich eingezogene Erkundigungen haben ergeben, daß die von mir in meinem Vortrage\* aufgestellte Zahlentafel 1 dennoch einen richtigen Ueberblick über die Hüttenzentralen in ihrer heutigen Beschaffenheit gibt. Daß neuere Zentralen ein günstigeres Bild ergeben werden, ist selbstverständlich. Ich habe diesem Umstande bei meinen Ausführungen Rechnung getragen, indem ich bei der Gegenüberstellung in Zahlentafel 2 für die Ausnutzung der Gasmotorenzentralen 50 % in Rechnung setzte. von Holt weist darauf hin, daß ich „auf ganz unglaublich schlechte Ausnutzungswerte gekommen sei, mit denen nichts anzufangen war, und die deshalb von einer weiteren Betrachtung ausgeschlossen wurden“. Ich bin der Ansicht, daß die Zahlen für sich sprechen, und daß es nicht erforderlich war, lange Betrachtungen daran zu knüpfen. Daß die Ausnutzung der Zentrale auf der Georgsmarienhütte im Jahre 1910 den hohen Wert von 58,5 % (also 8,5 % höher als die von mir in Zahlentafel 2 angenommene Ausnutzung) erreicht hat, muß lobend anerkannt werden. Ich betrachte diese Zahl aber als einen Ausnahmewert, der nur unter besonderen Umständen erreicht werden kann. Für die Georgsmarienhütte bestand ein besonderer Umstand durch das vollständige Fehlen der Reserve. Daß ein solcher Zustand empfehlenswert sei, wird auch von Holt nicht behaupten wollen. von Holt hat mir selbst geschildert, welche Mühe und Arbeit es gekostet habe, um den Betrieb aufrecht zu halten, und daß es manchmal nur mühsam gelungen sei, im Betriebe zu bleiben. Daß dies gelungen ist, kann auch zum Teil durch die besonderen Umstände auf der Georgsmarienhütte erklärt werden. Die dortigen Walzwerke arbeiten nur zeitweilig, und es ist deshalb möglich, in den Walzpausen kleine Ausbesserungen vorzunehmen. Auch dürfte es angängig gewesen sein, die Walzperioden zu verschieben, um eine angefangene Ausbesserung zu Ende zu führen. Es ist aber selbstverständlich, daß solche Werke, welche die ganze Woche durchwalzen müssen, eine Reserve gebrauchen. Durch eine Gasmotorenzentrale ohne Reserve würden sich unhaltbare Zustände ergeben; das wird jeder zugeben, der Erfahrungen im Gasmotorenbetrieb hat.

von Holt begründet den geringeren Wärmeverbrauch der Zentrale in Georgsmarienhütte mit der geringeren Temperatur des Kühlwassers in der Reinigung. Nach meiner Ansicht ergibt sich ein weiterer Grund für den geringeren Wärmeverbrauch dadurch, daß die Messungen in Georgsmarienhütte jeweils im Beharrungszustande der Maschine vor-

genommen wurden. Die Ergebnisse werden sich auch in Georgsmarienhütte ungünstiger gestalten, wenn der Gasverbrauch für die Maschinen im Betriebszustande bei schwankender Belastung ermittelt wird. Da die Hüttenwerkszentralen mit schwankender Belastung arbeiten, so ist der Gasverbrauch für diesen Zustand festzustellen. Es ist für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von großer Bedeutung, ob für die Kilowattstunde 4400 oder 4750 WE aufgewendet werden.

von Holt bemängelt weiter die von mir angegebenen Anlagekosten. Ich habe hierfür einen Mittelwert eingesetzt, der naturgemäß in dem einen Falle überschritten, im anderen unterschritten werden kann. Der Preis für die Einheit wird um so geringer, je größer die Zentrale und je größer die Aggregate sind. Von Holt glaubt, daß die Anlagen immer billiger werden, und zieht als Beweis hierfür auch verschiedene patentierte Verbesserungen heran. Abgesehen davon, daß diese Verbesserungen zum Teil eine erhebliche Verteuerung hervorrufen, muß doch zunächst einmal abgewartet werden, welches Ergebnis durch praktische Versuche erzielt wird. Jedenfalls sind die Ansichten über die angeführten Verbesserungen noch geteilt, und es mag dahingestellt sein, ob es nicht richtiger ist, zur Erzielung der Leistungserhöhung einen größeren Zylinder zu nehmen und von der Erhöhung der Arbeitsdrücke abzusehen, zumal doch die Erfahrung gemacht wurde, daß manche Mißerfolge auf zu hohe Drücke im Kraftzylinder zurückzuführen sind.

Wenn man mit den Angaben für die Anlagekosten sicher gehen will, so muß man sich an ausgeführte Anlagen halten. Mir standen die zuverlässigen Angaben von fünf Werken zur Verfügung, die einen Preis für die installierte Gasmotoren-Pferdestärke von 230, 240, 250, 265 und 500  $\mathcal{M}$  ergeben. Wenn die Zentrale in Georgsmarienhütte für 225  $\mathcal{M}$  für die PSe erbaut wurde, so vermag ich dennoch nicht den von mir angegebenen Mittelwert zu ändern. Wenn die Erweiterung der Zentrale in Georgsmarienhütte um eine Maschine von 2450 PS nur 160  $\mathcal{M}$  je PSe kostete, so kann das nur dadurch erklärt werden, daß Aufwendungen für Gasreinigung, Wasserreinigung, Schaltanlage, Leitungen usw. gar nicht oder nur in ganz geringem Umfange erforderlich waren.

von Holt behauptet, daß die Anlagekosten für Gasmotorenzentralen heute nicht höher sind als für Dampfzentralen. Ich möchte dem die Anlagekosten für eine Turbinenzentrale von 16 000 PSe gegenüberstellen, die sich wie folgt ergeben:

1. Kesselanlage, 3000 qm einschließlich Einmauerung, Gebäude, Vorwärmer, Ueberhitzer, Pumpen usw. . . . .	405 000
2. 3 Turbodynamos je, 4000 KW Leistung	625 0 0
3. Schaltanlage, Kabel, Leitungen und Zubehör	125 000
4. Gebäude, Maschinenfundamente u. Laufkran	142 000
Zusammen	1 297 000

Die Kosten je PSe ergeben sich demnach zu

$$\frac{1\,297\,000}{16\,000} = 81 \mathcal{M}.$$

\* St. u. E. 1911, 22. Juni, S. 999.

Wenn man noch berücksichtigt, daß die Turbinenzentrale bis zu 50% überlastungsfähig ist, so ergeben sich die Kosten je PSe zu

$$\frac{1\,297\,000}{24\,000} = 54 \text{ M.}$$

In den weiter angeführten Betriebsergebnissen der elektrisch angetriebenen Blockstraße auf der Georgsmarienhütte sind als Anlagekosten für den Anteil der Zentrale 300 000 M. angegeben. Das ist offenbar zu wenig.

Die größte Stromabnahme betrug . . . 1150 KW;  
in der Zentrale abgegeben . . . . . 1200 KW.

Bei 58,5% Ausnutzung der Zentrale ergibt sich ein Anteil der Blockstraße von

$$\frac{1200 \cdot 100}{58,5} = 2050 \text{ KW,}$$

d. s. rd. 3000 PS in Gasmotoren.

Bei einem Anlagepreis von 225 M/PSst ergeben sich die Kosten für den Anteil der Blockstraße zu 675 000 M. Die Anlagekosten des Blockstraßenantriebes ergeben sich demnach zu 450 000 + 675 000 = 1 125 000 M. Selbst wenn man den Anteil nach einer mittleren Stromabnahme von ungefähr 1000 KW berechnet, ergibt sich der Anteil der Zentrale zu

$$\frac{1000 \cdot 100}{58,5} = 1710 \text{ KW,}$$

d. s. 2565 PS in Gasmotoren, deren Kosten sich auf 577 125 M. belaufen. Mithin betragen die Gesamtkosten 450 000 + 577 125 = 1 027 000 M.

Die Betriebskosten ergeben sich demnach wie folgt:

	M.
1. Tilgung und Verzinsung (12 1/2%) . . .	123 375
2. Stromkosten . . . . .	36 100
3. Betriebskosten . . . . .	5 390
Zusammen	169 865

daher für 1 t

$$\frac{169\,865}{97\,506} = 1,74 \text{ M.}$$

Hieraus folgt, daß der elektrische Antrieb besonders bei kleinen Erzeugungen, wie beispielsweise auf der Georgsmarienhütte, sehr ungünstig ist. Selbst wenn man die Tilgung statt in 10 Jahren in 20 Jahren vornehmen dürfte, würde sich der elektrische Antrieb nicht rechtfertigen lassen. von Holt errechnet die Betriebskosten nach vollständiger Tilgung und nach Erhöhung der Erzeugung auf 300 000 t zu 0,391 M/t für die Georgsmarienhütte, während sich in meinem Rechnungsbeispiel für große Erzeugungen bei vorsichtiger Rechnung für Dampftrieb 0,333 M/t ergaben. Nun ist es kein Geheimnis, daß auf verschiedenen Werken das Blocken mit älteren Dampfmaschinen sich auf 0,36 bis 0,40 M/t beläuft. Ich verstehe nicht, worauf sich v. Holt stützt, wenn er behauptet, daß das Blocken mit elektrischem Antrieb billiger sei.

Selbst wenn sich eine kleine Differenz von 2 bis 3 Pf. f. d. t zugunsten des elektrischen Antriebes nachweisen ließe, so wäre damit noch nicht gerechtfertigt, zehn Jahre lang für Tilgung und Ver-

zinsung einen Betrag aufzuwenden, der den eigentlichen Betriebskosten mindestens gleichkommt, bei kleinen Erzeugungen aber bis dreimal so groß ist, was durch von Holt für Georgsmarienhütte nachgewiesen ist.

Von Holt zweifelt dann die Richtigkeit der von mir angegebenen Anlagekosten für Dampftrieb an. Ich kann dem nur entgegenhalten, daß diese Zahlen nach ausgeführten Anlagen ermittelt und kurz vor der Veröffentlichung durch Vergleich mit vorliegenden Angeboten geprüft wurden.

Ferner führt von Holt an, daß die Anlagekosten nicht allein maßgebend seien, und verweist auf die „unbegrenzte Manövrierfähigkeit des elektrischen Antriebes“. Nun, unbegrenzt ist die Manövrierfähigkeit der elektrischen Blockstraße keineswegs; man kann selbst nicht behaupten, daß von der hohen Manövrierfähigkeit unbegrenzte Anwendung gemacht werden kann. Sie dürfte praktisch kaum zur Geltung kommen, wenn man nicht den Antrieb und die Steuermaschine sehr schwer bauen würde. Ich beobachtete verschiedentlich, daß man zwischen den einzelnen Stichen Pausen eintreten ließ, damit sich die Steuermaschine erholen, d. h. wieder auf die normale Drehzahl kommen konnte. Auf Blockstraßen mit Dampftrieb werden bis zu 800 t in der Schicht gewalzt. Die Begrenzung der Leistung liegt hier nicht in der geringen Manövrierfähigkeit des Dampftriebes; die Erzeugung ist durch die Blockabmessungen und durch die Art des Walzvorganges an sich begrenzt.

Wenn von Holt schließlich Korrekturziffern mitteilt, die zur richtigen Bewertung des Hochofengases je nach dem Verwendungszweck dienen sollen, so mag das zur richtigen Beurteilung der rein wärmewirtschaftlichen Fragen zweckdienlich sein. Bestreiten muß ich jedoch, daß es richtig ist, den Wert des Gases für die verschiedenen Arten der Krafterzeugung nach so einseitigen Gesichtspunkten zu ermitteln. Wenn man zu dem Ergebnis kommt, daß das Hochofengas am vorteilhaftesten zur Krafterzeugung verwendet wird, so erübrigt es sich, zu untersuchen, mit welchen Einrichtungen man die erforderliche Kraft am billigsten erzeugt. Offenbar ist nicht diejenige Krafterzeugung die wirtschaftlichste, welche den geringsten Wärmeverbrauch erfordert, sondern diejenige, welche die geringsten Gesamtkosten verursacht. Wenn das berücksichtigt wird, so ergibt sich, daß für gewisse Fälle der Dampftrieb dem Gasmotorenbetrieb überlegen ist. Dies habe ich durch Rechenbeispiele nachgewiesen.

Düdelingen, im Oktober 1911.

Hubert Hoff.

\* \* \*

H. Hoff beanstandet meine Rechnungen bezüglich der elektrisch betriebenen Blockstraßen; er sagt:

Bei 58,5% Ausnutzung der Zentrale ergibt sich ein Anteil der Blockstraße von  $\frac{1200 \cdot 100}{58,5} = 2050 \text{ KW,}$

während ich ausdrücklich 1150 bzw. 1200 KW als die größte Stromentnahme bezeichnete. Diese Stromentnahme ist begrenzt durch einen Automaten; also wüßte ich nicht, wozu eine Betriebsbereitschaft von 2050 KW erforderlich sein sollte. Die Durchschnittsentnahme betrug bei der verhältnismäßig kleinen Erzeugung  $\frac{2\ 125\ 565}{8760}$  KW = 243 KW, entsprechend einer Ausnutzung des elektrischen Antriebs von nur  $\frac{243}{1200} = 20\%$ , eine Folge eben der Einschränkung der Erzeugung des Jahres 1910. Neuerdings liegen die Verhältnisse auf der Georgsmarienhütte anders. Es sind außer dem Ilgneraggregat fünf Walzmotoren angeschlossen, deren höchste durch Automaten begrenzte Stromentnahme 6200 KW beträgt. Nach Hoffs Rechnung entspricht dies einer Zentralenleistung von  $\frac{6200 \cdot 100}{58.5} = 10\ 600$  KW. In Wirklichkeit stehen nur 4000 KW Zentralenleistung im Höchstfall zur Verfügung. Mit dieser Energiemenge ist ein einwandfreier Betrieb bereits durchgeführt, d. h. bei gleichzeitiger, selbst stoßweiser Belastung durch mehrere Walzmotoren wird ein Ausgleich geschaffen, der in diesem Falle  $\frac{4000 \cdot 100}{6200} = 65\%$  der Höchstentnahme beträgt.

Die Primäranlage für mehrere elektrisch betriebene Straßen kann demnach um 35% kleiner gewählt werden, als dem Höchstbedarf der Motoren entspricht. Ich halte also nicht nur den Kostenbetrag von 300 000  $\mathcal{M}$  für die Primäranlage aufrecht, sondern ermäßige diesen entsprechend den heutigen Betriebsbedingungen auf 250 000  $\mathcal{M}$ . Bei folgerichtig durchgeführter Zentralisierung und steigender Erzeugung der Walzenstraßen ist eine weitere Verbilligung des elektrischen Antriebs zu erwarten.

### Ueber das Gießen großer Blöcke.

R. Genzmer brachte in dieser Zeitschrift\* zu obigem Gegenstande einige Mitteilungen aus der Stahlwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Seit vielen Jahren mit der Abnahme großer Mengen Qualitätsmaterial tätig, möchte auch ich mir einige bezügliche Bemerkungen gestatten, soweit die Güte des Materials in Betracht kommt.

Das Bestreben der Stahlwerksbetriebe, den Ofeninhalt auf große Blöcke zu vergießen, womöglich nur eine Kokillengröße zu verwenden, reicht auf viele Jahre zurück. Es hat zur Folge, daß die Anhäufung der Verunreinigungen des Flußmaterials — beim Erstarren in den Kokillen durch den Seigerungsprozeß herbeigeführt — gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, größer werden, daher sie die Güte der Erzeugnisse in höherem Maße nachteilig beeinflussen, als dies bei kleineren Blöcken der Fall wäre. Dem Mangel, den die genannten Bestrebungen mit sich bringen, sollte

Eine Beurteilung meiner übrigen von Hoff beanstandeten Einwände überlasse ich den Fachkollegen, behalte mir jedoch vor, an anderer Stelle bei Gelegenheit die Richtigkeit meiner Behauptungen durch weiteres Zahlenmaterial zu belegen.

Georgsmarienhütte, im November 1911.

Fr. von Holt.

von Holt nimmt nun unter Berücksichtigung der heutigen Betriebsverhältnisse in Georgsmarienhütte eine Ermäßigung der Anlagekosten um 50 000  $\mathcal{M}$  vor. Der Anteil der Blockstraße an der Zentrale soll nur 250 000  $\mathcal{M}$  betragen. Das entspricht 1200 PS von den 8450 PS der heutigen Zentrale. Die Stromaufnahme des Blockstraßenantriebes beträgt jedoch 1150 KW, entsprechend 1200 KW Stromabgabe in der Zentrale oder einer Gasmotorenleistung von 1800 PSe. Bei 80% Belastung der Zentrale müssen demnach für die Blockstraße 2250 PS im Betriebe sein. Da zu Anfang dieses Jahres die Zentrale um 2450 PS vergrößert wurde, dürfte jetzt eine gewisse Reserve vorhanden sein. Wird ein Aggregat von 1200 PS als Reserve angenommen, so macht das rund 14% aus. Der Anteil der Blockstraße ergibt sich demnach zu 2550 PS mit einem Anschaffungspreis von 532 330  $\mathcal{M}$ . Das entspricht ungefähr der Zahl, die ich unter Benutzung des Ausnutzungsfaktors ermittelte.

Daß die letzte Berechnung von von Holt nicht stimmen kann, ergibt sich auch aus dem Belastungsschaubild (siehe Abb. 1), das er seinen Ausführungen beigefügt hat.

Düdelingen, im November 1911.

Hubert Hoff.

demnach mit allen praktisch leicht anwendbaren und nicht zu kostspieligen Mitteln begegnet werden. Da nun beim steigenden Gusse, soweit meine Erfahrungen reichen, die Seigerungsprodukte in der Längsrichtung des Blockes gleichmäßiger verteilt sind, als dies beim Gusse von oben der Fall ist, wäre die erstere Art des Gießens im allgemeinen vorzuziehen. Die im Gegensatze hierzu von einer Seite geäußerten Bedenken wegen angeblich mangelhafter natürlicher Entgasung des Flußeisens scheinen nicht zutreffend zu sein, da — durch die in der Kokille vor sich gehende, nach oben gerichtete Bewegung ihres Inhaltes — die Ausscheidung der Gase eher begünstigt werden sollte. Auch die höhere Gußtemperatur, die beim indirekten Gießen als notwendig bezeichnet wurde, und die damit in Zusammenhang stehende Beeinflussung des Grobgefüges dürfte im Verhältnis zu dem erwähnten Vorteil nicht von Belang sein. Trotz dieser Auffassung muß jedoch zugestanden werden, daß in der Praxis nicht selten Fälle vorkommen werden, bei denen — mit Rücksicht auf verschiedene Einflüsse,

\* St. u. E. 1911, 24. Aug. S. 1373/5.

die sich geltend machen können — die Individualisierung einer allgemeinen Regel vorzuziehen sein wird.

Die Wichtigkeit der vorliegenden Frage — sowohl für den Erzeuger als auch Verbraucher — läßt ihre möglichst umfassende Prüfung sehr wünschenswert erscheinen, daher der bezügliche Antrag von Genzmer mit Befriedigung zu begrüßen ist. Schließlich möge es mir noch gestattet sein, dem Wunsche Ausdruck zu verleihen, die genannte Kommission möge die Ergebnisse ihrer weiteren Untersuchungen — auch jene, die sich auf die Qualität beziehen — in nicht zu ferner Zeit und etwas ausführlicher zur Kenntnis der Fachgenossen bringen.

Wien, im Oktober 1911.

*Anton v. Dormus.*

Auf die interessanten Mitteilungen von v. Dormus habe ich nur kurz folgendes zu erwidern:

Die Tatsache, daß eine Anhäufung von Verunreinigungen im Flußeisen beim Gießen großer

Blöcke leichter eintritt, ist im allgemeinen richtig; aber da der obere Teil des Blockes in der Hauptsache diese Verunreinigungen enthält, so kann der durch die Seigerungen hervorgerufene nachteilige Einfluß auf die Güte des Erzeugnisses praktisch auf einfache Weise dadurch ausgeglichen werden, daß man bei Qualitätsmaterial diesen oberen Blockteil abschneidet und für andere, weniger anspruchsvolle Qualitäten auswalzt. Wenn man so verfährt, dann fällt dieser scheinbare Qualitätsnachteil bei großen gegenüber kleinen Blöcken nicht nur nicht ins Gewicht, sondern die durch den größeren Querschnitt bewirkte stärkere Durcharbeitung des Materials wird sogar eine wesentliche Verbesserung der physikalischen Eigenschaften zur Folge haben. Wie schon in meinem Berichte angeregt, wird sich die Stahlwerkskommission hoffentlich bald mit dieser Frage wieder beschäftigen und so dem von v. Dormus geäußerten Wunsche begegnen.

Julienhütte-Bobrek (O.-S.), Ende Okt. 1911.

*R. Genzmer.*

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

27. November 1911.

Kl. 7f, Sch 33 034. Walzwerk zur Herstellung von an beiden Enden profilierten Hufeisenstäben aus zugeführten Stabstücken. Werner Schultze, Roßlau a. E., Kohlenstraße.

Kl. 10a, S 31 788. Verfahren zum Entschwefeln von Kohle beim Destillieren im Vakuum. William Speirs Simpson, London.

Kl. 10b, G 31 394. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus durch Pressung allein nicht abbindenden Stoffen wie Magerkohle oder Koks mittels heißflüssiger Bindemittel. Friedrich Otto Gripp, Bremen, Albersstr. 6.

Kl. 12e, Sch 34 425. Gasreiniger. Ernst Scheer, Berlin, Perlebergerstr. 22.

Kl. 14g, L 32 719. Vorrichtung zum Messen des Kraftmittelverbrauchs bei Kraftmaschinen, bei welcher der Druck des Kraftmittels zur graphischen Aufzeichnung dient. Louis von Lossau, Saarbrücken, Scharnhorststr. 15.

Kl. 19a, M 42 101. Schienenstoßverbindung mit Fußklammern. Oscar Melaun, Berlin, Quitzowstr. 10.

Kl. 19a, M 44 264. Schienenstoßverbindung mit Fußklammern nach Patentanm. M 42 101; Zus. z. Anm. M 42 101. Oscar Melaun, Berlin, Quitzowstraße 10.

Kl. 21h, A 20 229. Verfahren und Einrichtung zum Schweißen von Blech- oder Rohrnähten. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24e, D 25 308. Doppelheizkammeranordnung für Flammöfen, Siemens-Martinöfen, heizbare Mischer und ähnliche Öfen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 24i, M 45 080. Verfahren und Vorrichtung zum selbsttätigen Einsteuern von Oberluft in den Feuerraum. Franz Marcotty, Schöneberg b. Berlin, Hauptstr. 150.

Kl. 26a, H 52 610. Verfahren zur Herstellung eines Brenngases. Karl Harting, Eisenacherstr. 7, u. Franz Jordy, Stralsunderstr. 27, Berlin.

Kl. 26d, L 31 579. Verfahren zur Ausscheidung und trockenen Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak aus Gasen unter Verwendung eines mit Schwefelsäure getränkten, aufsaugfähigen Materials. Laymann & Cie. Brühl-Köln a. Rh.

Kl. 31b, M 41 261. Maschine zum Einpressen des Formsandes in Formkästen mittels Rollen oder Walzen, die quer über die Formkästen geführt werden. Alexander Mathieson, Arnley b. Leeds, Engl.

Kl. 31b, Z 7263. Abhebe- und Wendeformmaschine. Wilhelm Ziegler, Frankfurt a. M.-Rödelheim, Bahnhofstraße 37.

Kl. 31c, G 29 431. Verfahren zur Herstellung von Riemenscheiben, bei dem der Kranz um die aus Walz- oder Schmiedeeisen bestehenden Speichen gegossen wird. Paul Grosset, Hamburg, Johannishöllwerk 14/17.

Kl. 31c, H 51 713. Gießvorrichtung mit mehrteiliger Form, bei der durch Verschieben der Formteile das Abschneiden des Gußkopfes, das Öffnen der Form und mittels einer einen Teil der Formwand bildenden Einlage das Herausstoßen des Gußstückes erfolgt. Friedrich H. Huber, Nürnberg, Blumenstraße 14.

Kl. 31c, K 47 171. Verfahren zur Herstellung von Kernen und Formen beliebigen Querschnitts für Metall- und Eisengießerei mittels eines von Schablonenleisten in einem der Umkleidungsmasse entsprechenden Abstände gehaltenen Streichbrettes. Wilhelm Kurze, Neustadt a. Rügenberge bei Hannover, Wilhelmshütte.

Kl. 40a, B 60 686. Verfahren zum Abkühlen von Brenngut mittels indifferenten Gase. Dr. Bruno Bruhn, Charlottenburg, Giesebrechtstr. 7.

Kl. 40a, B 61 368. Verfahren und Vorrichtung zur Absaugung der in Metallen, Metallegierungen, geschmolzenen Stählen u. dgl. enthaltenen Gase durch Einwirkung eines möglichst hohen Vakuums während der Flußperiode. Dr. Louis Baraduc-Müller, Paris.

Kl. 40b, J 12 921. Gegen die Wirkung von Schwefelsäure, Zyanidlösung u. dgl. widerstandsfähige Legierungen aus Aluminium, Wismut, Kupfer mit einem Zusatz von Silizium. Gaston Jacquier, Belgravia, Transvaal.

Kl. 40c, M 44 352. Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung von Zinn und Rückgewinnung aus Weißblechabfällen. Dr. Johanna Matuschek, Wien.

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

Kl. 48a, S 33 129. Vorrichtung zum elektrolytischen Galvanisieren von Drahtbündeln. Viktor de Spruner-Mertz, Brüssel.

Kl. 81c, W 33 383. Vorrichtung zur Förderung von Kohlen, Erzen oder anderem Fördergut. William Whaley, Knoxville, Tennessee, V. St. A.

30. November 1911.

Kl. 7 c, B 55 710. Presse zum Ausstanzen und Wölben von Blechscheiben. Marcel Berdin, Paris.

Kl. 7 c, D 21 731. Vorrichtung zur Herstellung von Rohrmuffen durch Aufweiten und Umbördeln des Rohrendes. Duisburger Maschinenbau-Actien Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 18 a, C 19 695. Verfahren nebst Ofen zur Herstellung von Erzbriketts durch Sinterung in Kanallöfen mittels einer von oben auf die Erzbriketts gerichteten Flamme. Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein, Creuzthal i. Westf.

Kl. 18 b, R 32 100. Verfahren zur Herstellung von Stahl im Konverter. Carl Zoernsch, Cöln, Gereonshaus, und Theodor Recknagel, Alexandrinenthal b. Coburg.

Kl. 19 a, B 60 710. Aus einem Stück bestehende, in sich federnde Schiene mit seitlich sich an den Schienenkopf ansetzenden Stegen. Arthur Buße, Charlottenburg, Umlandstr. 24, u. Dr.-Ing. Johann Puppe, Breslau, Auenstraße 43.

Kl. 31 c, R 32 315. Vorrichtung zum Verschluss von Metallformen während des Abgießens, deren an einem der zu verschließenden Teile befestigte hebelartige Verschlussriegel mit ihren freien Enden unter am anderen Formteile angebrachte Haken oder Vorsprünge greifen. Hans Rolle, Eberswalde.

Kl. 40 a, N 11 797. Erzröstofen mit mehreren übereinanderliegenden Herden. Nichols Copper Company, New York.

Kl. 40 a, T 13 354. Metallurgischer Gasofen zur Verhüttung schwerschmelzender Erze. Demetrius Tschernoff u. Marcel Sendzikowski, St. Petersburg.

Kl. 421, H 44 897. Einrichtung zur selbsttätigen Gasanalyse. Carl A. Hartung, Berlin, Köthenerstr. 22.

**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

27. November 1911.

Kl. 7b, Nr. 486 807. Regelbare Antriebsvorrichtung für die Ziehtrommeln von Drahtziehmaschinen. The British Steel & Wire Company, Limited, Manchester.

Kl. 10a, Nr. 486 994. Beleuchtung von Kokereianlagen durch Anbringen der Beleuchtungskörper auf den Schwenkkränen für Koklöschwasser und den Masten der Schleifleitung. Max Nahle, Beifang, Kr. Lüdinghausen.

Kl. 37b, Nr. 487 070. Gewalzte I-Träger. Façon-eisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. Akt.-Ges., Kalk bei Köln.

Kl. 42b, Nr. 486 761. Präzisions-Radkranz-Lehre. Schuchardt & Schütte, Wien.

Kl. 42c, Nr. 486 740. Meßapparat zum Messen von Materialen jeder Art. Limburger Eisengießerei und Maschinenfabrik Theodor Ohl, Limburg.

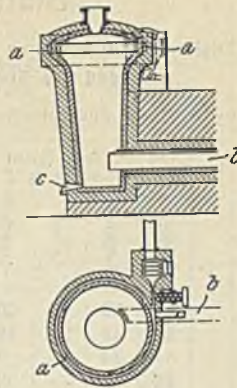
**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 10 a, Nr. 236 799, vom 29. September 1908. Friedrich aus der Mark in Sterkrade, Rhld. *Einbauvorrichtung für liegende Koksöfen mit Seiltrieb und ständig im gleichen Drehsinn laufendem Antriebsmotor.*

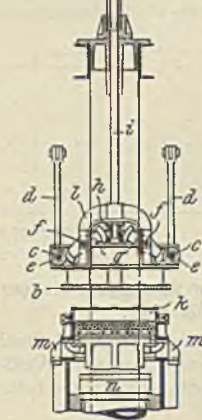
Auf der Antriebswelle a sitzen lose auf zwei Seiltrommeln b und c, an denen die Enden des an der Einbauvorrichtung d befestigten Seiles e so befestigt sind, daß die Enden gegeneinander gerichtet sind. Mittels der Kupplung f können die beiden Seiltrommeln wechselweise mit dem ständig in gleichem Drehsinn laufenden Antriebsmotor gekuppelt werden und so der Stange d eine hin und her gehende Bewegung erteilt werden.

Kl. 24 c, Nr. 236 614, vom 8. Januar 1910. Henning Floidin & Co. in Stockholm. *Ofen zur Behandlung von Material durch einen in den Ofenraum tangential oder annähernd tangential eingeführten Luft- oder Gasstrom.*

Der Ofen besitzt dort, wo der Luft- oder Gasstrom tangential in den Ofen eingeführt wird, in oder außerhalb der Ofenwand einen ringförmigen, mit dem Ofeninnern in Verbindung stehenden Kanal a. In diesem wird Feinkohle oder Gas verbrannt, um die Temperatur an dieser Stelle im Ofen zu erhöhen. Die Abgase verlassen den Ofen durch Kanal b, während Metall, Schlacken u. dgl. bei c abgestochen wird.



Kl. 31 b, Nr. 236 782, vom 19. November 1909. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken Akt.-Ges. vormals S. Oppenheim & Co. und Schlessinger & Co. in Hannover-Hainholz. *Einrichtung zur selbsttätigen Ver- und Entklammerung der hydraulisch heb- und senkbaren, von einem Auslegerarm getragenen Gegenpreßplatte einer hydraulischen Formmaschine mit der die Modellplatte, Füllrahmen und Formkasten tragenden eigentlichen Formpresse.*

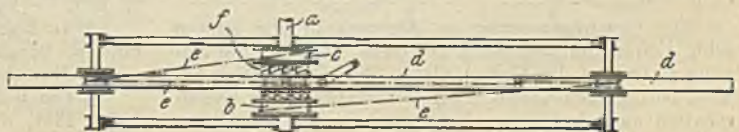
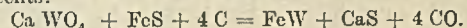


Auf der durch den hydraulischen Kolben a heb- und senkbaren Gegenpreßplatte b sind zwei Wellen c drehbar gelagert, welche die Verklammerungsarme d tragen. Zu deren Betätigung sitzen auf den Wellen c Zahnräder o, die mit um Zapfen f drehbaren, an ihren beiden Enden mit Zähnen versehenen Doppellarmen in Eingriff stehen. Andererseits ist der Kopf h der die Gegenpreßplatte b tragenden Kolbenstange mit Zähnen versehen, die in das andere Ende der Hebel g eingreifen.

Beim Niedergehen der Kolbenstange i legt sich die Platte b auf den Formkasten k auf, der sich auf der Formpresse befindet. Beim weiteren Abwärtsgehen der Kolbenstange i, die in dem Bügel l der Gegenpreßplatte b sich verschieben kann, werden die Verklammerungsarme d nach unten unter Ansätze m der Formpresse geschwungen, wodurch das Ganze für das Pressen vorbereitet ist. Nach beendeter Pressen, das mittels des Druckkolbens n bewirkt wird, wird die Kolbenstange i wieder nach aufwärts bewegt, wodurch zunächst die Klammerarme d wieder hochgeschwungen und sodann die Gegenpreßplatte b vom Formkasten k abgehoben wird.

Kl. 18b, Nr. 237 285, vom 26. September 1907. Ampère-Gesellschaft m. b. H. in Berlin und Dr. Erich Müller in Stuttgart. *Verfahren zur Herstellung von Ferrowolfram aus Scheelit im elektrischen Ofen.*

Scheelit (CaWO<sub>4</sub>) wird mit Schwefeleisen unter Zusatz von Kohle direkt auf Ferrowolfram verschmolzen. Das Schwefeleisen dient hierbei gleichzeitig zur Aufnahme des reduzierten Wolframs und zur Bindung des Kalks des Scheelits:



# Statistisches.

## Ergebnisse der Diplomhauptprüfungen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1910/11.\*

Von den zur Diplomhauptprüfung zugelassenen Kandidaten haben bestanden:

in der Fachrichtung	an der Technischen Hochschule in				Zusammen	Davon haben bestanden:									
	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig		„gut“ in					„mit Auszeichnung“ in				
						Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Zusammen	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Zusammen
Architektur . . . . .	78	33	10	25	146	4	1	2	7	14	2	2	—	1	5
Bauingenieurwesen . . . . .	83	46	33	12	174	15	11	9	4	39	2	—	3	1	6
Maschineningenieurwesen . . . . .	81	34	3	9	127	49	8	—	4	61	6	6	1	2	15
Elektrotechnik . . . . .	28	3	—	2	33	20	1	—	2	23	3	1	—	—	4
Schiffbau . . . . .	25	—	—	8	33	6	—	—	3	9	—	—	—	—	—
Schiffsmaschinenbau . . . . .	9	—	—	3	12	6	—	—	2	8	—	—	—	1	1
Chemie . . . . .	14	9	3	1	27	4	4	1	—	9	3	1	1	—	5
Hüttenkunde . . . . .	19	—	16	—	35	7	—	8	—	15	2	—	4	—	6
Bergbaukunde . . . . .	—	—	6	—	6	—	—	1	—	1	—	—	1	—	1
<b>Insgesamt</b>	<b>337</b>	<b>125</b>	<b>71</b>	<b>60</b>	<b>593</b>	<b>111</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>179</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>43</b>

## Doktoringenieur-Promotionen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1910/11.\*\*

In der Abteilung für	techn. Hochschule in					Zusammen
	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Broslau††	
Architektur . . . . .	5	—	—	—	—	5
Bauingenieurwesen . . . . .	2	10	—	—	—	12
Maschineningenieurwesen . . . . .	13	4	5	2	—	24
Schiff- und Schiffsmaschinenbau . . . . .	4	—	—	1	—	5
Chemie und Hüttenkunde † . . . . .	17	20	19	6	2	64
<b>Insgesamt</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>110</b>

## Die Weiß- und Mattblecherzeugung der Vereinigten Staaten in den Jahren 1901 bis 1910.

Nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association § gestaltete sich die Erzeugung von Weiß- und Mattblechen in den Vereinigten Staaten während der letzten zehn Jahre wie folgt:

im Jahre	Erzeugung von Weiß- und Mattblechen			Anteil an der Gesamt-erzeugung	
	United States Steel Corporation t	Unabhängige Gesellschaften t	Insgesamt t	United States Steel Corporation %	Unabhängige Gesellschaften t
1901	296 299	109 381	405 680	73,0	27,0
1902	268 335	97 425	365 760	73,4	26,6
1903	381 773	105 907	487 680	78,3	21,7
1904	332 155	133 384	465 539	71,3	28,7
1905	360 146	141 250	501 396	71,8	28,2
1906	436 963	149 840	586 803	74,5	25,5
1907	385 140	137 871	523 011	73,6	26,4
1908	381 311	164 369	545 680	69,9	30,1
1909	384 827	236 923	621 750	61,9	38,1
1910	447 745	286 589	734 334	61,0	39,0

Die Gesamterzeugung ist demnach in den letzten zehn Jahren um über 81% gestiegen, während die Zunahme aber bei der United States Steel Corporation rd. 51% betrug, stellte sie sich bei den unabhängigen Gesellschaften auf rd. 162%. Der Anteil der United States

Steel Corporation ging währen des genannten Zeitraumer von 73% auf 61% zurück, während gleichzeitig des Anteil der unabhängigen Gesellschaften von 27% im Jahre 1901 auf 39% im Jahre 1910 stieg.

## Anteil der United States Steel Corporation und der unabhängigen Gesellschaften an der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten

Im „Bulletin of the American Iron and Steel Association“ §§ wird an Hand von statistischen Zusammenstellungen der Nachweis zu führen gesucht, daß die United States Steel Corporation niemals ein Monopol in irgend einem Zweige der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten besessen habe. Wir begnügen uns, aus dem reichhaltigen Material die Ziffern wiederzugeben, die den Anteil der United States Steel Corporation und der unabhängigen Gesellschaften in dem Jahre 1902 und 1910 zeigt.

Die Zusammenstellung auf Seite 2017 läßt erkennen, daß mit einer einzigen Ausnahme der Anteil der United States Steel Corporation im Jahre 1910 gegenüber 1902 zurückgegangen ist, während der Anteil der unabhängigen Gesellschaften entsprechend zugenommen hat.

\* Zentralblatt der Bauverwaltung 1911, 29. Nov., S. 607. — Vgl. St. u. E. 1910, 23. Nov., S. 2010.

\*\* Zentralblatt der Bauverwaltung 1911, 29. Nov., S. 608. — Vgl. St. u. E. 1910, 23. Nov., S. 2010.

† In Hannover einschl. Elektrotechnik, in Aachen einschl. Bergbaukunde.

†† Nur Sommersemester 1911.

§ The Bulletin, 1911, 15. Nov., S. 117.

§§ 1911, 15. Nov., S. 116/7.



	1902		1910	
	Anteil der		Anteil der	
	United States Steel Corporation %	unabhängigen Gesellschaften %	United States Steel Corporation %	unabhängigen Gesellschaften %
Eisenerz-Verladungen am Oberen See . . .	60,4	39,6	51,1	48,9
Gesamt-Eisenerzförderung . . . . .	45,2	54,8	44,4	55,6
Kokserzeugung . . . . .	37,5	62,5	32,7	67,3
Roheisenerzeugung . . . . .	44,8	55,2	43,3	56,7
Rohstahlerzeugung . . . . .	65,2	34,8	54,3	45,7
Stahlschienenherzeugung . . . . .	67,7	32,3	58,8	41,2
Bandeisenerzeugung . . . . .	57,9	42,1	51,3	48,7
Grob- und Feinblecherzeugung . . . . .	59,4	40,6	48,0	52,0
Walzdrahterzeugung . . . . .	71,6	28,4	67,3	32,7
Erzeugung an Stabeisen, Schweißeisenschienen, Nagelblechen usw. . . . .	31,2	68,8	37,6	62,4
Gesamterzeugung an fertigen Walzwerks- erzeugnissen . . . . .	51,3	48,7	48,1	51,9
Erzeugung an Drahtnägeln . . . . .	64,9	35,1	55,4	44,6
Weiß- und Mattblecherzeugung . . . . .	73,4	26,6	61,0	39,0

## Aus Fachvereinen.

### Schiffbautechnische Gesellschaft.

In den Tagen vom 23. bis 25. November d. J. hielt die Schiffbautechnische Gesellschaft ihre sehr zahlreich besuchte 13. ordentliche Hauptversammlung in Charlottenburg unter dem Vorsitz des Großherzogs Friedrich August von Oldenburg ab. Der Präsident des Norddeutschen Lloyds Geo Plate und der Direktor der Hamburg-Amerika-Linie Ballin wurden wegen ihrer Verdienste um die Förderung des deutschen Schiffbaues zu Ehrenmitgliedern der Gesellschaft ernannt.

Aus den geschäftlichen Verhandlungen ist hervorzuheben, daß der bisherige Vorstand wiedergewählt wurde. Im Juni nächsten Jahres soll in Kiel eine Sommer-tagung abgehalten werden.

Aus der großen Reihe der Vorträge\* berichten wir nachstehend nur über einige, die unseren Leserkreis am meisten interessieren dürften.

Ingenieur H. Holzwarth aus Mannheim sprach über die Gasturbine.

Der Vortragende wies in der Einleitung auf die beiden Ausführungsmöglichkeiten der Gasturbine hin, einmal die Gleichdruckturbine mit kontinuierlich arbeitender Verbrennungskammer, die wegen ihres „reinen Heizprozesses“ zu verwerfen wäre, und im Gegensatz dazu auf die Explosionsturbine mit intermittierend arbeitender Verpuffungskammer, auf deren Grundlage sich die eigenen Konstruktionen aufbauten. Die eigentliche Turbine Holzwarth-Junghans (vgl. Abb. 1) besteht aus einer Anzahl ringförmig angeordneter Verpuffungskammern A, die je mit einem Lufteinlaßventil, einem Gaseinlaß- bzw. Oeleinspritzventil, einem Abschlußventil oder einer Abschlußklappe zur Düse und mehreren Hochspannungs-Kerzenzündungen versehen sind, ferner den an die Verpuffungskammern möglichst kurz anschließenden Expansionsdüsen B und einem zweikränzigen Turbinenlaufrad C mit Geschwindigkeitsabstufung. Der Arbeitsprozeß vollzieht sich dabei so, daß in rhythmischer Folge ein in die einzelnen Verbrennungskammern gebrachtes Gemisch entzündet wird, wobei nach Oeffnung des Abschlußorgans zur Düse durch die bei der Verpuffung auftretende Drucksteigerung die gespannten Abgase beim Durchströmen von Düse und Laufrad zur Arbeitsleistung gelangen. Nach beendeter Expansion schließt das Abschlußorgan zur Düse

zwangsläufig so langsam, daß gleichzeitig durch das Luft-einlaßventil von einem Kompressor mit geringer Spannung zugeführte bzw. von einem Exhaustor hinter der Turbine angesaugte Luft die Verbrennungskammer ausspült und

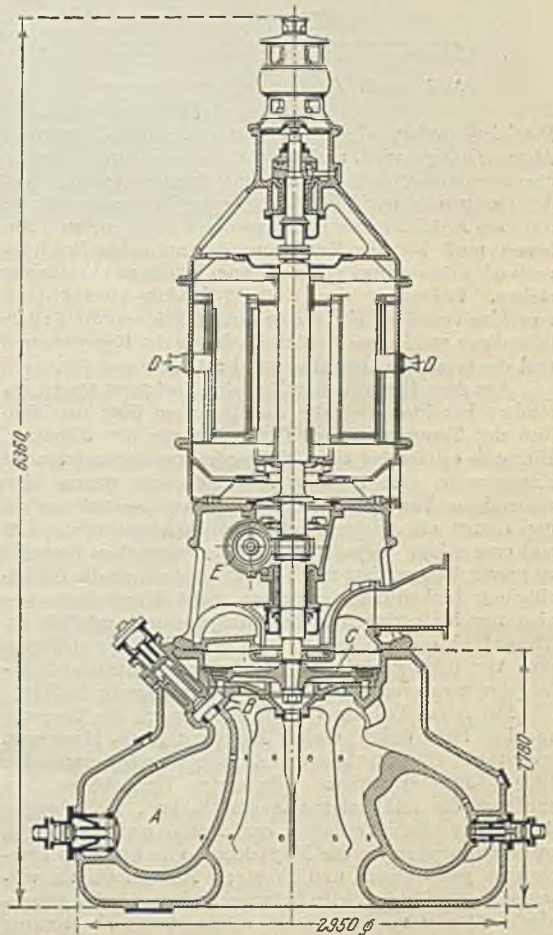


Abbildung 1. Schnitt durch die Gasturbine. Holzwarth-Junghans.

\* Die ausführlichen Vorträge werden in dem „Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft“, das im Februar 1912 erscheint, veröffentlicht.

sie samt Düse und Turbinenlaufrad wirksam kühlt. Nach Abschluß der Verbindung zur Düse wird dann in die mit reiner Luft gefüllte Verbrennungskammer der gasförmige bzw. flüssige Brennstoff eingeführt, wobei durch Wirbelbildung vor gute Mischung gesorgt ist; damit kann das Spiel von neuem beginnen. Der beschriebene Vorgang läßt sich in Abb. 2, einem Indikator-diagramm der Verbrennungskammer vor den Düsenabschlußorganen, deutlich verfolgen. Der Arbeitsprozeß in der eigentlichen Turbine entspricht dabei dem der alten Parsonsturbine. Bei der zu den Versuchszwecken benutzten ersten Betriebsturbine von 1000 PS bei 3000 Umdr./min für Kraftgas von 1100 bis 1200 WE/cbm, die nach den Angaben und Patenten der Herren Kommerzienrat Erhard Junghans, Schramberg, und Ingenieur Hans Holzwarth, Mannheim, von Brown Boveri A. G., Baden-Mannheim, ausgeführt ist, und deren allgemeinen Aufbau im Zusammenhang mit der Dynamo D Abb. 1 wiedergibt, sind zehn Verpuffungskammern vorgesehen. Die Betätigung der Ventile erfolgt hier durch eine Druckölsteuerung von der durch die Hauptwelle mittels Schraubenrädern angetriebenen Steuerwelle E. An Hilfsmaschinen sind vorhanden: ein Abgasexhauster und ein Gaskompressor, gemeinsam angetrieben von einer Dampfturbine, welche ihren

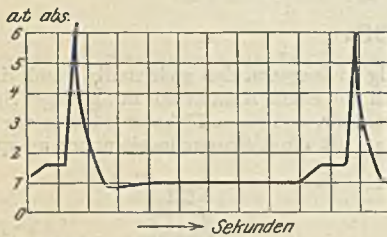


Abbildung 2. Normales Indikator-Diagramm.

Betriebsdampf aus einem Regenerator bezieht, der von den Abgasen beheizt wird, und der nicht mehr Raum beanspruchen soll als die Oberflächenkondensation einer entsprechenden Dampfturbine. Die Abwärme der Verbrennungsgase soll zum Antrieb dieser Hilfsmaschinen genügen; zum Anlassen muß bis zur Erreichung des normalen Betriebszustandes Dampf aus einer anderen Quelle zur Verfügung stehen. Gegenüber der 1000-PS-Tandem-Viertakt-Gasmaschine verhalten sich die bedeckten Flächen wie 1 : 3,28 (allerdings wohl ohne Berücksichtigung des Regenerators) und die gesamten Gewichte wie 1 : 4,2.

Aus dem theoretischen Teil des Vortrages waren besonders beachtenswert die Ausführungen über den Einfluß der Temperatur des Gemisches vor der Zündung. Hiernach erfolgt bei einer Selbstzündung hervorruhenden Kompression eine brisante Explosion, die wegen ihres stoßartigen Verlaufes motorisch schwer ausnutzbar ist und darum als „Heizprozeß“ gekennzeichnet wird. Um also eine ruhige Verpuffung, einen „motorischen Prozeß“, zu gewährleisten, darf der Verbrennungsdruck die Selbstzündung herbeiführende Grenze nicht übersteigen, was aber nur bei geringen Anfangstemperaturen möglich ist. Theoretisch ergeben sich so bei einem Turbinenwirkungsgrad von 0,55, günstigstem Mischungsverhältnis und Anfangstemperaturen von 0° Gesamtwirkungsgrade bis 30%.

Der letzte Teil des Vortrages behandelt die Versuche an der 1908 durch Gebr. Körting A. G., Hannover, erbauten Erbstingturbine und der schon vorher erwähnten 1000-PS-Betriebsturbine. Die ersten Versuche ergaben zunächst die mechanische Ausführbarkeit, insbesondere das anstandslose Verhalten der Düsen und Schaufeln, weiterhin zeigten sie die Möglichkeit, alle in Frage kommenden gasförmigen und flüssigen Brennstoffe zu verwenden. Erwähnt wurden Schwierigkeiten, die das Düsenabschlußorgan machte, ferner solche durch Erwärmung der Verpuffungskammern und durch unrichtige Bemessung der Düsenverlängerungen, die an Hand der Dampfturbinenformeln statt nach dem Entropiediagramm der

Gase berechnet waren. Bis auf die unbestimmte Angabe, daß mit der Betriebsturbine bei Leerlauf vorübergehend über 20% indizierter Wirkungsgrad erreicht seien, wurden leider keine direkt gemessenen Wirkungsgrade oder wenigstens von der Turbine erzielten Nutzleistungen angegeben. Die auf Grund von mehr oder minder willkürlichen Annahmen und erwarteten Betriebsverhältnissen aufgestellten theoretischen Wirkungsgradkurven waren demgegenüber wenig überzeugend, und sei darum auf ihre Wiedergabe im Rahmen dieses Berichtes verzichtet.

In der Erörterung des Vortrages stellte Prof. Krainer einige Fragen über Schaufelmaterial und -befestigung sowie über den Wirkungsgrad. Bezüglich der Schaufeln teilte der Vortragende mit, daß solche aus Nickelstahl und Elektrostaahl mit normaler Schwalbenschwanzbefestigung bei Temperaturen bis 400° allen Anforderungen genügt hätten; diese günstigen Ergebnisse schrieb er in erster Linie der vollkommenen Abwesenheit von Wasser zu, abgesehen von dem durch die Verbrennung entstandenen, das sich aber bei den in Frage kommenden Temperaturen auch in hochüberhitztem, gasförmigem Zustande befände. Wegen der zweiten Frage verwies er auf sein in diesen Tagen erscheinendes Werk über die Gasturbine.\*

Trotz des Interesses, den der Vortrag augenscheinlich erweckt hatte, fand leider keine weitere Aussprache darüber statt. Es liegt nun besonders nahe, nach den von Professor Langer-Aachen in Nr. 42 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift, S. 1701/1706, aufgestellten Gesichtspunkten die Konstruktion der Holzwarth-Junghans-Gasturbine zu betrachten.\*\* Zweifellos erscheint der kontinuierliche Betrieb einer Verbrennungskammer an und für sich entgegen der Ansicht des Vortragenden ohne bedeutende Verluste wohl möglich. Die Schwierigkeit beginnt aber bei der Ausnutzung der Abgase mit den hohen Temperaturen. Als grundlegendes Prinzip der besprochenen Turbine ist wohl der Gedanke anzusehen, die Turbine intermittierend mit Luft zu kühlen. Mit dem Verlassen des stetigen Arbeitsprozesses und der Forderung, sich dem gleichförmigen Charakter der Turbine anzupassen, ergibt sich folgerichtig diese Häufung von Verbrennungskammern mit der Anzahl von Ventilen und Steuerungsteilen. Der Vergleich mit der alten Parsonsturbine ist insofern nur äußerlich, als bei dieser Turbine das kritische Druckgefälle nie erreicht wird, während hier ausgesprochene Expansionsdüsen angewendet werden, die ja für Druckschwankungen sehr empfindlich sind. Die angegebenen Turbinenwirkungsgrade bis 58% sind ja aber trotzdem nicht unbefriedigend. Ungünstig scheint ferner das geringe Druckverhältnis, überschlägig etwa sieben bei der Betriebsturbine, da der Höchstdruck zur Erzielung des sogenannten motorischen Prozesses begrenzt und der Enddruck durch die Bedingung bestimmt ist, einmal, daß die Abgase mit einer zum Betriebe des Regenerators genügend hohen Temperatur die Turbine verlassen, und andererseits die auf diese Weise gewonnene Arbeit den Verbrauch der Hilfsmaschinen deckt. Ueberhaupt ist ja diese nebenhergehende Dampfkraftanlage, die unter ungünstigen thermischen Verhältnissen arbeitet, keine angenehme Beigabe, und beim Vergleich mit der Kolbenmaschine ist weiter zu berücksichtigen, daß auf diese Weise auch da noch erhebliche Energiemengen auszunutzen sind. Die thermischen Eigenschaften der Turbine lassen also keinen Vorteil erwarten. Auch die Anlagekosten dürften trotz des wesentlich geringeren Gewichts nicht kleiner werden. Wenn es also gelingt, die Turbine betriebsbrauchbar zu machen, liegt ihre Aussicht auf dem Gebiete der hohen Leistungen, wie auch der Vortragende betonte, als er darauf hinwies,

\* Die Gasturbine, Theorie, Konstruktion und Betriebsergebnisse von zwei ausgeführten Maschinen. Verlag von R. Oldenbourg. München und Berlin.

\*\* Vgl. auch Engineering 1911, 24. November, S. 706. Der gleichen Quelle sind auch die vorstehenden Abbildungen entnommen.

daß konstruktiv z. B. Leistungseinheiten von 8000 PS ohne Werkstätten- und Transportschwierigkeiten schon nach den heutigen Erfahrungen ohne weiteres zu erreichen wären.

B. W.

Professor H. Junkers aus Aachen sprach über seinen  
**Groß-Oelmotor,**

der aus den Erfahrungen des Vortragenden mit den früher von ihm gebauten Großgasmaschinen auf Grund ausgedehnter, peinlich genau durchgeführter Laboratoriumsversuche entstanden ist.

Abb. 3 gibt einen von der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch, gebauten 1000 pferdigen Motor wieder. Diese Maschine hat vier Tauchkolben, die sich zu zweien gegenläufig in je einem Zylinder bewegen. Hierdurch ergibt sich eine verhältnismäßig einfache Zylinderbauart, aber ein etwas kompliziertes Kurbelgetriebe. Besondere Vorzüge der gegenläufigen Kolben sind:

1. einfache Steuerung des Ein- und Austritts durch Schlitze in der Zylinderwand mittels der Kolben selbst unter wirksamer Kühlung der Zylinderwände durch die

Der Vortragende bespricht drei Ausführungen; die erste ermöglicht die Ablesung des Verdrehungswinkels an einem Gradbogen, die zweite verzeichnet die Winkel und damit die Drehmomente auf einer durch ein Uhrwerk bewegten Schreibtrommel, die dritte gibt mit Hilfe eines Zählwerkes das Produkt aus Drehmoment und Umdrehungszahl an, mißt also unmittelbar die übertragene Leistung und gestattet die Ablesung der innerhalb beliebiger Zeiträume übertragenen Pferdekraftstunden.

Das Reichsmarineamt hat gestattet, einen Probenapparat für den Kreuzer, Ersatz Kondor, zu liefern. In der Eisenindustrie werden die Luxschen Instrumente kaum vielseitige Verwendung finden können, da zur Messung des Verdrehungswinkels stets Übertragungswellen von einer gewissen Länge notwendig sind, wie sie sich im praktischen Betriebe nur selten finden. Indessen dürften die interessanten elektrischen und mechanischen Übertragungsmechanismen nicht nur zur Bestimmung des Verdrehungswinkels von Wellen, sondern auch für andere Meßzwecke Verwendung finden können.

Rl.

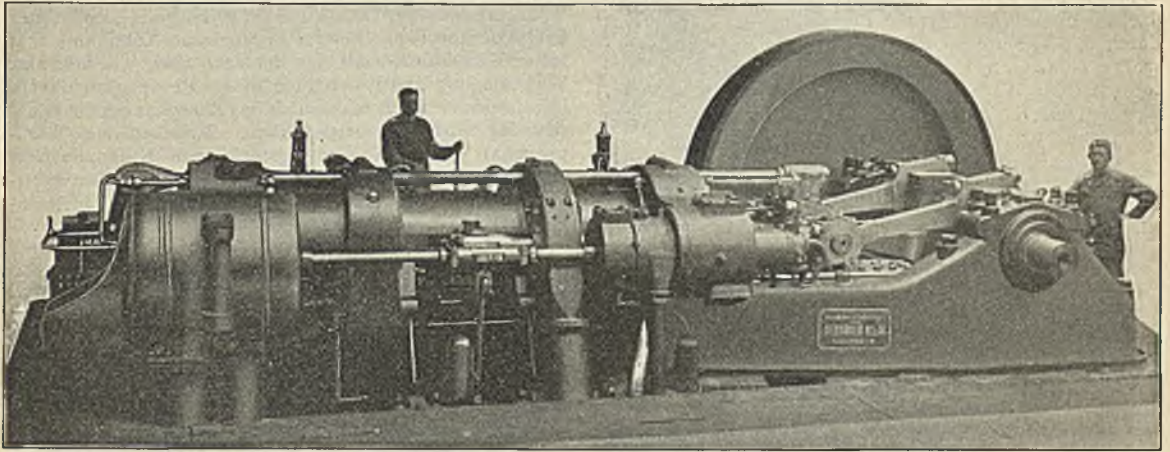


Abbildung 3. Groß-Oelmotor Bauart Junkers.

eintretende Luft. Letzterer Umstand ermöglicht eine Erhöhung der Leistung gegenüber anderen Maschinen von gleichen Zylinderdimensionen. Für die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit der Maschine sind die Abkühlungsvorgänge der Brenngase von entscheidender Wichtigkeit.

2. Entlastung des Maschinenrahmens von der Übertragung der Kolbendrucke. Der Maschinenrahmen ist somit weder auf Zug noch auf Druck beansprucht.

3. Fortfall der Massenreaktionsdrücke bis auf sehr kleine Beträge.

Durch Erhöhung des Ladedrucks erzielt Junkers erhebliche Leistungssteigerungen; dadurch erhält die Maschine die so sehr erwünschte, aber bei der normalen Oel- und Gasmaschine nicht erzielbare Überlastungsfähigkeit.

In der Eisenindustrie ist bei den heutigen Absatz- und Preisverhältnissen der Oele wenig Aussicht auf umfangreiche Einführung des Groß-Oelmotors gegeben. Der Junkerssche Motor hat seine Hauptbedeutung als Schiffsmotor; die A. G. Weser in Bremen baut zurzeit eine stehende Schiffsmaschine von 1600 PS, die sich aus zwei Maschinensätzen zu je drei Einheiten zusammensetzt; jede Einheit besteht aus zwei Zylindern mit zusammen vier Kolben.

Rl.

Fritz Lux aus Ludwigshafen hielt einen Vortrag über ein von ihm erfundenes

#### elektrisches Torsionsdynamometer.

Die Luxschen Instrumente zeichnen den Torsionswinkel durch neuartige elektrische Übertragungen auf.

Professor E. Josse aus Charlottenburg sprach zu dem Thema

#### Neue Versuche über Strömungsvorgänge und ihre praktische Anwendung bei Dampfturbinen, Kondensationen und Kälteerzeugung.

Die gewonnenen Ergebnisse lassen für Dampfturbinen eine weitere Vereinfachung, Verminderung der Stufenzahlen, bei gleichzeitiger thermischer Verbesserung erwarten. Weiter haben die Untersuchungen über Strömungsvorgänge zu ganz besonders einfachen Konstruktionen für Kondensationsanlagen und für ganz neuartige Kältemaschinen mit Strahlwirkung geführt.

Aus einem Vortrag von Direktor Bredow aus Berlin über drahtlose Telegraphie, dessen Inhalt an dieser Stelle wiederzugeben zu weit führen würde, ist hervorzuheben, daß der Telefunktengesellschaft zusammen mit der Firma Hein, Lehmann & Co., A. G. in Reinickendorf trotz der orkanartigen Stürme der letzten Wochen das Wagstück gelungen ist, auf den bekannten auf einer Spitze in einem Kugelgelenk stehenden 100 m hohen Eisenturm\* in Nauen, der frei pendelt und nur von drei Stahlseilen in seiner vertikalen Lage gehalten wird, noch einen zweiten Turm von 100 m Höhe aufzustellen. Der Telefunkturm in Nauen ist jetzt mit 200 m nächst dem Eiffelturm wohl das höchste Bauwerk der Erde und wohl die kühnste überhaupt vorhandene Eisenkonstruktion.

\* Vgl. St. u. E. 1907, 6. März, S. 356.

## Verein deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

In der am 28. November d. J. zu Berlin im Hotel Adlon stattgefundenen Hauptversammlung erstattete Generalsekretär H. A. Bueck zunächst den Jahresbericht, in dem er eingangs der umfangreichen und mannigfaltigen Arbeiten des Vereins auf den Gebieten der Sozialpolitik, des Verkehrs- und Tarifwesens u. a. m. gedachte. Bei der Erörterung der Handelspolitik wies er nach, welche ungünstigen Wirkungen das bisherige System der Meistbegünstigung für das Deutsche Reich zur Folge hatte. Ueberzeugend legte der Redner die Notwendigkeit eines höheren allgemeinen deutschen Zolltarifes dar, wenn bei den Vertragsverhandlungen mit anderen Staaten noch irgendwie ein für das Deutsche Reich günstiger Abschluß zustande kommen solle. Auch forderte er in bezug hierauf eine Aenderung in der Verleihung unserer Meistbegünstigung.

Alsdann sprach Dr. R. Kind (Düsseldorf) über verschiedene Fragen betr. die Anwendung der Bundesratsverordnung vom 19. Dezember 1908 für die Großeisenindustrie und legte an der Hand genauer Berechnungen dar, wie die bisherige Art der Berechnung der Ueberarbeit durch die Regierungs- und Gewerbeberäte notwendigerweise zu falschen Schlüssen führen muß und die tatsächlichen Verhältnisse keineswegs versinnbildlicht. Der Referent forderte u. a. eine Aenderung der bisherigen Berechnungsart und der Ueberarbeitsverzeichnisse.\*

In der Diskussion betonten Abg. Dr. Beumer und Generaldirektor Grau aus Kratzwiek unter allgemeiner Zustimmung die volle Berechtigung der vom Referenten gemachten Vorschläge.

### Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1770.)

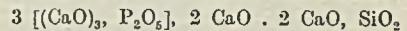
Adolf Kroll, Luxemburg lieferte einen Beitrag betreffend seine

#### Untersuchungen über die Natur der in der Thomaschlacke enthaltenen Phosphate.

Der Verfasser greift in seinen Ausführungen die auf den Untersuchungen Hilgenstocks\*\* beruhende bisher geltende Anschauung an, nach der das vierbasische Kalziumphosphat  $4 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$  der Träger des Thomasprozesses ist, und daß die sich bei der Abkühlung der Schlacke ausscheidenden Doppelverbindungen zwischen Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure auf dem Tetra- kalziumphosphat sich aufbauen. Er hält das Vorhandensein von Triphosphat in der Schlacke für sehr wohl möglich; die Untersuchungen Hilgenstocks über die Reduzierbarkeit des Triphosphates durch metallisches Eisen und die Unreduzierbarkeit des Tetraphosphates betrachtet er als nicht einwandfrei, da dieselben im Tiegel unter ganz anderen Verhältnissen ausgeführt seien wie bei den im Konverter vorhandenen Bedingungen. Nach seiner Ansicht übt die große Menge von Metalloxyden in der Konverterschlacke einen oxydierenden Einfluß auf das vorhandene Phosphat aus, der den reduzierenden Einfluß des metallischen Eisens aufhebt. Das Vorhandensein großer Mengen von Metalloxyden ist, wie die Praxis ergeben hat, unbedingt erforderlich, um das Phosphat in der Schlacke festzuhalten, aber auch nur diese, in Gemeinschaft mit dem in der Schlacke vorhandenen freien Kalk, verhüten die Reduktion der Phosphorsäure, nicht das Vorliegen eines an und für sich durch Eisen unreduzierbaren Phosphates. Das Tetra- kalziumphosphat ist, wie auch durch Untersuchungen anderer festgestellt ist, eine überaus unbeständige Verbindung, in welcher das vierte Kalkmolekül durchaus

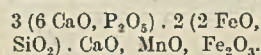
nicht in gleicher Weise an das Phosphorsäuremolekül gebunden ist wie die anderen drei Kalkmoleküle. Der Verfasser schlägt deshalb für das Tetra- kalziumphosphat die Formel  $3 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{CaO}$  vor, um anzudeuten, daß das vierte Kalkmolekül nur locker gebunden ist und große Neigung besitzt, sich loszulösen unter Bildung einer Verbindung, die hinsichtlich ihrer Basizität zwischen Tri- und Tetraphosphat steht, worauf die Tatsache hindeutet, daß in den Tetraphosphatkristallen fast stets freier Kalk nachzuweisen ist. Diese Kristalle sind aber nur als eine unter besonders günstigen Umständen ausgeschiedene Verbindung zu betrachten, deren Basizität durchaus keinen Rückschluß auf die Basizität der anderen in der Thomasschlacke vorkommenden Phosphate zuläßt.

Eine bedeutend wichtigere Rolle spielen die zunächst von Carnot analysierten blauen monoklinen Kristalle, für welche dieser die Formel  $3 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  aufstellte, während Stead, Ridsdale und andere sich für die Formel  $4 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  in Analogie mit dem Tetraphosphat entschieden. Der Verfasser schließt sich der Carnotschen Formel an, obgleich eine große Anzahl ausgeführter Untersuchungen anderer gegen das Vorhandensein des Orthosilikates in langsam abgekühlter Schlacke sprechen. Besonders langsame Abkühlung und hoher Kieselsäuregehalt der Schlacke sind, wie bekannt, Vorbedingung zur Entstehung dieses Phosphates, das in kieselsäurereichen Schlacken als das Phosphat der Thomasschlacke bezeichnet werden kann. Zwischen dem Tetraphosphat und dem eben beschriebenen Silikophosphat steht bezüglich des Silizierungsgrades das von Stead festgestellte, in braunen hexagonalen Prismen kristallisierende Phosphat, für das Kroll die Formel



aufstellt. Diese Verbindung spielt eine Rolle vor allem in den Schlacken, die keine künstliche Anreicherung an Kieselsäure erfahren haben.

Ein viertes Phosphat, dem der Verfasser eine bedeutend größere Wichtigkeit als den bisher beschriebenen zuweist, ist von ihm entdeckt und mit dem Namen „Thomasiit“ bezeichnet worden. Dieses Phosphat kommt in Form homogener, kryptokristalliner Massen vor und bildet die Mutterlauge, aus der bei langsamer Abkühlung die vorher beschriebenen Phosphate auskristallisieren. Diese kryptokristallinen Massen bilden recht beträchtliche Büschel, in denen kleine Kristalle von grünlich-blauer Farbe sichtbar sind. Diese bestehen aus hexagonalen Pyramiden, die sich zu kleinen Nadeln aufeinandertürmen. Abb. 1 zeigt eine solche Nadel in etwa hundertsechzigfacher Vergrößerung. Die reinsten Nadeln sind völlig durchsichtig und von schöner grüner Farbe. Entsprechend der chemischen Zusammensetzung dieser Kristalle stellt der Verfasser die Formel auf:



Er faßt die Gruppe  $\text{CaO}, \text{MnO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$  als gleichwertig der Gruppe  $2 \text{FeO}, \text{SiO}_2$  auf und leitet so durch Teilung durch 3 die allgemeine For-



x 170

Abbildung 1.  
Kristallnadel aus hexagonalen Pyramiden.

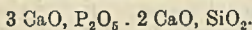
\* Vgl. hierzu St. u. E. 1911, 14. Sept., S. 1500/04.

\*\* Vgl. St. u. E. 1883, Sept., S. 498; 1886, Aug., S. 525; Nov., S. 719; 1887, Aug., S. 557. Wir verweisen ferner auf die Ausführungen von Dr.-Ing. G. Hilgenstock in d. Z. 1909, 22. Sept., S. 1481, wo letzterer Verfasser bereits zu der Auffassung von A. Kroll Stellung genommen hat.

mel  $6 \text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 2 \text{FeO}, \text{SiO}_2$  ab. Die Phosphorsäure tritt in dieser Verbindung also sechsbasisch auf.

Nun hat der Verfasser eine große Anzahl von Schmelzen hergestellt, bestehend aus wechselnden Mengen von Bleioxyd und Phosphorsäure; er hat dann die Erstarrungsdiagramme festgestellt und schließt aus die- en auf das Vorhandensein eines achtbasischen Bleiphosphates. Kroll hält sich für berechtigt, aus der Existenz dieses achtbasischen Bleiphosphates weiter auf das Bestehen eines achtbasischen Kalkphosphates zu schließen, von dem er glaubt, daß es eine große Rolle beim Thomasprozeß spielt. In der erstarrten Thomasschlacke wird es zwar nicht gefunden, da deren Kalkgehalt für die Bildung eines so starkbasischen Phosphates nicht ausreicht, jedoch glaubt der Verfasser, daß zu Beginn der Entphosphorung, wo ein gewaltiger Kalküberschuß den geringen Mengen Phosphorsäure gegenübersteht, dieses achtbasische Kalkphosphat zunächst gebildet wird, und daß im Verlaufe dieses Prozesses eine Silizierung dieses Phosphates eintritt unter Abspaltung von Kalk und Eintreten von Metalloxyden, woraus die von ihm festgestellte Verbindung, der „Thomasit“, hervorgeht.

Für dieses achtbasische Kalkphosphat stellt Kroll die Formel  $3 \text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{CaO}, 4 \text{CaO}$  auf. Vor allem spricht für dieses Phosphat das Vorhandensein eines Silikophosphates von sehr hohem Kieselsäuregehalt, das der Formel  $3 \text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 4 (2 \text{CaO}, \text{SiO}_2)$  entspricht. Der Verfasser leitet diese Verbindung aus den vom Bericht-erstat-ter aufgestellten Schmelzpunkts- und Zitronensäurelöslichkeitskurven\* verschiedener Schmelzen her, die aus wechselnden Mengen von Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure bestehen. Diese Kurven zeigen zwei Löslichkeits- und Schmelzpunktsmaxima; das erste bei einer Zusammensetzung der Schmelze, die der Formel  $4 \text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 2 \text{CaO}, \text{SiO}_2$  entspricht, ein zweites bei einer Zusammensetzung der Schmelze, die der Formel  $4 \text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 4 (2 \text{CaO}, \text{SiO}_2)$  entspricht. Beide Schmelzen enthalten bei gleich schneller Abkühlung gleiche Mengen von freiem Kalk. Aus der dem ersten Maximum entsprechenden Schmelze entsteht bei langsamer Abkühlung unter Kalkabspaltung am Silikat das dem Tetraphosphat entsprechende, blaue monokline Kristalle bildende Silikophosphat  $4 \text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{CaO}, \text{SiO}_2$ . Der Vortragende nimmt jedoch an, daß diese Kalkabspaltung nicht am Silikat stattfindet, sondern am Tetraphosphat, und kommt so zu der schon oben erwähnten Formel



Genau so glaubt er, daß bei langsamer Abkühlung die Kalkabspaltung der dem zweiten Maximum entsprechenden Schmelze zu der Verbindung  $3 \text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 4 (2 \text{CaO}, \text{SiO}_2)$  führt und hält diese für das Silikat des Oktophosphates, dessen Silizierungsgrad die höchste Stufe erreicht hat. Zwischen Oktophosphat und diesem Silikophosphat steht hinsichtlich des Silizierungsgrades der „Thomasit“.

Der Verfasser unterscheidet zwei Gruppen von Phosphaten; auf der einen Seite das Tetraphosphat, dann das von Stead festgestellte Silikophosphat und das von Carnot beschriebene gesättigte Silikophosphat, auf der anderen Seite das Oktophosphat, dann das von ihm festgestellte Silikophosphat „Thomasit“ und zuletzt das aus dem eben erwähnten Diagramm sich ergebende gesättigte Silikophosphat.

Neben diesen Phosphaten beschreibt der Verfasser noch einige Kristalle von Metalloxyden, die in der Thomasschlacke vorkommen. Zunächst erwähnt er die von Stead gefundenen und analytisch festgestellten schwärzlichen Nadeln, deren Zusammensetzung der Formel  $\text{CaO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$  entspricht. Sodann hat Kroll in den oberen Teilen zahlreicher Schlacken kleine dunkelgrüne Kristalle von gut entwickelter rhomboedrischer Form gefunden, die 98,82 % Manganoxydul enthalten; nach seiner Ansicht sind diese aus flüchtigen Manganverbindungen entstanden, die in

den oberen Hohlräumen der Schlacke sich niedergeschlagen haben. Zum Schluß seines Vortrags beschäftigt sich der Verfasser mit den beim basischen Martinprozeß fallenden Schlacken. Auch in diesen hält er die Grundmasse für Thomasit; jedoch verhindern die vielen ausgeschiedenen Oxyde eine genaue Feststellung.

Dr.-Ing. Herm. Blome.

#### L. Grenet (Paris) behandelte in seinem Vortrage die Umwandlung des Stahles in den Temperaturen der Wärmebehandlung.

Der Vortrag hat den Vorzug, daß der Verfasser sich von den Anschauungen der Osmondschen Allotropentheorie vollständig frei macht, diese selbst als völlig überflüssig für die Erklärung der Wärmebehandlung bezeichnet und für ihre eigenen Erklärungen nur das wirkliche Beobachtbare heranzieht. In die Vielartigkeit der Umwandlungerscheinungen der Stähle gelangt hierdurch scheinbar von selbst eine systematische Einteilung, in die sich nach Grenet sogar die Metallegierungen eingruppierten lassen.

Der Verfasser gibt zunächst einige Auslegungen für den Begriff „Umwandlung“. Bringt man die äußeren physikalischen Bedingungen als Abszissen in Beziehung zu den Eigenschaften der Legierung als Ordinaten, so kennzeichnet jeder Knick der Kurve des Stahles eine Umwandlung. Treten Hysteresiserscheinungen auf, so entstehen zwei Kurven, die ein Feld einschließen, innerhalb dessen der Stahl bei gegebenen äußeren physikalischen Bedingungen verschiedene Eigenschaften haben kann. Die Bezeichnung allotrope Umwandlung kennzeichnet der Verfasser nur indirekt, indem er sagt, daß sie auf Umwandlungen beschränkt sei, die nicht allen Körpern eigen sind. Schmelzung und Verflüchtigung sind allotrope Umwandlungen, aber durch besondere Ausdrücke unterschieden. Nach Ansicht des Verfassers ist demnach die Allotropie nicht die Isomerie der elementaren Körper (Berzelius), sondern auch eine Eigenschaft zusammengesetzter Körper und Verbindungen. In welchem Maße allotrope Umwandlungen in Systemen mehrerer Körper stattfinden, ist noch völlig ungeklärt.

Zu den Umwandlungen der Stähle übergehend, kennzeichnet der Verfasser zunächst die Umwandlungstemperatur von etwa  $700^\circ \text{C}$  für die Kohlenstoffstähle. Die bei dieser Temperatur während der Erhitzung absorbierte und bei der Abkühlung entwickelte Wärme hat zu der Vorstellung dreier (allotroper) Zustände des Eisens geführt. Hieran schließt Grenet die folgenden Bemerkungen: „Es erscheint dem Verfasser unendlich viel einfacher, diese Wärmeentwicklungen als Phasen einer einzigen Umwandlung auszulegen, welche über ein gewisses Temperaturintervall ausgebreitet sind. Das würde zu der Vorstellung führen, daß die Stähle in zwei Zuständen bestehen können: im „warmbeständigen“ Zustand (hot stable state) und im „kaltbeständigen“ Zustand (cold stable state). Der Uebergang des einen Zustandes in den anderen stellt die Umwandlung des Stahles dar, die von Veränderungen aller bekannten Eigenschaften begleitet ist, einschließlich der magnetischen, wenn der Stahl in beiden Zuständen magnetisch ist. Die Aenderung der magnetischen Eigenschaften kann aber in beiden Zuständen unabhängig von Aenderungen irgendwelcher anderen Eigenschaften erfolgen; um daher ein Mißverständnis zu vermeiden, soll die Veränderung des Magnetismus nicht mit Umwandlung bezeichnet werden.“

Ein dritter Abschnitt des Vortrages behandelt die Beziehungen zwischen den mechanischen Eigenschaften und der Wärmebehandlung des Stahles. Grenet stellt das folgende Gesetz auf: Die Härte einer Legierung steigt in dem Maße, wie die Umwandlung, die zur Bildung von Gefügebestandteilen geführt hat, bei einer niedrigeren Temperatur stattfindet sowie schneller bewirkt wird, und ferner steigt die Härte in dem Maße, wie die höchste Temperatur, auf die das Metall nach der letzten Umwand-

\* Vgl. St. u. E. 1910, 21. Dez., S. 2161.

lung gebracht worden ist, verhältnismäßig niedriger und kürzere Zeit erhalten worden ist. Dieses Gesetz, das durch einige Hinweise auf die Härte verschieden abgeschreckter Stähle und Legierungen erläutert wird (Austenit ist weicher als Martensit), führt den Verfasser zu der Bemerkung, daß die härtende Wirkung nicht auf die Unterdrückung der Umwandlung während der Abkühlung, sondern auf die Bedingungen, unter denen die Umwandlung während der Abkühlung stattfindet, zurückzuführen sei.

Der vierte, wichtigste und beste Teil des Vortrages enthält die Einteilung der Stähle auf Grund der Temperatur der Umwandlung. Der Verfasser erinnert an eine ähnliche Einteilung, die Osmond bereits im Jahre 1898 gegeben hat. Sämtliche Fälle sind an der Hand von Schaubildern, deren Abszissen die Temperaturen und deren Ordinaten die Wärmeausdehnungen der Stähle darstellen, erörtert.

Die erste Gruppe umfaßt diejenigen Stähle, deren Umwandlungstemperatur bei der Abkühlung sehr nahe derjenigen bei der Erhitzung liegt (die Kohlenstoffstähle und Stähle mit nur geringen Mengen von Sonderbestandteilen). Bei langsamer Abkühlung (weniger als  $150^{\circ}\text{C}$  i. d. min) schließt sich die Kurve der Dehnungen bei der Abkühlung derjenigen bei der Erhitzung dicht an. Bei der Abschreckung von  $800^{\circ}\text{C}$  und von  $1000^{\circ}$  bis  $1100^{\circ}\text{C}$  in Wasser ergeben sich hypothetische Kurven, in denen die der Abkühlung entsprechenden Umwandlungen bei niedrigen Temperaturen vorstatten gehen. Die Stähle der ersten Gruppe erfahren, allgemein gesprochen, eine Härtung nach Erhitzung auf einen Punkt oberhalb der Umwandlungstemperatur während der Erhitzung mit darauffolgender rascher Abkühlung. Sie werden weich durch, ganz gleich ob schnelle oder langsame, Abkühlung (Abschreckung) nach Erhitzung auf einen Punkt unterhalb der Umwandlungstemperatur bei der Erhitzung. Auch werden sie weich nach Erhitzung auf einen Punkt oberhalb der Umwandlungstemperatur, wenn die folgende Abkühlung langsam vorgenommen wird. Diese Bedingungen werden in einigen Kurven von gehärteten und angelassenen Stählen und Bronzen erläutert. Die Stähle und Legierungen dieser Gruppe sind die Kohlenstoffstähle, die Stähle mit geringen Gehalten an Sonderbestandteilen, ferner alle jene bekannten Legierungen außer den Stählen, die bei der Abschreckung eine Härtesteigerung erfahren (gewisse Kupferzink-, Kupferzink-aluminiumlegierungen, Aluminiumbronzen, schmelzbare Messingarten und Bronzen).

Die zweite Gruppe umfaßt alle solchen Stähle, die sich ähnlich wie die Stähle der ersten Gruppe verhalten, aber mit dem Unterschied, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit, die nötig ist, um die Umwandlung während der Abkühlung zu erniedrigen, so gering ist, daß die erniedrigte Umwandlung beobachtet werden kann (Werkzeugstähle mit hohem Chrom- und Wolframgehalt). Zwischen den beiden ersten Gruppen herrscht kein wesentlicher Unterschied, und es gibt eine ununterbrochene Reihe von Stählen, die sämtlich der äußersten Härtung fähig sind, während die Abschreckung von der stärksten bis zur schwächsten Wirkung abnimmt (Wasserhärtung bis Lufthärtung). Die Dehnungskurve bei der Abkühlung schließt sich an die Dehnungskurve bei der Erhitzung dicht an, wenn die Abkühlung nicht schneller vor sich geht als etwa  $100^{\circ}\text{C}$  oder weniger in 10 min. Bei schnellerer Abkühlung erhält man die Hysteresiskurve. Die Schnellreihstähle können bei etwa  $500^{\circ}\text{C}$  entweder im warmbeständigen oder im kaltbeständigen Zustande erhalten werden, je nach der größeren oder geringeren Geschwindigkeit, mit der diese Temperatur erreicht worden ist. Die hierzu gehörigen Stähle erfahren eine Härtung durch Erhitzung auf eine Temperatur oberhalb der Umwandlungstemperatur bei der Erhitzung mit nachfolgender schneller oder mäßig schneller Abkühlung (Lufthärtung). Sie werden weich durch Erhitzung auf eine Temperatur unterhalb der Umwandlungstemperatur bei der Erhitzung, ganz gleich, welche Geschwindigkeit die darauf folgende Abkühlung hat. Sie werden auch weich

durch Erhitzung auf eine Temperatur oberhalb der Umwandlungstemperatur bei der Erhitzung, aber mit darauffolgender ganz langsamer Abkühlung.

Die dritte Gruppe umfaßt solche Stähle, für welche die Umwandlungstemperatur bei der Abkühlung deutlich niedriger liegt als die bei der Erhitzung. Auch bei langsamer Abkühlung schließt sich in diesen Stählen die Dehnungskurve bei der Abkühlung nicht mehr an die Dehnungskurve bei der Erhitzung an, sondern umfaßt ein mehr oder weniger großes Hysteresisfeld, das durch rasche Abkühlung noch bis unterhalb der gewöhnlichen Temperatur erweitert wird. Hierzu gehören eine große Menge der Nickelstähle. Diese Stähle erfahren eine Härtesteigerung durch Erhitzung bis oberhalb der Umwandlungstemperatur auch bei darauffolgender langsamer Abkühlung; jedoch findet eine stärkere Härtesteigerung durch rasche Abkühlung aus derselben Temperatur statt. Der Unterschied ist um so geringer, je näher der Umwandlungspunkt bei der langsamen Abkühlung der gewöhnlichen Temperatur liegt. Die Stähle werden weich nur durch Erhitzung bis dicht unterhalb der Umwandlungstemperatur und durch darauffolgendes langsames oder schnelles Abkühlen.

Die vierte Gruppe umfaßt solche Stähle, deren Umwandlungstemperatur bei der Abkühlung unterhalb der gewöhnlichen Temperatur liegt (Stähle mit hohen Gehalten von Nickel oder Mangan). Wenn diese Stähle niemals genügend weit abgekühlt worden sind, um ihre Umwandlung zu erfahren, so schließt sich die Dehnungskurve bei der Abkühlung für alle Temperaturen oberhalb der gewöhnlichen Temperatur dicht an die Dehnungskurve bei der Erhitzung an, und beide Kurven sind gerade Linien. Wärmebehandlung hat auf diese Stähle keine Wirkung, wohl aber die Abkühlung unter ihre Umwandlungstemperatur, wodurch sie härter werden. Durch Erhitzung erfahren sie indessen wieder die umgekehrte Umwandlung und gelangen wieder in den bei gewöhnlicher Temperatur „warmbeständigen“ Zustand. In diese Gruppe gehören außer den hochprozentigen Nickel- und Manganstählen alle Legierungen, die keine Umwandlung in den Temperaturen zwischen gewöhnlicher Temperatur und Schmelzpunkt erfahren (viele Messingarten und Bronzen mit nur einem Gefügebestandteil und fast alle reinen Metalle außer dem Eisen).

Hierauf wendet sich der Verfasser dem Umwandlungsvorgang zu, der den warmbeständigen von dem kaltbeständigen Zustand trennt. Er erörtert ihn an Hand des die Stähle betreffenden Teiles des Diagramms von Roozeboom, aus dem er mit Recht die Linie, welche die magnetischen Änderungen angibt, als nicht in das Eisenkohlenstoff-Diagramm gehörend, fortläßt. Als Gefügebestandteile der Stähle erkennt er nur den Ferrit und den Zementit an. Die Auffassung des Umwandlungsvorganges selbst bietet nichts Neues, dagegen ist die Erklärung, die der Verfasser von dem bei  $900^{\circ}\text{C}$  erfolgenden Umwandlungspunkt des reinen Eisens gibt, erwähnenswert. Bei dieser Temperatur geht nach Grenet das Eisen in feste Lösung, selbst wenn kein Kohlenstoff vorhanden ist. Eigenartig ist auch die Auffassung von dem Härtungsvorgang. Die Abschreckung hält nur einen Augenblick die Elemente in übersättigter fester Lösung zurück, und diese Lösung zersetzt sich in ihre Bestandteile bei einer Temperatur, deren Lage von der Abschrecktemperatur und der Abschreckgeschwindigkeit abhängt. Die Zersetzung dieser übersättigten Lösung bei einer niedrigen Temperatur gibt ein sehr feinkörniges Gemenge von Ferrit und Zementit, und als Gefügebestandteile abgeschreckter Stähle kommen daher nur in Betracht Ferrit, Zementit und feste Lösung. Troostit, Sorbit und Osmondit sind feinkörnige Gemenge von Ferrit und Zementit. Martensit kann nach Ansicht des Verfassers aufgefaßt werden als ein sehr feines Gemenge von Ferrit und Zementit oder auch von Ferrit, Zementit und fester Lösung. Keinesfalls dürfte nach dem Verfasser die Vorstellung zweier fester Lösungen, Martensit und Austenit, berechtigt sein.

Ähnlich bestehen nach der Auffassung von Grenet die Sonderstähle aus nur zwei Bestandteilen, einem Ferrit und einem komplexen Karbid des Eisens und des Sonderbestandteils bzw. der Sonderbestandteile. Bei einer genügend hohen Temperatur lösen sich diese beiden Bestandteile ineinander und bilden eine feste Lösung.

Der Verfasser erörtert darauf die Abkühlung eines Stahles mit niedrigem Umwandlungspunkt, dessen Umwandlung einer Zersetzung von übersättigter Lösung vergleichbar sei, so daß man bei diesen Stählen von einem Eutektikum nicht reden kann; ferner bespricht Grenet das Diagramm der Kupferzinklegierungen von Shepherd und wendet sich darauf zu der Darstellung der Wirkung der verschiedenen Elemente auf die Umwandlungstemperaturen bei der Erhitzung und Abkühlung. Der Einfachheit halber nimmt er an, daß die gesamte Umwandlung sich nicht in einem Temperaturintervall, sondern bei einer bestimmten Temperatur vollzieht, und führt dann fort: „Wenn der zu untersuchende Stahl bei irgendeiner Temperatur nicht in einem stabilen Zustande ist, so strebt er diesen zu erreichen, und es läßt sich denken, daß die Spannung, mit der er in jenen stabilen Zustand zurückzukehren strebt, in dem Maße steigt, wie die Temperatur des Stahles von der normalen Umwandlungstemperatur abweicht. Umgekehrt sind auch Gründe vorhanden, den passiven Widerstand in Betracht zu ziehen, der jeder Umwandlung entgegengesetzt ist, ganz gleich, welcher Art dieser ist, ein passiver Widerstand, der um so größer gedacht werden mag, je weniger schmelzbar das Metall ist, und der ebenfalls mit der Temperatur durch eine ähnliche Kurve verbunden ist wie diejenige, welche die Temperatur mit der Elastizitätsgrenze verbindet. Die verschiedenen in den Stahl eingeführten Elemente wirken mehr oder weniger nach einer von diesen beiden Kurven. Damit eine Umwandlung entstehen kann, ist es notwendig, daß die Spannung dieser Umwandlung, ungeachtet ihrer Richtung, größer ist als die des passiven Widerstandes.“

In drei Schaubildern erläutert der Verfasser die genannten Beziehungen für den Fall gleicher Umwandlungstemperaturen bei der Erhitzung und der Abkühlung, ferner für den Fall, wo diese Temperaturen beträchtlich von einander abweichen, und schließlich für jenen Fall, in welchem die Umwandlung teilweise in verschiedene Temperaturen verschleppt wird. Drei weitere Schau-

bilder dienen zur Erörterung des Einflusses, welchen die Veränderung der chemischen Zusammensetzung der Stähle in gewissen Grenzen auf die Umwandlungstemperatur der Stähle hat. Die Kurven der Spannungen und des Widerstandes können auch durch den Druck, der von der Volumenvergrößerung der bereits umgewandelten Teile des Stahles herrührt, erheblich verändert werden. Nur nebenbei wird des großen Einflusses gedacht, den auch die erreichte Höchsttemperatur und die Dauer dieser Temperatur auf die Lage der Umwandlungspunkte hat.

Dieser letzte theoretische Teil ist der schwächste Teil der vorliegenden Arbeit. Der Verfasser ist der Erklärung der Erniedrigung der Umwandlungstemperaturen nicht näher gekommen als frühere Forscher. Denn der „passive Widerstand“ des Stahles ist nichts anderes als die verzögernde Wirkung der Elemente auf die Umwandlung, wie sie bereits Osmond bedeutend früher gekennzeichnet hat. Am Schlusse seines Vortrages macht der Verfasser die Bemerkung, daß die wirkliche Ursache der Härtung unbekannt sei. Zieht man in Betracht, daß die wahre Ursache der Härtung der selbsthärtenden Stähle eben das ist, wofür man aus Mangel an Begriffen die Worte „verzögernde Wirkung der Elemente“ oder nach des Verfassers Ausdrucksweise den „passiven Widerstand“ des Stahles gefunden hat, so ergibt sich von selbst die Fruchtlosigkeit der Bemühungen, schematisch Schaubilder für die Erniedrigung der Umwandlungstemperaturen aufzustellen. *G. Mars.*

## Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der fünfte Kongreß des Verbandes findet bekanntlich anfangs September 1912 in New York und Washington statt. Da die Veröffentlichung der für den Kongreß bestimmten Vorträge in drei Sprachen zu erfolgen hat, werden die Verfasser gebeten, ihre Vorträge dem Generalsekretär des Verbandes, Herrn Ernst Reitler, Wien II, Nordbahnstr. 50, bis zum Januar 1912 einzureichen. Auch ist es erwünscht, daß die Verfasser Titel und Gegenstand ihrer Vorträge möglichst bald dem Vortragskomitee (Vorsitzender F. E. Schmitt, New York City, 220 Broadway) mitteilen, am besten unter Beifügung einer kurzen Inhaltsangabe, damit schon eine Erörterung vorbereitet werden kann.

## Umschau.

### Großes Turbo-Stahlwerks-Gebläse.

Vor einigen Wochen wurde auf den Anlagen der Société Métallurgique de Sambre & Moselle in Montignies s. Sambre ein Turbo-Stahlwerksgebläse dem Betriebe übergeben, das einerseits als erstes seiner Art, andererseits durch seine hohe Leistung von allgemeinem Interesse sein dürfte. Das Gebläse liefert den erforderlichen Wind für ein aus vier Konvertern von je 15 t Inhalt bestehendes Stahlwerk. Es ist imstande, eine angesaugte Luftmenge von 150 bis 800 cbm/min auf 0,4 bis 2,5 kg/qcm Ueberdruck zu pressen. Die höchste Umdrehungszahl beträgt 2600/min, die größte Leistung der Antriebsturbine 3750 PS.

Die in das Gebläse gesetzten Erwartungen haben sich nicht nur in vollem Umfange erfüllt, sie wurden sogar durch die genaue und schnelle Regelfähigkeit und durch die große Anpassungsfähigkeit an die Bedürfnisse des Betriebes noch übertroffen. Die hauptsächlichsten Vorteile des Turbogebälases gegenüber dem Kolbengebläse bestehen in seinem geringen Raumbedarf (in dem vorliegenden Falle nimmt das Fundament des Turbogebälases  $9,55 \times 4,0$  m in Anspruch, während ein Kolbengebläse gleicher Leistungsfähigkeit für sein Fundament  $21,0 \times 8,5$  m benötigen würde), den geringen Wartungs-, Instandhaltungs- und Schmiermaterialkosten, der guten Regelfähigkeit und nicht zuletzt in dem gegen-

über dem Kolbengebläse geringeren Preis. Die gute Regelfähigkeit ermöglicht es, die Blasedauer auf ein Mindestmaß herunterzubringen, wodurch eine höhere Wirtschaftlichkeit des Konverterbetriebes erreicht werden kann. Da der Luftstrom ein vollkommen gleichmäßiger ist, wird es möglich, auf Windkessel in der Luftleitung zu verzichten, die bekanntlich im Konverterbetrieb als schädliche Räume zu betrachten sind, weil der Druck nach jeder Blaseperiode auf Null heruntergeregelt werden muß.

Während der Pausen läuft das Gebläse mit einer Umdrehungszahl von etwa 800/min nahezu leer durch. Sobald das Signal zum Anblasen gegeben ist, wird innerhalb 0 bis 15 Sekunden der Druck auf 1,6 bis 1,9 kg/qcm gesteigert. Zum Fertigblasen wird der Druck durch Steigerung der Drehzahl auf 2 bis 2,5 kg/qcm erhöht. Nach insgesamt etwa 12 bis 15 Minuten ist die Charge beendet, und das Gebläse wird nach dem Signal zum Abstellen wieder auf 800 Umdrehungen gebracht. Auch das Anheizen der Konverter läßt sich mit dem Gebläse in bester Weise ausführen. Von besonderem Wert ist auch hier die vollkommen gleichmäßige Luftlieferung.

Die gesamte Maschinenanlage einschließlich Gegenstrom-Mischkondensation wurde von der A. G. Brown, Boveri & Cie., Baden-Schweiz, geliefert. Es mag dabei hervorgehoben werden, daß die genannte Firma bereits

über 80 rotierende Gebläse und Kompressoren geliefert bzw. in Bestellung hat. Unter den Bestellungen befinden sich auch zwei weitere Stahlwerksgebläse. Ueber 30 von den Gebläsen dienen zum Betriebe von Hochöfen. Da sich im Hochofenbetriebe gezeigt hat, daß durch die Verwendung von Turbogebliäsen das Ausbringen der Ofen wesentlich steigt, dürften diese in immer erhöhtem Maße Verwendung finden.

**Die Darstellung von Elektrostahl im Stassano-Ofen.**

In einem vor der Fachgruppe für Elektrotechnik des Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereines in Wien gehaltenen Vortrage\* hat Ernst Schmelz den obengenannten Gegenstand eingehend behandelt. Dabei sind auch einige Angaben über den Ofen und seine Betriebskosten mitgeteilt, die aus dem Gasserwerk, St. Pölten,\*\* stammen, und die als Ergänzung zu den früheren Mitteilungen über den Stassano-Ofen† von Interesse sind. Der in St. Pölten im Betriebe stehende Stassano-Ofen ist nicht mehr, wie die früheren Ofen, um eine etwas geneigte Achse drehbar eingerichtet, sondern er ist als Kippofen gebaut. Abb. 1 zeigt eine Ansicht dieser neuen Bauart im Längsschnitt. Das Einsatzgewicht beträgt 1000 kg. Der Schmelzraum a

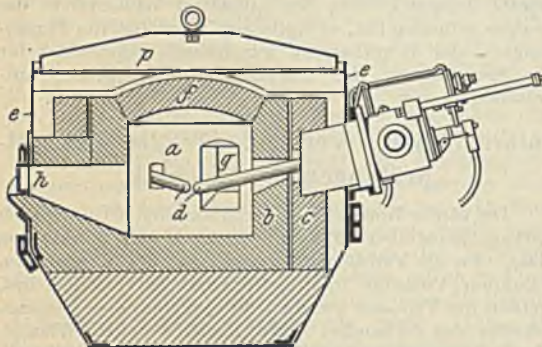


Abbildung 1. Schnitt durch den Stassano-Ofen.

ist von einer doppelten Ausfütterung von Magnesitmauerwerk b bzw. f umgeben, das noch durch Schamottemauerwerk e verstärkt ist. Ein Eisenmantel e umhüllt den Ofen. Es sind drei Kohlenelektroden d vorhanden, die symmetrisch in den Ofen treten und sich etwa 60 mm über dem Metallbade treffen. Die Elektroden haben 80 mm Durchmesser; die Fassung, Führung und Bewegung durch Wasserdruck ist dieselbe wie früher. Am Umfang des Ofens, zwischen den Elektroden, finden sich jetzt drei Oeffnungen, von denen zwei (g) reichlich groß bemessen und zum Einsetzen des Materials bestimmt sind, während die dritte (h) zum Ausgießen dient und in eine kurze Schnauze endigt. Der Ofen ist mit einem Deckel p abgedeckt und in einem Stahlgußring nach Art eines Konverters gelagert; er wird hydraulisch gekippt.

Man setzt etwa 650 kg Schmiedeisenaabfälle und Gußtrichter, dazu 10 kg Hammerschlag und Kalk ein, nach einer Stunde den Rest des Eisens und nochmals 10 kg Hammerschlag; nach einer weiteren halben Stunde zieht man die Schlacke ab, nimmt Probe, desoxydiert mit 2 kg Ferrosilizium und 1 kg Ferromangan, zieht wieder sorgfältig die Schlacke ab und setzt 15 kg Kalk zur Entschwefelung ein. Nach einer Stunde ist die Charge fertig. Es wird dann noch Silizium und Mangan nach Bedarf eingeworfen und der Kohlenstoff nach einer Probe durch Petrolkoks oder Roheisen auf die gewünschte Höhe gebracht; nach Zusatz von 0,5 kg Aluminium wird darauf in die Pfanne abgestochen.

\* Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1911, 3. Juni, S. 295; 10. Juni, S. 313; 17. Juni, S. 325; 24. Juni, S. 341.

\*\* St. u. E. 1909, 22. Dez., S. 2018.

† St. u. E. 1908, 6. Mai, S. 654; 1910, 22. Juni, S. 1066.

Schmelz gibt auch eine eingehende Kostenberechnung auf Grund von Zahlen an, die im Gasserwerk in mehrmonatlichem Betriebe erhalten wurden. Die Berechnung nimmt als Grundlage eine Stahlgießerei an, die jährlich 2000 t fertigen Stahlformguß zu liefern hat. Hierzu wären zwei Stassano-Ofen von je 250 KW und 1500 kg Einsatz nötig. Da jeder Ofen in 24 st durchschnittlich 4,5 Chargen, also 6,75 t liefert, so werden in 300 Arbeitstagen oder 260 Schmelztagen beide Ofen 3510 t, d. h. nach Abzug von 45% Angüssen und Trichtern 2000 t Fertigware liefern. Die beiden Ofen kosten mit Fundament und hydraulischer Ausrüstung 76 500 M., zwei Drehstromtransformatoren von je 300 KW und ein Reservetransformator, Schalttafel, Leitungen 21 250 M., zusammen 97 750 M.; bei einer Verzinsung von 5% und 7% Amortisation ergibt sich f. d. t flüssigen Eisens eine Summe von 3,32 M. Als Einsatz dienen sogenanntes Bröckeleisen und schmiedeiserne Drehspäne. Der Stromverbrauch beträgt 650 bis 1100 KWst; die monatlichen Durchschnitte ergaben einschließlich Anheizen und Warmhalten an Sonntagen 900 KWst. Zu einer Ofenausfütterung braucht man an Magnesit-Normal- und -Formsteinen und Magnesitmehl für 459 M., für Löhne 127,50 M., einschließlich Kosten für Vorwärmung und Trocknung 612 M. Diese Ausmauerungskosten verteilen sich auf 17 Tage, also auf rd. 115 t. An Zuschlägen kommen in Ansatz 20 kg Hammerschlag, 25 kg Kalk, 3 kg Ferromangan, 2,5 kg Ferrosilizium und 0,5 kg Aluminium. Für 1 t Einsatz ergeben sich also folgende Kosten (die Krone zu 85 Pfennig gerechnet):

Verzinsung und Amortisation . . . . .	3,32
Einsatz . . . . .	55,25
Strom, 900 KWst zu 5 h = 4,25 Pf. . . . .	38,25
Ausmauerung (612 M für 115 t) . . . . .	5,32
Löhne (3 Mann am Ofen) . . . . .	3,64
Elektroden (im Höchstfall 6 kg/t) . . . . .	2,04
Zuschläge . . . . .	3,40
Kühlwasser (8 cbm) . . . . .	0,27

111,49

Der Abbrand beträgt 2% (beim Erzschnmelzen gleicht sich der Verlust aus); es kosten demnach 980 kg 111,49 M oder 1000 kg flüssiges Eisen 113,77 M. Nimmt man an, daß für 1000 kg Fertigware 1800 kg flüssiges Eisen nötig sind, und werden die 800 kg Trichter mit 5,95 M für 100 kg in Rechnung gesetzt, so stellen sich die Kosten für 1 t fertiger Ware auf 156,20 M.

Der Abbrand an Eisen ist im Stassano-Ofen außerordentlich niedrig. Der Verfasser beschreibt auch den Verlauf einer Charge mit Nickelzusatz, bei dem der Abbrand an Nickel nur 4,8% betrug. Weiter gibt eine Tafel Aufschluß über Zusammensetzung und Festigkeit einer Reihe aus Schrott im Kgl. Artillerie-Arsenal in Turin erschmolzener Chargen, die 680 bis 740 KWst verbrauchten, und deren Erzeugnis bei 0,45% Kohlenstoff Zugfestigkeiten von 70 bis 75 kg/qmm, Elastizitätsgrenzen von 34 bis 38 kg/qmm und 16 bis 19% Dehnung aufwies.

B. Neumann.

**Ueber den Einfluß der flüchtigen Bestandteile fester Brennstoffe auf den Wirkungsgrad von Kesselanlagen mit Innenfeuerung.**

E. J. Constam und P. Schläpfer veröffentlichen in einer ausführlichen Abhandlung\* ihre Untersuchungen über obigen Gegenstand. Es ist eine bekannte, durch zahlreiche Versuche festgestellte Tatsache, daß Kohlen mit ungefähr 16 bis 23% flüchtigen Bestandteilen, bezogen auf brennbare Substanz, die höchste Verbrennungswärme und den höchsten Heizwert besitzen. Da die bei der Verbrennung auf dem Rost entwickelte Wärme gleich der Summe der Verbrennungswärme der flüchtigen und

\* Mitteilungen über Forschungsarbeiten, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure 1911, Heft 103.





Die Verdampfungsversuche wurden am Werftkessel der Dampfschiffahrtsgesellschaft des Vierwaldstätter Sees in Luzern mit sechs verschiedenen Brennstoffen, an einem Cornwallkessel mit zwei Feuerrohren im Kesselhaus von Altherr & Zürcher in Speicher mit drei verschiedenen Brennstoffen und endlich an einem Zweiflammrohrkessel im Kesselhaus 1 von Gebr. Sulzer in Winterthur mit Planrostfeuerung und mit einer mechanischen Unterschubfeuerung mit vier verschiedenen Brennstoffen ausgeführt.

Die von den Verfassern an den verschiedenen Orten unter sehr verschiedenen Bedingungen gefundenen Versuchsergebnisse sind kurz folgende:

Bei Innenfeuerung mit Planrost geben — bei reichem Gehalt an brennbarer Substanz — Brennstoffe mit 16 bis 23 % flüchtigen Bestandteilen die beste Verdampfung.

Beim Aufstellen von Wärmebilanzen muß man unterscheiden, ob erhebliche Mengen unvollständig verbrannter Gase auftreten oder nicht. Im ersteren Falle muß man durch genaue Gasanalyse den Betrag der unvollständig verbrannten Gase ermitteln und fernerhin unter Zugrundelegung genauer Formeln den gesamten Schornsteinverlust berechnen. Sind unvollständig verbrannte Gase nicht oder nur in unerheblichen Mengen vorhanden, so kann man den Abwärmeverlust mit Benutzung abgekürzter Formeln hinreichend genau ermitteln. Auf jeden Fall ist die genaue Feststellung des mittleren Kohlensäuregehaltes der Rauchgase immer unbedingt notwendig; dieses kann nur durch Untersuchung richtig entnommener Durchschnittsproben geschehen.

Feste Brennstoffe werden auf dem Planrost mit Handbeschiekung und Luftzuführung von unten ohne künstlichen Zug in keinem Falle vollständig verbrannt.

Dr.-Ing. A. Stadelcr.

#### Neue Chlorkalzium-Röhrchen.

Die genannten Absorptionsröhrchen sollen vorzugsweise zu den in Eisenhüttenlaboratorien üblichen Kohlenstoffbestimmungen Verwendung finden. Ihre Vorzüge liegen gegenüber den bisher gebräuchlichen U-Röhrchen darin, daß sie nur einen Hahn-schliff besitzen und daher mit einem Handgriff geschlossen werden können. Das lästige und zeitraubende Reinigen der Schliche nach der bei dauerndem Gebrauch ziemlich häufig erforderlichen Erneuerung des Absorptionsmittels fällt gänzlich fort, da weder Natronkalk noch Glaswolle oder Phosphor-pent-oxid mit dem Schliff in Berührung kommen. Das Röhrchen läßt sich wie ein gewöhnlicher Glaszylinder mit wenigen Handgriffen bequem füllen. Neben einfacher Handhabung und Unzerbrechlichkeit besitzen die Röhrchen noch den Vorzug, daß sie in einfacher Weise auf der Wagschale stehend gewogen und stehend oder hängend bei der Bestimmung benutzt werden können.

Zahlreiche Versuche im Laboratorium des Eisenhüttenmännischen Instituts der Technischen Hochschule zu Breslau haben die vorteilhafte Verwendungsmöglichkeit der neuen Natronkalkröhrchen zu Kohlenstoffbestimmungen in den verschiedensten Eisensorten ergeben, was sich besonders bei der Bestimmung durch direkte Verbrennung im elektrischen Ofen zeigte, bei welchem Verfahren eine Vereinfachung der mechanischen Handgriffe sehr zustatten kommt. Die neuen Röhrchen können in verschiedenen Größen hergestellt werden und als Phosphor-pent-oxid-, Chlorkalzium- oder Absorptionsmittel Verwendung finden. Die Art und Weise der Anwendung und Füllung geht aus der Abb. 1 hervor. Die neuen Röhrchen (D. R. G. M. angemeldet) können von der Firma Dr. Robert Muenecke, Berlin NW 6, bezogen werden. P. Hartmann.

#### Generator- und Wassergasfeuerung für Oefen.

L. B. Lent veröffentlichte in der Zeitschrift für praktischen Maschinenbau\* einen interessanten Aufsatz über „Generator- und Wassergas für Oefen“, in dem nach längeren allgemeinen Bemerkungen über die Vorteile der Gasfeuerung gegenüber der direkten Rostfeuerung Betriebsergebnisse und Zahlen aus der Praxis amerikanischer gas- oder ölfuehrter Oefen mitgeteilt werden. Es handelt sich vorwiegend um Kleinöfen für Hammerwerke, Kleineisenzeugfabriken und ähnliche Betriebe, die bei uns heute meistens noch mit Rostfeuerung geheizt werden, während man in Amerika bei diesen Kleinöfen schon seit längerer Zeit vielfach Gas- und besonders Oelfeuerung angewandt hat. Indessen verschafft sich auch bei uns die Oel- und Gasfeuerung in der Kleineisenindustrie mehr und mehr Geltung. Die Verantwortung für die Richtigkeit der in der obigen Quelle mitgeteilten Zahlen muß natürlich dem Verfasser des Aufsatzes überlassen bleiben; eine eingehende Nachprüfung derselben dürfte sich wohl empfehlen.

Der Verfasser weist mit Recht auf die wichtige Rolle hin, die der Druck spielt, unter dem Gas und Luft dem Ofen zur Verbrennung zugeführt werden. Leider sind dabei die beiden, in ihrem Brennwert so verschiedenen Gasarten nicht immer klar auseinander gehalten. Auch betont der Verfasser die Schwierigkeiten der Gasfeuerung, besonders bei Generatorgas, im Betriebe von Kleinöfen, bei denen die Gasleitungen wegen ihrer geringen Querschnitte leicht zu Verstopfungen durch Flugstaub und Teer Anlaß geben, und er empfiehlt daher, zumal für Oefen mit hohen Temperaturen, die Wassergasfeuerung. Bei uns sind bisher nur wenige Betriebe zur Wassergasfeuerung bei Kleinöfen übergegangen, da die giftigen und explosiven Eigenschaften des Wassergases eine sehr sorgsame Ueberwachung und Handhabung erfordern. Zudem lohnt sich die Wassergasanwendung wegen der hohen Anlagewerte nur bei umfangreicheren Betrieben.

Ueber die Bauart der Oefen sind bemerkenswerte Einzelheiten mitgeteilt und gute Abbildungen beigegeben, auf die hier nur verwiesen werden kann. Die Herdräume der Oefen sind im Querschnitt oval gehalten, d. h. die Ecken sind ausgerundet, so daß die von den Brennern ausgehenden Flammen sich nicht stoßen können, sondern in glattem Zuge zu den neben den Brennern liegenden Abzügen zurückkehren können. Die Abgase verlassen den Herd also mit noch hoher Temperatur, und die mit nur geringer Oberfläche ausgestatteten, unter dem Herde

\* 1911, 10. Mai, S. 653/7.

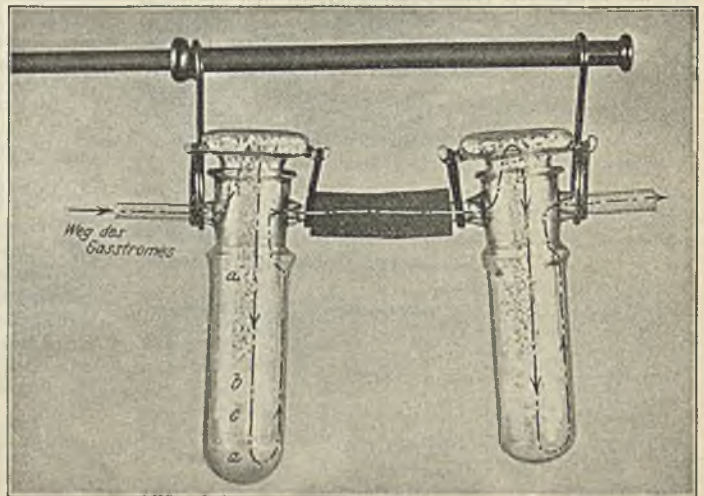


Abbildung 1. Neue Chlorkalzium-Röhrchen.

a = Natronkalk. b = Glaswolle. c = Phosphor-pent-oxid.

liegenden Lufterhitzer dürften folglich keinen hohen Wirkungsgrad ergeben. Im ganzen dürfte der Aufsatz unseren Fachleuten aus der Kleiseisenindustrie manche Anregung bieten.  
E. Gerbracht.

#### Die Löslichkeit von Wasserstoff in Kupfer, Eisen und Nickel.

Ueber die Untersuchungen von Ad. Sieverts, den in der Ueberschrift genannten Gegenstand betreffend, haben wir bereits früher berichtet\*. Der genannte Verfasser veröffentlicht\*\* nun eine Reihe von Ergebnissen, die er bei Untersuchungen über die Löslichkeit des Wasserstoffs in Kupfer, Eisen und Nickel für Wasserstoffdrücke bis zu  $1\frac{1}{2}$  at aufwärts und für einen Temperaturbereich von  $400^{\circ}$  bis  $1600^{\circ}$  C erhalten hat.

Sind Temperatur und Druck gegeben, so ist die von der Gewichtseinheit des Metalls aufgenommene Gasmenge eindeutig bestimmt; sie ist, wie beim Nickel nachgewiesen wurde, unabhängig von der Größe der Metalloberfläche. Die wasserstoffhaltigen Metalle sind also als wahre Lösungen aufzufassen. Bei konstanter Temperatur ist die Löslichkeit in den festen und flüssigen Metallen der Quadratwurzel aus dem Gasdruck verhältnismäßig. Unter Wasserstoffdrücken von weniger als 100 mm QS nehmen mit fallendem Druck die absorbierten Mengen etwas rascher ab, als dieser Beziehung entspricht.

Bei konstantem Gasdruck wächst mit steigender Temperatur die Löslichkeit des Wasserstoffs. Der Schmelzpunkt ist durch eine sprungweise Zunahme des Absorptionsvermögens ausgezeichnet, und zwar löst das flüssige Metall bedeutend mehr Wasserstoff als das feste; flüssiges Eisen und Nickel lösen etwa doppelt soviel, flüssiges Kupfer dreimal soviel als das feste. Der Temperaturkoeffizient der Löslichkeit ist im flüssigen Kupfer größer als im festen; das gleiche gilt wahrscheinlich auch für Nickel und Eisen. Der Uebergang von  $\alpha$ - in  $\beta$ -Eisen ist auf der Absorptionskurve nicht erkennbar; dagegen kennzeichnet sich die Umwandlung von  $\beta$ - in  $\gamma$ -Eisen durch eine sehr rasche, aber wahrscheinlich nicht un stetige Zunahme der Löslichkeit zwischen  $850$  und  $900^{\circ}$  C. Der Temperaturkoeffizient ist oberhalb  $900^{\circ}$  C, also für das  $\gamma$ -Eisen, größer als unter  $850^{\circ}$  C für die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Modifikation.

Beim Erstarren in einer Wasserstoffatmosphäre spritzen alle drei Metalle, und zwar gibt beim Erstarrungspunkt ab

\* St. u. E. 1910, 31. Aug., S. 1531; 1911, 3. Aug., S. 1274.

\*\* Zeitschrift für physikalische Chemie 1911, 5. Heft, S. 591/613.

- 1 Raumteil Kupfer etwa 2 Raumteile Wasserstoff (von  $1084^{\circ}$  C und 760 mm Barometerdruck);
- 1 Raumteil Eisen etwa 7 Raumteile Wasserstoff (von  $1510^{\circ}$  C und 760 mm Barometerdruck);
- 1 Raumteil Nickel etwa 12 Raumteile Wasserstoff (von  $1450^{\circ}$  C und 760 mm Barometerdruck).

Die so erhaltenen Metallreguli haben blasiges Gefüge und können Wasserstoff in Hohlräumen zurückhalten. Werden die festen Metalle in Wasserstoff geglüht und abgekühlt, so geben sie das Gas bis auf einen ganz geringen Rest ab. Nur wenn die Abkühlungsgeschwindigkeit sehr groß ist\*, können bei hoher Temperatur absorbierte Wasserstoffmengen auch bei Zimmertemperatur erhalten bleiben. Ein gutes Beispiel dafür bilden die schönen Untersuchungen von Heyn über die Wirkung des Abschreckens auf das im Wasserstoff geglühte Eisen\*\*.

Die bei Kupfer, Eisen und Nickel beobachtete Zunahme der Löslichkeit mit steigender Temperatur ist bei Metallgaslösungen zwar der häufigere Fall, aber nicht die Regel. Für die Proportionalität von gelöster Menge und der Quadratwurzel aus dem Gasdruck bringen die letzten Untersuchungen des Verfassers zu den früheren zwei neue Beispiele an den festen Lösungen des Wasserstoffs in Kupfer und Eisen. Wenn man die darüber bis jetzt vorliegenden Beobachtungen zusammenfaßt, so kommt man zu dem Schluß, daß es sich hier um eine für die Metallgaslösungen charakteristische und allgemein gültige Gesetzmäßigkeit handelt, deren Ursache in der besonderen Natur der Metalle zu suchen ist†. Die Abweichungen bei geringeren Gasdrücken sind zu regelmäßig beobachtet worden, um für zufällig zu gelten, und sollen mit einer geeigneten Versuchsanordnung noch näher untersucht werden.

#### Filaretos Angaben über Eisenhütten.

Infolge eines Versehens ist die Abb. 2 „Stehendes Doppelgebläse“ auf S. 1962 nicht richtig wiedergegeben worden. Sie muß um einen rechten Winkel gedreht werden, so daß die Radwelle wagrecht liegt.

\* Auch wenn die Oberfläche des Metalls im Verhältnis zu seiner Masse klein ist, wird voraussichtlich mehr Wasserstoff festgehalten. Vgl. z. B. Troost und Hautefeuille, Compt. rend. 1873, S. 562.

\*\* S. St. u. E. 1900, 15. Aug., S. 837.

† S. Zeitschrift für Elektrochemie 1910, 1. Sept., S. 712; vgl. St. u. E. a. a. O.

## Bücherschau.

Hartmann, Dr.-Ing. Konrad, Geh. Regierungsrat, Senatsvorsitzender im Reichsversicherungsamt, Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin: *Sicherheitseinrichtungen in chemischen Betrieben*. Mit 254 Figuren im Text. (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Herausgeber Prof. Dr. Ferd. Fischer, Göttingen. Allgemeine chemische Technologie.) Leipzig, Otto Spamer 1911. VIII, 312 S. 8°. Geb. 17 M.

Ein sehr wichtiger Teil der sozialen Fürsorge besteht darin, den Arbeitern möglichst günstige und ungefährliche Arbeitsbedingungen in den industriellen Betrieben zu schaffen. Dieser Teil der Fürsorge ist von einsichtigen Betriebsleitern schon gepflegt worden, lange bevor die Regierungen „die Klinke der Gesetzgebung“ auf diesem Gebiete sozialer Tätigkeit in die Hand nahmen, die anderen Industriellen sahen sich durch die Entwicklung der Gesetzgebung veranlaßt, sich eingehend mit diesem Gegenstande zu befassen. Reichs- und landesgesetzliche Bestimmungen

bestehen in großer Zahl, Berufsgenossenschaften mit dem gesetzlichen Rechte, Vorschriften zu erlassen, lassen durch technische Aufsichtsbeamte die Betriebe überwachen, Regierungs- und Gewerberäte besichtigen die industriellen Anlagen, um zu raten und zu mahnen — kurz, dieser Teil der Arbeiterfürsorge stellt zurzeit ein ausgedehntes Gebiet menschlicher Tätigkeit dar. Die Aufgabe des vorliegenden Buches soll es nun sein, „vorbildliche Vorkehrungen für die Sicherheit der Arbeiter darzustellen, an der Hand der gesetzlichen Anforderungen den Arbeiterschutz in der chemischen Industrie zu erörtern“. Reichen Stoff boten dem Verfasser die zahlreichen Veröffentlichungen der Berufsgenossenschaft für die chemische Industrie. Diesen Stoff hat Geh.-Rat Hartmann gesichtet und von einheitlichen Gesichtspunkten aus zusammengestellt, so daß ihm der praktische Chemiker, der ja natürlich die einzelnen berufsgenossenschaftlichen usw. Veröffentlichungen seinerzeit gelesen hat, doch Dank wissen wird für die mühsame Arbeit des Sammelns und Ordnen. Der Verfasser bringt folgende Abschnitte: zunächst einen kürzeren (S. 18 bis 30) über die Betriebsführung (Verhalten der Arbeiter, erste

Hilfe bei Unfällen), dann einen umfangreichen über Betriebsanlage und -einrichtungen (S. 31 bis 205), weiter einen Abschnitt über besondere Gefahren (S. 206 bis 292), als Ergänzung des vorhergehenden, der mehr Allgemeines behandelt, und endlich einen kurzen Teil über die persönliche Ausrüstung der Arbeiter. — Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden, nur folgendes sei erwähnt: Auf S. 1 sagt der Verfasser, daß, während die Zahl der Unfälle in der chemischen Industrie weit geringer ist als in anderen Industrien, „die Zahl der Erkrankungen, die durch die Tätigkeit in chemischen Betrieben hervorgerufen werden, sich wohl im Verhältnis zu der Zahl der Krankheitsfälle in anderen Industriegruppen ungünstiger stellen wird“. Demgegenüber möchte ich hinweisen auf eine neue Veröffentlichung Curschmanns, der an Hand verschiedener Statistiken nachweist, daß die Gesundheitsverhältnisse der in der chemischen Industrie beschäftigten Arbeiter durchaus nicht ungünstiger sind als die der sonstigen Arbeiterschaft. — Unter dem Abschnitt „Verdichtete und flüssige Gase“ habe ich beim Durchblättern vergeblich die Abfüllvorrichtung der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik für flüssiges Chlor gesucht; sie findet sich aber auf S. 93/94 unter dem Abschnitt „Lüftung, Absaugungs-, Entstaubungs- und Entnebelungsvorrichtungen“. Etwas kurz ist die eigentliche Gewerbelygiene, Gewerbekrankheiten der chemischen Industrie und ihre Verhütung usw., weggekommen. — Alles in allem wird das Erscheinen des vorliegenden Buches von den Interessentenkreisen mit Dank begrüßt werden; die gediegene und vornehme Ausstattung des Buches sei besonders anerkennend erwähnt

L. Max Wohlgenuth.

K r ö h n k e, Dr. O.: *Kurze Einführung in den inneren Gefügeaufbau der Eisenkohlenstofflegierungen*. Mit 19 in den Text gedruckten Abbildungen und 12 Tafeln mit 92 metallographischen Aufnahmen. Berlin (W 30), Concordia, Deutsche Verlagsanstalt, 1911. 121 S. 4°. 6 M., geb. 7,50 M.

Die vorliegende Schrift ist vom Verfasser als Ergänzung einer früheren Veröffentlichung gedacht, erscheint jedoch als selbständiges Werk. Wenn auch in dem Buche einige lehrreiche Photogramme wiedergegeben sind, und eine ausgedehnte Literaturzusammenstellung Aufnahme gefunden hat, so dürfte das Buch doch kaum zu empfehlen sein, da sich erhebliche Fehler in der Behandlung grundsätzlicher Fragen vorfinden. So sind z. B. die Einleitung zu Kapitel II (Die Metallegierungen als feste Lösungen) und das gegebene Diagramm des Systems Eisen-Kohlenstoff geeignet, namentlich bei Anfängern große Verwirrung anzurichten.

Professor Dr. Jürg. P. Goerens.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

„Hütte“. Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte, E. V. 21. Auflage. Band I/II. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1911. XVI, 1138 u. VII, 1043 S. 8°. Geb. in Leinen 13 M., in Leder 15 M.

Hütte des Bauingenieurs. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte, E. V. Sonderausgabe des III. Bandes der „Hütte“, des Ingenieurs Taschenbuch, 21. Auflage. Ebd. 1911. XII, 1153 S. 8°. Geb. in Leinen 9 M., in Leder 10 M.

(Der Preis des Gesamtwerkes beträgt, wenn alle drei Bände zusammen bezogen werden, geb. in Leinen 18 M., in Leder 21 M.)

Da der schon im vorigen Jahre als Bearbeitung eines Teiles der „Hütte“ unter dem Titel „Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute“ erschienene Sonderband\* von den in erster Linie beteiligten Kreisen als Nachschlagewerk lebhaft willkommen geheißen worden

war, hat die Taschenbuchkommission des Akademischen Vereins Hütte den damals betretenen Weg weiter verfolgt, indem sie den bisherigen dritten Band des Werkes so ausgestattet hat, daß er, wie schon der Titel sagt, auch für sich allein ein vollständiges Taschenbuch für Bauingenieure bildet. Daneben ist aber naturgemäß auch die Gesamtausgabe der „Hütte“ in drei Bänden unter dem alten Titel noch zu haben. Die neue Auflage derselben zeigt in allen Teilen zahlreiche Erweiterungen, Ueberarbeitungen und Neuaufnahmen, die sämtlich einzeln anzuführen hier nicht möglich und auch bei dem anerkannten Werte des Werkes wohl kaum nötig ist, die indessen hervorgehoben zu werden verdienen, weil durch sie die „Hütte“ aufs neue einen zeitgemäßen Inhalt erhalten hat. Erwähnen möchten wir nur, daß in dem Abschnitte über die Festigkeitslehre jetzt auch in einer besonderen Zusammenstellung die Festigkeitszahlen für hochwertige Sonderstähle zu finden sind, sowie daß das Kapitel „Eisen“ in erweiterter Form neubearbeitet ist und darin die verschiedenen Arten des Schweißens, über die die frühere Auflage nichts brachte, kurz behandelt werden. †

Hüttig, Oberingenieur: *Fernheizungen*. Die Beheizung größerer Gebiete mit zentraler Wärmeabgabe durch Dampf- und Warmwasser-Fernheizungen. Mit 7 Illustrationen, einem Plan des staatlichen Fernheizwerk[es] Dresden und einer Tabelle über die Rentabilität der bestehenden Fernheizwerke. Kattowitz, Phönix-Verlag (Inh.: Fritz und Carl Siwinna) [1911]. 29 S. 8° nebst 1 Tafel. 2 M.

Kersten, C., Bauingenieur und Königl. Oberlehrer a. D.: *Der Eisenbetonbau*. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Teil I: Ausführung und Berechnung der Grundformen. Mit 195 Textabbildungen. 8. Auflage. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1911. XII, 331 S. 8°. Geb. 4,40 M.

Die vorliegende Neuauflage des bekannten Werkes\* unterscheidet sich von der siebenten Ausgabe durch ebenso umfangreiche wie wesentliche Ergänzungen und Abänderungen, die durch die fortschreitende Entwicklung des behandelten Gegenstandes bedingt waren. Insbesondere ist der praktische Teil des Bandes, der außer den einleitenden Bemerkungen die Eigenschaften des Eisenbetons, die Baustoffe, die Bauausführung und die Bauabnahme umfaßt, in vielen Punkten umgearbeitet worden. Als Grundlage für die Anlage des Buches hat der Verfasser zwar die preußischen Bestimmungen beibehalten, doch sind jetzt auch die neueren behördlichen Vorschriften anderer Länder, namentlich die schweizerischen und österreichischen Bestimmungen, gebührend berücksichtigt worden. †

Lexikon, *Maschinentechnisches*. Herausgegeben von Ing. Felix Kagerer. Lieferung 2 bis 7. Wien, Druckerei- und Verlags-Aktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim, Jos. Eberle & Co. [1911]. S. 49—240. 4°. Je 0,80 K (0,70 M).

Vgl. St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 949.

Loubat, Procureur Général à Lyon: *Les Accidents du travail en droit international*. Paris (5<sup>e</sup>, 20 rue Soufflot), Librairie générale de droit et de jurisprudence 1911. 2 Bl., 292 S. 8°. 8 fr.

Mangoldt, Dr. Hans von, Geh. Reg.-Rat und Professor der Mathematik an der Kgl. Techn. Hochschule zu Danzig: *Einführung in die höhere Mathematik für Studierende und zum Selbststudium*. Erster Band: Anfangsgründe der Infinitesimalrechnung und der analytischen Geometrie. Mit 121 Figuren im Text. Leipzig, S. Hirzel 1911. XIV, 477 S. 8°. 12 M., geb. 13 M.

*Materialien für das wirtschaftswissenschaftliche Studium*. Herausgegeben von Dr. phil. et jur. Richard Passow, ord. Professor der Privat- und Volkswirtschaftslehre an der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen. Erster Band: Kartelle des Bergbaues. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner 1911. VI, 238 S. 8°. Kart. 3,60 M.

\* Vgl. St. u. E. 1910, 14. Sept., S. 1613/4.

\* Vgl. St. u. E. 1909, 31. März, S. 484.

‡ Die Sammlung, die mit dem vorliegenden Bande zu erscheinen beginnt, soll nach den eigenen Angaben des Herausgebers einem doppelten Zwecke dienen. Einmal sollen die Bändchen eine Unterlage bieten, auf der Uebungen über das darin behandelte Gebiet im wirtschaftswissenschaftlichen Hochschulunterrichte aufgebaut werden können, und daneben soll die Sammlung dem Studierenden auch ohne besondere Anleitung die Möglichkeit gewähren, sich in Ergänzung der Vorlesungen durch privates Studium genauer über die einschlägigen Materialien zu unterrichten. — Der erste Band bringt zunächst eine Menge Material über die Vorgeschichte, die Organisation, die Absatzpolitik und die allgemeine Entwicklung des wichtigsten deutschen, des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates, druckt dann das ganz anders geartete Statut der Oberschlesischen Kohlenkonvention ab und berücksichtigt an dritter Stelle eingehend das Kalisyndikat. ‡ Meyer, Hermann: *Die rheinische Braunkohlenindustrie und ihre wirtschaftliche Organisation*. Philos. Dissertation. (Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.) Bonn 1910. (Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N.) 3 Bl., 166 S. 8°.\*

‡ Die umfangreiche Arbeit befaßt sich mit der Entwicklung des gesamten deutschen Braunkohlenbergbaues, der Entwicklung des niederrheinischen Teiles, der Unternehmerorganisation, ihrer Geschichte, ihrer heutigen Gestalt, den Wirkungen dieser Organisation auf Preisbildung und Absatzgliederung, auf Produktion und auf Konzentration und schließt mit einer Würdigung des bisher Erreichten und einem Ausblick in die Zukunft. — In einem Anhang finden sich eine kurze Schilderung der Einzelwerke und die Satzungen des Braunkohlen-Brikett-Verkaufsvereins. ‡ Müller, Wilh.: *Wasserkraft*. Einführung in den Bau und die Anwendung der Wasserräder und Turbinen. Mit 38 Abbildungen, Berechnungsbeispielen, Aufgaben und Lösungen, Kraftmessung an einer Turbine und 1 Tafel: 11 Aufstellungsarten der Francis turbine.

\* Die Abhandlung ist gleichzeitig auch erschienen in dem Werke: „Der Bergbau auf der linken Seite des Niederrheins.“ Vgl. St. u. E. 1911, 3. Aug., S. 1277/8.

Zweite, vermehrte und erweiterte Auflage. Hannover, Dr. Max Jänecke 1911. VI, 115 S. 8° nebst 1 Tafel. Kart. 3,40 M.

*Sammlung berg- und hüttenmännischer Abhandlungen.* (Aus der „Berg- und Hüttenmännischen Rundschau“.) Heft 76. Die Entwicklung der canadischen Bergwerks- und Hüttenindustrie. Von Dr. H. Grossmann. Kattowitz, O. S., Gebrüder Böhm 1911. 20 S. 8°. 1 M.

— *Ds.* — Heft 77. Kosten der elektrischen Zündung im Verhältnis zu denen der Zündschnurzündung. Von E. Bulgis. Ebd. 1911. 17 S. 8°. 1 M.

— *Ds.* — Heft 78. Die Spateisensteingänge und ihr Abbau im Bergrevier Siegen. Von Clemens Meuskens. Ebd. 1911. 27 S. 8° nebst 4 Tafeln. 1,50 M.

— *Ds.* — Heft 79. Ueber Cu-Ni-Stahl. Von W. Terjung, Dipl.-Ing. Ebd. 1911. 9 S. 8°. 0,60 M.

— *Ds.* — Heft 80. Erzeugung, Verbrauch und mittlerer Jahrespreis der wichtigeren Metalle während des letzten Jahrzehnts 1900 bis 1909. Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur. Ebd. 1911. 33 S. 8°. 1,50 M.

— *Ds.* — Heft 81. Erinnerungen an die Zeit der ersten Dampfmaschinen. Von Oberingenieur Illies. Vortrag, gehalten am 19. Januar 1911 im Oberschlesischen Bezirksverein Deutscher Ingenieure in Gleiwitz. Ebd. 1911. 37 S. 8° nebst 1 Tafel. 2 M.

— *Ds.* — Heft 82. Die Haupt-Roheisenindustrie-Zentren Großbritanniens im letzten Jahrzehnt. Von Emil Künzer. Ebd. 1911. 17 S. 8°. 1 M.

— *Ds.* — Heft 83. Ueber die Herstellung und Bewertung von Thomasroheisen sowie die Weiterverarbeitung des hergestellten Roheisens über Flußstahl zur Schiene. Von H. Schüphaus, Hütteningenieur und Chef-Chemiker der A.-G. Phoenix, Ruhrort. Ebd. 1911. 17 S. 8°. 1 M.

Schoffers, Dr. Georg, Professor der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg: *Lehrbuch der Mathematik* für Studierende der Naturwissenschaften und der Technik. Einführung in die Differential- und Integralrechnung und in die analytische Geometrie. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 413 Figuren. Leipzig, Veit & Comp. 1911. VIII, 732 S. 8°. 18 M.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Deutschland. Die Marktlage ist fest bei flottem Auftragseingang. Die Preise haben sich seit unserem letzten Berichte nicht geändert.

England. Aus Middlesbrough wird uns unter dem 2. d. M. wie folgt berichtet. Auf dem Roheisenmarkte trat seit Mitte der Woche wieder eine sehr lebhaftere Kauflust ein, nicht nur für Eisen ab Werk, sondern auch für Warrants, die, sh 47/5 d bis sh 47/5 1/2 d am Mittwoch notierend, mit sh 48/1 d bis sh 48/2 d f. d. ton für sofortige Lieferung und Kasse schließen. Gießereieisen G. M. B. Nr. 3 kostet heute sh 48/6 d, Nr. 1 bleibt sehr knapp zu sh 52/— bis sh 52/6 d, Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 notiert sh 62/6 d bis sh 63/— für Dezember, netto Kasse, ab Werk. Auf spätere Lieferung wollen sich die Hütten nur ungern einlassen und fordern sehr verschiedene Preise, weshalb kaum bestimmte Werte anzugeben sind; gefordert wird sh 49/6 d bis sh 50/—, bzw. sh 64/— bis sh 65/— in Monatsraten für das erste Halbjahr 1912. — Die Roheisenverschiffungen von den Teeshäfen betragen im November (30 Tage) 101 159 tons gegen 105 858 tons im Oktober (31 Tage). Nach britischen Häfen wurden 30 674 (im Oktober 35 419) tons verladen. Nach fremden Häfen gingen 70 485 (70 439) tons, darunter 9744 (12 115) tons nach Deutschland und Holland. Die Warrantslager zeigen im November eine Abnahme um 20 501 tons und enthielten am 1. Dezember 557 019 tons, darunter 513 968 tons Nr. 3, 30 300 tons Standard- und 12 751 tons andere Sorten.

**Vom belgischen Eisenmarkte** wird uns aus Brüssel unter dem 2. d. M. geschrieben: In den letzten drei Wochen hat sich die Aufwärtsbewegung am belgischen Eisenmarkte in bemerkenswerter Weise fortgesetzt. Die Kaufstätigkeit der überseeischen und inländischen Verbraucher hat wieder einen größeren Umfang angenommen, da angesichts der erwarteten Erhöhung der Rohstoffpreise diese Kreise mit Recht annehmen, daß die Werke in Anbetracht dieser Verteuerung ihrer Selbstkosten baldige weitere Preiserhöhungen vornehmen würden. Die Rohstoffverteuerung am belgischen Eisenmarkte hat in letzter Zeit einen ziemlich großen Umfang angenommen. Das belgische Stahlwerkscmptoir hat mit Gültigkeit ab 1. Januar 1912 die Grundpreise für Halbzeug um 1,50 fr f. d. t. erhöht, so daß die Verteuerung innerhalb der letzten zwei Monate bereits 3 fr f. d. t. beträgt, da am 1. Oktober der bisher gewährte Nachlaß schon um 1,50 fr verringert war. Die Erwartung der belgischen Hochofen, daß das Kokssyndikat angesichts ihrer bisherigen, wenig befriedigenden Lage die halbwegs in Aussicht gestellte Preisermäßigung von 1,25 bis 1,50 fr für Hochofenkoks eintreten lassen werde, haben sich gleichfalls nicht verwirklicht, sondern das Syndikat hat wegen der Besserung am Roheisenmarkt nicht nur die Kokspreise für das erste Halbjahr 1912 in der bisherigen Höhe festgesetzt, sondern sogar die Aufhebung des bisher gewährten Nachlasses von 1,25 fr auf die Grundpreise von Koks beschlossen, was den Betrieb der Hochofen

um 1,50 bis 1,75 fr f. d. t. verteuert. Auf dem Roheisenmarkte erwartet man in den Kreisen der Hersteller, daß man in den nächsten Tagen größere Preiserhöhungen beschließen werde. Die beiden belgischen Hochofenwerke Mussion und Halanzy haben bereits auf gemeinsamen Beschluß den Verkaufspreis für Gießereirohisen, der sich bisher zwischen 67 und 69 fr bewegte, um 2,50 fr f. d. t. erhöht. Auch bei den übrigen Sorten besteht Neigung zu baldigen Preiserhöhungen, die bereits eingetreten wären, wenn nicht das ostfranzösische Roheisencomptoir und die englischen Hochofen in den vergangenen Wochen ziemlich billige Preise gestellt hätten, worin jetzt allerdings gleichfalls eine Aenderung einzutreten scheint. Auf dem Halbzeugmarkte ist die Stimmung sehr fest. Die Ausfuhr ist vollständig ins Stocken geraten, und der Bedarf an kontinentalem Halbzeug in England wird gegenwärtig fast ausschließlich von Deutschland gedeckt. Selbst gegenüber seinen belgischen Abnehmern ist das Brüsseler Stahlwerkscomptoir stark in Lieferungsrickstand geraten und es hat überrascht, daß sich der Verband mit der verhältnismäßig recht geringen Erhöhung der Halbzeugpreise um 1,50 fr f. d. t. begnügt hat. Vom 1. Januar 1912 ab werden sich die Inlandspreise für belgisches Halbzeug wie folgt stellen: Rohblöcke 100 fr, vorgewalzte Blöcke 107,50 fr, Knüppel 115 fr und Platinen 117,50 fr f. d. t. frei belgischer Verbrauchsstation; auf diese Grundpreise wird bei monatlicher Abnahme von 200 bis 1000 t ein Nachlaß von 5 bis 7,50 fr f. d. t. angerechnet. — Bei der Verteuerung der Rohstoffe liegt natürlich der Fertigeisenmarkt sehr fest. Die Ausfuhrnotierungen für Stabeisen sind in den letzten Wochen abermals um 2 sh in die Höhe gegangen und jetzt durchweg auf dem Mindestsatz von 100 sh angelangt. Für Flußstabeisen werden 100 bis 102 sh, für Schweißstabeisen sh 99/6 d bis sh 101/6 d notiert. Am Blechmarkte waren vor wenigen Wochen erneut billige Angebote deutscher Ausfuhrfirmen festzustellen, weshalb auch die belgischen Ausfuhrnotierungen um mehrere Schilling nachgaben; dieser Rückgang ist indessen heute wieder nahezu eingeholt. Man notiert gegenwärtig für Bleche von 1/8" 124 bis 126, von 3/32" 127 bis 129, von 1/16" 129 bis 131 sh, während die recht lebhaft gefragten flußeisernen Grobbleche 120 bis 121 sh erzielen. Auch die Inlandsnotierungen für Stabeisen und Bleche konnten in neuerer Zeit wiederholt aufgebessert werden, und zwar während der letzten zwei Monate um insgesamt 5 bis 7,50 fr f. d. t. Für den Inlandsverkauf verlangt man gegenwärtig 135 bis 137,50 fr für Flußstabeisen, 140 fr für Schweißstabeisen und 155 bis 157,50 fr für Flußeisenbleche. Das Geschäft in Bandeisen und Streifen ist, was den inländischen Markt anbetrifft, wesentlich lebhafter geworden, läßt dagegen zur Ausfuhr noch viel zu wünschen übrig. In den syndizierten Erzeugnissen, Trägern und Schienen, ist die Inanspruchnahme der Werke ständig im Wachsen begriffen. In rollendem Eisenbahnmaterial ist die Beschäftigung in jüngster Zeit gleichfalls erheblich aufgebessert worden, da die belgische Staatsbahn den heimischen Maschinenfabriken Aufträge auf 3000 Güterwagen überschrieben und Bestellungen auf 176 Lokomotiven und weitere 2000 Güterwagen in abschbarer Zeit in Aussicht gestellt hat.

**Vom französischen Eisenmarkte.** — Die Aufwärtsbewegung der Preise am französischen Eisenmarkte hat weitere Fortschritte gemacht. Das Syndikat général des Fondateurs en fer de France hat für seine Mitglieder eine allgemeine Preiserhöhung beschlossen unter besonderer Berücksichtigung der höheren sozialen Lasten und der gestiegenen Arbeitslöhne. Es bleibt aber, wegen der Vielseitigkeit der einzelnen Artikel, den Mitgliedern überlassen, wie der Aufschlag im einzelnen angewendet wird. Die Stahlgießereien sind sehr stark in Anspruch genommen und haben ihre Betriebe, namentlich infolge des großen Bedarfs in Eisenbahnmaterial, überaus flott besetzt; an manchen Stellen hat man bereits mit Lieferungsschwierigkeiten zu kämpfen. Unter den Walzwerks-

erzeugnissen werden vornehmlich Bleche aller Art weiter rege verlangt, und die Erzeugung vermag dem allseitig starken Bedarf bei weitem nicht zu entsprechen. Im Norden werden besonders Feinbleche, die dort noch weniger hergestellt werden, andauernd lebhaft begehrt. Einige Aufträge sind noch seit März d. J. unerledigt, ohne daß es gelingt, einen festen Lieferungstermin von den Werken zu erhalten. Schweißbleche werden stellenweise um 10 fr f. d. t. höher gehalten als Flußeisensorten, da alles, was fertig wird, sofort in den Verbrauch geht, ohne daß derselbe voll gedeckt werden kann. Die Werke sind allgemein mit Lieferungen im Rückstand, so daß die Verbraucher vorzogen, sich englische Bleche, die zeitweise rascher zu haben waren, ohne Rücksicht auf höhere Preise zu sichern. Die Pariser Eisenhändler-Vereinigung notiert durchweg um 10 fr höhere Preise für Bleche aller Art. Flußeisenbleche von 5 mm stellen sich nunmehr dort auf 230 fr als Grundpreis, solche von 3 mm auf 240 fr, von 2 bis 2 1/2 mm auf 260 fr, von 1 1/2 mm auf 290 fr, und von 1 mm auf 310 fr, frei Verbrauchsstelle. Man erwartet mit einiger Bestimmtheit für nächstes Jahr eine Erhöhung der Halbzeugpreise. Die einschlägigen Werke sind überaus stark besetzt und zum Teil gänzlich ausverkauft. Insbesondere hat der starke Bedarf der Schienen- und Trägerwalzwerke zur Erhöhung des Anspruchs beigetragen. Einzelne Werke beantworten neue Kaufanträge jetzt schon mit um 10 fr höheren Preisnotierungen.

**Versand des Stahlwerks-Verbandes.** — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten B betrug im Oktober 1911 insgesamt 598 212 t (Rohstahlgewicht) gegen 553 643 t im September d. J. Dagegen entfallen auf:

Stabeisen . . . . .	352 545	Röhren . . . . .	20 182
Walzdraht . . . . .	72 992	Guß- u. Schmiedebliche . . . . .	50 665
Bleche . . . . .	101 828	stücke . . . . .	50 665

Im Oktober d. J. wurden also gegenüber dem Monat September an Stabeisen 28 379 t, an Walzdraht 4068 t, an Blechen 8768 t, an Röhren 2474 t und an Guß- und Schmiedestücken 880 t mehr versandt.

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.** — Der Verein hat den Verkauf für Rohspat und Röstspat für das erste Halbjahr 1912 zu unveränderten Preisen aufgenommen.

**Verein Deutscher Eisengießereien.** — In der am 25. November abgehaltenen Versammlung der Abteilung für Maschinen und Bauguß der hessen-nassauischen Gruppe des Vereins wurde beschlossen, die Gußpreise um 1,50 % für 100 kg zu erhöhen.

**Vereinigung rheinisch-westfälischer Bandelsenwalzwerke.** — In der am 2. d. M. abgehaltenen Sitzung der Vereinigung wurde die von uns bereits mitgeteilte Preiserhöhung\* um 2,50 % f. d. t. bestätigt.

**Fried. Krupp, Aktiengesellschaft zu Essen a. d. Ruhr.** — Dem Berichte des Direktoriums über das am 30. Juni 1911 abgelaufene achte Geschäftsjahr entnehmen wir folgendes: Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1911 207 871 971,41 %, die Abschreibungen an den Immobilien sind mit 19 508 491,51 % eingestellt, so daß sich die Immobilien für die Bilanz auf 188 363 479,90 % berechnen; die Werkseräte und Transportmittel sind mit 9 877 770,67 % bewertet, das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren beläuft sich auf 160 771 697,76 %; die Patente und Lizenzen sind mit 2 % vorgetragen, Kasse Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 56 116 484,20 %. Von den Wertpapieren und Beteiligungen entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 52 538 397,96 %, auf andere Wertpapiere und Beteiligungen 14 349 208,96 %. Hierzu wird bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter in abgesonderter Verwaltung

\* Vgl. St. u. E. 1911, 30. Nov., S. 1983.

stehen; das in mündelsicheren Werten angelegte Vermögen der Kassen im Nennbetrage von 41 269 650  $\mathcal{M}$  läuft daher nicht im Jahresabschluß der Firma Krupp. Die Guthaben bei den öffentlichen Sparkassen im Betrage von 6 209 407,07  $\mathcal{M}$  dienen zur Deckung der Einlagen bei der Spareinrichtung. Die sonstigen Außenstände belaufen sich auf 30 986 184,53  $\mathcal{M}$ ; darunter befinden sich Guthaben für Lieferungen mit 23 729 729,57  $\mathcal{M}$  sowie Abschlagszahlungen an Lieferanten usw. mit 1 974 075,41  $\mathcal{M}$ . Von den drei Anleihen der Firma steht die vom Jahre 1893 (24 Millionen  $\mathcal{M}$ ) noch mit 13 891 500  $\mathcal{M}$ , die von 1901 (20 Millionen  $\mathcal{M}$ ) noch mit 17 054 910  $\mathcal{M}$  und die von 1908 (50 Millionen  $\mathcal{M}$ ) mit den bisher begebenen 25 000 000  $\mathcal{M}$  aus. Im Berichtsjahre wurden ausgelöst die vertragsmäßigen Beträge, und zwar von der Anleihe von 1893 834 000  $\mathcal{M}$ , von der Anleihe von 1901 488 000  $\mathcal{M}$ , zusammen also 1 322 000  $\mathcal{M}$ . Die regelmäßige Tilgung der Anleihe von 1908 beginnt am 1. Juli 1912. Die Delkredere- und Garantiefonds, darunter der allgemeine Delkrederefonds, die Rückstellungen für Garantieverbindlichkeiten, Bergschäden u. dgl. betragen 9 112 833,71  $\mathcal{M}$ . Die Guthaben der Werksangehörigen bei der Firma belaufen sich auf 31 347 499,23  $\mathcal{M}$ , die Einlagen bei der Spareinrichtung auf 6 092 906,44  $\mathcal{M}$ ; beide werden mit 5 % verzinst. Auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte wurden 135 582 721,24  $\mathcal{M}$  angezahlt. Die sonstigen Verpflichtungen beziffern sich auf 51 808 104,85  $\mathcal{M}$ ; darunter sind die Forderungen von Lieferanten mit 9 952 003,52  $\mathcal{M}$ , die Fonds für Unterstützungs- usw. Zwecke mit 10 595 480,77  $\mathcal{M}$ , Löhne, Frachten, Zölle, Anleihezinsen, Restkaufgelder und andere am Jahresschluß noch nicht fällige Verbindlichkeiten mit 22 439 994,04  $\mathcal{M}$  enthalten. Sämtliche Werke der Firma erzielten 40 778 008,45  $\mathcal{M}$  Betriebsüberschuß. An verschiedenen Einnahmen waren noch 2 317 586,57  $\mathcal{M}$  und an Einnahmen aus Zinsen nach Abzug der Ausgaben für die Verzinsung der Anleihen, Guthaben usw. 5 437,54  $\mathcal{M}$  zu verzeichnen, so daß sich ein Reingewinn von zusammen 43 101 032,56  $\mathcal{M}$  ergibt. Dagegen betragen die Ausgaben für Steuern 3 736 850,34  $\mathcal{M}$ , für die gesetzliche Arbeiterversicherung 4 223 676,67  $\mathcal{M}$  und für Wohlfahrtsausgaben aller Art 6 428 240,63  $\mathcal{M}$ . Mithin ergibt sich unter Zurechnung des Gewinn-Vortrags aus 1909/10 (163 928,76  $\mathcal{M}$ ) ein Reingewinn von 28 876 193,68  $\mathcal{M}$ . Von dem Reingewinne sollen 5 % der gesetzlichen Rücklage und außerdem 2 000 000  $\mathcal{M}$  der Sonderrücklage überwiesen werden und 2 000 000  $\mathcal{M}$  zur Verstärkung des Delkrederefonds dienen. Ferner sollen 18 000 000  $\mathcal{M}$  Dividende (10 % wie i. V.) ausgeschüttet und 1 000 000  $\mathcal{M}$  als außerordentliche Zuwendung an die Beamten-Pensionskassen der Firma überwiesen werden. Nach Abzug der Tantiemen des Aufsichtsrats ergibt sich ein Vortrag auf neue Rechnung in Höhe von 4 230 580,43  $\mathcal{M}$ .

**Annener Gußstahlwerke, Actien-Gesellschaft, Annen i. W.** — Der Abschluß für das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr zeigt einerseits neben 7073,53  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag 1 121 535,20  $\mathcal{M}$  Fabrikationsüberschuß, andererseits 883 993,17  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten, Zinsen usw. und 122 439,88  $\mathcal{M}$  Abschreibungen, so daß sich ein Gewinn von 122 175,68  $\mathcal{M}$  ergibt. Der Bericht des Vorstandes führt das bessere Ergebnis des Geschäftsjahres 1910/11 neben der guten Beschäftigung nicht zum wenigsten auf die Pflege ihres Absatzes in den seit Jahren ausgebildeten Spezialfabrikaten zurück. Der Beschäftigungsgrad der sämtlichen Abteilungen der Gesellschaft war — abgesehen von den noch ungesunden Verhältnissen der ersten Monate — durchaus zufriedenstellend, obwohl die Gesellschaft mit Einschränkungen der Auftragsmengen seitens der Behörden zu rechnen hatte. Die Preise zogen im Laufe des Berichtsjahres etwas an; da das Unternehmen vorher in der Tätigkeit langfristiger Lieferungsverträge große Zurückhaltung geübt hatte, konnte es sehr bald in den Genuß der besseren Preise kommen. Für Neanschaffungen wurden im Berichtsjahre 65 726,49  $\mathcal{M}$  verausgabt. Die Verwendung des erzielten Gewinnes soll dem Ermessen der am 20. De-

zember stattfindenden Hauptversammlung überlassen bleiben. Der Bericht äußert sich hierzu wie folgt: „Schon seit mehr als 20 Jahren ist der Vorsitzende unseres Aufsichtsrates, welcher uns in schweren Zeiten wiederholt finanziell tatkräftig zur Seite gestanden hat, der Bankier unserer Gesellschaft. Wir sahen uns genötigt, wegen des ungedeckten Guthabens von rd. 150 000  $\mathcal{M}$ , das wir bei seiner Firma haben, im Klagewege vorzugehen, so daß wir nicht mit Sicherheit beurteilen können, ob und wie weit diese Forderung gefährdet ist.“

**Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, Aktien-Gesellschaft in Schwerte.** — In der am 28. November abgehaltenen Hauptversammlung wurde die Dividende auf 5 % festgesetzt und auf Vorschlag des Aufsichtsrates beschlossen, statt der vorgesehenen 55 000  $\mathcal{M}$  nur 15 000  $\mathcal{M}$  vorzutragen, die restlichen 40 000  $\mathcal{M}$  dagegen zu weiteren Abschreibungen zu verwenden.

**Gutehoffnungshütte. Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen (Rheinland).** — Der soeben erschienene ausführliche Bericht über das am 30. Juni d. J. abgelaufene 39. Geschäftsjahr der Gesellschaft bietet in seinem Anhang auf vortrefflichen Kurvenblättern interessantes statistisches Material. Wie wir dem Berichte selbst entnehmen, hatten sämtliche Abteilungen des Unternehmens eine Steigerung ihrer Erzeugungsziffern gegenüber dem Vorjahre zu verzeichnen; die Zunahme betrug bei Kohlen 7,17 %, bei Koks 8,76 %, bei Eisenerzen 18,57 %, bei Kalksteinen 9,97 %, bei Dolomit 15,80 %, bei Roheisen 12,22 %, bei den Walzwerkserzeugnissen 8,82 % und bei den Erzeugnissen der Abteilung Sterkrade 13,68 %. Die Preise für die Erzeugnisse der Hüttenwerke waren im ganzen befriedigend, wenn sie auch der lebhaften Nachfrage nicht entsprachen. Für die Erzeugnisse der Maschinenbau- und Konstruktionswerkstätten blieb die Preisbildung dauernd ungünstig. Die Eisenerzeugung auf den Kopf der Bevölkerung stieg von 202,2 kg auf 228,4 kg, der Verbrauch von 125,8 auf 135,7 kg, die Ausfuhr von 88,9 auf 104,4 kg. Die letztere Zahl gibt dem Vorstände Veranlassung, auf das große Interesse hinzuweisen, das besonders die deutsche Eisenindustrie an der Gestaltung der handelspolitischen Beziehungen zum Auslande hat. Im Inlande wie im Auslande entwickelte sich die Aufnahmefähigkeit für Eisen und Eisenerzeugnisse weiter günstig. Der Auftragsbestand der Werke des Unternehmens hielt sich auf der Höhe des Vorjahres. Die stärkere Kohlenförderung der Zechen wurde durch den höheren Koksverbrauch der erweiterten Hochofenanlage und durch den lebhafteren Abbruch des Kohlensyndikates, das 88,99 (i. V. 84,9) % der Beteiligungsziffer abnahm, verursacht. Infolge der in den letzten Jahren vorgenommenen Verlegung der alten Kokereien von der Eisenhütte nach den Zechen und der damit zusammenhängenden Verbesserung der Einrichtungen konnte die Gewinnung der Nebenerzeugnisse wesentlich gesteigert werden; die Mehrerzeugung konnte bei günstiger Marktlage glatt abgesetzt werden. In dem neuen Roh-eisenverband wurde der Gesellschaft ein Mehrabsatz von 40 000 t gewährleistet. Bei reger Ausfuhr vermochte die Vereinigung 73 % der Beteiligung abzurufen. Die Preise erfuhren im Vergleich zum Vorjahre eine bescheidene Aufbesserung. Auf die Ausführungen des Berichtes über die Lage des Eisenmarktes möchten wir wegen des beschränkten Raumes nicht weiter eingehen, zumal da wir unsere Leser über diesen Gegenstand genügend unterrichtet zu haben glauben. Die Gesellschaft hat mit dem Drahtwerk Boecker & Comp. in Gelsenkirchen im November 1910 einen Interessengemeinschaftsvertrag geschlossen,\* der demnächst zur vollen Angliederung dieses Unternehmens an die Berichtsgesellschaft führen wird. In der Gemeinde Monhofen bei Diedenhofen erwarb die Gesellschaft ein umfangreiches Gelände, das für die spätere Errichtung eines Hüttenwerkes besonders geeignet ist, da es sowohl in der Nähe der Minettegruben als auch an

\* Vgl. St. u. E. 1910, 16. Nov., S. 1978.

der Mosel liegt. Die Gesellschaft hat der Erweiterung ihres Erzfelderbesitzes und der Sicherung ihres Erzbezuges besondere Aufmerksamkeit geschenkt und sich in verschiedenen ausländischen Grubengesellschaften den maßgebenden Einfluß gesichert. — Ueber die einzelnen Betriebsabteilungen entnehmen wir dem Berichte folgendes: Die Steinkohlenförderungsämtlicher Schächte des Steinkohlenbergwerks Oberhausen belief sich auf 3 284 250 (i. V. 3 040 057) t, diejenige der Zeche Ludwig auf 189 624 (201 475) t, im ganzen also auf 3 473 874 (3 241 532) t. Die Gesamtzahl der im Kohlenbergbau einschließlich Nebenbetriebe (Kokereien, Kondensationen, elektrische Zentralen, Ziegeleien usw.) durchschnittlich beschäftigten Arbeiter und Beamten stellte sich auf 13 227 (12 725). Auf der Schachtanlage Osterfeld kam Anfang Dezember 1910 der Rest der neuerbauten Koksofen (107 Regenerativ- und 68 Abhitzeöfen) in Betrieb. Die Kokerei, die jetzt 265 Oefen, darunter 205 mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen umfaßt, wurde durch Aufstellung eines Kokskohlen-Vorratsturmes von 600 t Fassungsraum ausgebaut. Der Eisensteinbergbau lieferte aus den eigenen und den in Gemeinschaft mit anderen Werken betriebenen Gruben 524 734 (441 712) t Minette und 20 262 (17 890) t Rasenerz. Beschäftigt wurden durchschnittlich 519 (487) Beamte und Arbeiter. Die Förderung der eigenen und gemeinsam mit einem Nachbarwerk betriebenen Kalkstein- sowie der Dolomitbrüche ergab 106 415 (96 770) t Kalksteine und 22 870 (19 750) t Dolomit; die Zahl der beschäftigten Arbeiter und Beamten betrug 129 (91). Auf den Eisenhütten Oberhausen I und II standen von den 11 Hochöfen durchschnittlich 8,85 Oefen im Feuer. Die Gesamtroheisenenerzeugung belief sich bei einer Gesamtzahl von 1933 (1888) Arbeitern und Beamten auf 716 782 (638 703) t. Verschmolzen wurden 1 646 323 t Erze und Schlacken und 151 487 t Kalksteine. Von den vorhandenen Koksofen waren durchschnittlich 155 Oefen im Betrieb. Auf Eisenhütte Oberhausen I wurde der Umbau des Hochofens IX in der Hauptsache durchgeführt und mit dem Bau einer Zentralgasreinigungsanlage zwischen den Oefen V und VI begonnen. Der Bau von Erztaschen auf der neuen Anlage wurde eingeleitet. Von den noch vorhandenen 264 Koksofen wurden 214 stillgelegt. Vom Walzwerk Oberhausen, das durchschnittlich 1489 (1408) Arbeiter und Beamte beschäftigte, wurden 230 470 (205 180) t fertiger Walzware erzeugt. Ferner wurden auf dem Walzwerk Neu-Oberhausen 260 709 (246 174) t fertiger Walzware und 272 896 (260 500) t nach dem Walzwerk Oberhausen geliefert. Halbzug hergestellt. Die Gesamt-Rohstahlerzeugung in Neu-Oberhausen belief sich auf 453 581 (432 544) t Thomas-, 152 613 (153 342) t Martin- und 2060 (0) t Elektrostahl. Walz- und Stahlwerk Neu-Oberhausen beschäftigten durchschnittlich 2500 (2420) Arbeiter und Beamte. Der Umbau des Thomas-Stahlwerkes des Walzwerks Neu-Oberhausen hatte die erwartete Wirkung auf die Selbstkosten. Die Bauten für das Martinwerk II schreiten planmäßig voran. Der Betrieb der neuen Anlage wird voraussichtlich im Januar 1912 aufgenommen werden können. Mit dem im Vorjahre aufgestellten Elektrostahlöfen wurden befriedigende Ergebnisse erzielt. Die Abteilung Sterkrade, die Maschinenbauwerkstätten, Eisen- und Metallgießerei, Hammerschmiede mit Preßwerk und Kettenschmiede, Stahlformgießerei, Kesselschmiede und Brückenbauwerkstätten umfaßt und während des ganzen Berichtsjahres voll beschäftigt war, verrechnete an fertiger Arbeit einschließlich der Lieferungen an die eigenen Werke 91 637 (80 610) t; sie beschäftigte durchschnittlich 3682 (3349) Arbeiter und Beamte und außerdem auf den auswärtigen Baustellen noch durchschnittlich 615 (700) fremde Leute. Von der Fabrik feuerfester Steine wurden im Berichtsjahre 15 150 (13 020) t feuerfeste Steine hergestellt; an gemahlenem Ton wurden 608 t geliefert. Die Ziegeleien fertigten insgesamt 18 901 690 (19 059 910) Ziegelsteine an. Der Gesamt-Güterumschlag (Eingang und Ausgang) im

Rheinhafen Walsum stieg von 1 859 066 t im Jahre 1910/11 auf 1 979 471 t im Berichtsjahre, d. h. also um 6,48 %. — Der Umsatz belief sich im Berichtsjahre auf 100 607 534,63 (89 316 834,30) M. Am 30. Juni 1911 beschäftigte der Verein insgesamt 24 888 Arbeiter und Beamte, gegen 24 306 am Schlusse des vorigen Geschäftsjahres; außerdem standen auswärts noch 682 (597) fremde Arbeiter in seinen Diensten. An Löhnen und Gehältern wurden 37 246 423,85 (34 747 162,98) M. bezahlt. Für Steuern wurden 1 948 407,58 M. und für Wohlfahrtszwecke 2 700 388,03 M., insgesamt also 4 708 795,61 (4 718 945,16) M. verausgabt, ein Betrag, der 15,7 % des Aktienkapitals entspricht. — Die Anlageverthe nahmen im Berichtsjahre um 9 984 870,41 M. zu und standen nach Vornahme von 5 504 870,41 M. am Schlusse desselben mit 71 980 001 M. zu Buch. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 16 796 536,81 M. Rohgewinn nach Abzug von 3 571 152,83 M. allgemeinen Unkosten, 846 015 M. Anleihezinßen und der obengenannten Abschreibungen einen Reinerlös von 6 874 498,57 M., der sich durch den Vortrag aus dem Vorjahre (177 230,44 M.) auf 7 051 729,01 M. erhöht. Von diesem Betrage sollen 6 000 000 M. als Dividende (20 % wie i. V.) verteilt, 822 300 M. der Sonderücklage durch Tilgung von Anleihen sowie 50 000 M. dem Pensionskassenhilfsfonds überwiesen und die restlichen 179 429,01 M. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Hannoversche Erzwerte, G. m. b. H. in Wesel.** — Die Gesellschaft hat sich in den Dörfern Buchholz und Markendorf im Kreise Fallingbostal ein Gebiet von rd. 700 Morgen gesichert, nachdem sie durch Schürfungen festgestellt hatte, daß daselbst guter, abbauwürdiger Eisenstein in Mächtigkeiten bis zu  $\frac{1}{2}$  m und darüber vorhanden ist.\* Nach Entfernung der 30 bis 40 cm dicken Deckschicht wird das Erz losgebrochen, zerklüftet und gewaschen. Die von einem 100 pferdigen Erdölmotor angetriebene Erzwäsche ist für eine Tagesleistung von 15 Doppelladern Eisenstein eingerichtet und seit Juli d. J. im Betrieb. Abnehmer für die erwähnten Raseneisensteine sind die Eisenwerke Bremen-Oslebshausen, Lübeck, Hörde u. a. m. Da vermutet wird, daß an vielen Stellen in der Tiefe noch eine zweite und mächtigere Erzschiebt liegt, so dürften bald noch weitere Erzgräberereien im ausgedehnten Wietzenbruch entstehen.

**Hüstener Gewerkschaft, Aktiengesellschaft zu Hüsten in Westfalen.** — Der in der Aufsichtsratssitzung vom 30. November vorgelegte Abschluß für das Geschäftsjahr 1910/11 ergibt eine Unterbilanz von rd. 3 370 000 M. einschließlich des vorjährigen Verlustvortrags von rd. 1 250 000 M. Da die Beseitigung der in den ersten Monaten des neuen Geschäftsjahrs noch um 380 000 M. angewachsenen Unterbilanz und die Vornahme starker außerordentlicher Abschreibungen nötig ist, um künftige eine Rentabilität zu ermöglichen, schlägt die Verwaltung vor, die 8 100 000 M. Vorzugsaktien im Verhältnis von 10 zu 1 und die 257 000 M. Stammaktien im Verhältnis von 20 zu 1 zusammenzulegen; das ergibt ein zusammengelegtes Aktienkapital von 822 000 M. Die der Gesellschaft nahestehende Bankengruppe, die sich für ihren erheblichen Aktienbesitz dieser Zusammenlegung unterwerfen will, hat sich mit einer teilweisen Herabsetzung ihrer Forderungen und mit der Umwandlung in neu zu schaffende Aktien einverstanden erklärt, so daß die Bankschuld vollständig verschwindet und an deren Stelle 5 178 000 M. Aktien treten. So soll ein neues Aktienkapital von 6 000 000 M. entstehen. Vorbehalten bleibt, den Inhabern der zusammenzulegenden alten Aktien ein Recht auf den Bezug einer gewissen Anzahl der den Banken zufallenden neuen Aktien zum Nennwerte zuzüglich Unkosten zu eröffnen. Die Mittel, die für dringend wünschenswerte Neuanlagen und für die Beschaffung eines auskömmlichen Betriebskapitals usw. erforderlich sind, sollen durch eine  $4\frac{1}{2}$  prozentige, zu 105 % rückzahlbare Anleihe von 3 000 000 M. aufgebracht

\* Vgl. St. u. E. 1908, 24. Juni, S. 897; 1911, 27. Juli, S. 1228.



werden, von welcher der zur Deckung der eben erwähnten Mittel erforderliche Teil von der Diskontogesellschaft und der Deutschen Bank übernommen wird, während der Rest für künftige Bedürfnisse zur Verfügung bleibt. Die neue Anleihe rangiert hinter der noch mit 1 470 000  $\mathcal{M}$  umlaufenden alten Anleihe und rückt automatisch in deren ersten Hypothekenrang ein.

**J. Pohl, Aktiengesellschaft in Köln.** — Nach dem Berichte des Vorstandes für 1910/11 war die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft recht lebhaft, vom In- und Auslande gingen reichlich Bestellungen ein, darunter mehrere große. Die volle Beschäftigung der technischen Bureaus und der Betriebe wird nach dem Berichte noch für absehbare Zeit anhalten. Den gesteigerten Anforderungen entsprechend wurden die Betriebe durch Erweiterung der maschinellen Anlagen leistungsfähiger gestaltet. Das Versandlager am Zollstock brannte in der Nacht vom 26. zum 27. April vollständig aus; wenn auch der Fabrikbetrieb keine Störung erlitt, so trat hierdurch doch eine Verzögerung in den Lieferungen ein. Die Gesellschaft hat im Berichtsjahre eine Dampfmaschine von 180 PS beschafft und jetzt eine Erweiterung der Kesselanlage in Bau genommen. In Wien wurde unter dem Namen J. Pohl, Gesellschaft m. b. H., eine Gesellschaft ins Leben gerufen, an der das Berichtsunternehmen in hervorragendem Maße beteiligt ist und der die Lizenz der Gesellschaft für Oesterreich übertragen wurde. Der Rohgewinn beläuft sich einschließlich 49 035,87  $\mathcal{M}$  Vortrag auf 448 134,39  $\mathcal{M}$ , der Reinerlös nach 174 827,31  $\mathcal{M}$  Abschreibungen auf Anlagen und Patente auf 273 307,08  $\mathcal{M}$ . Der Vorstand beantragt, hiervon 22 427,12  $\mathcal{M}$  der Rücklage zuzuführen, 31 042,56  $\mathcal{M}$  Tantiemen zu vergüten, 168 000  $\mathcal{M}$  Dividende (8 % gegen 7 % i. V.) auszuschütten und 51 837,40  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Ernst Schieß, Werkzeugmaschinenfabrik, Aktiengesellschaft in Düsseldorf.** — Das abgelaufene Geschäftsjahr brachte nach dem Berichte des Vorstandes eine anhaltende Besserung in der Beschäftigung, namentlich infolge umfangreicher Auslandslieferungen, so daß alle Werkstätten ausreichend mit Arbeit versehen waren. Durch den starken Wettbewerb konnten aber die Verkaufspreise nicht aufgebessert werden, blieben vielmehr sehr gedrückt. Andererseits stiegen die Aufwendungen erheblich, teils infolge erhöhter Anforderungen der Kundschaft, teils infolge Ansteigen der sonstigen allgemeinen Unkosten und auch der Arbeitslöhne. Außerdem hatte die Gesellschaft mit sehr ersten Arbeiterschwierigkeiten, die auch gegenwärtig noch nicht behoben sind, und deren Erledigung noch nicht abzusehen ist, zu kämpfen. Der Rohgewinn beträgt 546 288,25  $\mathcal{M}$ , der Reinerlös nach 253 276,29  $\mathcal{M}$  Abschreibungen und 42 000  $\mathcal{M}$  Rückstellungen — darunter 32 000  $\mathcal{M}$  zugunsten der Beamten und Arbeiter — 251 011,96  $\mathcal{M}$ . Die Verwaltung beantragt, hiervon 13 000  $\mathcal{M}$  der Rücklage zuzuführen, 6601,20  $\mathcal{M}$  Tantieme an den Aufsichtsrat zu vergüten, 231 000  $\mathcal{M}$  Dividende (7 % gegen 9 % i. V.) auszuschütten und 410,76  $\mathcal{M}$  nebst dem vorjährigen Vortrag von 176 878,64  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Stahlwerke Rich. Lindenberg, Aktiengesellschaft zu Remscheid-Hasten.** — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, lieferte das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr ein befriedigendes Ergebnis. Die Beschäftigung war durchweg zufriedenstellend, gegen Schluß des Berichtsjahres sogar ziemlich lebhaft, so daß die Gesellschaft zu Erweiterungsbauten verschiedener Abteilungen schreiten mußte. Dementsprechend war auch der Umsatz erheblich höher als im Vorjahre. Die Erzeugnisse der Gesellschaft, namentlich die Spezialsorten, die sie ausschließlich im elektrischen Ofen herstellt, erfreuen sich nach dem Berichte bei den Verbrauchern im In- und Auslande zunehmender Beliebtheit. In New York errichtete die Gesellschaft eine Zweigniederlassung in Form einer selbständigen Aktiengesellschaft unter dem Namen „The Lindenberg Steel Company“. Die Berliner Zweig-

niederlassung lieferte gleichfalls ein befriedigendes Ergebnis. Die an die neuen metallurgischen Verfahren des Unternehmens, auf welche bereits in dem vorjährigen Geschäftsberichte hingewiesen wurde, gestellten Erwartungen haben sich sowohl bezüglich der Beschaffenheit, wie auch in wirtschaftlicher Beziehung in vollem Umfange erfüllt. Die Gesellschaft konnte einerseits im Berichtsjahre einwandfrei nachweisen, daß der Unterschied in den Gesteungskosten zwischen Thomasstahl, z. B. für Eisenbahnschienen, und dem im Elektroofen unter Anwendung ihres neuen Verfahrens nachraffinierten vorgeblasenen Thomasstahl für den gleichen Zweck bei erheblich verbesserter Beschaffenheit weniger als 3  $\mathcal{M}$  f. d. t beträgt, andererseits, daß bei der Beschickung der Elektrostahlöfen des Unternehmens mit flüssigem Roheisen der hieraus gewonnene Elektrostahl sich auf vielen Werken nicht teurer als Martinstahl stellen wird. Diese Tatsachen werden nach dem Berichte voraussichtlich auf vielen Hüttenwerken in absehbarer Zeit eine erhebliche Verschiebung der Stahlerzeugung zugunsten des Elektrostahles herbeiführen. Im Berichtsjahre sind von dem Unternehmen, wie auch von der Tochtergesellschaft, der Elektrostahl G. m. b. H., bedeutende Lizenzabschlüsse getätigt worden. Zurzeit befinden sich 32 elektrische Schmelzöfen des Systems der Gesellschaft mit einer Jahresleistung von 375 000 t im Betrieb und 20 mit einer Jahresleistung von 500 000 t im Bau. Die Inbetriebsetzung des größten bisher erbauten Elektrostahlhofens von 25 t Fassungsvermögen und einer Jahresleistung von etwa 130 bis 140 000 t wird voraussichtlich noch Ende dieses Jahres erfolgen. Der Patentbesitz der Tochtergesellschaft erstreckt sich heute in den verschiedenen Ländern auf 91 Hauptpatente, 12 Zusatzpatente und 36 Neuanmeldungen, von denen ein großer Teil bereits zur Auslage gelangt ist. Der Gesamtpatentbesitz steht mit 1  $\mathcal{M}$  zu Buche. — Der Reingewinn stellt sich unter Einfluß von 19 851  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag nach Abzug sämtlicher Betriebs- und Geschäftsunkosten und der vertragsmäßigen Tantieme sowie nach 227 044,79  $\mathcal{M}$  Abschreibungen auf 357 771  $\mathcal{M}$ . Von diesem Betrage werden 17 433  $\mathcal{M}$  satzungsgemäß an den Aufsichtsrat vergütet, 5 000  $\mathcal{M}$  der Arbeiterunterstützungskasse zugeführt und uz Belohnungen verwendet, 35 000  $\mathcal{M}$  auf Warenkonto zurückgestellt, 270 000  $\mathcal{M}$  als Dividende (9 % gegen 8 % i. V.) ausgeschüttet und 20 338  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen.

**Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.** — Wie wir dem „Zentralblatt der Eisen- und Metall-Röhrenindustrie“ entnehmen, errichtet die Gesellschaft in Homburg i. Pfalz ein Schweißrohrwerk und hat zu diesem Zwecke die gesamte Fabrikeinrichtung der Süddeutschen Röhrenindustrie-Eisenwerke zu Söllingen erworben. Die Herstellung nachloser Röhren ist vorläufig nicht beabsichtigt.

**Société Anonyme des Usines Bonehill, Marchienne-au-Pont (Belgien).** — Die Arbeitslage des Hochofenwerks sowohl wie der Gießerei-Abteilung war während des am 30. Juni abgeschlossenen Geschäftsjahres 1910/11 regelmäßig, aber das Erträgnis wurde ungünstig beeinflusst durch die seit März allgemein rückläufige Preisbewegung, namentlich für das von dem Werk erzeugte Frischereiroheisen; die Gesteungskosten hatten sich infolge des seit Juli v. J. höheren Kokspreises merklich gesteigert. Immerhin konnte noch durch Verstärkung der Gesamtproduktion ein etwas besseres Gewinnergebnis als im Vorjahre erzielt werden. Dasselbe stellt sich auf 288 134 fr und wird für Zinsen und Abschreibungen verwendet. Die Anlagen und maschinellen Einrichtungen sind mit 4 718 695 fr aufgeführt, die Warenvorräte, Kassenbestand und Außenstände mit 1 565 742 fr. Das Aktienkapital beträgt 2 437 500 fr, die Anleiheschuld 1 869 500 fr, die Rücklage 160 643 fr und die laufenden Verpflichtungen 993 391 fr. Die Verwaltung beabsichtigt, das Unternehmen auf wesentlich breitere Grundlage zu stellen und nach Vornahme einer finanziellen Neuordnung ein Hoch-

ofen- und Stahlwerk in Hourpes zu errichten. Das entsprechende Projekt liegt bereits vor und weist auf die günstige Lage von Hourpes, in unmittelbarer Nähe von Schienen- und Wasserwegen, sowie in 3 km Entfernung vom Sitz eines Kohlenbergwerks, hin.

#### Wagenbestellungen in den Vereinigten Staaten.

Nach den Mitteilungen des „Iron Age“ sind in den Vereinigten Staaten im November annähernd 40 000 Eisenbahnwagen bestellt worden, d. h. halb so viel, wie in den vorangegangenen zehn Monaten des laufenden Jahres zusammengekommen. Man erwartet, daß Bestellungen auf weitere 40 000 Wagen oder mehr noch vor Jahreschluß herausgegeben werden. Die Bedeutung dieser umfangreichen Bestellungen liegt einmal darin, daß die Eisenbahnverwaltungen und Waggonfabriken zu seit Jahren nicht gekannten billigen Preisen eingekauft haben, und weiter, daß der eben nicht gerade gut beschäftigten Eisenindustrie damit erhebliche Aufträge zufließen. Dieser Vorgang legt nahe, einen Vergleich zu ziehen mit ähnlichen Verhältnissen in Deutschland, wo man in Zeiten des Niedergangs die Eisenbahnverwaltungen kaum hat dazu bewegen können, solche Bestellungen in erheblicherem Umfange herauszugeben, wodurch nicht nur der Staat erhebliche Ersparnisse hätte machen können, sondern auch der Eisenindustrie die in solchen Zeitläuften so dringend benötigte Arbeit zugeführt worden wäre.

**Tarifierung von Eisenbetonwaren.** — Eisenbeton wird heute noch in weit überwiegenderem Maße an der Baustelle hergestellt; es werden jedoch auch, namentlich in neuerer Zeit, Eisenbetonwaren aller Art in der Fabrik angefertigt und mit der Eisenbahn an den Verbrauchsort versandt. Die fabrikmäßige Herstellung solcher Waren nimmt fortwährend einen größeren Umfang an sowohl was Menge wie auch Art anlangt.

Die Güterklassifikation des Deutschen Eisenbahn-Gütertarifs enthält bis jetzt für Eisenbetonwaren keine Tarifstelle, sondern in den Spezialtarifen II und III lediglich solche für Zement- und Betonwaren, bei deren Schaffung und Fortbildung der Transport von Eisenbetonwaren mit der Eisenbahn noch nicht in Frage kam. Anlässlich dieses Mangels im Tarif wurden bis heute die Eisenbetonwaren zum großen Teil tatsächlich zu den Frachtsätzen des Spezialtarifs III befördert, was sowohl zur Benachteiligung der Eisenbahn wie auch der vom Wettbewerb des Eisenbetons betroffenen Eisenindustrie führte.

In der letzten Sitzung\*\* der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen vom 12. und 13. Oktober d. J. ist nach längeren Vorverhandlungen mit geringer Mehrheit beschlossen worden, eine Reihe von Eisenbetonwaren, die der Eisenindustrie und besonders dem Baueisen eine schwere Konkurrenz bereiten, dem Spezialtarif III zuzuweisen. Es sind dies vornehmlich Balken, Platten, Stützen, Träger, Fenster- und Türstürze, Masten, Posten, Zaunsäulen usw. In den Vorverhandlungen wurde von der Eisenindustrie, deren Interessen dabei besonders vom Stahlwerks-Verband vertreten wurden, betont, daß gegen die von der Betonindustrie beantragte Tarifierung von Eisenbetonwaren nach den Sätzen des Spezialtarifs III an sich nichts einzuwenden sei, jedoch nur unter der Voraussetzung, daß die aus dieser Tarifmaßnahme zu erwartende schwere Schädigung der deutschen Eisenindustrie vermieden würde. Es müsse daher erwartet werden, daß auch allen Baueisensorten, die durch den Wettbewerb des Eisenbetons getroffen werden, aus Gründen der Parität ebenfalls die Tarifierung nach dem Spezialtarif III zugebilligt würde. Die Bevorzugung des Eisenbetons in tarifarischer Hinsicht würde weite Kreise sehr ungünstig beeinflussen, da dadurch nicht nur die Interessen der Eisenindustrie und des Eisenhandels, sondern auch die des Baugewerbes, soweit es auf die reine Eisenbauweise angewiesen ist, in hohem Maße geschädigt würden.

\* 1911, 23. Nov., S. 1105.

\*\* Vgl. hierzu Sitzungsniederschrift über die außerordentliche Sitzung S. 66 bis 89.

Der von der Betonindustrie vertretene Antrag ging dahin, Eisenbetonwaren ohne jede Einschränkung in den Spezialtarif III aufzunehmen. Es sollten dadurch alle Arten der bezeichneten Waren gegenüber dem Eisen tarifarisch begünstigt werden mit der ausgesprochenen Absicht, nicht nur die sämtlichen jetzt schon im Gebrauch befindlichen Eisenbetongegenstände zu treffen, sondern auch alle die in Zukunft noch auf den Markt kommenden.

Von den Befürwortern der Tarifmaßnahme wurde besonders hervorgehoben, daß das Gewicht der für den Bahntransport in Betracht kommenden Eisenbetonwaren dasjenige gleichartiger Eisenwaren so sehr übersteige, daß selbst bei Einreihung ersterer in den Spezialtarif III die Fracht dafür immer noch höher bleibe als für die entsprechenden Eisenwaren, wenn diese selbst im Spezialtarif II bleiben. Es wurde demgegenüber ausgeführt, wie sogar bei einer Gleichstellung der Fracht für die beiden Warenarten die Verhältnisse bei der Eisenbetonwarenindustrie ohnehin günstiger liegen, weil die Eisenindustrie ihr Rohmaterial zum größten Teile auf weite Entfernungen beziehen muß und weil bei der Verarbeitung ein großer Teil des mit hohen Frachten belasteten Rohmaterials nutzlos verloren geht. Die Eisenindustrie sei in der Wahl ihrer Standorte an die Nähe der Kohlen- und Erzgruben gebunden; für den Versand ihrer Erzeugnisse kämen daher regelmäßig große Entfernungen in Frage. Die Eisenbetonindustrie könne sich hingegen überall da niederlassen, wo Kies, Sand und Steinmaterial vorhanden ist, und sie könne sich daher mitten in das Hauptabsatzgebiet ohne Aufwendung großer Kapitalien hineinsetzen.

Ferner wurde in der Tarifkommission von den Vertretern der Majorität ausgeführt, das Eisen spiele dem Gewichte nach bei den Eisenbetonwaren eine so geringe Rolle, daß dieserhalb die Versetzung in eine höhere Tarifklasse nicht notwendig erscheine. Dazu ist zu bemerken, daß, wenn auch das Eisen der Menge nach nicht von großer Bedeutung ist, es doch einen so wesentlichen Bestandteil der Eisenbetonwaren bildet, daß von Zement- oder Betonwaren garnicht mehr geredet werden kann und daß die Forderung auf Gleichstellung mit diesen Waren in tariflicher Beziehung nicht gerechtfertigt ist.

Ebenso wenig trifft der weitere Einwand zu, der Versand von fertigen Betonwaren würde einen großen Umfang nicht annehmen. Tatsächlich wird der Wettbewerb durch diese Gegenstände für die Eisenindustrie immer drückender und er wird noch unerträglicher werden, wenn der Versand und damit die fabrikmäßige Herstellung von fertigen Eisenbetonwaren an geeigneten Plätzen durch Tarifbegünstigung erleichtert wird. Wenn demgegenüber in den Verhandlungen eingewendet wurde, durch die Herstellung des Eisenbetons seien dem Verbrauch von Eisen, speziell Rundeisen, Stabeisen usw., neue Verwendungszwecke erschlossen, so muß denn doch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Eisenmengen, die beim Eisenbeton zur Verwendung kommen, gegenüber den Mengen beim reinen Eisenbau so gering sind, daß darin ein Ausgleich auch nicht im entferntesten erblickt werden kann.

Ebenso verfehlt ist der vorgebrachte Hinweis darauf, daß die vom Wettbewerb der Eisenbetonwaren betroffenen Eisensorten unter den Ausnahmetarif 9 fallen und dadurch zu niedrigeren Frachten befördert würden. Es wird dabei nicht ausreichend berücksichtigt, daß dieser Ausnahmetarif nur für ein eng begrenztes Gebiet, und zwar für das Küstengebiet, für Berlin und für einen gewissen östlichen Bezirk gilt. Der ganze Verbrauch in den Industriebezirken selbst, in ganz Mittel-, West- und Süddeutschland fällt nicht darunter. Tatsächlich ist es nur ein kleiner Bruchteil des zum Verbrauch im Inlande bestimmten Baueisens, der unter den Ausnahmetarif fällt. Auch darf hierbei nicht übersehen werden, daß dieser Ausnahmetarif durchweg nur für Entfernungen von mehr als 200 km gilt, also für Entfernungen, die für Eisenbetonwaren kaum in Betracht kommen werden. Der allergrößte Teil der in Rede stehenden Eisenmengen wird zu den normalen Sätzen des Spezialtarifs II befördert. Der Frachtaufwand, der dafür zu machen ist, steht gerade wegen der größeren

Entfernungen, welche die vom Wettbewerb des Eisenbetons betroffenen Eisensorten zwischen dem an ganz bestimmte Bezirke gebundenen Herstellungsorte und den Verbrauchsplätzen zu durchlaufen haben, zu den Frachten, die für Eisenbetonwaren aufzuwenden sind, in einem solchen Mißverhältnisse, daß das Interesse für die Eisenindustrie und den Eisenhandel zur Vermeidung großer wirtschaftlicher Nachteile davon abhalten müßte, die Wettbewerbsartikel aus Eisenbeton dem Spezialtarif III zuzuweisen, wenn nicht dasselbe mit dem Baueisen des Spezialtarifs II geschieht. Auch das Gewichtsverhältnis zwischen den Eisen- und Eisenbetonwaren kann daran nichts ändern, denn es ist gerade bei den von dem Wettbewerb am meisten betroffenen Balken, Stützen und Trägern nicht ein solches, daß daraus die Notwendigkeit hergeleitet werden könnte, Eisenbetonwaren im Tarif zu bevorzugen. Abgesehen davon, daß nachgewiesenermaßen für die vorgenannten Eisenformen sich das Verhältnis nur wie 1 : 1,7—2 stellt, ist wohl mit Sicherheit darauf zu rechnen, daß dieses Verhältnis sich im Laufe der Zeit noch weiter zugunsten des Eisenbetons ändert.

Ein Vertreter der preußischen Staatseisenbahnverwaltung hat in der ständigen Tarifkommission die Gründe, welche dahin führen müssen, daß die am meisten vom Eisenbeton bedrängten Eisensorten nicht höher tarifiert werden, wie die konkurrierenden Eisenbetonwaren, zutreffend ausgeführt, indem er darauf hinwies, daß es sich hier um neue, von dem Eisenbahntarif noch nicht erfaßte Artikel handle, für welche die allgemein gültigen Grundsätze der Tarifbildung Anwendung zu finden hätten. Zuzugeben sei, daß der Wert der Eisenbetonwaren der Aufnahme in den Spezialtarif III nicht entgegenstehe; die wirtschaftliche Bedeutung, die dem Eisenbeton ohne weiteres zuzuerkennen sei, weise aber zugleich auf den Wettbewerb hin, der insbesondere zwischen den gleichen Hochbauegenständen, wie Trägern, Säulen, Stützen usw. aus Eisenbeton und Eisen bestehe. Es sei durchaus üblich, derartige Wettbewerbsverhältnisse bei der Tarifierung des neuen Artikels zu berücksichtigen; das heiße hier, diese Artikel aus Eisenbeton dürfen nicht niedriger tarifieren als die gleichen Gegenstände aus Eisen. Nun wäre die Gewährung des Spezialtarifs III für Eisenbetonwaren mit deren ungünstigen Gewichtsverhältnissen begründet worden. Dies könne er nicht gelten lassen. Die Gewichtsverhältnisse hätten bei der Tarifgebung, wenn überhaupt, nur immer eine untergeordnete und keine ausschlaggebende Rolle gespielt. Nach weiteren Aus-

führungen kommt der Vertreter der preußischen Staatseisenbahnverwaltung zu dem Schlusse, daß der bestehende lebhaftere Wettbewerb zwischen den Trägern und Stützen aus Eisen und denjenigen aus Eisenbeton zur Vermeidung wirtschaftlicher Nachteile der Eisenindustrie davon abhalten müsse, die Wettbewerbsartikel aus Eisenbeton in den Spezialtarif III zu versetzen. Er halte deshalb die von einem Teile des Ausschusses der Verkehrsinteressenten empfohlene Lösung, der die eisernen Träger, Stützen, Balken und Säulen mit den Wettbewerbsartikeln aus Eisenbeton tarifarisch gleichstellen und dementsprechend die Eisenbetonträger usw. dem Spezialtarif II zuweisen wolle, für die bessere Lösung und trete für diese ein.

Auch die ebenso zutreffenden und geschickten Ausführungen eines der Eisenindustrie nahestehenden Berichterstatters des Verkehrsausschusses, der auf Grund des wirklichen Versandes mit Zahlen nachwies, wie sehr der Versand an Eisenträgern infolge des Wettbewerbs des Eisenbetons in letzter Zeit zurückgegangen sei, und ferner nachwies, daß die Zubilligung des Spezialtarifs III besonders für die mit den eisernen Trägern, Stützen, Balken und Säulen im Wettbewerb stehenden gleichartigen Eisenbetonartikel eine schwere Schädigung der Eisenindustrie bedeute, vermochten in der ständigen Tarifkommission die Mehrheit nicht davon abzuhalten, die genannten Artikel dem Spezialtarif III zuzuweisen. Dieser Berichterstatter des Verkehrsausschusses wies auch nachdrücklich darauf hin, daß im Hinblick auf die kommende Entwicklung der Eisenbetonindustrie die Eisenindustrie Grund zu den ernstesten Besorgnissen habe, und daß es keineswegs gerechtfertigt sei, wenn die Eisenbahnverwaltung hier mit einseitiger Begünstigung des einen Konkurrenten eingreife. Er wies in überzeugenden Ausführungen darauf hin, daß die Eisenindustrie mit ihren Bestrebungen nicht in engherziger Weise die Fortentwicklung der Eisenbetonindustrie zu hemmen beabsichtige, daß sie vielmehr nur das erreichen wolle, was notwendig sei, um der reinen Eisenbauweise die Wettbewerbsmöglichkeit zu erhalten.

Der preußische Minister der öffentlichen Arbeiten hat den Beschluß der ständigen Tarifkommission, vielleicht gerade weil er mit so geringer Majorität gefaßt wurde, für so wichtig gehalten, daß er ihn dem Landesisenbahnrat, der am 6. Dezember tagt, zur Begutachtung überwie. Außerdem wird die Frage in der Mitte dieses Monats stattfindenden Generalkonferenz der deutschen Eisenbahnen nochmals verhandelt.

Sbg.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Die Genehmigung gewerblicher Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung.

Wir teilen unseren Mitgliedern wiederholt mit, daß im Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 74, eine Schritt unter dem obigen Titel, die im Auftrage des Vereins von Herrn Rechtsanwalt Dr. jur. R. Schmidt-Ernsthäuser verfaßt worden ist, erschienen ist.

Der Preis des Schriftchens beträgt 1 M für ein Exemplar, 0,85 M bei Abnahme von mindestens 20 Exemplaren, 0,70 M bei Abnahme von mindestens 100 Exemplaren.

Hinsichtlich Entstehung und Zweck dieses Schriftchens verweisen wir auf unsere früheren Mitteilungen.\*

#### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet.)

*Directory, Biographical, of the American Iron and Steel Institute\**. Prepared under the Direction of James T. McCleary, Secretary. New York 1911. 232 p. 8°. *Geschäftsbericht, Elfter, [des] Dampfkessel-Überwachungsvereins*[\*] für den Regierungsbezirk Trier (E. V.) in

Trier. Für die Zeit vom 1. April 1910 bis 1. April 1911. (Trier 1911.) 71 S. 8°.

*Jahresbericht der Wohlfahrtseinrichtungen der Farbenfabriken\* vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld u. Leverkusen, [für] 1910.* (O. O. u. J.) 46 S. 8°.

Matschoß, Conrad: *Geschichte der Königlich Preussischen Technischen Deputation\* für Gewerbe.* Zur Erinnerung an das 100jährige Bestehen, 1811—1911. (Aus „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie“, Band 3, 1911.) 39 S. 4°.

Vgl. St. u. E. 1911, 26. Okt., S. 1770.

*Memorandum by Chief Engineer [of] the Manchester Steam Users Association\* for the year 1910.* Manchester 1911. 20 p. 8°.

*Rapport sur les exercices 1909 et 1910 [de l'] Association\* pour la surveillance des chaudières à vapeur.* Bruxelles 1911. 137 p. 8° nebst 14 Tafeln.

*Report to the Governor of the Advisory Board\* of Consulting Engineers upon its work relating to the Barge Canal from January 1, 1910, to January 1, 1911.* Albany 1911. 50, 410 p. 8° nebst Beilagen.

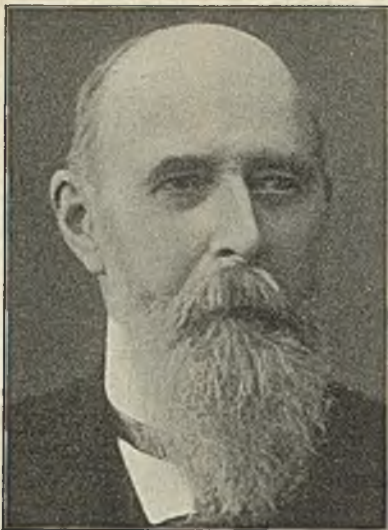
Syrup\*, Dr., Gewerbecassessor: *Die Feuerarbeiter in zwei Betrieben der Großisenindustrie.* (Aus der „Concordia“ 1911, Nr. 8, 10 u. 11.) Berlin 1911. 47 S. 8°.

\* Vgl. St. u. E. 1911, 14. Sept., S. 1524.

## Karl v. Doertenbach †.

Nach kurzer, schwerer Krankheit verschied am 22. November d. J. ein namentlich in den Kreisen des süddeutschen Eisenhandels wohlbekanntes und hochangesehenes Mitglied unseres Vereins, der Geh. Kommerzienrat Karl v. Doertenbach, Seniorchef der Vereinigten Eisenhandlungen Zahn & Cie. und Friedr. Nopper in Stuttgart.

Am 15. Februar 1845 zu Stuttgart geboren und auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt vorgebildet, bestand er seine Lehre im väterlichen Geschäfte, der altangesehenen Eisenhandlung Zahn & Cie., und übernahm diese, nachdem er seine Kenntnisse durch Reisen im In- und Auslande vermehrt hatte, beim Tode seines Vaters im Jahre 1867 zusammen mit seinem Verwandten und Freunde, dem späteren Kommerzienrate Gustav Stälin. Erst in harmonischem Zusammenwirken mit seinem Teilhaber und, als Stälin 1894 starb, sechs Jahre als alleiniger Inhaber der Firma, verstand es Karl v. Doertenbach, das Geschäft zur schönsten Blüte zu bringen und ihm eine Ausdehnung zu geben, die zu Beginn des Jahres 1900 aus räumlichen Rücksichten zu einer Vereinigung mit der Firma Friedr. Nopper führte. Wie die frühere Firma Zahn & Cie., so verdankte auch die neue erweiterte Firma ihren hervorragenden Ruf als eine der bedeutendsten Eisenhandlungen Süddeutschlands zum guten Teile ihrem Seniorchef, der seinen Angestellten nicht nur als Vorbild unermüdelichen Fleißes und unverwüster Schaffensfreudigkeit voranging, sondern ihnen



auch ein Vorgesetzter war, dem sie aufrichtige Verehrung und Dankbarkeit entgegenbrachten.

Gleiches Ansehen genöß der Verewigte bei seinen Berufsgenossen; das war auch der Grund, weshalb man ihn in den Vorstand der Verbände wählte, die im letzten Jahrzehnt auf dem Gebiete des süddeutschen Eisenhandels entstanden und ein wichtiges Glied in der Kette dieser Organisationen wurden. Daneben war Karl v. Doertenbach im Aufsichtsrate der Maschinenfabrik Eßlingen, im württembergischen Beiräte der Reichsbank sowie im Aufsichtsrate verschiedener anderer Berufs- und industriellen Unternehmungen tätig. Hervorragend verdient machte er sich ferner, dank seinem erprobten Organisationstalent, um die Württembergische Landesgewerbeausstellung von 1881 und die Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe vom Jahre 1896, Verdienste, die auch an hoher Stelle Anerkennung fanden.

Daß Karl v. Doertenbach stets mit warmem Herzen dabei war, wo es galt, soziale Bedürfnisse zu befriedigen, kann hier nur angedeutet werden, und ebenso vermögen wir hier nicht im einzelnen zu schildern, in welcher umfassender Weise sein lebhaftes Verständnis für die Kunst, insbesondere die Tonkunst, in der Öffentlichkeit hervortrat. Beides dient aber dazu, das Charakterbild des Mannes zu vervollständigen, der als edler, liebenswürdiger und zuverlässiger Mensch im Gedächtnis seiner Freunde und als zärtlicher Familienvater im Herzen der Seinen fortleben wird.

Ferner

‡ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek \* ‡

noch folgende Geschenke:

155. Einsender: Ingenieur Walter Friedeberg, Berlin. *Verhandlungen und Sitzungsberichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes.* Jg. 79 bis 84. Berlin 1900—1905. 4<sup>o</sup>.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Bengtsson, A. F.*, Ingenieur der Stahlw. Thyssen A. G., Hagendingen i. Lothr.

*Billig, Walther*, Ingenieur, Friedenau bei Berlin, Goßlerstraße 26.

*Buch, Fritz*, Ingenieur d. Fa. Carl Buch, Walzeng. u. Dreherei, Weidenau a. d. Sieg.

*Faust, Gustav*, Ingenieur, Cöln-Bayenthal, Goltsteinstr. 51c.  
*Fischer, Fritz*, Betriebsdirektor der Gelsenk. Bergw.-A. G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Esch a. d. Alz., Luxemburg.

*Göring, Ernst*, Tata Iron and Steel Co., Ltd., Sakchi, B. N. Ry., Britisch-Ost-Indien.

*Hannemann, Gustav N.*, Ingenieur, Gleiwitz, O. S., Schlesi-scher Hof.

\* Vgl. St. u. E. 1908, 13. Mai, S. 702; 1911, 23. Nov., S. 1948.

*Hengstenberg, Paul*, Dipl.-Ing., Walzwerksassistent der Gelsenk. Bergw.-A. G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Aachen, Eifelstr. 45.

*Michael, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Stahlw. Rich. Lindenberg, A. G., Remscheid, Ronsdorferstr. 50.

*Philips, Dr.-Ing., M.*, Düsseldorf, Bilkerstr. 14.

*Pollert, Gustav*, Fabrikbesitzer, i. Fa. Pollert & Brett-schneider, Eiseng. u. Maschinenf., Schneidemühl i. Posen.

*Quast, Jos. Bruno*, Betriebschef des Façon-eisenwalzw. L. Mannstaedt & Co., A. G., Friedrich-Wilhelmshütte a. d. Sieg.

*Raabe, Karl*, Walzwerkschef, Differdingen, Luxemburg, Stahlstr.

*Rezin, Willy*, Ingenieur, Gleiwitz, O. S., Ratiborerstr. 19.  
*Roemer, Alfred*, Ingenieur der Societa Ilva, Bagnoli bei Neapel, Italien.

*Speith, A. W.*, Gießerei-Betriebsleiter des Kgl. Bayer. Berg- u. Hüttenamts, Amberg.

*Stein, H.*, Oberingenieur, Cöln-Bickendorf, Takustr. 95.

*Strictius, Oskar*, Stahlwerksingenieur der Skodaw., A. G., Pilsen, Böhmen.

*Wolf, Dr.-Ing. Hermann*, Duisburg, Grünstr. 37.

Verstorben.

*Smits Mess'oud Bey, Henri*, Bergingenieur, Osterath. 29. 11. 1911.

Am Samstag, den 9. Dezember 1911, abends 7 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf (im Oberlichtsaale) die

## XVI. Versammlung deutscher Gießereifachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins Deutscher Eisengießereien eingeladen sind.

Die Tagesordnung ist auf Seite 1992 des vorigen Heftes veröffentlicht.