

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 26.

25. Juni 1925.

45. Jahrgang.

### Die wärmewirtschaftliche Einstellung des Kuppelofens.

Von E. Piwowarsky in Aachen und F. Meyer in Winterthur.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

(Untersuchte Kuppelofenanlage und Versuchseinrichtung. Versuchsplan. Begichtung. Ermittelte Zahlenwerte und Versuchsergebnisse. Zusammenfassung.)

Obwohl seit dem hervorragenden und inzwischen in seiner Art noch nicht wieder übertroffenen Aufsatz von G. Buzek über „Die Luftmenge und ihre Bedeutung für den Bau und Betrieb der Kuppelöfen“<sup>1)</sup> fünfzehn Jahre hingegangen sind, hat die sachgemäße Ueberwachung und betriebswirtschaftliche Einstellung der Gießerei-Schachtöfen so geringe Fortschritte gemacht, daß zuständige Stellen sich auch heute immer wieder veranlaßt sehen, aufklärend und beratend einzugreifen. Der enge Zusammenhang zwischen Luftmenge und Koksverbrauch einerseits, dem thermischen Wirkungsgrad, der Schmelzleistung und der Ofentemperatur andererseits findet in dem erwähnten Aufsatz von Buzek eine überaus klare Würdigung. Dennoch scheint es den Verfassern, als ob die überwiegend aus der Theorie, insbesondere der Verbrennungslehre abgeleiteten Zahlen und Schlußfolgerungen einer Bestätigung und Beweisführung durch Zahlen bedürfen, die im laufenden Betrieb gewonnen wurden, um dem Betriebsmann die Bedeutung der Buzekschen Ueberlegungen noch nachdrücklicher vor Augen zu führen.

Die Verfasser haben versucht, durch planmäßige Großversuche Zahlen zu schaffen, die unter Fortlassung alles minder Wichtigen den Kern der Angelegenheit treffen sollten.

Die Versuche wurden ausgeführt in der Gießerei der Firma Gebr. Sulzer, A.-G., in Winterthur, wo auch die physikalischen und chemischen Prüfungen aller in Frage kommenden Stoffe vorgenommen wurden. Als Versuchsofen diente ein Kuppelofen mit Vorherd, mit einem Schmelzzonen-Durchmesser von 700 mm. Der Durchmesser des Ofens erweiterte sich über der Schmelzzone auf 1000 mm. Am Ofen befanden sich zwei Düsenreihen, im Abstand von 400 mm.

Die obere Reihe besaß 8 Düsen mit je  $75 \times 75$  mm Querschnitt, also  $8 \times 75 \times 75 = 45\,000$  mm<sup>2</sup>

Die untere Reihe hatte 4 Düsen mit je  $110 \times 140$  mm Querschnitt, also  $4 \times 15\,400 = 61\,600$  mm<sup>2</sup>

Gesamt Blasequerschnitt =  $106\,600$  mm<sup>2</sup>

$$\frac{\text{Blasequerschnitt}}{\text{Schmelzzonenquerschnitt}} = \frac{106\,600}{384\,600} = 0,28.$$

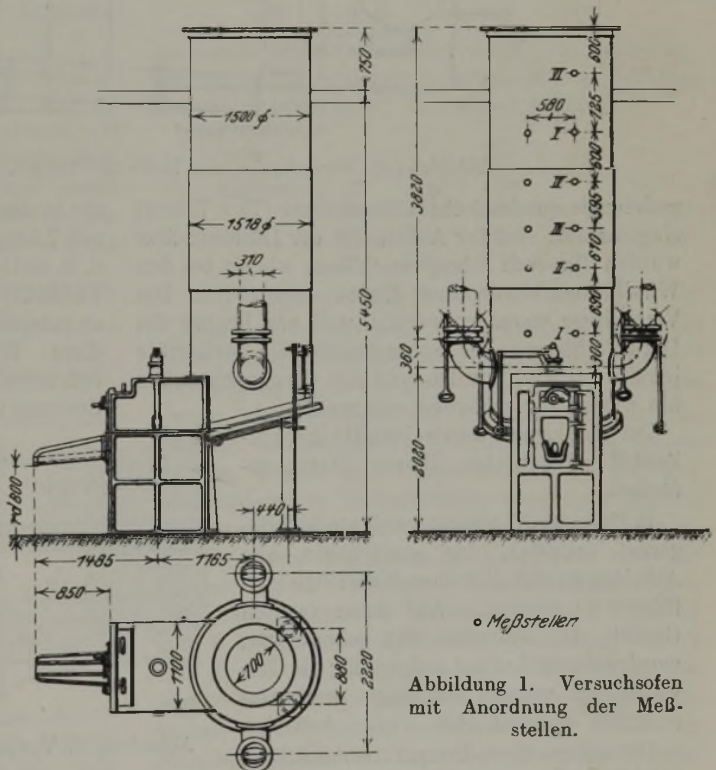


Abbildung 1. Versuchsofen mit Anordnung der Meßstellen.

Die Gesamtanlage ist aus den Abb. 1 und 2 ersichtlich. Auf der Rückseite des Ofens wurden je zwei Meßstellen nebeneinander in verschiedenen Höhen eingebaut. Die eine Meßstelle diente jeweils zur Bestimmung der Temperaturen, die andere zur Gasentnahme. Das Mauerwerk und der Ofenpanzer wurden an diesen Stellen durchbohrt, und es wurden

<sup>1)</sup> St. u. E. 30 (1910), S. 353 ff.

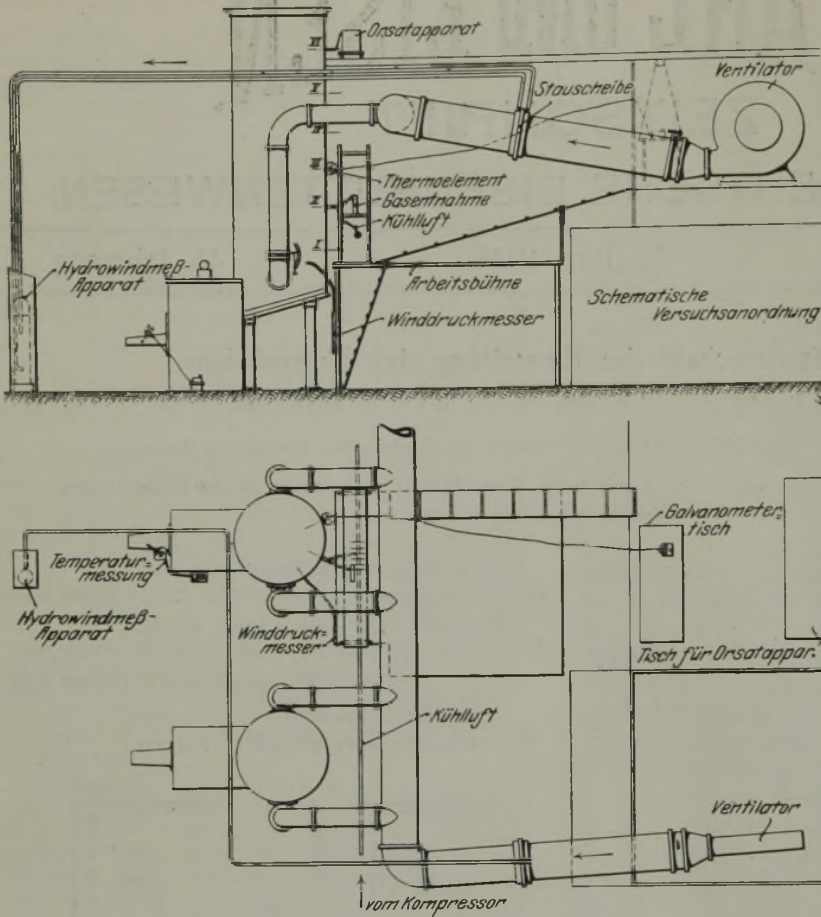


Abbildung 2. Versuchsofen mit Meßvorrichtungen.

gußeiserne quadratische Düsenansätze (75 × 75 mm) eingemauert. Auf der Außenseite der Düsenansätze wurden dieselben Klappverschlüsse, wie sie bei den Windformen Verwendung finden, angebracht. Die Verschlüsse waren notwendig, weil vor Beginn des Herunterblasens der Schmelzsäule die Meßgeräte jeweils entfernt wurden und der Ofen nach außen hin wieder abgeschlossen sein mußte.

Der Wind wurde durch einen Hochdruck-Zentrifugalventilator. Bauart Sulzer, gefördert.

In Höhe der Windform wurde ein Arbeitsgerüst errichtet, das ermöglichte, alle Arbeiten an den einzelnen Meßstellen ausführen zu können. Auf einem zweiten Gerüst, das besonders fest gebaut war, wurden die Meßgeräte aufgestellt; die Galvanometer wurden auf einem erschütterungsfrei aufgehängten Tische befestigt.

Die notwendigen Temperaturmessungen erfolgten mit geeichten Platin-Platinrhodium-Thermolementen bzw. mit Wanner-Pyrometern. Die Gasentnahme geschah zur Verhinderung einer Gaszersetzung mittels der in Abb. 3 wiedergegebenen Vorrichtung.

Die Messung der Windmenge erfolgte durch Stauscheibe in Verbindung mit einem Differenzdruckschreiber der Firma „Hydro“, Apparatebauanstalt

in Düsseldorf. Zur genauen Eichung wurde der Mengemesser mit Stauscheibe aus der Anlage herausgenommen und in dem Versuchsfeld der Ventilatorenabteilung in einem langen, der Ofenanlage entsprechenden Windrohr eingebaut und mit einer geeichten Düse verglichen.

Der Winddruck wurde am Ofen mit einem gewöhnlichen Wasserstands-U-Rohr gemessen.

Die Temperaturen der Gichtgase wurden mittels Graphitpyrometer bestimmt. Die Messung beruht auf der Ausdehnung eines Graphitstabes. Zur Prüfung wurden diese Temperaturen mit den Anzeigen eines Thermolementes mit und ohne Durchflußanordnung verglichen.

Versuchsplan.

Durch vorausgehende monatelange Betriebsüberwachung des Versuchsofens war festgestellt worden, daß bei den gewählten gleichen Gattierungen

die besten Ergebnisse erzielt wurden, wenn der Ofen mit 7,5 % Satzkoaks (entsprechend 9 % Gesamtkoaks, d. h. Satz- + Gattierungstrennkoaks + verbranntem Füllkoaks) bei 60 m<sup>3</sup> Wind/min betrieben wurde; es entspricht bei einem Koaks mit annähernd 85 % C diese Windmenge praktisch der theoretischen (62 m<sup>3</sup>/min). Es war nunmehr geplant, die Bedeutung von Luftmenge und Koaksatz auf die Veränderung sämtlicher wichtigen Betriebszahlen dadurch zu belegen,

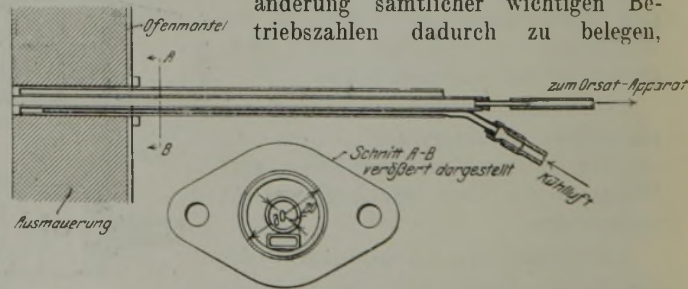


Abbildung 3. Vorrichtung zur Gasentnahme an den Meßstellen.

daß bei gleicher Gattierung und gleichem Durchsatz:

1. bei gleichbleibendem Satzkoaks von 7,5 % (= ~ 9 % Gesamtkoaks) die eingeleitete Luftmenge weitest in Richtung Luftmangel und Luftüberschuß geändert wurde (Versuchsreihe I, Versuche 1–5),
2. bei gleichbleibender Luftmenge von 60 m<sup>3</sup>/min der Satzkoaks weitest, und zwar in den Grenzen



Zahlentafel 1. Durchschnittliche Gaszusammensetzung.

Versuchsreihe	Versuch Nr.	Meßstelle														
		II			III			IV			V			VI		
		CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CO %	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CO %	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CO %	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CO %	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CO %
I	1	—	18,0	1,0	14,3	0,8	5,9	16,6	2,7	0,8	16,9	0,4	2,2	16,7	—	5,38
	2	—	15,1	0,1	17,3	0,5	0,13	18,2	1,5	0,6	17,7	0,2	1,1	16,9	0,1	6,0
	3	0,5	18,7	0,4	17,1	1,8	1,6	16,9	1,8	1,4	17,9	0,6	0,8	17,6	0,1	2,8
	4	7,9	11,3	0,4	18,5	0,5	1,6	unbrauchbar			17,4	3,9	1,0	16,7	0,1	5,9
	5	—	18,9	0,5	18,3	0,3	0,5	desgl.			15,8	3,5	0,7	17,5	0,2	4,8
II	6	—	19,2	0,3	17,1	1,2	1,6	17,8	1,5	0,6	17,3	0,5	0,8	18,1	—	2,4
	7	—	16,3	—	15,7	3,7	0,05	11,7	6,9	1,7	18,3	0,1	3,0	16,5	0,1	6,1
	8	—	17,8	0,1	16,9	0,07	1,6	16,9	0,4	1,8	15,9	0,04	5,8	15,3	—	7,8
	9	—	17,0	0,5	17,7	0,15	1,3	17,2	0,8	1,8	17,2	—	2,8	14,8	—	9,2
	10	—	18,4	0,4	16,3	0,2	2,7	16,8	—	3,0	15,8	—	3,5	14,5	—	9,7

von annähernd 6,5 % bis ungefähr 12,5 % geändert wurde (Versuchsreihe II, Versuche 6—10).

Begichtung.

Es wurden stets 450 kg Füllkoks mit 135 kg Kalkstein gesetzt. Die Kalksteinmenge betrug bei allen Versuchen im Satz 30 % vom Koksgehalt. Nachdem auch die oberste Schicht des Füllkokes ohne künstliche Windzufuhr bis zur Rotglut erhitzt war, wurde mit dem Setzen des Eisens begonnen, und zwar enthielt ein Satz Beschickung 500 kg Eisen, dazu die entsprechende Satzkok- und Kalksteinmenge.

Beim Wechseln der Gattierung wurden Zuschläge an grobstückigem Koks gesetzt, um die Gattierungen merklich voneinander zu trennen und notwendigenfalls die Füllkokmenge aufzufrischen. In den Bilanzen wurden diese Zuschläge jeweils zum Satzkok gezählt. Ebensogut hätten die Zuschläge natürlich zum Füllkok gezählt werden

Zahlentafel 2. Durchschnittliche Ofentemperaturen.

Versuchsreihe	Versuch Nr.	Temperaturen in °C an den Meßstellen					Bemerkungen
		II	III	IV	V	VI	
I	1	1447	1210	863	743	198	Gleichbleibende Koks- menge
	2	1327	1183	961	614	145	
	3	1350	1117	783	704	171	
	4	1410	1085	751	464	141	
	5	1310	1078	775	750	207	
II	6	1330	1277	902	675	180	Gleichbleibende Wind- menge
	3	1350	1117	783	704	171	
	7	1360	1260	862	768	175	
	8	1370	1258	954	749	196	
	9	1380	1355	1235	778	297	
10	1484	1331	931	796	283		

können, wie dies auch früher bei manchen im Schrifttum veröffentlichten Arbeiten geschehen ist. Teilweise verbrennen diese Zuschläge mit dem Satzkok, der Rest aber dient zur Ergänzung des verbrauchten Füllkokes.

Die Windzufuhr wurde bis zum Beginn des Abblasens der Schmelzsäule auf gleicher Höhe gehalten, bei diesem Punkte aber etwas gedrosselt, um die Abbrand- und Auswurfziffer zu verringern und das Ofenfutter zu schonen.

Bei sämtlichen Schmelzen wurde mit einem lufttrockenen Koks guter Beschaffenheit, und zwar holländischer Herkunft gearbeitet; der Kalkstein stammte aus dem Schweizer Jura. Die entsprechenden Analysen sind:

Kalkstein:

SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	Glühverlust %	SO <sub>4</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
2,02	0,63	53,35	1,44	42,56	Spuren	0,091

Koks:

S %	Asche %	Feuchtigkeit %	C %
1,01	10,49	2,88	85,62

Im Laufe jeder Schmelzung wurde die Gattierung viermal in stets gleichen Anteilmengen am gesamten Durchsatz gewechselt. Es enthielt fortlaufend:

Gattierung	Si %		Mn %	
	I	II	III	V
I	1,30	1,26		
II	1,82	1,11		
III	3,29	0,93		
V	2,97	0,84		

Ermittelte Zahlenwerte.

Die durchschnittliche Gaszusammensetzung an den einzelnen Meßstellen zeigt Zahlentafel 1. Selbstverständlich lassen die darin aufgenommenen Werte ebenso wie diejenigen der in Zahlentafel 2 mitgeteilten entsprechenden Ofentemperaturen keinen sicheren Schluß auf Uebereinstimmung mit den Verhältnissen im Ofeninneren zu, zumal da die großen Temperaturunterschiede zwischen dem niedergehenden Koks und dem Eisen im Kuppelofen stets die Ursache unzuverlässiger Temperaturmessungen selbst des Ofenrandes bleiben werden. Während man z. B. aus der graphischen Darstellung (Abb. 4 und 5) der Ofentemperaturen an den Meßstellen geneigt wäre, einen praktisch gleichen Temperaturverlauf zu folgern, so deuten doch die Werte der Meßstelle II bei den Versuchen 6 bis 10 (Zahlentafel 2) auf eine bestehende Abhängigkeit hin, die sich mit den Betriebserfahrungen bezüglich Anstieg der Eisentemperaturen mit zunehmendem Satzkok hinreichend deckt.

Die Versuchsergebnisse.

Die Ergebnisse der Versuche, wie sie sich aus den Wärmebilanzen und den übrigen Betriebszahlen ableiten ließen, wurden in Zahlentafel 3 zusammen-

gestellt. Es geht daraus deutlich hervor, daß Koksverbrauch, Luftmenge, thermischer Wirkungsgrad und Schmelzleistung innigst miteinander verknüpft sind. Am wichtigsten erscheinen folgende Feststellungen:

1. bei richtig bemessenem Kokssatz sinkt mit zunehmendem Luftmangel die Ofenleistung sowie die Eisen- und Schlacken-temperatur, während das Verbrennungsverhältnis und der

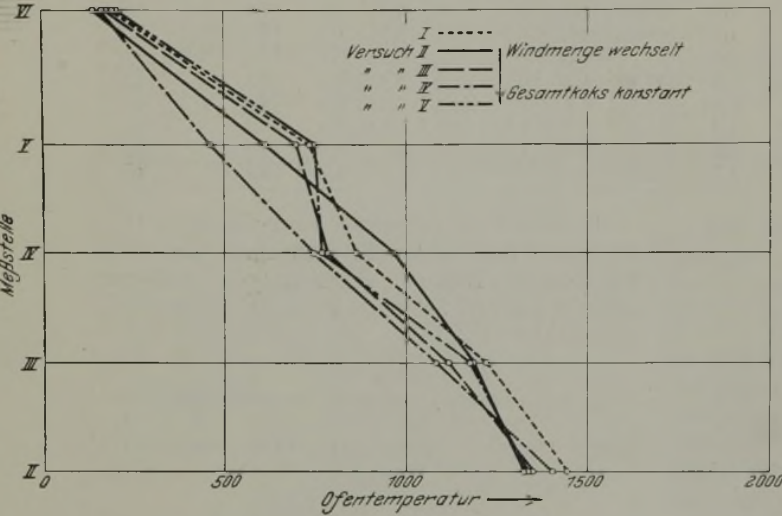


Abbildung 4. Ofentemperaturen bei Versuchsreihe I.

thermische Wirkungsgrad nur wenig beeinflusst werden (vgl. auch Abb. 6),

2. bei richtig bemessener Windmenge, aber zunehmendem Koksüberschuß sinkt ebenfalls die Ofenleistung; gleichzeitig aber geht das Verhältnis von Kohlenäure zu Kohlenoxyd im Gichtgas und damit der thermische Wirkungsgrad erheblich zurück (Abb. 7).

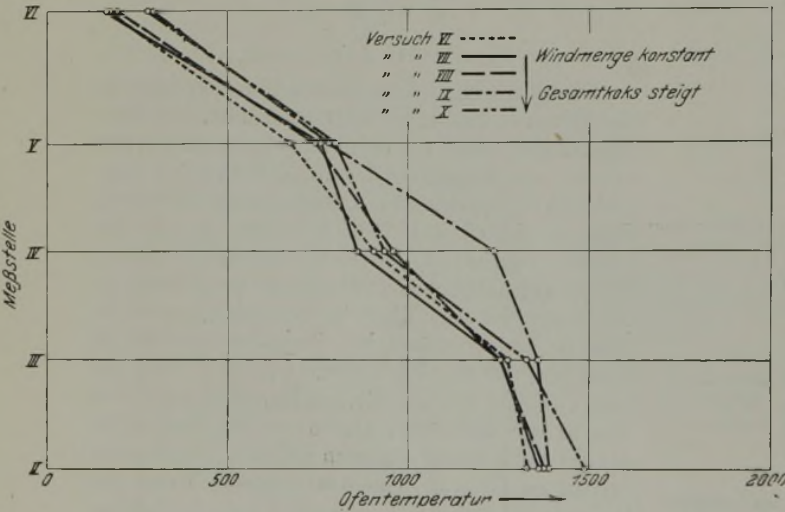


Abbildung 5. Ofentemperaturen bei Versuchsreihe II.

Steigender Kokssatz gemäß Feststellung 2 scheint auch die Temperatur von Eisen und Schlacke zu erhöhen; die unerklärlchen Meßwerte der Versuche 8 und 9 hindern aber die Festlegung dieser Beziehung, für deren Bestehen im übrigen

<sup>2)</sup> Der thermische Wirkungsgrad wurde ermittelt aus dem Verhältnis: Wärmeinhalt des erschmolzenen Eisens/latente Wärme des verbrauchten Kokses.

Zahlentafel 3. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Versuchsreihe Nr.	Eingesetztes Eisen in kg	Ausgebrauchtes Eisen in kg	Schmelzdauer in min	Füllkoks in kg	Satzkoks in kg	Koks zurückgewonnen in kg	Gesamtkoks in kg	Satzkoks % Eisen	Gesamtkoks % je t Eisen	Winddruck em WS	Windmenge m <sup>3</sup> /min	Verhältnis von Kohlenäure : Kohlenoxyd	Gichtverluste in % der Gesamtwärmeaufnahme		Summe	Therm. Wirkungsgrad %	Schmelzzeit min	Erzeugung in t/st	Abstichtemperaturen in °C	
													fühlbare	latente					des Eisens	der Schlacke
I	19 210	18 999	376	450	1470	160	1760	7,65	9,25	25	36	76 : 24	7,21	16,45	23,66	42,0	376	3,20	1370	1414
	22 630	22 410	372	450	1720	115	2055	7,60	9,08	31	45	74 : 26	6,61	19,7	26,31	43,8	372	3,61	1433	1460
	20 438	20 214	265	450	1490	110	1830	7,42	8,96	40	60	86 : 14	7,39	9,48	16,87	46,7	265	4,58	1436	1457
	21 130	20 898	280	450	1530	80	1900	7,24	8,99	46	64	74 : 26	7,98	22,34	30,02	44,4	280	4,48	1440	1468
	21 320	21 086	275	450	1590	70	1970	7,46	9,24	58	75	78 : 22	6,64	20,7	31,34	43,2	275	4,61	1452	1492
II	20 970	20 739	245	450	1320	117	1653	6,29	7,88	40	60	88 : 12	7,05	8,64	15,69	51,3	245	5,08	1411	1450
	20 438	20 214	265	450	1490	110	1890	7,42	8,96	40	60	86 : 14	7,39	9,48	16,87	46,7	264	4,58	1436	1460
	19 220	19 008	270	450	1690	268	1872	8,79	9,74	40	60	73 : 27	7,74	21,06	28,80	40,7	270	4,23	1445	1485
	20 160	19 938	310	450	2010	182	2278	9,36	10,51	40	60	66 : 34	7,71	26,60	34,31	35,1	310	3,86	1438	1461
	18 720	18 519	322	450	2085	273	2262	11,12	12,08	40	60	62 : 38	9,23	33,26	42,49	32,9	322	3,45	1420	1443
20 010	19 790	370	450	2480	171	2761	12,38	13,79	40	60	60 : 40	12,23	32,44	44,67	28,8	370	3,21	1435	1507	



Zahlentafel 4. Zusammensetzung des erschmolzenen Eisens.

Mischung	C %	Graphit %	Si %	Mn %	P %	S %
Versuch 1.						
I	3,36	2,58	1,10	0,93	0,11	0,080
II	3,43	2,60	1,47	0,88	0,12	0,06
III	3,47	2,73	2,65	0,82	0,15	0,06
IV	3,49	2,75	2,49	0,63	0,72	0,074
Versuch 2.						
I	3,46	2,27	1,12	0,86	0,12	0,090
II	3,49	2,41	1,42	0,88	0,11	0,065
III	3,44	2,89	2,71	0,75	0,81	0,057
IV	3,48	2,65	2,61	0,68	0,69	0,070
Versuch 3.						
I	3,40	2,44	1,07	0,88	0,14	0,097
II	3,38	2,38	1,34	0,89	0,12	0,079
III	3,38	2,80	2,58	0,79	0,15	0,077
IV	3,48	2,73	2,58	0,64	0,75	0,057
Versuch 4.						
I	3,45	2,50	1,16	0,90	0,14	0,09
II	3,47	2,45	1,40	0,89	0,12	0,10
III	3,42	2,76	2,64	0,84	0,16	0,088
IV	3,39	2,68	2,55	0,61	0,77	0,092
Versuch 5.						
I	3,41	2,40	1,17	0,79	0,16	0,085
II	3,49	2,39	1,45	0,78	0,15	0,080
III	3,47	2,76	2,73	0,82	0,15	0,062
IV	3,45	2,64	2,64	0,61	0,76	0,074
Versuch 6.						
I	3,33	2,58	1,05	0,89	0,11	0,086
II	3,36	2,59	1,34	0,79	0,10	0,075
III	3,41	2,83	2,43	0,68	0,22	0,065
IV	3,39	2,89	2,38	0,60	0,69	0,060
Versuch 7.						
I	3,42	2,39	1,05	0,85	0,14	0,004
II	3,38	2,39	1,47	0,81	0,16	0,070
III	3,48	2,87	2,67	0,85	0,17	0,049
IV	3,44	2,60	2,56	0,69	0,75	0,058
Versuch 8.						
I	3,43	2,45	1,12	0,91	0,10	0,100
II	3,39	2,40	1,49	0,90	0,10	0,084
III	3,40	2,73	2,61	0,83	0,15	0,059
IV			fehlt			
Versuch 9.						
I	3,38	2,69	1,17	0,80	0,13	0,093
II	3,36	2,50	1,47	0,90	0,13	0,104
III	3,46	2,83	2,58	0,79	0,17	0,083
IV	3,38	2,70	2,57	0,60	0,70	0,084
Versuch 10.						
I	3,39	2,45	1,12	0,97	0,10	0,096
II	3,38	2,57	1,40	0,80	0,13	0,107
III	3,51	2,91	2,63	0,78	0,16	0,073
IV	3,35	2,73	2,60	0,58	0,73	0,087

auch die Temperaturen der Meßstelle II in Zahlentafel 2 sprechen<sup>3)</sup>.

<sup>3)</sup> Vgl. auch die rechnerische Erfassung dieser Tatsache durch Osann: Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei (Leipzig: Verlag W. Engelmann 1920), S. 119.

Zahlentafel 5. Zusammensetzung der Schlacken.

Versuchsreihe	Versuch Nr.	SiO <sub>2</sub> %	FeO %	MnO %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	S %
I	1	48,2	6,65	3,15	12,25	28,50	0,95	0,09	0,20
	2	48,89	6,73	3,19	12,02	28,07	0,96	0,12	0,28
	3	48,58	6,70	3,21	12,15	27,87	0,85	0,09	0,28
	4	50,70	5,77	3,60	12,90	25,76	0,90	0,08	0,32
	5	49,93	7,33	3,45	12,65	25,16	0,97	0,09	0,26
II	6	50,12	7,30	3,40	12,54	25,43	0,96	0,09	0,25
	7	49,10	6,80	3,50	12,25	27,04	0,95	0,10	0,30
	8	48,57	7,11	3,21	12,60	27,56	0,95	0,09	0,32
	9	49,21	6,98	3,16	12,35	26,95	0,95	0,08	0,35
	10	49,15	7,25	3,21	12,45	26,53	0,83	0,09	0,40

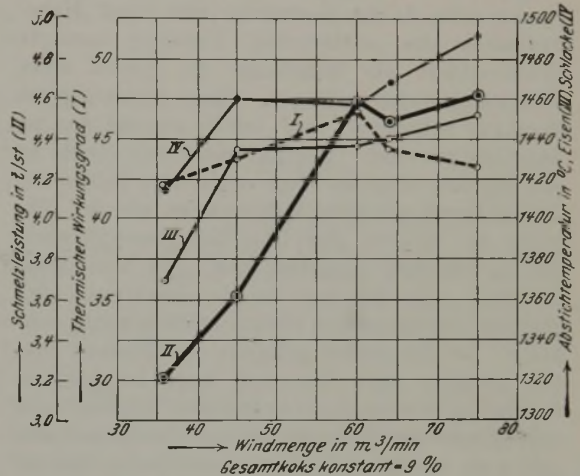


Abbildung 6. Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse in Reihe I.

Es ist ferner auffallend, daß eine Aenderung der Luftmenge bei richtig bemessenem Koksatz auf das Verbrennungsverhältnis der Gichtgase von geringem Einfluß ist. Diese überraschende Feststellung erscheint den Verfassern im Hinblick auf bestehende Anschauungen über die Verbrennlichkeit von Koks von größtem Wert. Sie könnte gewissen, spekulativen Anschauungen über die Bedeutung der Oberflächenadsorptionsfähigkeit des Kokses für Kohlen-säure vielleicht als Stütze dienen.

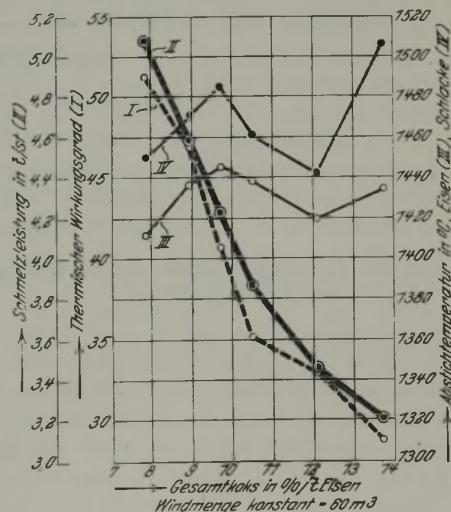


Abbildung 7. Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse in Reihe II.

Die Versuche bestätigen aufs neue, daß, wie auch Geilenkirchen jüngst sagte, „durch die Abmessungen eines Kuppelofens, insbesondere seiner Weite, zwangsläufig das Gewicht des Kokssatzes bestimmt ist“, und daß ein Ueberschreiten dieses Satzes sich weit schlimmer auswirkt als ein zeitweiser, auf den Normalkokssatz bezogener, mäßiger Luftmangel.

Die Zahlentafel 3 zeigt ferner, daß mit abnehmendem Kokssatz der thermische Wirkungsgrad und die Schmelzleistung zunehmen. Eine Nutzbarmachung dieser Tatsache begegnet oft den Bedenker, daß mit abnehmendem Satzkokks der Abbrand zunehme und man daher nicht mit Koks sparen solle, da die Kosten für eine durch Mehr-oxydation des metallischen Einsatzes erzeugte Wärmeeinheit ein Mehrfaches der Kosten einer Kokswärmeeinheit betragen. Diese Auffassung ist durchaus zutreffend, wird jedoch zumeist gar zu ängstlich gewertet. Bedenkt man, daß gerade in den auf dem üblichen Wege ermittelten Zahlen für den Abbrand sämtliche Fehlerquellen aus der Wägung, der Analyse, der Oberflächenbeschaffenheit des metallischen Einsatzes usw. sich vereinigen, so ergibt sich, daß man bei der Bewertung mitgeteilter Abbrandzahlen nicht vorsichtig genug sein kann. Bei der großen Affinität des Siliziums und des Mangans zum Sauerstoff kann bei gleicher Gattierung der sogenannte chemische Abbrand weit zutreffender als Maßstab für den Gesamtabbrand gelten als der durch die Wägung ermittelte. Zahlentafel 4 zeigt die Durchschnittsanalysen der erschmolzenen Eisensorten bei den einzelnen Versuchen, und zwar unter Bezug auf die vier Gattierungen. Bei einem Vergleich mit den weiter oben für die Gattierungen genannten Zahlen des Silizium- und Mangangehaltes ergibt sich, daß lediglich bei Versuch 6 mit 6,29 % Satzkokks (7,88 % Gesamtkoks) ein die Mittelwerte der übrigen Versuche merklich überschreitender Abbrand an Silizium und Mangan zu beobachten ist, d. h. die Grenzen zwischen übermäßigem Abbrand und einer Koksverschwendung

liegen bedeutend weiter auseinander, als zumeist angenommen wird. Auch die Zusammensetzung der Schlacken gemäß Zahlentafel 5 (Mittelwerte aus je vier Analysen je Schmelzung) geben keinen Anhalt für die Feststellung einer entschiedenen Ueberschreitung des mindest zulässigen Kokssatzes.

Es wurde ferner versucht, einen Zusammenhang zwischen den mechanischen Eigenschaften des erschmolzenen Eisens und dem Satzkokks bzw. der Luftmenge zu finden. Da eine solche Beziehung nicht festgestellt werden konnte, wurde von der Mitteilung der entsprechenden umfangreichen Zahlenwerte Abstand genommen.

#### Zusammenfassung.

An Hand planmäßiger Schmelzversuche an einem Kuppelofen üblicher Bauart wurde gezeigt, daß

1. die Einstellung eines Kuppelofens auf den besten thermischen Wirkungsgrad erreichbar ist mit den übrigen, bezüglich Schmelzleistung und Eisentemperaturen an den Ofen gestellten Anforderungen;
2. in jedem Falle die Folgen einer Koksverschwendung nachteiliger sind als die Folgen eines mäßigen Luftmangels oder geringen Luftüberschusses;
3. die Befürchtungen, daß Satzkokksniedrigung erhöhte Abbrandzahlen herbeiführe, erst bei Satzkoksmengen unter etwa 7 % Berechtigung haben.

Ein sinngemäßer Zusammenhang zwischen der Güte des erzeugten Eisens und der Führung der Verbrennungsvorgänge des Kokses konnte nicht gefunden werden.

An dieser Stelle sei der A.-G. Gebr. Sulzer, insbesondere aber Herrn Hüttendirektor F Meyer in Winterthur für die weitestgehende Unterstützung bei der Durchführung der vorliegenden Versuche verbindlichster Dank ausgesprochen.

## Beitrag zur Analyse des Schwindungsvorganges von weißem und grauem Gußeisen.

Von Peter Bardenheuer und Carl Ebbefeld.

[Mitteilung aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.]

(Einfluß von Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel auf die einzelnen Phasen der Schwindung des grauen Gußeisens. Zusammenfassung.)

(Schluß von Seite 834.)

### E. Einfluß von Legierungselementen auf die Schwindung des grauen Gußeisens.

Die Schwindung des grauen Gußeisens wird weiterhin durch den Zusatz von Legierungselementen beeinflusst, und zwar kommt dieser Einfluß in zweifacher Weise zur Wirkung. Wie durch frühere Untersuchungen, namentlich durch die Arbeit von Wüst und Schitzkowski<sup>9)</sup>, bekannt ist, kann das Schwindmaß des reinen Eisens durch Fremdkörper unmittelbar stark verändert werden; in diesen Fällen schwindet also die Legierung anders als das reine

Metall. Beim grauen Gußeisen tritt außerdem noch eine indirekte Einwirkung der Legierungsbestandteile auf die Schwindung dadurch ein, daß dieselben die Graphitabscheidung entweder begünstigen oder erschweren. Auf den letzten Punkt haben u. a. besonders auch Bauer und Sipp<sup>8)</sup> in ihrer Arbeit über Schwindung und Lunkerung beim Gußeisen hingewiesen.

Im Zusammenhang mit den Ergebnissen des vorhergehenden Abschnitts war es von Bedeutung, den Einfluß der wichtigsten Beimengungen des Guß-



Zahlentafel 8. Einfluß des Siliziumgehaltes auf die Schwindung.  
1. Versuchsreihe. (Nasse Formen.)

Schmelze Nr.	Analyse								Schwindung				Gieß- tempe- ratur °C
	C ges. %	Graphit %	Graphit in % des Ges.-C	C geb. %	Si %	Mn %	P %	S %	gesamt %	vor- perlitisch %	nach- perlitisch %	Aus- dehnung %	
22	3,17	2,12	66,9	1,05	0,96	0,60	0,4	0,08	1,380	0,377	0,870	0,133	1201
27	3,26	2,22	68,2	1,04	0,98	n. b.	n. b.	n. b.	1,364	0,395	0,878	0,091	1195
37	3,29	2,17	66,0	1,12	1,42	n. b.	n. b.	n. b.	1,318	0,260	0,896	0,162	1222
35	3,25	2,25	69,3	1,00	2,15	n. b.	n. b.	n. b.	1,234	0,212	0,932	0,090	1196
23	3,41	2,24	65,8	1,17	2,06	n. b.	n. b.	n. b.	1,185	0,184	0,866	0,135	1150
32	3,04	2,40	79,0	0,64	2,73	n. b.	n. b.	n. b.	1,162	0,273	0,877	0,022	1181
25	2,98	2,04	68,4	0,94	3,00	n. b.	n. b.	n. b.	1,175	0,322	0,853	—	1178
26	3,20	2,60	81,3	0,60	3,12	n. b.	n. b.	n. b.	1,250	0,365	0,885	—	1150
30	2,99	2,20	73,6	0,79	3,76	n. b.	n. b.	n. b.	1,300	0,333	0,967	—	1211
24	3,07	2,21	72,0	0,86	4,08	n. b.	n. b.	n. b.	1,318	0,339	0,979	—	1139

Zahlentafel 9. Einfluß des Siliziumgehaltes auf die Schwindung.  
2. Versuchsreihe. (Getrocknete Formen.)

Schmelze Nr.	Analyse								Schwindung				Gieß- tempe- ratur °C
	C ges. %	Graphit %	Graphit in % des Ges.-C	C geb. %	Si %	Mn %	P %	S %	gesamt %	vor- perlitisch %	nach- perlitisch %	Aus- dehnung %	
69	3,40	2,15	63,3	1,25	1,26	0,64	n. b.	n. b.	1,341	0,359	0,982	0,169	1305
86	3,25	2,30	70,9	0,95	2,00	n. b.	n. b.	n. b.	1,220	0,300	0,920	0,057	1232
85	3,23	2,44	75,6	0,79	3,24	n. b.	n. b.	n. b.	1,163	0,192	0,971	0,054	1212
87	3,15	2,44	77,5	0,71	3,56	n. b.	n. b.	n. b.	1,011	0,123	0,898	0,024	1232

eisens, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel auf die einzelnen Phasen der Schwindung kennenzulernen.

I. Silizium. Der Einfluß des Siliziums wurde in zwei Versuchsreihen ermittelt. Die Legierungen der ersten Versuchsreihe wurden aus Zylindereisen und 51prozentigem Ferrosilizium erschmolzen. Die Schmelzen wurden hoch über ihren Schmelzpunkt erhitzt und bis zum Gießen noch einige Zeit abstehen gelassen. Gegossen wurde in nasse Formen, die ein bis zwei Tage zum Trocknen an der Luft gestanden hatten. Trotzdem infolge des ungleichmäßigen Zustandes der Gußformen die Ergebnisse dieser Reihe nicht einwandfrei sind und manche Unregelmäßigkeiten aufweisen, sind sie doch in Zahlentafel 8 mitgeteilt. Die zweite Versuchsreihe wurde aus schwedischem Roheisen und Ferrosilizium unter Zugabe von 0,6 % Mn, einem Gehalt, der den normalen Gußeisengattierungen entspricht, erschmolzen. Alle Schmelzen wurden gleichmäßig auf etwa 1400° erhitzt, eine halbe Stunde abstehen gelassen und in gut getrocknete Formen von Raumtemperatur gegossen. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 9 sowie in der Kurventafel (Abb. 15 und 16) mitgeteilt. Dieselben lassen kurz folgendes erkennen:

1. Die Ausdehnung des grauen Gußeisens nimmt mit steigendem Siliziumgehalt ab und verschwindet nahezu bei 3,5 % Si. Diese Tatsache läßt der Vermutung Raum, daß die im Eisen gelösten Gase vom Silizium gebunden werden, und zwar um so vollständiger, je höher der Siliziumgehalt ist. Die Ausdehnung müßte demnach um so kleiner sein, je geringer die Menge der bei der Erstarrung frei werden Gase ist. Ferner wird nach der Untersuchung von Troost und Hautefeuille<sup>15)</sup> die Löslichkeit des Gußeisens für Wasserstoff durch Silizium ver-

mindert. Aus Versuchen von P. Goerens<sup>14)</sup> ist ebenfalls zu entnehmen, daß Silizium der Gasaufnahme des geschmolzenen Eisens entgegenwirkt.

2. Ein Zusammenhang der Größe der Ausdehnung mit dem Gesamtgraphitgehalt ist nicht zu erkennen. Die in der Literatur oft vertretene Anschauung, nach der die anfängliche Ausdehnung durch die Ausscheidung des Graphits erklärt wird, kann durch die Versuche nicht als unbedingt erwiesen betrachtet werden, denn sonst wäre eine Zunahme der Ausdehnung mit dem Gehalt an Graphit zu erwarten.

3. Die gesamte und die vorperlitische Schwindung nehmen mit steigendem Siliziumgehalt ab. Dies findet seine Erklärung in der Wirkung des Siliziums, die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff zu vermindern und den Zerfall des Eisenkarbids unter Abscheidung von sekundärem Graphit zu fördern. Das braucht jedoch nicht unbedingt der Fall zu sein und hängt in starkem Maße von den Abkühlungsbedingungen ab, wie die erste Siliziumreihe zeigt, bei der die Schmelzen in lufttrockene Sandformen gegossen werden. Dabei ergab sich eine Verkleinerung der Ausdehnung mit steigendem Siliziumgehalt wie bei den Schmelzen, die in getrocknete Formen gegossen wurden. Ferner nahmen die gesamte und die vorperlitische Schwindung mit steigendem Siliziumgehalt nur unmerklich ab. Dies erklärt sich wie folgt: Mit zunehmendem Siliziumgehalt nimmt erstens der Gesamtkohlenstoffgehalt ab und zweitens wird die Abscheidung des Graphits stärker. Da nun der Zerfall des Eisenkarbids bis unterhalb 0,9 % C bei normaler Abkühlungsgeschwindigkeit verhältnismäßig schwierig ist, so kann sich um so weniger sekundärer Graphit abscheiden, je höher der Siliziumgehalt ist. Mit steigendem Siliziumgehalt nimmt aber die Menge des primären Graphits zu. Da aber dessen

Abscheidung die Gesamtschwindung nicht beeinflusst — sie kommt für den abfallenden Teil der Kurve nicht in Frage —, andererseits die Abscheidung des sekundären Graphits die vorperlische Schwindung verkleinert, so ist in dem Falle eine Abnahme der Gesamtschwindung mit steigendem Siliziumgehalt nicht zu erwarten. Während nach Wüst und Schitzkowski<sup>9)</sup> Silizium die Gesamtschwindung des reinen

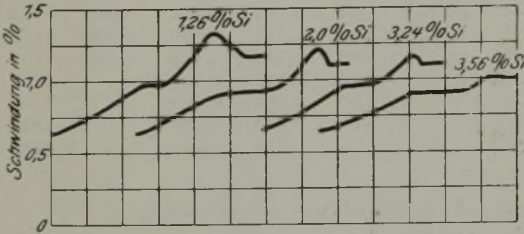


Abbildung 15. Schwindungskurven von grauem Gußeisen mit verschiedenen Siliziumgehalten.

Eisens vermindert, ist im grauen Eisen also auf diese Weise unter gewissen Gießbedingungen mit ansteigendem Siliziumgehalt sogar eine Erhöhung der Gesamtschwindung möglich. Das Verhältnis von primärem zu sekundärem Graphit ist dabei von entscheidender Bedeutung.

4. Die nachperlische Schwindung ist annähernd konstant und nimmt nur bei hohen Siliziumgehalten

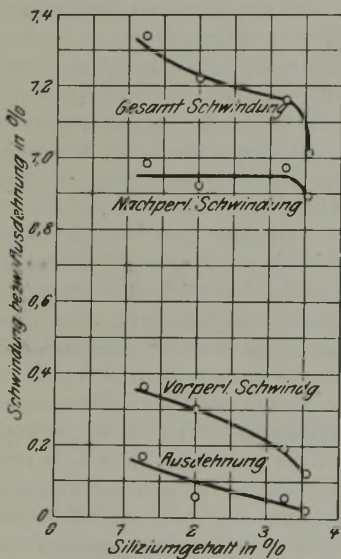


Abbildung 16. Einfluß des Siliziumgehaltes auf die Schwindung des grauen Gußeisens.

hieraus erhellt wieder, daß es in der Hauptsache der sekundäre Graphit ist, der eine Aenderung der Gesamtschwindung hervorruft.

II. Mangan. Die Legierungen wurden aus Zylindereisen von nachstehender Analyse

Gesamt-C	Graphit	Si	Mn	P	S
%	%	%	%	%	%
3,37	2,36	1,48	0,61	0,43	0,077

unter Zusatz steigender Mengen 94prozentigen Ferromangans unter sonst gleichen Bedingungen wie bei der Siliziumreihe erschmolzen und in getrocknete

Sandformen von Raumtemperatur gegossen. Die in Zahlentafel 10 und in der Kurventafel (Abb. 17 und 18) mitgeteilten Ergebnisse besagen über den Einfluß des Mangans auf die Schwindung des grauen Gußeisens folgendes:

1. Die Ausdehnung wird mit zunehmendem Mangangehalt vergrößert. Diese Tatsache läßt sich dadurch erklären, daß Mangan die Aufnahmefähigkeit des flüssigen Gußeisens für Gase erhöht, so daß bei der Erstarrung um so mehr gelöste Gase aus der Legierung entweichen werden, je mehr Mangan dieselbe enthält. Das steht in Einklang mit den Versuchsergebnissen von Troost und Hautefeuille<sup>15)</sup>, die eine erhebliche Vergrößerung der Lösungsfähigkeit des Gußeisens für Wasserstoff durch Mangan feststellten. Auch nach P. Goerens<sup>14)</sup> wird, wie bereits erwähnt, der Gasgehalt des Thomaseisens durch den Ferromanganzusatz auf das Mehrfache des vorher vorhandenen Betrages gesteigert.

2. Die vorperlische und demnach auch die Gesamtschwindung werden mit ansteigendem Mangangehalt erhöht. Diese Erhöhung steht hier mit der Verminderung der Ausscheidung des sekundären Graphits in direktem Zusammenhang. Die Kurve verläuft in dem auf die vorperlische Schwindung entfallenden Teil mit zunehmendem Mangangehalt immer steiler und nähert sich dadurch immer mehr

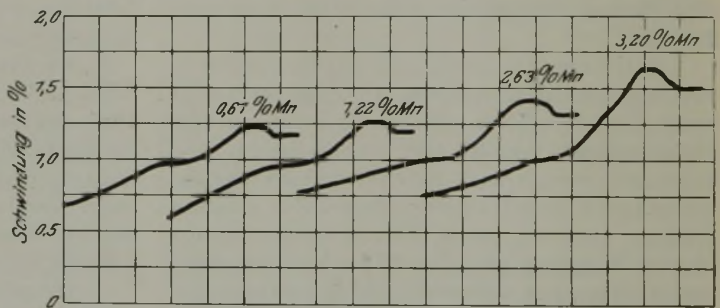


Abbildung 17. Schwindungskurven von grauem Gußeisen mit verschiedenen Mangangehalten.

etwas ab, da unter günstigen Bedingungen der Zerfall des Eisenkarbids bis in den Temperaturbereich unterhalb des Perlitpunktes fort-dauert. Auch

dem Aussehen der Schwindungskurve des weißen Roheisens. Schmelze Nr. 75 mit 3,20 % Mn zeigt in der Tat nur 0,12 % Graphit.

3. Die nachperlische Schwindung ist annähernd konstant, solange die Legierungen vollkommen grau sind. Bei der weiß erstarrten Schmelze Nr. 75 erreicht sie einen etwas höheren Wert, der dem des weißen Roheisens entspricht.

Die Ergebnisse dieser Versuchreihe stehen in gewissem Widerspruch zu denen von Bauer und Sipp), die keine Zunahme der Gesamtschwindung mit zunehmendem Mangangehalt gefunden haben. Außerdem stellten sie bei einer Legierung mit 12 % Mangan ein auffallend tiefes Minimum der Gesamtschwindung in Höhe von nur 0,5 bis 0,7 % fest, für das eine Erklärung nicht gegeben werden kann.

Nach den eigenen Versuchen wird in dieser Reihe in allen Punkten der Satz bestätigt, daßsämtliche Faktoren, welche die Abscheidung des sekundären Graphits erschweren, eine Zunahme der vorperlischen und damit auch der Gesamtschwindung bewirken.



Zahlentafel 10. Einfluß des Mangangehaltes auf die Schwindung.

Schmelze Nr.	Analyse								Schwindung				Gießtemperatur °C
	C ges.	Graphit	Graphit in % des Ges.-C	C geb.	Si	Mn	P	S	gesamt	vorperlitisch	nachperlitisch	Ausdehnung	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
73	3,17	1,97	62,2	1,20	1,48	0,61	0,43	0,077	1,225	0,255	0,971	0,062	1305
72	3,17	1,67	52,7	1,50	n. b.	1,22	n. b.	n. b.	1,263	0,297	0,966	0,063	1253
74	3,08	1,31	42,5	1,77	n. b.	2,63	n. b.	n. b.	1,422	0,427	0,995	0,096	1268
75	3,03	0,12	3,96	2,91	n. b.	3,20	n. b.	n. b.	1,628	0,607	1,021	0,120	1326

Zahlentafel 11. Einfluß des Phosphors auf die Schwindung.

Schmelze Nr.	Analyse								Schwindung					Gießtemperatur °C
	C ges.	Graph.	Graph. in % d. Ges.-C	C geb.	Si	Mn	P	S	gesamt	vorperlitisch	nachperlitisch	Ausdehnung	Dauer d. Ausdehnung sek	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	sek	
73	3,17	1,97	62,2	1,20	1,48	0,61	0,43	0,077	1,225	0,255	0,971	0,062	335	1305
70	3,03	1,87	61,7	1,16	n. b.	n. b.	1,44	n. b.	1,248	0,233	1,015	0,092	503	1253
71	2,89	1,86	64,4	1,03	n. b.	n. b.	2,53	n. b.	1,203	0,241	0,962	0,087	588	1253
76	2,81	1,42	50,5	1,39	n. b.	n. b.	2,98	n. b.	1,238	0,240	0,999	0,049	605	1289

III. Phosphor. Die Legierungen dieser Versuchsreihe wurden aus Zylinderisen unter Zusatz von 26,5prozentigem Ferrophosphor erschmolzen und unter den gleichen Bedingungen wie bei den vorhergehenden Reihen vergossen. Die Auswertung der Ergebnisse ist in Zahlentafel 11 und Abb. 19 und 20

Phase, in der diese Abscheidung stattfindet, durch Phosphor vergrößert wird. Die Vorgänge, die sich in der flüssigen Phase abspielen, können aber auf dem abfallenden Teil der Schwindungskurve nicht oder nur unvollkommen zum Ausdruck kommen. Je mehr Graphit sich aber aus der flüssigen Phase direkt ab-

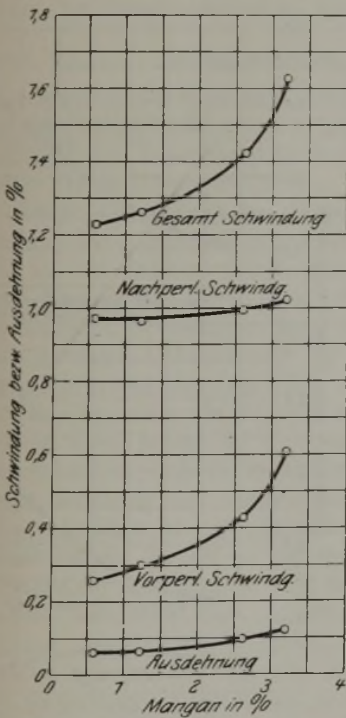


Abbildung 18. Einfluß des Mangangehaltes auf die Schwindung des grauen Gußeisens.

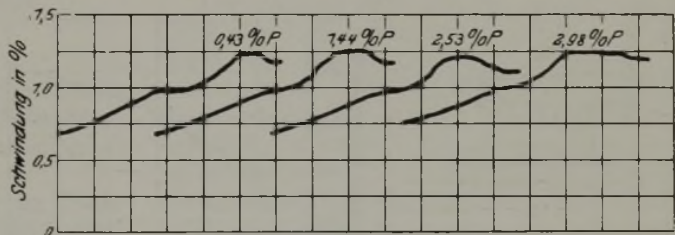


Abbildung 19. Schwindungskurven von grauem Gußeisen mit verschiedenen Phosphorgehalten.

mitgeteilt. Daraus ergibt sich, daß bis zu 3% P sowohl die Ausdehnung als auch die vor- und nachperlitische und die Gesamtschwindung praktisch gleichbleiben. O. Bauer und K. Sipp stellten demgegenüber in Legierungen mit 0,51 bis 2,16% P eine

starke Abnahme der Gesamtschwindung mit ansteigendem Phosphorgehalt fest. scheidet, um so weniger Eisenkarbid bleibt in der festen Phase übrig, das unter Volumenvermehrung zerfallen kann. Ferner hält das ternäre Eisenphosphideutektikum einen Teil des Kohlenstoffs in einer Form fest, die selbst unter sehr günstigen Abkühlungsbedingungen nicht zerfällt. Aus diesen Gründen wäre mit zunehmendem Phosphorgehalt mit einer Abnahme des sekundären Graphits und dadurch mit einer Vergrößerung der vorperlitischen Schwindung zu rechnen. Andererseits nimmt nach F. Wüst und G. Schitzkowski die Schwindung des reinen Eisens mit zunehmendem Phosphorgehalt bis zu 1,7% P stark ab und bleibt von da ab nahezu konstant. Die Vorgänge, die das Schwinden beeinflussen, werden durch den Phosphorgehalt also nach verschiedener Richtung hin beeinflusst, so daß je nach dem Gehalt an sonstigen Legierungsbestandteilen und je nach den gegebenen Versuchsbedingungen der Fall eintreten kann, daß die verschiedenen Einflüsse sich in ihrer Wirkung aufheben.

starke Abnahme der Gesamtschwindung mit ansteigendem Phosphorgehalt fest.

Erfahrungsgemäß begünstigt Phosphor die Graphitabscheidung, und zwar erstreckt sich dieser Einfluß wahrscheinlich in der Hauptsache auf die Abscheidung des primären Graphits, schon aus dem Grunde, weil der Temperaturbereich der flüssigen

Ein technisch wichtiger Punkt in der Schwindungskurve phosphorhaltigen Gußeisens ist die Verzögerung bei der Erstarrung des ternären Eisenphosphideutektikums. Die quantitative Auswertung

der dabei eintretenden Volumenzunahme nach ihrer Größe und Dauer ist zwar nicht möglich, weil wegen der Temperaturunterschiede zwischen Mitte und Enden des Versuchsstabes die Erstarrung dieses Eutektikums mit der des Graphiteutektikums mehr oder weniger zeitlich zusammenfällt. Die phosphorreichen Legierungen lassen in der Schwindungskurve eine scharfe Trennung zwischen den beiden mit Volumenvermehrung verbundenen Erstarrungsvorgängen nicht mehr erkennen, dieselben gehen unter teilweiser gegenseitiger Ueberdeckung allmählich ineinander über. Bei höheren Phosphorgehalten wird die Schwindung durch die starke Volumenzunahme einer größeren Menge des ternären Eisenphosphideutektikums ganz aufgehoben, und an den ersten horizontalen Teil der Kurve schließt sich gleich ein zweiter an, der dieser Volumenzunahme zuzuordnen ist. Die Schmelze Nr. 76 mit 2,98 % P weist nach dem ersten horizontalen Teil der Kurve sogar eine weitere Ausdehnung auf. Von technischer Bedeutung ist die Tatsache, daß mit dem Phosphorgehalt die Zeitdauer zunimmt, während welcher der Legierung ein größeres Volumen als das der Gußform zukommt. In Abb. 21 ist in Abhängigkeit vom Phosphorgehalt die Zeitdauer aufgezeichnet, während der das Volumen der Legierung größer ist als das durch die Gußform vorgeschriebene. Diese Dauer nimmt hiernach mit dem

das Gußstück unmittelbar nach dem Guß schwinden und sich sofort von der Kokillenwandung abheben, so würde infolge des entstehenden Zwischenraumes unter Umständen eine Abschreckwirkung überhaupt ausbleiben können. Nach den vorstehenden Ergebnissen aber hat der Phosphorgehalt des Hartgusses die Eigenschaft, die Oberfläche des Gußstücks während längerer Zeit gegen die Kokillenwandung anzupressen und dadurch eine gute Abschreckwirkung sicherzustellen.

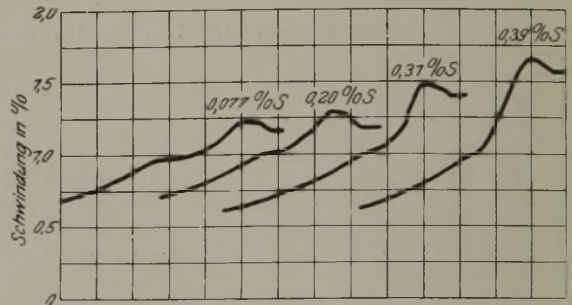


Abbildung 22. Schwindungskurven von grauem Gußeisen mit verschiedenen Schwefelgehalten.

IV. Schwefel. Als Ausgangsmaterial zu dieser Versuchsreihe diente ebenfalls Zylindereisen, zu dem 26prozentiger Ferroschwefel zugegeben wurde. Die

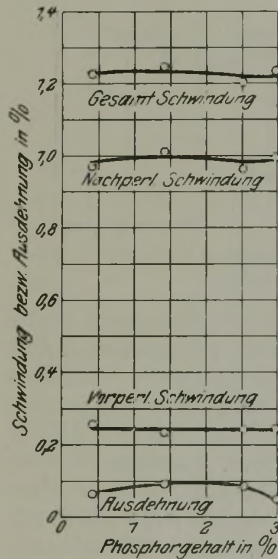


Abbildung 20. Einfluß des Phosphorgehaltes auf die Schwindung des grauen Gußeisens.

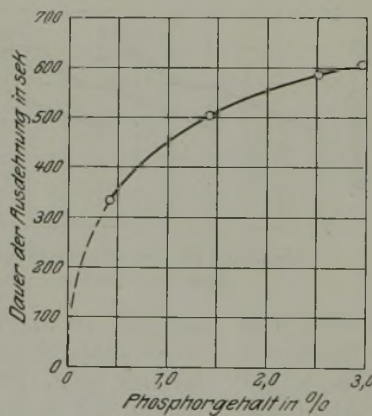


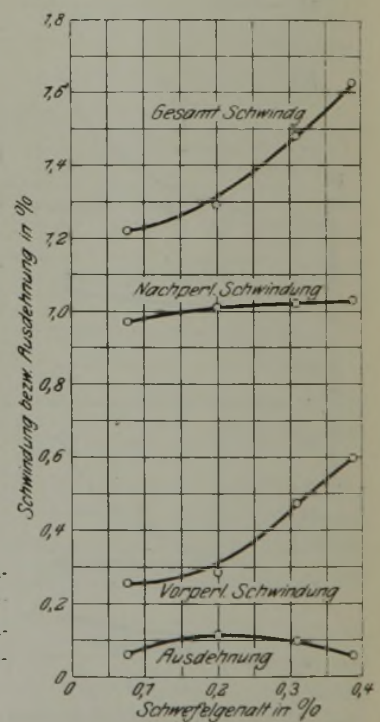
Abbildung 21. Einfluß des Phosphorgehaltes auf die Dauer der Ausdehnung bei der Erstarrung des grauen Gußeisens.

Phosphorgehalt zuerst rasch, dann langsam zu. Bei der Herstellung von dünnwandigen Gußstücken, und namentlich auch von

Kunstguß, wird die Legierung also während dieser Zeit in die feinsten Fugen der Gußform hineingepreßt, so daß das fertige Gußstück alle Feinheiten der Form getreu wiedergibt.

Diese Eigenschaft des Phosphors ist ferner für die Herstellung von Hartguß sehr bedeutsam und wertvoll. Die Abschreckwirkung in der Außenzone des Gußstücks ist um so kräftiger, je schneller und besser die Wärme durch die Kokille abgeleitet wird. Würde

Abbildung 23. Einfluß des Schwefelgehaltes auf die Schwindung des grauen Gußeisens.



Ergebnisse sind aus Zahlentafel 12 und aus Abb. 22 und 23 ersichtlich.

Die Ausdehnung wird durch den Schwefelgehalt nur wenig beeinflusst.

Die vorperlitische und damit die Gesamtschwindung nehmen mit steigendem Schwefelgehalt zu. Die Wirkung des Schwefels beruht ähnlich wie die des Mangans darauf, daß der Karbidzerfall erschwert und die dabei stattfindende Volumenzunahme ver-



Zahlentafel 12. Einfluß des Schwefels auf die Schwindung.

Schmelze Nr.	Analyse								Schwindung				Gieß- tempe- ratur °C
	C gee. %	Graphit %	Graphit in % des Ges.-C	C geb. %	Si %	Mn %	P %	S %	gesamt %	vor- perlitisch %	nach- perlitisch %	Aus- dehnung %	
73	3,10	1,97	62,2	1,20	1,48	0,61	0,43	0,077	1,225	0,255	0,971	0,062	1305
79	3,22	1,88	58,4	1,34	n. b.	n. b.	n. b.	0,20	1,292	0,282	1,010	0,114	1232
78	3,10	1,33	42,9	1,77	n. b.	n. b.	n. b.	0,31	1,484	0,472	1,020	0,096	1278
77	3,09	0,00	—	3,09	n. b.	n. b.	n. b.	0,39	1,626	0,598	1,028	0,057	1263

ringert wird. Mit zunehmendem Schwefelgehalt wird der Kurvenverlauf des vorperlitischen Teils der Schwindungskurve immer steiler und nähert sich der Kurve des weißen Eisens; die Schmelze Nr. 77 mit 0,39 % Schwefel ist rein weiß erstarrt.

Die nachperlitische Schwindung ist nahezu konstant und nähert sich mit steigendem Schwefelgehalt den Werten, die bei weißem Eisen gefunden wurden.

Auch diese Versuchsreihe steht im Widerspruch zu den Ergebnissen von O. Bauer und K. Sipp<sup>8)</sup>, die mit steigendem Schwefelgehalt keine Zunahme der Schwindung festgestellt haben. Hierzu kann nur wiederholt werden, was zu dem Widerspruch, der sich bezüglich des Einflusses von Mangan ergeben hat, gesagt worden ist, daß alle Legierungselemente, welche die Ausscheidung des sekundären Graphits erschweren, eine Zunahme der vorperlitischen und damit der Gesamtschwindung hervorrufen.

#### Zusammenfassung.

Die bisher gebräuchlichen Apparate zur Messung der Schwindung wurden einer kritischen Betrachtung bezüglich der Zuverlässigkeit der mit ihnen erhaltenen Ergebnisse unterworfen.

Durch Abänderung der Einrichtung zur Uebertragung der Längenänderungen des Versuchsstabes auf das Schwindwerk wurde eine möglichst fehlerfreie Messung der Schwindung und namentlich der anfänglichen Ausdehnung angestrebt und dadurch eine genauere Untersuchung des Schwindungsvorganges in seinen einzelnen Phasen ermöglicht.

Die Ergebnisse von Versuchen mit weißem und grauem Eisen lassen mit einer gewissen Sicherheit den Schluß zu, daß die anfängliche Ausdehnung in enger Beziehung zum Gasgehalt der Schmelze steht. Wahrscheinlich ist die sprunghafte Abnahme der Gaslöslichkeit des Eisens bei der Erstarrung eine Ursache der Ausdehnung. Ob und inwiefern noch andere Umstände eine Ausdehnung hervorrufen können, konnte mit Sicherheit nicht festgestellt werden. Weißes schwedisches Roheisen zeigt eine um so geringere Ausdehnung, je vollständiger ihm im Vakuum die Gase entzogen worden sind. Manganreiches Roheisen, das an der Luft geschmolzen unter großer Ausdehnung erstarrt, zeigt nach kurzer Behandlung im Vakuum überhaupt keine Ausdehnung mehr. Auf die Unterschiede von Kuppelofeneisen und aus schwedischem Roheisen und Ferrosilizium frisch erschmolzenem Gußeisen bezüglich der er-

forderlichen Entgasungsdauer und Ausdehnung wurde hingewiesen.

Der Unterschied in der Schwindung des weißen und grauen Eisens erstreckt sich hauptsächlich auf den vorperlitischen Teil der Schwindung, in dem der sekundäre Graphit zur Abscheidung kommt; die nachperlitische Schwindung ist bei grauem und weißem Eisen praktisch die gleiche.

Durch Regelung der Abkühlungsverhältnisse, z. B. durch Regelung der Temperatur der Form, hat man es in der Hand, die vorperlitische Schwindung beliebig zu verkleinern und sie sogar vollständig aufzuheben. Auf die Möglichkeit einer praktischen Verwertung dieser Feststellung zur Verminderung der Schwindung und damit auch der Spannungen und Ribbildung in Gußstücken wurde an Hand von praktischen Beispielen hingewiesen.

Legierungselemente können sowohl auf das Schwindmaß des reinen Eisens einwirken als auch durch ihre Beeinflussung der Abscheidung des sekundären Graphits eine weitgehende Aenderung der Schwindung hervorrufen. Was den letzten Punkt anbetrifft, so wurde ganz allgemein bestätigt gefunden, daß solche Elemente, welche die Abscheidung des sekundären Graphits fördern, eine Verminderung, und solche, die sie erschweren, eine Vergrößerung der vorperlitischen und damit auch der Gesamtschwindung bewirken.

Silizium, das die Schwindung des graphitfreien Eisens verkleinert, wirkt infolge seiner Begünstigung der Graphitbildung auf die Schwindung des grauen Gußeisens in der gleichen Richtung ein.

Mangan hat nicht nur eine Vergrößerung der Schwindung des reinen Eisens, sondern auch eine solche des grauen Gußeisens zur Folge, da es die Graphitbildung erschwert.

Phosphor beeinflusst nach den angewandten Versuchsbedingungen bis zu Gehalten von 3,0 % das Maß der Schwindung praktisch nicht, obwohl das Schwindmaß des kohlenstoffarmen Eisens durch Phosphorgehalte bis zu 1,7 % stark herabgesetzt wird. Auf die Bedeutung der durch Phosphor bewirkten Vergrößerung des Erstarrungsintervalls für den Verlauf der Schwindung und damit auch für die Gießereipraxis wurde hingewiesen.

Obwohl Schwefel die Schwindung des reinen Eisens stark ermäßigt, nimmt im grauen Eisen infolge der Erschwerung der Graphitabscheidung das Schwindmaß mit dem Schwefelgehalt stark zu.



## Der neue Vertrag des Ruhrkohlenbergbaus.

Von A. Heinrichsbauer in Essen.

*(Gründe für den neuen Zusammenschluß des Bergbaus. Im Vordergrund der Verhandlungen stehen die Hüttenzechenfragen einschl. des Hütten selbstverbrauchs und die Händlerfrage, deren Lösung ausführlich geschildert wird. Neuordnung der Beteiligungsziffern. Die Vorverträge. Syndikatsdauer. Ausblick.)*

Die Neubildung des Ruhrkohlsyndikats beweist, daß der Syndikatsgedanke im Ruhrbergbau doch festen Fuß gefaßt hat. Wenn auch an manchen Einzelheiten des alten und des neuen Vertrages heftige Kritik geübt wurde und wird, so ist andererseits aber auch klar, daß an der Idee des Syndikats doch festgehalten wird. Bezeichnend ist, daß auch solche Bergbaugruppen grundsätzlich für die Beibehaltung des Syndikats, notfalls sogar in Form eines Zwangssyndikats eintraten, die bis vor kurzer Zeit noch als nicht gerade besonders syndikatsfreundlich bekannt waren. Auch in den Kreisen der Verbraucher und Arbeiter ist die Notwendigkeit des Festhaltens am Syndikat — im ausgesprochenen Gegensatz zum früheren Verhalten — immer wieder betont worden, und zwar besonders stark dann, als die Verhandlungen zu scheitern drohten.

Die Verhandlungen selbst boten in gewissem Sinne ein Spiegelbild der ganzen Syndikatsgeschichte. Schon der westfälische Kohlenausfuhrverein, der vor 50 Jahren gegründet wurde und der als Vorläufer des Kohlsyndikats anzusehen ist, hatte eine ebenso wechselvolle wie von heftigen Meinungsgegensätzen erfüllte Geschichte. Die im Jahre 1893 erfolgte Gründung des Syndikats konnte erst zustande kommen, nachdem jahrelang zum Schaden der gesamten Kohlenwirtschaft und der einzelnen Zechen die schärfsten Wettkampfe stattgefunden hatten. Auch die Verhandlungen der Friedenszeit bei der jeweiligen Erneuerung der Syndikatsverträge verliefen fast nie reibungslos, obwohl sich das Syndikat in den Jahren vor dem Kriege immer fester zusammengefügt hatte. Besonders schlimm wurden die Kämpfe in der Nachkriegszeit. Während der Zwangswirtschaft und der Inflation und vor allem in den Zeiten schärfster Kohlenknappheit ging das Kohlgeschäft beinahe von selbst; der Wert des Syndikats wurde nach außen immer weniger erkennbar. Nach der Markfestigung wurde der Kampf um das Syndikat nicht ruhiger, sondern im Gegenteil sogar noch heftiger. Der eine Teil der Zechen wollte die Rückkehr des Syndikats in die straffe Vertragsform der Vorkriegszeit; dadurch sollte die möglichst gleichmäßige Beschäftigung aller Zechen und die Fernhaltung des Wettbewerbs erreicht werden. Ein anderer mindestens ebenso mächtiger Teil der Zechen, vor allem die mit eigenen Handelsorganisationen, wollte größere Freiheit, da sie die Früchte ihrer unter großen geldlichen Opfern und vielen Mühen aufgebauten Verkaufseinrichtungen selbst genießen und andere nicht an ihnen teilnehmen lassen wollten. Die Folge waren andauernde mehr oder weniger faule Kompromisse, durch die dem Syndikat viel von seiner Monopolstellung genommen wurde. Die Lage wurde noch dadurch verwickelt, daß früher lediglich die Ge-

gensätze innerhalb der Kohle selbst zur Erörterung standen, während im Laufe der letzten Zeit immer mehr die teilweise abweichenden Belange zwischen Kohle und Eisen eine Einigung erschwerten. Daß unter diesen verfahrenen Verhältnissen auf die Dauer jeder leiden mußte, trat schon bald immer klarer in die Erscheinung. Auch diejenigen Gruppen, die sich stark genug fühlten, den Kampf allein aufzunehmen und zu bestehen, sahen ein, daß derartige Versuche auf jeden Fall sehr kostspielig und in ihrem Ausgang nicht zu übersehen sein würden. So kam es, daß schließlich die weitaus überwiegende Mehrzahl aller Beteiligten im Innersten wieder syndikatsfreundlicher wurde, wenngleich nach außen hin manchmal zur Durchsetzung bestimmter Forderungen das Gegenteil behauptet wurde. Der Zwang der wirtschaftlichen Verhältnisse ließ die Belange der Gesamtheit einen Sieg davontragen über die Wünsche des einzelnen. Das geht schon daraus hervor, daß der Vorläufer des jetzigen Syndikats zu nur 90 % aus freiwillig Beigetretenen bestand, während 10 % unter schärfstem Widerspruch zwangsweise beigeschlossen wurden, daß das neue Syndikat dagegen den ungefähr restlosen, auf freiwilliger Grundlage erfolgten Zusammenschluß des Bergbaus darstellt.

Bei dem Vertragsneuschluß standen zwei Fragen im Vordergrund: die Hüttenzechenfrage in neuer Gestalt und die Händlerfrage. Der Kampf zwischen Hüttenzechen und reinen Zechen, der schon so oft die Syndikatsverhandlungen erschwerte, ist niemals in so scharfer Form ausgetragen worden wie jetzt. Auch er hat jedoch schließlich zu einem Vergleich geführt, bei dem zwar die reinen Zechen nicht unerhebliche Besserungen in ihrer Stellung erreicht haben, bei dem andererseits aber auch der überragenden Stellung der Hüttenzechen im Syndikat, die nun einmal in der wirtschaftlichen Entwicklung begründet liegt und die sich nicht umbiegen läßt, Rechnung getragen ist. Schon in früheren Jahren war erkennbar, daß von Konjunkturschwankungen im Bergbau vornehmlich die reinen Zechen betroffen wurden, da die Hüttenzechen in ihrem eigenen Verbrauch immer einen gewissen Rückhalt hatten. In den wilden Schwankungen der Nachkriegszeit war diese Erscheinung noch deutlicher zu beobachten. Aus diesem Grunde wurde im Jahre 1922 den reinen Zechen ein gewisser Absatz in Gestalt der sogenannten Koks-klausel gewährleistet dergestalt, daß sich die Hüttenzechen verpflichteten, in Zeiten des Absatzmangels eine bestimmte Menge Koks von den reinen Zechen zu übernehmen, um dadurch für diese die Absatzschwierigkeiten weniger fühlbar zu machen. Diese Koks-klausel mußte damals den reinen Zechen bewilligt werden, weil sie sonst den Bestimmungen nicht zugestimmt hätten, die in Gestalt von Erleichterungen



des Erwerbes von Verbrauchsbeteiligungen das weitere Vordringen der Hüttenzechen oder ähnlicher Gebilde auf vertikaler Grundlage ermöglichten. Praktische Erfolge hat die Aufnahme der Koks-klausel aber nicht gehabt, da ihre Durchführung technisch zu verwickelt war, als daß sich ein befriedigendes Ergebnis überhaupt hätte ergeben können.

Bei den letzten Verhandlungen wollte man die Hüttenzechenfrage grundsätzlich und grundlegend klären. Ein ausgleichender Ausweg konnte jedoch erst nach unendlichen und schwierigen Verhandlungen gefunden werden. Zuerst hatte man an eine Miteinschränkung der Verbrauchsbeteiligung gedacht, und zwar zu einem Hundertsatz der jeweils verhängten Einschränkung der Verkaufsbeteiligung. Dann tauchte ein Vorschlag auf, den reinen Zechen 25 % ihrer Beteiligung einschränkungsfrei zu belassen. Schließlich einigte man sich dahin, daß der Hüttenselbstverbrauch als ein Vorrecht, das sich auf den Eigentumsbegriff gründet, nach wie vor unangetastet bleibt, daß aber die Verbrauchsbeteiligung zur Grundlage für eine stärkere Einschränkung der Verkaufsbeteiligung der Hüttenzechen gemacht wird. Die Hüttenzechen gestanden zu, daß jeweils ihre Verbrauchsbeteiligung um 35 % der für die Verkaufsbeteiligung verhängten Einschränkung rechnerisch verhältnismäßig verkürzt wird, und daß die so errechneten Mengen von den Verkaufsbeteiligungen der Hüttenzechen in Abzug gebracht werden. Die Gesamtmenge dieser Sondereinschränkung der Hüttenzechen wird gleichzeitig zur Erhöhung der nach diesem Verfahren gekürzten Verkaufsbeteiligungen sämtlicher Mitglieder verwandt, kommt also auch den Hüttenzechen zugute. Für die reinen Zechen ergibt sich ein Gewinn von rd. 2 Mill. t. Jede Hüttenzeche hat ein Wahlrecht, die Verkaufsbeteiligung erhöht einzuschränken oder vom Syndikat zuzukaufen.

Im gewissen Zusammenhang mit der Hüttenzechenfrage stand auch die Frage nach dem Umfang des Selbstverbrauchs. Diese fand auch eine neue Regelung. Nach § 7 I 2a des alten Syndikatsvertrages genügte zur Begründung des Selbstverbrauchsrechtes „die Beteiligung von mindestens 50 % an dem Gesamtunternehmen des angegliederten bzw. anzugliedernden Verbrauchers“. In besonderen Fällen konnte auch „eine Beteiligung von weniger als 50 %, aber mindestens 35 % als genügend erklärt werden“. Nach § 16 I 2a des neuen Syndikatsvertrages ist die Beteiligung von mindestens 51 % an dem Unternehmen eines Verbrauchers vorgeschrieben. Freilich bleiben bereits bestehende Selbstverbrauchsrechte in Kraft, da ohne dieses Zugeständnis der Syndikatsvertrag wohl nicht im Wege freier Vereinbarung zustande gekommen wäre.

Mindestens dieselben Schwierigkeiten wie der Fragenbereich der Hüttenzechen verursachte die Lösung der Handelsfrage. Die bisherigen Zustände drängten immer stärker zu einer Aenderung. Das Auslandsgeschäft z. B. wurde bisher auf Kosten sämtlicher Zechen bestritten. Das Syndikat setzte Kampfpreise fest, die mittels der Syndikats-

umlage Deckung fanden. Die Folgen davon waren in doppelter Hinsicht nachteilig. Einmal wurden durch dieses Verfahren auch die Zechen betroffen, die gar keinen Auslandsabsatz hatten. Das waren vorwiegend Unternehmungen, die infolge geringerer Güte ihrer Kohle ohnedies ungünstig dastanden. Auf der anderen Seite hinderte wiederum die notwendige Rücksicht auf diese Zechen die Beweglichkeit des Syndikats in der Preisfestsetzung und damit die notwendige Verstärkung des Auslandsabsatzes. Ähnlich unbefriedigend waren auch die Verhältnisse im Inlandsgeschäft. Bei dem alten Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat bestand hier eine sehr einfache und straffe Form der Organisation. Kohlenverkäufer war einzig und allein das Syndikat, das in den verschiedenen Bezirken sogenannte Syndikatshandelsgesellschaften unterhielt. Es wurden Richtpreise festgesetzt, auf welche vom Handel die sogenannte Entschädigung für den Handel zugeschlagen wurde. Während früher Syndikatshandelsgesellschaften nur in einzelnen Gebieten bestanden und in anderen Gebieten der freie Großhandel arbeitete, der allerdings vom Syndikat kaufen mußte, wurde am 1. April 1917 ganz Deutschland mit einem Netz von Syndikatshandelsgesellschaften überzogen. Der gesamte Großhandel wurde monopolisiert. An diesen Syndikatshandelsgesellschaften waren neben dem Syndikat auch die in die Gesellschaften hineingenommenen Händler geldlich beteiligt. Der Nutzen aus dem Handelsgeschäft floß also zu einem nicht unerheblichen Teil dem am Bergbau selbst unmittelbar nicht beteiligten Handel zu. In dem Maße, wie sich die Lage des Bergbaues aus den genügend bekannten Gründen in der Nachkriegszeit mehr und mehr verschlechterte, tauchte bei den Zechen der Wunsch auf, den Handelsnutzen ganz in Anspruch zu nehmen. Die Frage der Handelsorganisation trat damit mehr als früher in den Vordergrund der Erörterung. Die ersten einschneidenden Veränderungen auf dem Gebiete des Kohlenhandels ergaben sich nach Beendigung des Ruhrkampfes Anfang Januar 1924 bei Gründung der als Nachfolgerin des alten Kohlensyndikats umorganisierten „Ruhrkohle“, A.-G. Unter Abfindung eines Teils der noch an den Syndikatshandelsgesellschaften geldlich beteiligten juristischen und natürlichen Personen wurden an den Syndikatshandelsgesellschaften unmittelbar diejenigen Zechen beteiligt, die nicht über eigene Handelsorganisationen verfügten. Daneben arbeitete gleichberechtigt der Zechenhandel, selbstverständlich zu den Preisen und Bedingungen des Syndikats. Aber auch aus dieser Regelung ergaben sich mancherlei Mißbelligkeiten, und ein reibungsloses Nebeneinanderarbeiten des Syndikatshandels und des Zechenhandels war nicht möglich. Deshalb begann man im August 1924 mit neuen Verhandlungen; der neue Syndikatsvertrag sah wieder eine straffere Zentralisierung des Handels vor, indem der Zechenhandel gezwungen wurde, seine oben erwähnte Sonderstellung wieder aufzugeben und den Syndikatshandelsgesellschaften beizutreten. Praktisch blieb diese Regelung aber nur auf dem Papier stehen. Eine ganze Anzahl der in das Syndikat hineinge-



zwungenen Zechen beanstandete die Rechtmäßigkeit des neuen Syndikatsvertrages und verkaufte selbständig weiter, woraus dann allerlei Rechtsstreitigkeiten entstanden. Der Zustand wurde unhaltbar, so daß bei den neuerlichen Verhandlungen die Handelsfrage wiederum zur Erörterung stand.

Die jetzige Regelung der Handelsfrage ist ein Ausgleich zwischen den Anhängern des Zechen- und des freien Handels und den Verfechtern der strengen Syndizierung. Im unbestrittenen Gebiet, also in den Bezirken der Syndikatshandelsgesellschaften Bremen, Magdeburg, Hannover, Kassel, Hagen, Dortmund, Duisburg, Düsseldorf und Köln, ist der Absatz straff syndiziert unter Einschluß aller Zechen. Hier bleibt dem Syndikat grundsätzlich die unmittelbare Belieferung der größeren Verbraucher vorbehalten. Der Vertrieb an die übrigen Verbraucher geschieht durch die vorstehenden Syndikatshandelsgesellschaften, teils unmittelbar, teils durch Vermittlung von Zwischenhandelsfirmen. Der von den Syndikatshandelsgesellschaften bislang belieferte Zwischenhandel ist grundsätzlich auch in Zukunft zu beschäftigen. Im Gebiet der Syndikatshandelsgesellschaft Mülheim-Ruhr (Kohlenkontor) überläßt diese Handelsgesellschaft Verbraucher mit einem Steinkohlenjahresbedarf von weniger als 2400 t dem Zwischenhandel (Zechenhandel und freier Handel). Jedes Mitglied kann innerhalb sechs Monaten nach Abschluß des Vertrages verlangen, daß im Gebiet des Kohlenkontors ein von ihm benannter Zwischenhändler Brennstoffe zur weiteren Veräußerung erhält. Der Absatz im bestrittenen Gebiet (das ganze Ausland mit Hamburg und dem Gebiet östlich der Elbe, jedoch außer Berlin und Magdeburg) erfolgt durch die „Ruhrkohle“ ausschließlich an den Handel (Zwischenhandel und freier Handel). Ausgenommen sind nur die in einer besonderen Liste aufgeführten und dem Syndikat vorbehaltenen rd. 100 Großverbraucher. In Zukunft hat also die holländische Syndikatshandelsgesellschaft (die Steenkolen Handelsvereniging) den Charakter einer Zechenhandelsgesellschaft. Die Verkaufsbeteiligungen werden geteilt in solche für das bestrittene und für das unbestrittene Gebiet, und zwar in der Weise, daß bei jedem Mitglied 85 % für das unbestrittene Gebiet verbleiben, während 15 % die erstmalige Beteiligungsziffer für das bestrittene Gebiet bilden. Die Verkaufsbeteiligungen für das bestrittene Gebiet werden in Beteiligungen für einzelne Sorten oder Sortengruppen verteilt.

Die Abgrenzung der Verkaufsbeteiligungen für das unbestrittene und das bestrittene Gebiet erfolgt in der Weise, daß der tatsächliche Gesamtabsatz im bestrittenen Gebiet in den Halbjahren vor dem 1. April und dem 1. Oktober für das folgende halbe Jahr als Verkaufsbeteiligung für das bestrittene Gebiet gerechnet wird. Der nach Abzug dieser Mengen verbleibende Teil ist die Verkaufsbeteiligung für das unbestrittene Gebiet. Die Sätze von 85 % und von 15 % können also je nach den Absatzmöglichkeiten im In- und Auslande wechseln. Die Regelung des Absatz-

anspruchs im bestrittenen Gebiet wird nach Sorten oder Sortengruppen vorgenommen, die der Auslandsausschuß bestimmt. Das Syndikat hat den Mitgliedern monatlich mitzuteilen, welche Preise für die einzelnen Sorten annähernd der jeweiligen Marktlage entsprechen. Die Mitglieder haben sich sofort nach dieser Mitteilung zu erklären, ob sie bereit sind, zu diesen Preisen mitzumachen. Lehnen sie ab oder geben sie keine Erklärung ab, so haben sie keinen Anspruch auf Beteiligung an den in dem betreffenden Monat verkauften Mengen. Die Richtpreise für das bestrittene Gebiet bestimmt der Auslandsausschuß. Am Schluß jedes Monats stellt das Syndikat fest, welche Durchschnittspreise für jede Sortengruppe erzielt sind. Die so errechneten Durchschnittspreise sind jedem Mitglied für die gelieferten Mengen zu bezahlen.

Leitgedanke dieser Regelung war, besonders die leistungsfähigsten und am günstigsten gelegenen Zechen auf das Auslandsgeschäft hinzulenken. Grundsatz war, dem freien Handel zwecks Verbreiterung der Absatzmöglichkeit eine möglichst weitgehende Betätigung zu gewähren. Daneben spielte noch die Erwägung eine Rolle, die Syndikatsumlage und damit die allgemeinen geldlichen Lasten für diejenigen Zechen zu verringern, die nicht selbst unmittelbar am Handel in den umstrittenen Gebieten beteiligt sind. Aus der jetzt vorgenommenen Zerteilung zwischen Inlands- und Auslandsgeschäft ergibt sich, daß etwa eintretende Verluste nur von den Zechen getragen werden sollen, die an den betreffenden Geschäften beteiligt waren. Für die anderen Zechen entsteht daraus die Möglichkeit der Verringerung der Syndikatsumlage. Ob sich daraus auch die Möglichkeit eines Preisabbaues für Kohle ergibt, muß jedoch bezweifelt werden, da die aus den Kampfpreisen zu erklärende bisherige hohe Syndikatsumlage für viele Zechen derartig hohe Verluste mit sich gebracht hat, daß es ohne Zweifel über kurz oder lang zu Betriebs Einschränkungen bzw. Kohlenpreiserhörungen hätte kommen müssen. Die jetzt kommende Ermäßigung der Syndikatsumlage stellt sich also nicht als höherer Gewinn, sondern nur als Verringerung früherer Verluste dar.

Neben der Neuordnung der Handelsfrage selbst ist bei dieser Regelung wichtig, daß sie in gewissem Umfange eine Abkehr vom bisherigen Grundsatz der gleichmäßigen Beschäftigung aller Zechen gebracht hat. Auch die früheren Syndikatsverträge enthielten zwar eine Bestimmung, daß im Falle der Undurchführbarkeit einer gleichmäßigen Beschäftigung für Mehrlieferung eine Abgabe gezahlt und für Minderlieferung eine Entschädigung verlangt werden könne; praktisch wirksam ist diese Bestimmung jedoch nicht geworden, da an dem Gedanken der gleichmäßigen Beschäftigung aller Zechen weitgehend festgehalten wurde. Der neue Syndikatsvertrag legt nun fest, daß bestimmte Entschädigungen gezahlt werden können, wenn in besonderen Fällen starke Einschränkungen der Förderung oder des Verkaufs vorgenommen



werden. Diese Bestimmung ist besonders berechnet für die bisher schon ungünstig arbeitenden Zechen (namentlich die Magerkohlenzechen), die sich in Zukunft bei der Inanspruchnahme der Entschädigung wahrscheinlich besser stehen werden als bei voller Aufrechterhaltung des Betriebes, während das Syndikat künftig auch durch Zahlung hoher Entschädigungen nicht so stark belastet sein wird wie durch die ungeheure Mittel verschlingende Geldbeschaffung für nicht absetzbare Förderung.

Im Vergleich zu den bisher erwähnten Punkten brachten die anderen Neuregelungen verhältnismäßig geringe Schwierigkeiten mit sich. Von ihnen sei zunächst erwähnt die Neuordnung der Beteiligungsziffern. Auch über sie fanden langwierige und langdauernde Aussprachen statt. Schließlich erfolgte jedoch auch hier eine Einigung. Zunächst erfährt die Gesamtbeteiligung eine allgemeine Erhöhung dadurch, daß für alle Zechen, die einen bestimmten Hundertsatz ihrer bisherigen Beteiligungsziffer, der etwa bei 90 bis 92 % liegen dürfte, in drei zusammenhängenden Monaten während der Zeit von 1910 bis 1922 überschritten haben, eine entsprechende Erhöhung eintritt. Daneben laufen dann die neuen Beteiligungsziffern für diejenigen Zechen, die bisher dem Syndikat noch nicht angehörten (beispielsweise Präsident und Herbede sowie die in der Entwicklung begriffene Zeche Prinz Friedrich der Essener Steinkohlenbergwerke).

Auch in der Frage der Vorverträge, auf die einige Zechen größten Wert legten, konnte schließlich eine Einigung erzielt werden. Im einzelnen darauf einzugehen, würde zu weitläufig sein, da mit jeder der in Betracht kommenden Zechen ein besonderer Vertrag geschlossen werden mußte. Ganz allgemein läßt sich sagen, daß bei den meisten Zechen die Vorverträge vom Syndikat abgewickelt werden sollen. Besonders schwierig waren die Verhandlungen mit der Bergbau-A.-G. Präsident wegen der Abwicklung des schweizerischen Kohlenlieferungsvertrages. Hier hat man sich darauf geeinigt, daß der Vertrag entweder gegen Zahlung einer Summe von 400 000 Schweizer Franken in fünf Jahresraten ruhen soll, oder daß die Zeche den Vertrag selbst abzuwickeln hat, wobei sie jedoch an bestimmte Bedingungen gebunden ist.

Schließlich seien noch einige förmliche Bestimmungen erwähnt. So z. B. ist die Dauer des Syndikats auf fünf Jahre festgelegt worden (bis zum 31. März 1930); zur Kündigung des Vertrages, also zur Auflösung des Syndikats, bedarf es einer Dreiviertelmehrheit. Die Vertragsstrafen haben eine wesentliche Verschärfung erfahren. Für jede Tonne Kohle, die unter Umgehung der Vertragsbestimmungen verkauft, angeboten oder verbraucht wird, entfällt eine Vertragsstrafe von 25 *M*; als Mindeststrafe im Einzelfalle ist eine Summe von 3000 *M* vorgesehen.

Die künftige Entwicklung des Syndikats unter dem neuen Verträge zu beurteilen, ist sehr schwer. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich der Ruhrbergbau im Auslande bzw. in den umstrittenen Gebieten einen Teil der früheren Absatz-

menge wieder erobert, nachdem der freie Handel mehr zur Mitarbeit herangezogen wird. Auch eine Belebung des Inlandsmarktes erscheint nicht ausgeschlossen, da die von vielen Verbrauchern und Händlern bisher gehegten Hoffnungen, sich in einer syndikatslosen Zeit billig eindecken zu können, hinfällig geworden sind. Andererseits ist jedoch nicht zu vergessen, daß auch der neue Syndikatsvertrag mancherlei Angriffspunkte enthält. So macht es z. B. die frachtlich günstige Lage einiger Zechen mit hoher Kohlengüte in Verbindung mit einer eigenen Flotte diesen leicht, niedrigere Preise zu bewilligen, als es ungünstiger gelegenen Zechen möglich ist. Erfolgen nun derartige billige Lieferungen, und geschieht dann die Verrechnung und Verteilung des Durchschnittspreises, so sind die ungünstiger gelegenen Zechen benachteiligt. Es liegt hier die Gefahr vor, daß schließlich der Auslandsabsatz in die Hände einiger weniger besonders leistungsfähiger Werke gelangt. Auch daraus können sich Schwierigkeiten ergeben, daß Zechen mit besonders geringen Selbstkosten gegen das Syndikat den Vorwurf erheben können, daß es mit Preisnachlässen in den umstrittenen Gebieten zu sehr zurückhalte und dadurch ihren Absatz schmälere. Die Zeit muß lehren, ob und welche Schwierigkeiten aus diesen und ähnlichen Bestimmungen des Syndikats erwachsen werden.

Der ausschlaggebende Gesichtspunkt ist natürlich die Entwicklung der Wirtschaft in der Welt und in Deutschland. Wird sie ungünstig, ist gegen sie auch der beste Syndikatsvertrag machtlos. Gerade der Bergbau geht aber vermutlich einer günstigen Konjunktur nicht entgegen, da besonders im Steinkohlenbergbau Angebot und Nachfrage immer weiter auseinanderzugehen scheinen. Während auf der einen Seite die vermehrte Verwendung flüssiger Brennstoffe, die stärkere Heranziehung der Elektrisierung und der Wasserkraft, die Verbesserung der Wärmewirtschaft, das allgemeine Daniederliegen der Weltwirtschaft usw. kohlenverbrauchseinschränkend wirken, tritt andererseits durch gesteigerte Förderung ein weiteres Ueberangebot auf den Markt. Es braucht nur daran erinnert zu werden, daß Frankreich, Belgien, Holland usw. ihre Förderung ständig steigern, und daß die Vereinigten Staaten in den Absatzgebieten, die bisher der europäischen Kohle vorbehalten waren, als Wettbewerber auftreten. Leider wird die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Zechen durch die unglückliche Frachtenpolitik der Reichsbahn stark vermindert. Die bisherigen Zugeständnisse der Reichsbahn sind nicht geeignet, grundlegende Abhilfe zu schaffen. Es muß abgewartet werden, ob und in welchem Umfange der Weltverbrauch an Kohle sich so erhöht, daß das jetzige Welt-Ueberangebot wenigstens in etwa ausgeglichen wird. Dem Syndikat bleibt keine andere Aufgabe, als im Rahmen der gegebenen wirtschaftlichen Verhältnisse für größtmöglichen Absatz der einzelnen Zechen zu sorgen. Hoffentlich ist es unter dem neuen Syndikatsvertrag in weitgehendem Maße dazu in der Lage.



## Umschau.

### Halbstahl<sup>1)</sup>.

In engster Anlehnung an einen früheren Vortrag von J. Cameron<sup>2)</sup> wird von einem Verfasser, der „Vulkan“ zeichnet, ein kurz umrissenes Bild vom hochwertigen Gußeisen entworfen, für das in den Vereinigten Staaten und in England der wenig glücklich gewählte Namen „Halbstahl“ (semi-steel) gebräuchlich ist. U. a. hat auch Cameron darauf hingewiesen, daß diese Bezeichnung zu Mißverständnissen Anlaß geben kann, und daß Halbstahl nichts anderes ist als ein gutes Gußeisen mit vielleicht einem geringeren Kohlenstoffgehalt als gewöhnlich, durch das aber weder Stahl noch Temperguß ersetzt werden kann. Das hochwertige Gußeisen besitzt eine wesentlich höhere Biege-, Zug-, Druck- und Schlagfestigkeit als das gewöhnliche graue Eisen. Es ist jenem überlegen bezüglich der Elastizität, Zähigkeit, Widerstand gegen Stoß und Verschleiß und läßt sich besser bearbeiten und polieren. Seine guten mechanischen Eigenschaften sind weniger durch seine chemische Zusammensetzung als vielmehr durch seinen physikalischen Aufbau bedingt. Die gute Beschaffenheit dieser Gußeisensorte ist in dem feinen Gefügekorn und in der feinen Verteilung des Graphits begründet. Für die Verfeinerung des Gefügebau ist der hohe Zusatz an Flußeisenschrott von ausschlaggebender Bedeutung. Die Menge des ursprünglich in der Gattierung vorhandenen Kohlenstoffs ist nach der dargelegten Ansicht zu gering, als daß der Graphit sich bei der verhältnismäßig niedrigen Temperatur in grobblättriger Form abscheiden kann, und selbst die hinzukommende Menge des im Ofen aufgenommenen Kohlenstoffs vermag hierauf einen entscheidenden Einfluß nicht auszuüben.

Für die Darstellung des hochwertigen Gußeisens gibt es keine bestimmte Faustregel. Guter Ofengang, gute Brennstoffe, reiner Schrott sowie genaue Gattierung sind unerläßliche Grundbedingungen für ein hochwertiges Erzeugnis. Ferner erfordert die Ofenbedienung sehr viel Sorgfalt, und alles, was in den Ofen gelangt, muß im richtigen Mengenverhältnis zueinander stehen. Der Wind ist dabei am wichtigsten. Hohe Pressung und kleine Düsen ergeben ein hartes und schwer bearbeitbares Eisen. Feuchtem Sand gegenüber ist der Halbstahl empfindlicher als gewöhnliches graues Eisen. Die Sandformen sollen so trocken wie eben möglich sein.

Ein Nachteil liegt in dem schlechten Fließen sowie in der raschen Erstarrung. Dies ist allerdings mehr auf die einzuhaltende niedrige Gießtemperatur als auf den geringen Phosphorgehalt zurückzuführen.

P. Bardenheuer.

### Die Graphitbildung in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

Kôtarô Honda und Takejirô Murakami<sup>3)</sup> veröffentlichen eine umfangreiche Untersuchung, auf Grund deren sie eine Graphitisierungstheorie aufstellen. Als Versuchsmaterial benutzen sie ein von der Yavata Iron Factory geliefertes Roheisen mit 3,75 % C, 0,063 % Si, 0,091 % Mn, 0,043 % P, 0,01 % S, das sie nach Bedarf mit Gaskohle im Graphittiegel auf 4,58 % C aufkohlen. Den Grad der Graphitisierung bestimmen sie bei gegossenen Proben durch Abschätzen im Schliffbild, bei geglühten Proben durch Messung der Intensität der Zementitanomalie auf Magnetometerkurven.

Im folgenden seien die Haupt Versuchsergebnisse kurz zusammengestellt:

1. Die Graphitisierung ist um so geringer, je höher die Ueberhitzungstemperatur ist, je länger das Material auf einer Temperatur oberhalb seines Schmelzpunktes gehalten, je langsamer die Erhitzung oberhalb 1200° vorgenommen und je schneller die Abkühlung durchgeführt wird.

2. Durch Abschreckversuche wurde festgestellt, daß die hauptsächlichste Graphitisierung zwischen 1100 und

1050°, am stärksten bei 1100° stattfindet. Bei 1130° ist sie 0. Je länger man ein Material bei 1100° hält, um so stärker ist die Graphitisierung.

3. Durch Einleiten von Kohlenoxyd, Kohlensäure, Luft und durch Zugabe von 1 % FeO wird die Graphitbildung begünstigt. Auch hier wird durch längeres Halten auf der jeweiligen Ueberhitzungstemperatur im Gebiet des Schmelzflusses die Graphitbildung verringert, gleichfalls mit steigender Ueberhitzungstemperatur. Luft und Eisenoxydul wirken stärker als Kohlenoxyd und Kohlensäure. Wasserstoff und Stickstoff haben keinen Einfluß auf die Graphitbildung.

4. Schmelzen im Vakuum verringert die Graphitbildung.

5. Ein Einfluß des Ausgangsmaterials — weißes oder graues Gußeisen — auf die Graphitisierung ist nicht festzustellen.

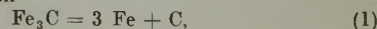
6. Glühungen normalen Gußeisens führen erst bei 1100° zu beträchtlicher Graphitisierung, Glühungen von Gußeisen mit Eisenoxydul-Zusatz bereits bei 1000°. Der Graphit ist dabei blättchenförmig.

7. Uebereutektisches Material neigt stärker zur Graphitbildung als untereutektisches.

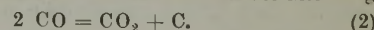
8. Ein in die Schmelze eingeführter Graphitstab begünstigt die Graphitabscheidung nicht.

Aus diesen Feststellungen ziehen die Verfasser den Schluß, daß eine Graphitabscheidung aus der Schmelze nicht angenommen werden kann. Die unter 2 erwähnten Abschreckversuche widersprechen einer solchen Annahme unmittelbar. Bei Einführung eines Kohlenstabes in die Schmelze müßte sich infolge Keimwirkung um den Kohlenstab leicht Graphit abscheiden. Das trat aber nicht ein. Ähnlich müßte der schon vorhandene Graphit im umgeschmolzenen grauen Gußeisen als Keim wirken. Auch das wurde nach 5 angebracht nicht beobachtet. Daß im festen Zustand abgeschiedener Graphit sich blättchenförmig ausscheiden kann, beweisen die durch Mikrophotos belegten Ergebnisse der unter 6 erwähnten Glühungen. Schließlich glauben die Verfasser darauf hinweisen zu müssen, daß man auf Grund der durch die Röntgenographie sichergestellten Gitterstruktur der Metallkristalle nicht mehr gut einen Unterschied machen könne zwischen im Austenit gelöster Kohle und gelöstem Karbid. Wenn die Gitterbesetzung in beiden Fällen verschieden wäre, hätte man diese Verschiedenheit des Austenitgitters röntgenographisch feststellen können. Das ist aber bislang noch nicht gelungen.

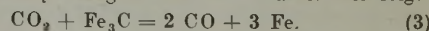
Die Verfasser glauben nun auf Grund ihrer experimentellen Ergebnisse und theoretischen Überlegungen die Theorie aufstellen zu können, daß die Graphitbildung ausschließlich durch Zerfall des Zementits zu erklären sei. Dieser Zementitzerfall läuft aber nicht etwa nach der einfachen Reaktion



sondern Kohlenmonoxyd oder -dioxid spielt dabei die Rolle eines Katalysators. Ganz klar ist der Vorgang noch nicht, jedoch glauben die Verfasser mit folgender Arbeitshypothese die meisten Erscheinungen zwanglos erklären zu können: Im geschmolzenen Metall ist stets etwas Kohlenoxyd gelöst. Beim Erstarrungspunkt wird ein geringer Teil ausgeschieden und zerfällt nach der Gleichung



Das Kohlendioxyd reagiert mit dem Karbid wie folgt:



Das neugebildete Kohlenmonoxyd setzt sich nach Gleichung (2) wieder in Kohlendioxyd um, und der Vorgang der Graphitisierung geht so stufenweise weiter. Das freigewordene Eisen löst dann wieder entsprechende Mengen Zementit und geht so aufgekühlt in den Austenit.

Mit dieser Annahme erklären sich in der Tat eine Reihe von Erscheinungen. Da mit steigender Ueberhitzungstemperatur die Löslichkeit von Gasen im Eisen abnimmt, muß die Graphitbildung in stärker überhitztem Material geringer sein als in weniger stark überhitztem, wie es in 1 auch gezeigt ist. Hält man das Material längere Zeit flüssig, so entweicht mehr Gas, als wenn man unmittelbar abkühlt. Im ersteren Falle muß demnach

<sup>1)</sup> Metal Ind. 25 (1924), S. 403/5.

<sup>2)</sup> Foundry Trade J. 28 (1922), S. 495/9.

<sup>3)</sup> Science Rep. Tohoku Univ. 10 (1921), S. 273/303.



die Graphitisierung geringer sein als im letzteren, was durch den Versuch bestätigt wird (1). Daß eingeblasene Luft die Graphitisierung stärker befördert als Kohlenoxyd oder Kohlensäure-Gas (3), erklären die Verfasser durch Kohlenoxydul-Bildung. Das Kohlenoxydul bleibt länger in der Schmelze und bildet selbst dann noch Kohlenoxyd, wenn eingeleitetes Kohlenoxyd längst aus dem flüssigen Material entwichen wäre. Auch die unter 4 bis 8 erwähnten Erscheinungen finden zwanglos eine Erklärung, gleichfalls die Tatsache, daß man häufig in Gasblasen Graphitblätter angehäuft findet. Die Blättchenform des Graphits erklären die Verfasser durch die Annahme, daß der sich ausscheidende Kohlenstoff an die Kornränder der zerfallenden Zementitkristalle rückt. Sie halten die Graphitadern nicht für homogen, sondern als aus kleinen Partikeln zusammengesetzt.

Soweit die Verfasser. Der Gedanke, daß die Graphitisierung des Gußeisens durch Karbidzerfall erfolgt, ist nicht neu<sup>1)</sup>. Bereits 1906 verließ Wüst<sup>2)</sup> dem Gedanken Ausdruck, daß die Heynsche<sup>3)</sup> Annahme, es gebe zwei Systeme, ein stabiles, nämlich Eisen-Graphit, und ein instabiles, nämlich Eisen-Eisenkarbid, zwar richtig sei, daß aber normalerweise der Graphit durch Karbidzerfall entstehe. Dieser Ansicht schlossen sich zu nächst P. Goerens<sup>4)</sup>, Portevin<sup>5)</sup>, P. Goerens und Gutowski<sup>6)</sup> an, wobei die Gründe, die für diese These vorgebracht werden, mehr oder weniger dieselben sind, die auch neuerdings Honda und Murakami anführen. Außerdem wird meist besonderer Nachdruck auf die Tatsache gelegt, daß man durch Abschrecken zu weißem, und nicht zu grauem Gußeisen kommt. Den Zerfallvorgang stellen sich alle diese Forscher allerdings nach der Reaktion (1) vor. Die angeführten Gründe für die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit des Karbidzerfalls sind wohl so gewichtig, daß man die wenigstens teilweise Graphitisierung auf diesem Wege nicht wird bestreiten können. Das von Honda und Murakami vorgebrachte Tatsachenmaterial für den Verlauf des Vorgangs nach Reaktion (2) und (3) ist andererseits gleichfalls so überzeugend, daß man sich den Karbidzerfall sicherlich so wird vorstellen müssen.

Demgegenüber aber zeigte Benedicks<sup>7)</sup> mit hinreichender Deutlichkeit, daß eine Graphitausscheidung aus der flüssigen Schmelze sehr wohl möglich ist. Howe<sup>8)</sup> schließt sich dieser Ansicht an. Ruer und Goerens<sup>9)</sup> erbrachten dann auf thermischem Wege den Nachweis, daß die Graphitbildung aus der Schmelze möglich ist. Bei einer Nachprüfung dieser Arbeit kam P. Goerens<sup>10)</sup> zu dem gleichen Resultat. Die Ergebnisse dieser Arbeiten würden in erster Linie eine Kritik an der ablehnenden Stellungnahme Hondas und Murakamis bezüglich der Keimwirkung bedeuten. Gerade in diesem Punkte ist die Argumentation der Verfasser für ihre Anschauung etwas schwach, da sie der Deutung ihrer experimentellen Befunde Zwang antut. Die Verfasser geben in ihren Tabellen nämlich selbst an, daß, von einem weißen Eisen ausgehend, nach Verflüssigung und Erhitzung auf 1300° bei einer nachfolgenden Abkühlung keine Graphitisierung eintritt, von einem grauen Gußeisen ausgehend dagegen unter gleichen Umständen zu  $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{3}{5}$ . Das dürfte immerhin auf die Wirkung von Keimen hinweisen.

Ein weiterer gewichtiger Einwand läßt sich noch erheben. Die Versuche wurden mit einer reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierung unternommen, ohne einen Si-Gehalt von nennenswerter Größe. Bekanntlich erleichtert ein steigender Si-Gehalt die Graphitisierung bedeutend.

<sup>1)</sup> Leider glauben die Verfasser von der Pflicht entbunden zu sein, ihre Ergebnisse mit denen älterer Arbeiten systematisch vergleichen zu müssen. Das ist gerade bei ausländischen Arbeiten fast stets der Fall. D. Ber.

<sup>2)</sup> Metallurgie 3 (1906), S. 1/13; 6 (1909), S. 512/31.

<sup>3)</sup> Z. Elektrochem. 10 (1904), S. 491/503.

<sup>4)</sup> Met. 4 (1907), S. 173/85.

<sup>5)</sup> Rev. Mét. 4 (1907), S. 993/1005.

<sup>6)</sup> Met. 5 (1908), S. 137/47.

<sup>7)</sup> Met. 3 (1906), S. 393/5; 425/41; 466/76.

<sup>8)</sup> Met. 6 (1909), S. 65/83; 105/27.

<sup>9)</sup> Ferrum 14 (1916/17), S. 161.

<sup>10)</sup> St. u. E. 45 (1925), S. 137/44.

Wenn man nun auch in diesem Falle die Graphitbildung durch Karbidzerfall, der ja durch Si gleichfalls befördert wird, annehmen kann, so ist es doch nicht ausgeschlossen, daß auch die Graphitbildung aus der Schmelze bedeutend erleichtert wird. Jedenfalls müßten erst Abschreckversuche in dieser Richtung gemacht werden, um das Problem der Graphitisierung endgültig zu lösen.

Die Spekulationen, die die Verfasser über die Lösung des Kohlenstoffs im Austenit anstellen, dürften für das vorliegende Thema gleichfalls ohne Belang sein, da ja der Zerfall-Graphit in erster Linie durch Zerfall des freien Karbids entsteht und erst mittelbar durch Zerfall des Mischkristalls.

In welcher Form der Kohlenstoff im flüssigen Eisen gelöst ist, darüber läßt sich auch jetzt noch nichts aussagen. Wenn man nämlich mit Benedicks die Möglichkeit der Graphitausscheidung aus der Schmelze annimmt, dann bleibt die Schwierigkeit bestehen, wie sich beim Abschrecken aus Graphit und Eisen so schnell das Karbid aufbauen soll; nimmt man die Karbidzerfalltheorie als die allein richtige an, dann lassen sich die von Benedicks, Ruer und F. Goerens und neuerdings von P. Goerens mitgeteilten Erscheinungen schwer erklären.

Das einzig sichere Ergebnis der vorliegenden Arbeit scheint das zu sein, daß, wenn die Graphitbildung durch Karbidzerfall erfolgt, sie nach Gleichung (2) und (3), und nicht nach Gleichung (1) verläuft. Hans Jungbluth.

### Grundregeln für die Herstellung fehlerfreien Stahles.

E. Gathmann<sup>1)</sup> gibt einige bemerkenswerte Ratschläge, wie man fehlerfreien Stahl herstellen soll, ohne natürlich den Gegenstand auch nur annähernd zu erschöpfen.

In erster Linie wird der Stahl selbst sorgfältig erschmolzen werden müssen und möglichst wenig fremde Bestandteile enthalten dürfen. Der vorliegende Aufsatz beschäftigt sich nun nicht mit dem Schmelz-, sondern hauptsächlich mit dem Gießvorgang. Dabei muß die Aufmerksamkeit vor allem darauf gerichtet werden, Lunker und Seigerungen zu vermeiden. Es ist heute wohl

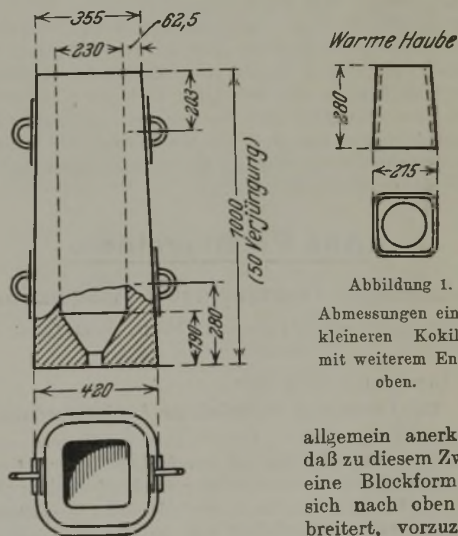


Abbildung 1.  
Abmessungen einer kleineren Kokille mit weiterem Ende oben.

allgemein anerkannt, daß zu diesem Zwecke eine Blockform, die sich nach oben verbreitert, vorzuziehen ist, weil dann der

Stahl von unten aus erstarrt und der bis zuletzt flüssig bleibende Teil sich im oberen Blockteil befindet. Der Verfasser empfiehlt zu diesem Zwecke eine Kokillenform, wie sie in Abbildung 1 wiedergegeben ist. Man sieht, daß die Blockwand unten stärker ist als oben, damit der Erstarrungsvorgang in der eben gekennzeichneten Art gefördert wird. Besonders bei hohen Blöcken muß der Stahl zur Vermeidung von sekundärem und primärem Lunker unten viel rascher erstarren als oben. Das Wärmeaufnahmevermögen im ersten Blockteil im Verhältnis zur Stahlmenge soll sechsmal so groß

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924), S. 158/69.

sein wie im oberen Blockteil; aus den Ausführungen des Verfassers ist aber leider nicht zu entnehmen, wie er zu diesen Zahlen kommt. Starke Kokillen sind auch deshalb vorzuziehen, weil sie rasch eine verhältnismäßig starke Haut erstarrenden Stahles bilden, die dem ferrostatischen Druck standhält, was bei schwacher Haut oft nicht der Fall ist.

Das Aufgeben von Graphit und anderen Kohlenstoff enthaltenden Stoffen nach dem Gießen in die Kokille zur Erschwerung der Wärmeableitung wird wegen der Kohlungsfahr verworfen. Die warmen Hauben werden in der Form, wie sie aus der Abbildung ersichtlich ist, gebraucht und aufgegeben, wenn die Kokille annähernd voll ist. Nach dem Aufgeben der warmen Hauben wird vorteilhaft noch etwas nachgegossen. Bei großen Blöcken wird die warme Haube schon vor Beginn des Gießens aufgesetzt, weil es sonst schwierig ist, das Gießen zu handhaben.

Die Folgen der Transkristallisation sind am unangenehmsten bei Quadratblöcken, weil sich in den Diagonalen ausgesprochene schwache Flächen bilden. Man vermindert diesen Einfluß durch Ausbildung des Blockquerschnittes als Vieleck, wobei die Vieleck-Seiten nach innen gekrümmt sind.

Die Gießtemperatur soll so niedrig sein, daß eben noch die Erzielung einer guten Blockoberfläche möglich ist. Selbstverständlich muß alles vermieden werden, um das Hängenbleiben der sich abkühlenden und zusammenziehenden Blöcke an den Formen zu vermeiden, weil dies Risse zur Folge haben kann.

Es gelang dem Verfasser, bei kleineren Blöcken ein Ausbringen von 85 bis 90 %, bei großen 80 bis 85 % zu erzielen.

Zum Schlusse bemerkt der Verfasser mit Recht, daß wir erst im Anfange unserer Erkenntnisse über den Erstarrungsvorgang in Blöcken stehen. *F. Rapatz.*

#### Güterumschlagverkehrswoche.

Der Verein deutscher Ingenieure beabsichtigt, die technischen Fragen des Güterumschlages in einer Tagung in Düsseldorf und Köln vom 20. bis 26. September 1925 zu behandeln. Berichte führender Persönlichkeiten sollen eine verständnisvolle Zusammenarbeit zur Auswertung technischer Möglichkeiten aller an dem Güterumschlagverkehr beteiligten Kreise der Eisenbahnen, Straßen- und Kleinbahnen, der Schifffahrt und des Kraftverkehrs anbahnen und auch den Verbrauchern ebenso wie der staatlichen und kommunalen Verwaltung die große Bedeutung einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit im Güterumschlagverkehr nahelegen.

### Aus Fachvereinen.

#### American Foundrymen's Association.

(28. Hauptversammlung vom 13. bis 16. Oktober 1924. —  
Schluß von Seite 847.)

In einem Bericht über

#### Die Anwendung verschiedener Sandprüfverfahren

erwähnt H. W. Dietert, Detroit, zunächst die vom amerikanischen Formsand-Ausschuß empfohlene Dotysche Prüfmaschine<sup>1)</sup> zur Bestimmung der Zugfestigkeit (Kohäsion) von Formsanden, die es ermöglicht, die Bindefestigkeit in Prozenten auszudrücken und so allgemein vergleichbar zu machen. Für viele Zwecke spielt aber die Druckfestigkeit eines Formsandes eine noch wichtigere Rolle als seine Zugfestigkeit. Eine für solche Prüfung geeignete Vorrichtung stellt Abb. 1 dar. Die Vorrichtung besteht aus einem mittels einer Schraube I verschiebbaren Plunger, der auf den in Oel schwimmenden Kolben J einen Druck ausübt. Die zylindrische, in einer besonderen Stampfeinrichtung hergestellte Sandprobe H ist eingeklemmt zwischen zwei auf Kugellagern beweglichen Scheiben K, die eine gleichmäßige Druckverteilung bewirken. Der auf die Probe wirkende Oeldruck ist am Manometer L in Pfund

<sup>1)</sup> St. u. E. 44 (1924), S. 218.

Zahlentafel 1. Ergebnis der Untersuchung des bemusterten und des gelieferten Sandes.

Probe	Analyse	
	Probe	Lieferung
Durchlässigkeit, Feuchtigkeit . . . . .	21,0 bzw. 9½ %	22,5 bzw. 9½ %
Festigkeit und Feuchtigkeit . . . . .	3,01b bzw. 9½ %	3,41b bzw. 9½ %
Prozent Binder . . . . .	41	39
Durchlässigkeit der tonfreien Probe . . . . .	20	22
Prozent Ton . . . . .	9,7	9,6
Kalk . . . . .	—	—
Wärmeprobe bei 312° . . . . .	—	—
Festigkeitsverlust . . . . .	20,0 %	20,7 %
Durchlässigkeitsgewinn	52 %	55 %
Körnungsprobe:		
6	—	—
12	—	—
20	0,5	0,2
40	2,2	0,6
70	12,7	14,9
100	24,9	39,7
150	26,8	22,0
200	9,0	6,7
270	15,0	9,5
> 270	11,5	11,8

Zahlentafel 2. Bericht über die Sanduntersuchung in der Radiatorenabteilung.

Haufen Nr.	Durchlässigkeit	Festigkeit kg/cm <sup>2</sup>	Zeit:		
			Feuchtigkeit %		
			vorne	Mitte	hinten
1	23,5	0,189	—	—	—
2	23,5	0,192	6,2	6,7	7,0
3	22,0	0,175	6,3	6,5	6,5
4	24,0	0,175	6,1	6,7	6,4
5	25,0	0,192	6,1	6,4	6,4
6	21,5	0,189	6,4	6,9	6,3
7	20,0	0,203	7,0	6,4	7,0
8	23,0	0,210	6,7	6,2	6,9
9	20,0	0,217	6,4	6,9	6,4
10	20,0	0,227	7,0	7,3	7,1
11	18,0	0,227	7,2	7,0	7,1
12	21,5	0,175	6,9	7,0	7,1
13	22,0	0,192	7,1	7,2	7,2
14	21,5	0,203	6,7	6,5	6,9
15	24,0	0,220	6,4	6,4	6,3
16	28,0	0,192	6,0	6,1	6,2
21	27,5	0,192	6,7	6,9	6,5
22	29,0	0,210	6,1	6,1	6,0
23	25,0	0,210	6,0	6,9	6,2
24	25,0	0,210	6,1	6,1	6,2
25	23,0	0,192	6,7	6,1	6,4
26	27,0	0,192	6,1	6,3	6,7
27	25,0	0,182	6,4	5,7	6,0

je Quadratzoll oder in Kilogramm je cm<sup>2</sup> abzulesen. Der Apparat hat den Vorzug großer Einfachheit und rascher Arbeitsmöglichkeit. Falls genügend Proben zur Verfügung stehen, kann leicht je Minute eine nach der anderen geprüft werden.

Die Erhitzungsprobe zur Bestimmung der Lebensdauer eines Formsandes ist von sehr erheblicher praktischer Bedeutung. Die allgemeine Wertungsprobe, bei der eine Sandprobe verschiedenen Wärmegraden bis zur



Sinterung bei 1350° unterworfen wird<sup>1)</sup>, gibt weniger über die Dauerhaftigkeit des Sandes als über seine Eignung für verschiedene hoch beanspruchte Formen Aufschluß. Ein zutreffendes Bild über die Dauerhaftigkeit vermag dagegen die Erwärmung auf geringere Wärmegrade in Verbindung mit Festigkeitsproben vor und nach der Erwärmung zu geben. Wenn ein während 2 st auf 300° erhitzter Sand über 80 % seiner ursprünglichen Festigkeit verloren hat — ein der Praxis entnommener Fall! —, so wird er nicht vielen Güssen standhalten, und es wird notwendig werden, ihm noch sehr erhebliche Mengen Neusand zuzuführen. Manche Sande erleiden

Wenn die Festigkeits- und Durchlässigkeitsproben — beide auf Grund eines vereinbarten Feuchtigkeitsgehaltes — mit den ursprünglichen Mustern so ziemlich übereinstimmen, so wird auch der Bindergehalt und die Körnung stimmen. Man kann darum auf Bestimmung dieser Werte verzichten. Für zurückgewiesene Ladungen wird es sich aber meist empfehlen, auch die übrigen Bestimmungen vorzunehmen. Zahlentafel 1 zeigt einen ausgefüllten Vordruck zur Beobachtung der einzelnen Lieferungen.

Zur Beurteilung der Eignung eines Sandes für verschiedene Abteilungen eines großen Werkes, eines Werkes, das z. B. Großguß, Landwirtschaftsguß, Gliederkessel

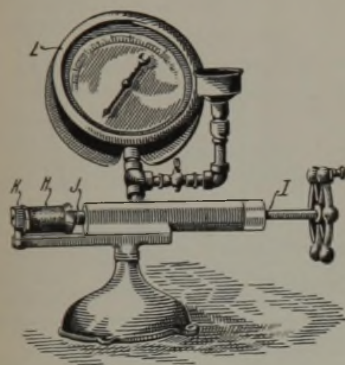


Abbildung 1. Vorrichtung zur Bestimmung der Druckfestigkeit.

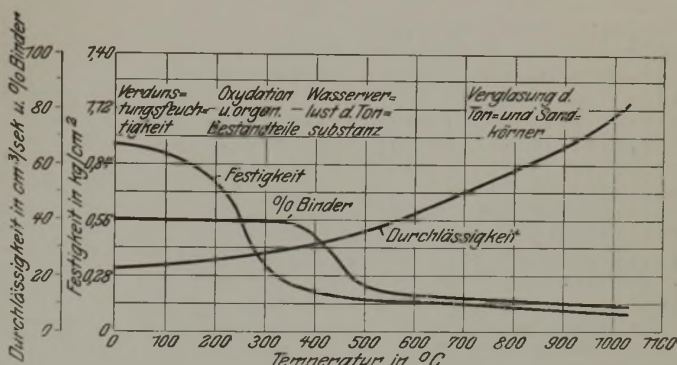


Abbildung 2. Wirkung der Erhitzung von Zanesville-Sand.

durch mehrstündige Erhitzung auf 300° keine nennenswerten Festigkeitsverluste, während einige wenige sogar eine Festigkeitszunahme zeigen. Daß Sande der letzteren Art nur geringer Zuschübe von Neusand bedürfen und eine lange Lebensdauer versprechen, liegt auf der Hand. Es wird eine dankbare Aufgabe sein, hier weiterzugehen und durch planmäßige Versuche festzustellen, welche Art und Höhe der Erwärmung das zuverlässigste Bild zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit gibt. Selbstredend ist neben der Festigkeit auch die Durchlässigkeit zu bestimmen. Dietert bezeichnet einen Sand, der bei zwei-

und Automobilylinder erzeugt, ist es nötig, die Untersuchung auch auf den Tongehalt, die Körnung und die wahrscheinliche Lebensdauer zu erstrecken, sowie eine chemische Feststellung des Kalkgehaltes vorzunehmen. Abb. 3 zeigt einen für Berichtszwecke dienenden ausgefüllten Vordruck für eine vollständige Untersuchung. Die Festigkeits- und Durchlässigkeitsschaulinien weisen aus, bei welcher Feuchtigkeit der Sand sich am besten bewähren wird. Im vorliegenden Falle trifft dies bei 11 % Wasser zu, da bei diesem Gehalte beide Kurven den Höchstwert erreichen.

Fortlaufende Beobachtung und Regelung des Formsandes im Betriebe. Die United States

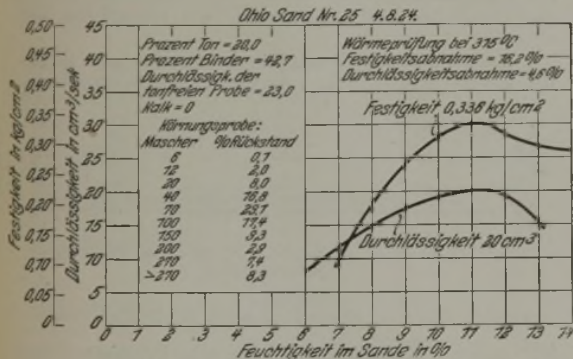


Abbildung 3. Vollständiger Bericht einer Formsand-Untersuchung.

stündiger Erwärmung auf 300° 16,2 % Festigkeit und 4,6 % an Durchlässigkeit verloren hat, als einen dauerhaften Sand. Abb. 2 zeigt die Wirkung verschiedener Wärmegrade auf eine Probe von Zanesville-Sand. Es gibt übrigens auch Sande, die durch die angegebene Erwärmung an Durchlässigkeit zunehmen.

Die Prüfung und Abnahme von Neusand. Der Einkauf größerer Sandmengen sollte nur auf Grund einer größeren durchschnittlichen Probemenge erfolgen. Der gelieferte Sand darf bei den verschiedenen Proben keine 20 % überschreitende Abweichungen aufweisen.

<sup>1)</sup> Näheres siehe bei Irresberger: Die Formstoffe der Eisen- und Stahlgießerei (Berlin: Julius Springer 1920), S. 18 ff.

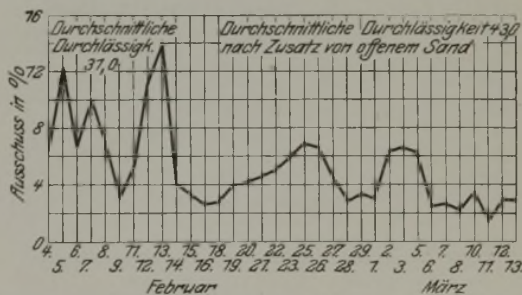


Abbildung 4. Ausschubminderung in der Gliederkesselabteilung durch Steigerung der Sanddurchlässigkeit.

Radiator Corporation in Detroit, Michigan, gibt, wie H. W. Dietert berichtet, ein Musterbeispiel erfolgreicher Anwendung von laufenden Formsanduntersuchungen im Betriebe. Ein Sanduntersuchungslaboratorium ist inmitten des Gußwerkes eingerichtet und dem Gießereivorstande unmittelbar unterstellt worden. Als Leiter des Laboratoriums ist ein strebsamer und aufgeweckter Former tätig. Die Gießerei ist in zahlreiche, numerierte Abteilungen gegliedert, deren jede besonders mit Formsand versorgt wird.

Die Sandproben werden des Nachts ausgeführt, in deren Verlauf die verschiedenen Sandhaufen durchgeschauelt, angefeuchtet und, wo nötig, mit Neusand versorgt werden. Die Tätigkeit des Sandprüfers erstreckt sich über folgende Aufgaben:



1. Feststellung des Feuchtigkeitsgrades eines jeden Haufens unmittelbar nach der Durchschaufelung, die mittels eines der sogenannten „Sandcutters“ erfolgt.
  2. Einwirkung auf die Anfeuchterleute zur Berichtigung zu weit abweichender Unregelmäßigkeiten des Feuchtigkeitsgehaltes.
  3. Bestimmung der Festigkeit und Durchlässigkeit eines jeden Sandhaufens.
  4. Aufzeichnung aller ermittelten Ergebnisse.
- Der Mann hat von jedem Haufen drei Proben zu entnehmen, und zwar von den beiden Enden und von der Mitte des Haufens. Diese Proben werden durchgesiebt

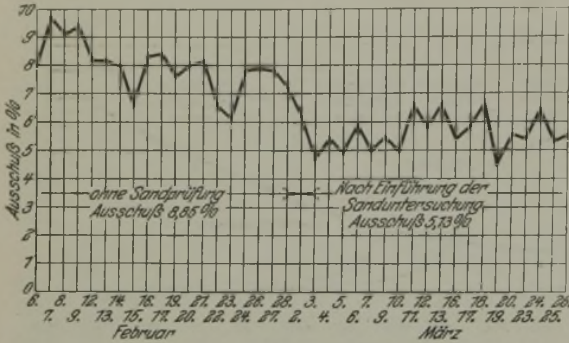


Abbildung 5. Ausschußminderung in der Radiatorenabteilung nach Einführung der Sanduntersuchung.

und dann einzeln auf den Feuchtigkeitsgrad geprüft. Der Bericht über die Abteilungen der Radiatorengießerei ist der Zahlentafel 2 zu entnehmen. Der Feuchtigkeitsgehalt muß hier zwischen 6 und 7 % liegen. Der Sand muß nachgearbeitet werden, sobald diese Grenzen überschritten werden. Auf die Wetterlage wird insoweit Rücksicht genommen, als man trachtet, an trockenen Tagen sich näher an die 7%-Grenze und an nassen Tagen an 6 % zu halten.

Die Reste von den drei Proben eines jeden Haufens werden zusammen gemischt und die Mischprobe auf Festigkeit und Durchlässigkeit untersucht. Ein Sandprüfer

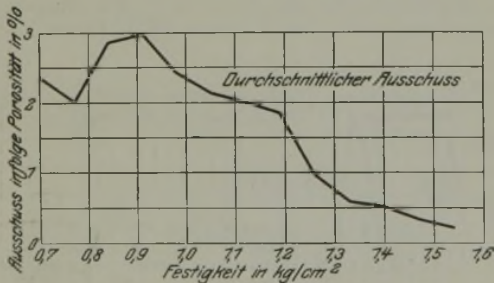


Abbildung 7. Verminderung der Porosität durch Festigkeitssteigerung.

vermag in neunstündiger Schicht die Proben für 50 Haufen durchzuführen, das sind 150 Feuchtigkeits-, 50 Festigkeits- und 50 Durchlässigkeitsbestimmungen. Die Berichte nach Zahlentafel 2 müssen jeden Morgen bei Beginn der Schicht vorliegen. Auf Grund derselben wird ein Verteilungsplan von Modell- und von neuem Sand zur Versorgung jeder Abteilung entworfen. Da bekannt ist, welche Mischungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse größte Durchlässigkeit und Festigkeit ergeben, und da sich die Beschaffenheit der Haufen von heute auf morgen nicht sehr erheblich, sondern nur ganz allmählich ändert, hält es nicht schwer, die vorgeschriebenen Werte einzuhalten.

Die durch derart geordnete Sandverhältnisse erreichten Vorteile lassen sich am eindringlichsten durch Schaubilder zeigen. In der Abteilung für Gliederkessel war der Sand vor Einführung des regelmäßigen Untersuchungsverfahrens nicht offen genug. Infolge Verminderung seines Tongehaltes durch Zusatz eines Sandes von großer Durchlässigkeit wurde die Festigkeit ver-

mindert und der Sand für den vorliegenden Zweck gut geeignet gemacht. Der zur Luftigmachung zuzusetzende Sand muß stets auf seine eigene Durchlässigkeit untersucht werden. Nur auf diese kommt es an, nicht aber auf sein gröberes oder feineres Korn. Ein feiner Sand kann sich unter Umständen viel besser als Luftigmacher eignen als ein gröberer.

Abb. 4 veranschaulicht den Ausschußprozentatz während anderthalb Monaten. Im ersten halben Monat betrug die durchschnittliche Durchlässigkeitsziffer 31; nach ihrer Steigerung auf 43 sank die Ausschußziffer ganz erheblich. Es wurde aber nicht nur die Ausschußziffer

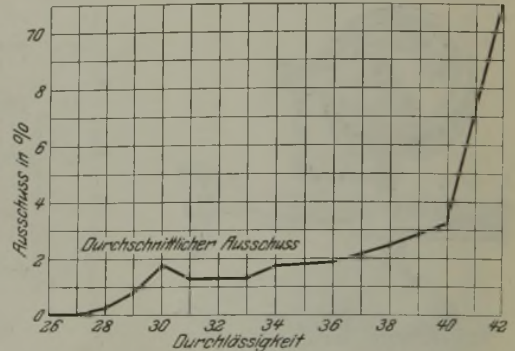


Abbildung 6. Ausschußsteigerung infolge zu großer Durchlässigkeit.

verbessert, die Abgüsse fielen sauberer aus, es wurde weniger Neusand verbraucht, und Gewichtüberschreitungen wurden vermieden, da das Eisen regelmäßiger auslief. Auch die Radiatorengießerei erzielte ähnliche Besserungen, wie Abb. 5 dartut.

Daß auch allzu große Durchlässigkeit schädlich wirken kann, zeigt die Abb. 6, wonach der Ausschuß an Radiatorgliedern mit steigender Durchlässigkeit ganz beträchtlich zunahm. Die Abgüsse wurden infolge weggeschwemmter Sandteilchen in erheblichem Umfange porös. Die Ursache lag in unzureichendem Zusatz von Kohlenstaub. Nach entsprechender Steigerung desselben sank die Durchlässigkeitsziffer ganz beträchtlich, und mit ihr ging auch die Ausschußziffer auf ein erträgliches Maß zurück.

Auch zu geringe Festigkeit des Sandes kann gefährlich werden, wie die Abb. 7 dartut. Mit steigender Festig-

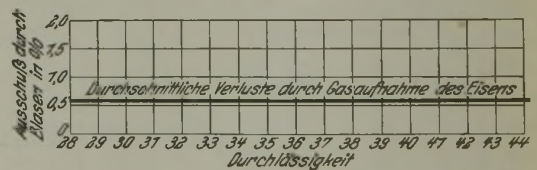


Abbildung 8. Unabhängigkeit der Blasenbildung von der Durchlässigkeit.

keit nahm der Ausschuß infolge von Porositäten ganz erheblich ab. Während er bei etwa 0,063 bis 0,09 kg/cm² Festigkeit zwischen 2 und 3 % betrug, sank er bei Steigerung derselben auf 0,154 kg/cm² nahezu bis auf 0 herab.

Es wird nicht selten dem Sande so mancher Uebelstand zu Unrecht zugeschoben. Dem vermag eine gewissenhafte Untersuchung sehr zum Wohle des Ganzen einen Riegel vorzuschieben. So zeigt die Abb. 8, daß die Verluste durch Blasenbildung (in das Eisen gelangte Gase) völlig unabhängig von der Durchlässigkeit des Sandes waren.

In allen Werken, die eine regelmäßige Sandprüfung einführen, hat sich der Betrieb sehr rasch mit diesen Untersuchungen zurecht gefunden; die Leute lernten die für besten Gießerverfolg notwendige Beschaffenheit ihres Formsandes erkennen und vermochten so für sich und das Unternehmen wertvolle Erfolge zu erzielen.

C. Irresberger.



W. J. Corbett, Chicago, sprach über die

**Selbstkostenermittlung in Gießereibetrieben.**

Eine zutreffende Selbstkostenermittlung läßt sich nicht allein durch buchmäßige Aufschreibungen gewinnen. Solche Aufschreibungen können wohl dartun, ob die Gießerei im großen und ganzen mit Gewinn oder Verlust arbeitet, sie vermögen aber nicht Mangelhaftigkeiten des Betriebes oder der Verkaufsstelle aufzudecken. Darauf aber kommt es sehr beträchtlich an. Die Verwaltung muß ständig darüber im Bilde sein, ob und welche Abgüsse mit zu hohen Selbstkosten erzeugt werden, beziehentlich ob die Verkaufspreise in jedem Falle den Selbstkosten richtig angepaßt sind.

Die Selbstkostenaufstellung hat drei Hauptaufgaben zu erfüllen, sie hat die Grundlagen zur Preisfeststellung zu schaffen, sie soll der Verwaltung eingehende Beaufsichtigung des Betriebes ermöglichen und sie soll bei Wettbewerben ernste Verluste verhüten.

Für die Gesamtheit der Gießereien wird es von größtem Werte sein, die Kostenermittlung auf gleicher Grundlage zu vollziehen. Da dies zur Zeit noch nicht der Fall ist, kommen vielfach trotz tatsächlich gleicher Kosten für gleichgeartete Abgüsse oft sehr weit voneinander abweichende Preisfeststellungen zustande. Solche abweichende Preisabgaben können aber dem gesamten Gewerbe zum größten Schaden gereichen.

Die Zahlentafel zeigt, wie in 8 verschiedenen Gießereien auf Grund genau der gleichen Abgüsse, dem gleichen

Generalunkosten werden prozentual den zusammengezogenen Former- und Kernmacherlöhnen zugeschlagen.

Reihe 4: Der Metallwert hängt vom Ausbringen ab. Die allgemeinen Betriebsunkosten werden gesondert den Former-, Kernmacher- und Gußputzerlöhnen zugeschlagen. Die Generalunkosten werden vollständig dem Gewichte zugerechnet.

Reihe 5: Gleichmäßiger Eisenpreis ohne Rücksicht auf das Ausbringen. Betriebs- und Generalunkosten werden vereinigt den zusammengezogenen Former-, Kernmacher- und Gußputzerlöhnen zugeschlagen.

Reihe 6: Gleichmäßiger Eisenpreis. Die Generalunkosten werden je nach dem allgemeinen Aufwande der einzelnen Abteilungen diesen zugerechnet.

Reihe 7: Gleichmäßiger Eisenpreis. Betriebsunkosten und Generalunkosten werden nach einem feststehenden Prozentsatze ausschließlich dem Gewichte zugeschlagen.

Reihe 8: Eisenpreis schwankt mit dem Ausbringen. Betriebs- und Generalunkosten werden der Formerei, Kernmacherei und Putzerei im Verhältnis ihrer Arbeitslöhne zugeschlagen.

Daß bei solcher Verschiedenheit der Selbstkostenermittlungsunterlagen ein allseits gedeihlicher Wettbewerb ausgeschlossen ist, liegt auf der Hand. Es soll darum im folgenden untersucht werden, welcher Weg der richtigste und für alle Fälle am sichersten zum Ziele führend ist.

Zunächst ist es wichtig, die einzelnen Betriebsabteilungen streng auseinander zu halten, wozu man in einer Stahlgießerei zu sondern hat: Schmelzerei, Formerei, Kern-

Zahlentafel I. Kosten einzelner Abgüsse nach acht verschiedenen Ermittlungsverfahren.

Abgüsse	Gewicht	Ausbringen %	Unmittelbare Löhne			Kosten je Gewichtseinheit nach acht verschiedenen Ermittlungsverfahren								
			Formen	Kern-machen	Putzen	1	2	3	4	5	6	7	8	im Durch-schnitt
A	2	28	0,05	0,01	0,06	39,5	19,3	28,1	37,7	27,8	33,3	33,4	35,2	31,8
B	4	44	0,03	—	0,04	13,8	14,5	12,9	13,4	14,5	8,4	14,1	13,5	13,1
C	5	47	0,06	—	0,08	19,5	15,6	16,3	19,5	17,2	14,9	18,6	18,2	17,5
D	6	45	0,14	0,02	0,04	23,1	16,3	24,0	22,5	18,7	28,5	21,4	26,6	22,6
E	8	36	0,06	0,02	0,07	15,3	14,6	14,3	14,0	15,6	13,8	16,1	14,6	14,8
F	10	60	0,15	0,06	0,10	21,0	15,9	20,9	21,2	17,7	22,6	19,5	20,4	19,9
G	12	30	0,25	0,06	0,14	26,7	16,5	24,0	24,9	21,6	29,2	24,5	27,5	24,4
H	18	57	0,12	0,10	0,16	15,4	14,9	15,5	15,5	15,0	14,7	16,6	13,5	15,1
I	20	65	0,18	0,02	0,12	12,2	14,9	14,0	13,1	13,3	12,3	13,2	13,3	13,3
J	25	55	0,14	0,02	0,20	11,5	14,2	12,0	11,7	13,2	9,3	12,8	11,4	12,0
K	35	72	0,30	0,09	0,22	12,9	14,5	14,7	13,9	13,6	13,2	13,6	13,2	13,7
L	40	64	0,20	0,08	0,24	10,6	14,1	12,2	10,9	12,5	9,6	12,0	10,3	11,5

Ausbringen und der gleichen Former-, Kernmacher- und Gußputzerlöhne weit voneinander abweichende Gesamt-selbstkosten ermittelt wurden. Die Ziffer für Ausbringen bedeutet den Prozentsatz dem Gewichte nach an guten Abgüssen gegenüber dem Gewichte des für sie geschmolzenen Eisens. Die Werte der Reihe 1 wurden auf folgender Grundlage ermittelt: Vom Gesamtbetrage der allgemeinen Betriebsunkosten, abgesehen von den Generalunkosten, werden 40 % den Formerlöhnen und 60 % dem Gewichte der Abgüsse zugeschlagen. Die allgemeinen Unkosten der Kernmacherei werden den Kernmacherlöhnen, die Generalunkosten prozentual den Formerlöhnen zugeschlagen.

Reihe 2: Die Kosten des Eisens oder Stahls hängen ebenso wie im Falle 1 vom Ausbringen ab, auch werden die Former-, Kernmacher- und Putzerlöhne wie im Falle 1 behandelt. Ein Drittel der Generalunkosten werden den unmittelbaren Former-, Kernmacher- und Gußputzerlöhnen, zwei Drittel dem Gewichte zugeschrieben. Verwaltungs- und Handelsunkosten fallen gemeinsam den gesamten Erzeugungsunkosten zur Last.

Reihe 3: Die Kosten des Metalles sind für alle Abgüsse ohne Rücksicht auf deren verschiedenes Ausbringen gleich. Die allgemeinen Betriebsunkosten samt den

macherei, Gußputzerei, Glüherei, Allgemeine Betriebsunkosten, Verwaltungsunkosten und Handelsunkosten (Generalunkosten). Abb. 1 zeigt diese Gliederung etwas sinnfälliger.

Die Schmelzkosten umfassen alle Auslagen für Roheisen, eigenen und fremden Bruch, Ferromangan,

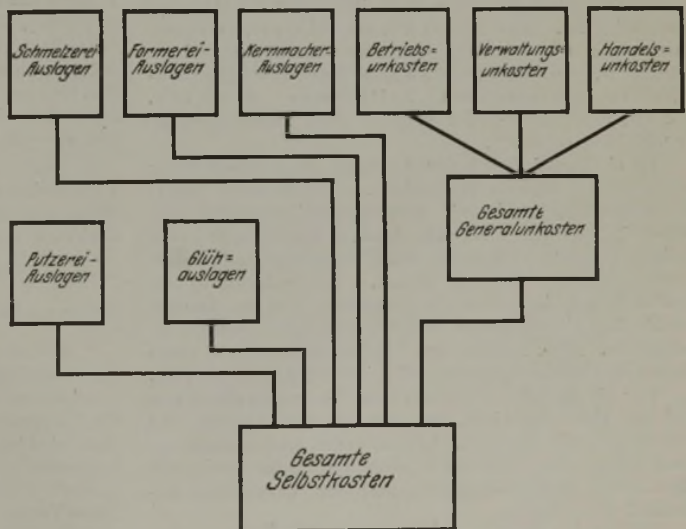


Abbildung 1. Die Gliederung der Selbstkostenermittlung.



Ferrosilizium und andere Legierungen, für verschiedene Rohstoffe, Schmelzerlöhne, Brennstoffe, Kraft für Elektroöfen, andere Kraftzufuhren, Hilfsstoffe, Ausbesserungen und Elektroden.

**Formkosten:** Former- und Hilfslohne, Aufsicht, Sand, Hilfsstoffe, Formkasten und Modelle, Ausbesserungen, Brennstoff für Trockenzwecke.

**Kernmacherei:** Kernmacher- und Hilfslohne, Aufsicht, Sand, Kernbinder und andere Hilfsstoffe, Ausbesserungen, Brennstoff zum Trocknen.

**Putzerei:** Sandstrahlgebläse, Löhne und Sand, Kosten für die Meißelarbeit, Schleiferei, Löhne und Schmirgelscheiben, Abstechen der Köpfe, Trichter und Steiger, Löhne und Werkzeug, Scheuertrommeln, Schweißen, Löhne und Hilfsstoffe, Krankkosten, Geraderichten, Ausbesserungen, Aufsicht.

**Glüherei:** Arbeit, Brennstoff, Ausbesserungen, Hilfsstoffe.

**Betriebs-, Verwaltungs- und Handelsunkosten:** Alle bisher nicht angeführten Kosten, insbesondere für Kraft, Licht und Heizung, größere, den einzelnen Abteilungen nicht aufbürdbare Ausbesserungen, Auslagen für den Hofbetrieb, Versand, Technisches Büro, Lagerhaltung, Einkauf und Verkauf, Rechnungsabteilung, soziale Fürsorge und Sicherheitsmaßnahmen, Modelltischlerei, Handelsunkosten.

Von größter Wichtigkeit ist nun die richtige Verteilung dieser Kosten auf die einzelnen Abgüsse. Ohne solche Verteilung fehlt dem Gießereileiter die Handhabe, seine Selbstkosten herabzusetzen, wo dies nötig wird, und auf Lieferung von Waren zu verzichten, deren Herstellung sich nicht lohnt. Zur Erreichung einer zutreffenden Verteilung sind monatliche Kostenaufstellungen für die gesamte Erzeugung notwendig. Dann ist der Einfluß des verschiedenen Ausbringens einzelner Gußarten in Rechnung zu ziehen, denn die Metallkosten für ein 50 kg schweres Stück, das mit 40 kg Eingüssen und Ueberköpfen belastet ist, sind selbstverständlich höher als diejenigen eines gleich schweren Stückes, das nur 15 kg für Eingüsse und Köpfe bedingt. Abgesehen von den Auslagen für den Schmelzbetrieb hängen kaum irgendwelche andere Kosten vom Gewichte des Stückes ohne Rücksicht auf seine Gestalt ab. Die Gestalt der Abgüsse und die Kosten der für sie zu beschaffenden Einrichtungen beeinflussen in hohem Maße die Selbstkosten. Die nach dem Gewicht erfolgende Verteilung der allgemeinen Unkosten gibt, so wichtig sie für die allgemeine Selbstkostenermittlung ist, kein zutreffendes Bild der Selbstkosten irgendeiner bestimmten Gußart oder eines einzelnen Abgusses. Die Kosten sind darum den Stücken auf anderer Grundlage zuzuteilen. Die Auslagen für ein bestimmtes Stück sind unveränderlich, vorausgesetzt, daß es auf gleiche Weise hergestellt wird; sie sind auch unabhängig vom Beschäftigungsgrade, d. h. davon, ob die Gießerei zu 20 oder zu 90 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt ist. Man muß darum die allgemeinen Unkosten auf Grund der Ermittlungen eines längeren, voll und schwach beschäftigte Abschnitte umfassenden Zeitraumes bewirken. Nur auf diese Weise wird man zu einer nutzbringenden Preisbildung gelangen.

Es sind zwei Arten der Auslagen zu unterscheiden: feststehende und veränderliche. Veränderlich sind: Schmelzkosten, Formerei, Kernmacherei, Putzerei und Glüherei, sämtlich ohne die Kosten der Aufsicht. Alle übrigen Unkosten können als feststehend angesehen werden. Soweit sie es nicht sind, z.B. die Auslagen für den Kraftaufwand, ist kaum ein gangbarer Weg zu finden, um sie folgerichtig gleich den veränderlichen Kosten zu behandeln. Abb. 2 zeigt den Einfluß höheren und niedrigeren Beschäftigungsgrades auf beide Arten der Unkosten.

Für die Selbstkostenermittlung von Stahlgußstücken sind das Versandgewicht, das Gewicht der Eingüsse und Ueberköpfe, die Former-, Kernmacher- und Gußputzerlöhne festzustellen und die Kosten des Stahls sowie der allgemeinen Betriebsausgaben und der Verwaltung zuzutreffen zu verteilen.

Der für den Stahl festzusetzende Betrag hängt wesentlich vom durchschnittlichen Ausbringen (s. o.) der frag-

lichen Gußware ab. Zur Ermittlung des Ausbringens kann folgende Gleichung benutzt werden:

$$\text{Prozent Ausbringen} = \frac{C [100 - (S + L)]}{A + B}$$

in der C das Versandgewicht, S das Gewicht des verspritzten Stahls auf Grund mehrmonatiger Feststellungen, L das auf gleiche Weise ermittelte Gewicht des Schmelzverlustes, A das Bruttogewicht der Abgüsse, d. h. das Versandgewicht einschließlich des Gewichtes der Eingüsse und Köpfe, und B das Bruttogewicht der Fehlguße (alles in derselben Gewichtseinheit) bedeuten. In dieser Gleichung sind die Werte S und L, da sie mehrmonatigem Durchschnitt entsprechen, feststehend. Angenommen, S sei gleich 3 % und L gleich 10 %, so vereinfacht sich die Gleichung auf:

$$\text{Prozent Ausbringen} = \frac{87 C}{A + B}$$

Die Kosten des Einsatzmetalls lassen sich, da sowohl die Einkaufspreise der einzelnen Bestandteile wie ihr Anteil an jedem Satze bekannt sind, durch einfache Rechnung feststellen. Zu diesen Kosten je net-Tonne (0,907 kg) sind die auf eine Tonne entfallenden Schmelzkosten zuzuschlagen, wobei wieder mit monatlichen Durchschnittswerten zu rechnen ist, da die Schmelzkosten je nach dem Beschäftigungsgrade sehr erheblich schwanken. Das Rechnen mit Durchschnittswerten ist insbesondere bei Elektroöfen



Abbildung 2. Feste und veränderliche Auslagen.

wichtig, da bei zeitweise geringer Beanspruchung der Öfen der Stromverbrauch je Tonne Einsatz ganz bedeutend anwächst. Es ergibt sich dann die Gleichung:

$$\text{Kosten des Stahls je 1 t guter Abgüsse} = \frac{100 M - P (100 - L)}{Y} + P$$

in der M die Kosten des gesamten Einsatzes je 1 t in \$, L die Schmelz- und Gießverluste in Prozenten des Einsatzgewichtes, P den Wert der wiedergewonnenen Abfälle (Eingüsse, Steiger usw.) je 1 t in \$ und Y das Ausbringen an guten Abgüssen in Prozenten des Einsatzes bedeuten. Betragen die Schmelz- und Gießverluste 10%, so vereinfacht sich die Formel: Metallkosten je 1 t guter Ware =  $\frac{100 M - 90 P}{Y} + P$ . (Ueber die Ermittlung der Ziffer Y

wird weiter unten berichtet werden.) Angenommen, der Wert von M betrage 45,39 \$, der von P 24,00 \$ und derjenige von L 10 %, so betragen die gesamten Metallkosten  $\frac{2379}{Y} + 24$ , wonach ohne weiteres eine Zusammenstellung nach Zahlentafel 2 angefertigt werden kann.

Die mittelbaren Formereiunkosten hängen zum Teil von der Größe und Gestalt der Modelle, zum Teil vom Gewicht der Abgüsse ab. Sie müssen deshalb sowohl auf die Formerlöhne als auch auf das Gewicht verteilt werden. Man wird im allgemeinen nicht weit fehlgehen, 60 % dieser Unkosten gleichmäßig nach dem Gewichte zu verteilen und 40 % den unmittelbaren Formerlöhnen zuzuschlagen. Diese Verteilung wird durch folgendes Beispiel klar: Angenommen, die gesamten Formerlöhne eines bestimmten Zeitabschnittes betragen 120 000 \$, die mittelbaren



Zahlentafel 2. Kosten des Stahls je net to guter Ware für verschiedene Ausbringen.

Ausbringen	Kosten des Stahls je net to guter Ware	Ausbringen	Kosten des Stahls je net to guter Ware
%	\$	%	\$
20	143,00	50	71,60
22	132,10	52	69,80
24	123,20	54	68,10
26	115,60	56	66,50
28	109,00	58	65,00
30	103,40	60	63,70
32	98,40	62	62,40
34	94,00	64	61,20
36	90,10	66	60,00
38	86,70	68	59,00
40	83,50	70	58,00
42	80,70	72	57,00
44	78,10	74	56,20
46	75,80	76	55,30
48	73,60	78	54,50

Formereinkosten 200 000 \$ und die Gesamterzeugung an guter Ware 5000 t, so beträgt der Zuschlag zu den 40 % von 200 000 Formnerlöhen  $\frac{40\% \text{ von } 200\,000}{5000} \cdot 100 = 66,7\%$  und der je 1 t Stückgewicht in Ansatz zu bringende Zuschlag  $60\% \text{ von } 200\,000 = 24\%$ .

Die Leistungen der Kernmacherei stehen durchweg außerhalb jeder Beziehung zum Gewichte der Abgüsse, man hat darum die unmittelbaren Kosten ausschließlich den Löhnen zuzuschlagen. Betragen z. B. die Kernmacherlöhne während eines Jahres 40 000 \$, die Nebenauslagen 70 000 \$, so ergibt sich ein Zuschlag von  $\frac{70\,000}{40\,000} \cdot 100 = 175\%$ . Da die Tätigkeit der Kernmacherei für den gesamten Gießereibetrieb notwendig ist, ist es geboten, auch den kernlosen Abgüssen einen Teil des erwachsenden mittelbaren Kostenaufwandes zu belasten. Betragen diese Unkosten beispielsweise 12,00 \$ je 1 t guter Abgüsse, so wird man etwa 25 % davon, d. i. 3 \$ je 1 t, den kernfreien Abgüssen zuschreiben.

Die allgemeinen Unkosten dürfen den Abgüssen niemals auf Grund der augenblicklichen guten oder schlechten Geschäftslage zugemessen werden; man soll stets mit Durchschnittszahlen rechnen, die sich auf Grund eines größeren, hohen und niedrigen Beschäftigungsgrad umfassenden Zeitraumes ergeben. Abb. 3 veranschaulicht die Schwankungen dieser Unkosten je 1 t bei gutem und bei schwachem Beschäftigungsgrade. Wollte man die Verringerung derselben im ersten Falle durch Verbilligung der Preise zur Geltung bringen, so begäbe man sich der Reserve für Zeiten geringer Beschäftigung, während deren es meist ganz unmöglich ist, durch Anziehen der Preise die dann sehr beträchtlich steigenden Unkosten hereinzubringen.

Die Kosten für Fehlgüsse sollen stets nur den guten Abgüssen, nicht aber der Gesamtheit der guten und schlechten Abgüsse prozentual zugeschlagen werden. Beträgt z. B. der Formerlohn für 1 Abguß 40 ct und werden von 24 Abgüssen 4 Stück Ausschuß, so ergibt sich beim Zuschlag der Ausschußlöhne zur Gesamtheit der Abgüsse nach folgender Zusammenstellung:

Lohn je 1 Stück . . . . . 40,0 ct  
 Zuschlag für 4 Fehlgüsse (16,7 % von 40) . . . . . 6,7 „  
 46,7 ct

ein unmittelbarer Formerlohn von 46,7 ct je Stück, während er richtig berechnet, d. h. in Form eines Zuschlages zum Lohne für die guten Abgüsse 48 ct beträgt (20 gute Abgüsse zu 40 ct + 4 schlechte Abgüsse zu 40 ct macht zusammen 9,60 \$, d. i.  $\frac{9,60}{20} = 48$ ).

Ebenso verhält es sich bezüglich der Zuschläge der Kernmacherlöhne für Fehlgüsse; man hat aber hier auch

noch einen Zuschlag für Kerne, die schon vor ihrer Verwendung zu Bruche gingen, zu berücksichtigen. Unter der Annahme, dieser Bruch betrage 10 %, ergibt sich im obigen Falle folgende Rechnung:

Kernmacherlohn je 1 Stück . . . . . 10,0 ct  
 Zuschlag für Fehlgüsse (20 % von 10) . . . . . 2,0 „  
 Zuschlag für Kernbruch [10 % von (10 + 2)] . . . . . 1,2 „  
 Zu berechnender Kernmacherlohn 13,2 ct

Für Abgüsse, die vom Kunden zurückgesandt werden, wird kein besonderer Zuschlag zu machen sein, solange die Zahl der zurückgehenden Stücke einen gewissen Durchschnitt, der etwa mit 3 % anzusetzen wäre, nicht überschreitet. Die Kosten hierfür kommen bereits in den Generalunkosten zum Ausdruck und belasten die Gesamtheit aller Abgüsse. Rücksendungen, die über den Durchschnitt wesentlich hinausgehen, sind besonders in Anrechnung zu bringen, wobei man die in den Generalunkosten bereits zum Ausdruck gebrachte Menge abzieht. Betragen z. B. die Rücksendungen 8 % der Gesamtlieferung einer bestimmten Gußware, so wird man ihr zur Feststellung der genauen Selbstkosten (8 - 3) = 5 % zuschlagen müssen.

Es ist nicht richtig, die gesamten Putzerlöhne gleichmäßig auf alle Abgüsse zu verteilen. Wenn der Durchschnittslohn in einer Stahlgußputzerei 35 \$ je t beträgt, so kann sehr leicht die eine Gußart mit 15 \$ je t fertig gemacht worden sein, während eine andere einen Aufwand von 80 \$ erforderte. Man wird darum gut tun, hier mehrere Klassen zu unterscheiden und ihnen entsprechende Anteile an den Gesamtgußputzkosten zuweisen.

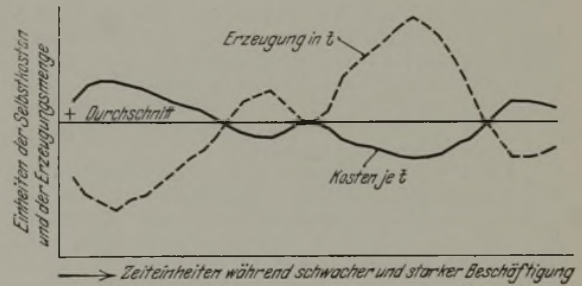


Abbildung 3. Schwankungen der Selbstkosten je nach dem Beschäftigungsgrad.

Die Glühkosten lassen sich wohl kaum anders als nach dem Gewichte auf die Abgüsse verteilen.

Ausführungsbeispiel.

Auf Grund der Betriebsaufschreibungen steht fest: 3 % Verlust an Spritzen und 10 % (vom gesetzten Eisen) Schmelzverlust, Ausbringen  $\frac{87\,C}{A+B}$  (Bedeutung von A, B und C siehe vorhergehende Ausführungen), Gesamtkosten des Einsatzes je t 45,39 \$, Wert der wiedergewonnenen Abfälle 24 \$, Stahlkosten je 1 t guter Ware  $\frac{2379}{Y} + 24$  (Bedeutung von Y s. o.), Allgemeine Formereinkosten 24 \$ je 1 t guter Guß mehr einem Betrage von 66,7 % der Formerlöhen, Allgemeine Kernmachereinkosten 175 % der Kernmacherlöhne, Generalunkosten 625 % der Formerlöhen, mindestens aber 60 \$ je t guter Ware, durchschnittliche Rücksendungen 3 % der Lieferungen, 10 % Kernbruch.

Versandgewicht eines Abgusses . . . . . 25 kg  
 Gewicht seiner Steiger, Eingüsse usw. . . . . 10 „  
 Zahl der hergestellten guten Abgüsse . . . . . 20  
 Zahl der Ausschußstücke . . . . . 4  
 Formerlohn je Stück . . . . . 0,40 \$  
 Kernmacherlohn je Stück . . . . . 0,10 „  
 Putzerei- und Glühkosten je Stück . . . . . 1,50 „  
 Von früheren Aufträgen zurückgekommene Stücke 8 %

Das Ausbringen =  $\frac{87(50 \times 20)}{20(50 + 20) + 4(50 + 20)} = 52\%$



Nach Zahlentafel 2 ermittelte Kosten des		Kosten je 1 t
Stahls für 1 t guter Ware bei 52 % Ausbringen		guter Abgüsse
		69,80 \$
Formerlohn	0,40 \$	
Zuschlag für Ausschub	0,08 „	0,48 \$
Gesamte Formerlöhne		19,20 \$
Allgemeine Formereiunkosten	(66,7 % von 20,48)	12,81 „
	24 \$ je t	24,00 „
Kernmacherlöhne	0,10 \$	
Zuschlag für Ausschub	0,02 „	
Zuschlag für Kernbruch	0,012 „	0,132 \$
Gesamte Kernmachereilöhne		5,28 „
Allgemeine Kernmachereiunkosten (175 % von 5,28)		9,24 „
Putzerei- und Glühkosten		60,00 „
Generalunkosten (625 % von 19,20)		120,00 „
		320,33 \$
Zuschlag für zurückgekommene Stücke (5 % von 320,33)		16,02 „
		Gesamtunkosten 336,35 \$
		C. I.

Howell B. May, Shreveport, berichtet auf Grund sehr eingehender Erfahrungen — er hat bereits in 125 Gießereien sachgemäße Selbstkostenermittlungen eingehrt — über die

#### Ermittlung der Selbstkosten für die verschiedenen Abteilungen einer Gießerei.

Er unterscheidet in der Hauptsache neun Abteilungen: Schmelzbetrieb, Metallkosten, Formerei, Formmaschinenbetrieb, Kernmacherei, Glüherei, Putzerei, Formkasten-, Sand- und Modellkonto.

Gliederung und Begrenzung der einzelnen Abteilungen, Betriebsaufsicht, Werksleitung und Selbstkostenaufstellung sind so eng miteinander verquickt, daß es kaum möglich ist, sie voneinander zu trennen. Alle diese Aufgaben lassen sich auf der gemeinsamen Grundlage einer dem jeweiligen Betriebe gewissenhaft angepaßten Selbstkostenaufstellung erledigen.

Manche Gießereien stehen noch auf dem Standpunkte, ihre Selbstkosten ohne jede Rücksichtnahme auf die verschiedene Art der hergestellten Waren ganz gleichmäßig je Kilogramm versandter Gußstücke aufzustellen. Das ist natürlich grundfalsch und hat mit einer ihren verschiedenen Aufgaben gerecht werdenden Selbstkostenaufstellung gar nichts zu tun. Eine wirksame Selbstkostenermittlung kann nur von einer Persönlichkeit durchgeführt werden, die neben guter Praxis im Rechnungswesen auch die Eigentümlichkeiten des Gießereibetriebes ganz genau kennt.

Es ist sehr wichtig, die Grenzen jeder Abteilung ganz genau festzulegen. Beim Schmelzbetriebe gehen diesbezüglich die Meinungen etwas auseinander; man hat insbesondere verschiedene Auffassungen, je nachdem ob es sich um eine Grau-, eine Stahl- oder eine Tempergießerei handelt. In Graugießereien hält man im allgemeinen den Bereich des Schmelzbetriebes mit der Ablaufrinne des Kuppelofens für abgeschlossen. Mitunter wird aber auch hier die Gießabteilung noch dem Schmelzbetriebe zugerechnet. In Stahlgießereien ist letzteres regelmäßig der Fall, und in Tempergießereien folgt man je nach den Betriebsverhältnissen dem einen oder anderen Brauche. Die Selbstkostenaufstellungen müssen so gestaltet sein, daß Schwankungen der Eisenpreise genau in Erscheinung treten. Es ist verfehlt, die Schmelzkosten gleichmäßig nach dem Gewichte der guten Ware zusammenzustellen; das Verhältnis zwischen dem Gewichte des fertigen Abgusses und demjenigen seiner Eingüsse und Trichter sowie die durchschnittliche Ausschubziffer ist stets zu berücksichtigen. Man muß darum die Schmelzkosten je Kilogramm flüssiges Eisen ermitteln und die gewonnene Ziffer entsprechend den angeführten Umständen verteilen.

Bei der Handformerei empfiehlt es sich, von den aufgewendeten Arbeitsstunden auszugehen und diesen alle erforderlichen Zuschläge zu belasten. Verfehlt ist es, vom Lohne für eine Arbeitsstunde auszugehen. Wenn ein Stück von einem Mann mit 40 Pf. Stundenlohn in

einer Stunde gemacht werden kann, und ein Mann mit 80 Pf. Stundenlohn in einer Stunde auch nicht mehr als ein Stück fertigt, so würde man bei Verteilung der Kosten nach dem Lohnaufwande im letzteren Falle alle Unkosten für das fragliche Stück ganz folgerichtig verdoppeln. — Bei Formmaschinenarbeit wird man neben der Arbeitsstunde auch eine Maschinenstunde zugrunde zu legen haben, in der die erforderliche Abschreibung, Erhaltung und der Kraftverbrauch zum Ausdruck kommen.

Die Kernmachereikosten sind auf Grund der Kernmacherlohnstunden zu verteilen.

Bei den Glühkosten ist zwischen Stahl- und Tempergießereien zu unterscheiden. In der Stahlgießerei handelt es sich nur um das Aus- und Einfahren der Gußware in die Glühöfen, man kann darum die Kosten ohne weiteres nach dem Gewichte der geglühten Ware verteilen. In der Temperei hat man dagegen die einzelnen Arbeitsvorgänge, das Aus- und Einpacken, die Glühgefäße und Glühstoffe und den Zeitaufwand zu berücksichtigen. Arbeitet man mit Einsatz- und mit Muffelöfen, so sind auch deren Arbeitsverfahren auseinanderzuhalten. Die Kosten sind dann nach dem Gewichte der verschiedenen Temperaturen zu verteilen.

Die Putzereikosten stellt man auf Grund der unmittelbaren Arbeitsstunden fest und verteilt ihren Wert im Verhältnis der für die Abgüsse aufgewendeten Former- und Kernmacherstunden. Abgüsse mit hohen Kernmacherlöhnen bedingen höhere Putzereikosten als solche mit niedrigen oder gar überhaupt keinen Kernmacherlöhnen.

Sand-, Modell- und Formkastenkosten werden verschieden verteilt. Wo für bestimmte Gußwaren besondere Modell- und Formkastenkosten oder sonstige Einrichtungen aufzuwenden sind, werden sie den betreffenden Waren belastet.

Die Generalunkosten werden am besten nach Lohnstunden verteilt. Der Aufwand für Kraft ist den wirklichen Kraftverbrauchern zu belasten.

Es ist sehr zu empfehlen, für die einzelnen Abteilungen auf Grund von Durchschnittsergebnissen längerer Zeiträume Musterzusammenstellungen festzulegen und allmonatlich das Zuviel oder Zuwenig ihrer Ergebnisse festzustellen. Geht man dann den Abweichungen gewissenhaft nach, so wird sich sehr oft Gelegenheit geben, Mängel abzustellen bzw. Verbesserungen rechtzeitig vorzunehmen.

Gute Selbstkostenentwürfe sind mitunter infolge ungenügender Autorität der mit ihrer Ausführung betrauten Beamten mißglückt, andere wurden verworfen, da sie sich infolge unsachverständiger Eingriffe und Aenderungen nicht bewährten. Es ist darum wichtig, den Beauftragten die nötigen Befugnisse zu erteilen und Eingriffe bzw. Aenderungen nur mit Zustimmung der leitenden Stelle zu erlauben, die in der Lage ist, die Auswirkung solcher Maßregeln zu beurteilen. Der mit der laufenden Durchführung beauftragte Beamte soll freilich einige Kenntnis der Rechnungsführung haben; am wichtigsten ist es aber, daß er den Gießereibetrieb bis in seine letzten Einzelheiten auf das genaueste kennt. C. Irresberger.

#### H. A. Frommelt, Milwaukee, sprach ausführlich über Richtlinien für neuzeitliche Lehrlingsausbildung.

Er hatte durch eine Broschüre schon Monate vorher die Aufmerksamkeit der Gießereileute auf eine mit der Tagung verbundene Ausstellung gelenkt und darin die Fragen aufgerollt, vor denen auch in Amerika die Gießereien in bezug auf Ausbildung ihres industriellen Nachwuchses stehen. Wir, die wir in Deutschland erst eben begonnen haben, dem Ausbildungswesen als der Schlüsselfrage unserer ganzen industriellen Zukunft die Teilnahme der öffentlichen und Fachmeinung zu erkämpfen, beobachten mit Aufmerksamkeit, aber auch mit einiger Sorge, wie offenbar die Vereinigten Staaten im Begriff sind, sich auch auf diesem Gebiet zur Führung aufzuschwingen. Nach Frommelt zeigt sich uns die amerikanische Auffassung der Frage und der Lösungsversuch folgendermaßen:

Jede Stufe der heutigen Industrie hängt in der einen oder anderen Weise mit der Frage der Lehrlingsausbildung



zusammen. Vor allem die amerikanischen Gießereileute sehen mit Sorge den bedauerlichen Stand der Formerausbildung und den mangelnden Nachwuchs an Gießereiarbeitern. Es ist unabweisbar, daß die Wurzel dieses Uebels in der Unzweckmäßigkeit der bisherigen Ausbildungsweise zu suchen ist. Sie war ein Rest aus der Zeit, da noch „The old man“ der Unternehmer, Meister, Vorarbeiter und Former in einer Person war und auf jedes halbe Dutzend seiner Leute ein Lehrling kam, die in der Gesamtheit er als Vater und Lehrer in patriarchalischer Sorge im Auge behielt. Wie liegen die Dinge heute? „The old man“, der selbst mitschaffende und die Lehrlingsausbildung überwachende Unternehmer, ist nicht mehr. Die Trennung von seinen Leuten und Lehrlingen in der Arbeit ist vollzogen. Auf der anderen Seite hat auch die Bevölkerung in dem Wust der Spezialisierungen der Industrie das Verständnis für den Gießereibetrieb verloren. Dem Former ist das Gefühl für die bemerkenswerten und befriedigenden Züge des neuzeitlichen Gießereiwesens abhanden gekommen, der Vorarbeiter hat aufgehört, ein Lehrer zu sein. Kurzum, die alte Lehrlingsausbildung ist tot, gestorben an der Veränderung der sie einst tragenden Dinge.

Damit aber ist eine Kunst verloren gegangen. Die Kunst der Leuteausbildung, die Kunst der Schulung. Diese Kunst muß wieder gefunden werden und leben bei den Gießereileuten vom Leiter bis zum letzten Vorarbeiter. Aber sie hat sich neuer Mittel zu bedienen. Die Frage der Ausbildung von Formern und Gießern ist allgemeiner Natur; die einzelnen Betriebe aber können es nur von einer Seite anfassen, da sie meistens für eine allgemeine Ausbildung zu sehr auf ein Sondergebiet beschränkt sind. Das neue Verfahren, dessen sich die alte Kunst der Lehrlingsausbildung zu bedienen hat, ist das „Star-System“.

Da sich die meisten Gießereibetriebe eine allgemeine, planmäßige Ausbildung ihres Nachwuchses weder technisch noch geldlich leisten können, wozu nur wenige größere Werke mit vielseitigen Betrieben imstande sind, kann nur ein „Bezirks-Lehrplan“ helfen. Die kleinen Werke müssen für einen bestimmten Bezirk an die größeren und vielseitigeren Gießereibetriebe herangezogen werden, um mit diesen eine leistungsfähige Lehrgruppe zu bilden. Ein kleiner Betrieb kann vier Lehrjahre nicht rechtfertigen, aber er kann in seiner Lehrgruppe eine der Größe seines Betriebes entsprechende Anzahl von Lehrlingen vier Jahre ausbilden, wenn er die Ausbildung nach Erschöpfung seines eigenen Lehrstoffes in die Werkstätte eines anderen, der Lehrgruppe angeschlossenen Betriebes verlegt und umgekehrt von dort oder einem beliebigen dritten oder vierten Mitglied der Lehrgruppe Lehrlinge für eine bestimmte Zeit in den eigenen Betrieb zur Ausbildung aufnimmt. Die Ausbildung muß innerhalb dieser Lehrgruppe nach gemeinsamen Richtlinien erfolgen. Die Lehrgruppe muß sich als solche unabhängig fühlen vom Herstellungsgeschäft und sich einzig und allein der Durchführung des Lehrplanes widmen. Ergänzung muß diese Art von Ausbildung finden durch Unterricht im Schulzimmer, welcher die Einführung der Lehrlinge in die technische Seite ihrer Beschäftigung zum Ziele hat. Durch die Gruppierung der kleinen Werke um eine Mutteranlage ist 1. die Mannigfaltigkeit der Werkstätten gesichert, die eine allgemeine Ausbildung gewährleistet, 2. die Verteilung der Kosten nach Größe und Beteiligung des Betriebes ermöglicht. Daß dieser Vorschlag praktisch durchführbar ist, beweisen die Gießereien des Milwaukee-Bezirks, die schon danach arbeiten.

Die Milwaukee-Gruppe der National-Metal-Trades hat in den letzten vier Jahren eine lebhaftere Werbetätigkeit für den Ausbau des Lehrlingswesens entfaltet und hierzu einen mit großer Vollmacht ausgestatteten Ausschuß für Lehrlingswesen eingesetzt. Seine Aufgaben sind Festlegung der Ausbildungsprogramme und Regelung ihrer Ausführung innerhalb des Bezirks. Zu seiner Unterstützung ist noch ein besonderer Bezirksaufseher für das Lehrlingswesen angestellt. Dieser hat Werke derselben Art innerhalb des Bezirks zu Einheitsgruppen zusammenzuschließen und die verschiedenen Gruppen wiederum zu einem ganzen Bezirkssystem zu vereinigen.

Der Bezirksaufseher untersteht dem Ausschuß für das Lehrlingswesen.

In Wisconsin bestehen Berufsschulen der erwähnten Art auf Grund öffentlich-rechtlicher Satzung. Der Ausschuß hat die einzelnen Werke nun in enge Berührung mit den örtlichen Berufsschulen gebracht. Ein Unterausschuß hat gleichzeitig Lehrgänge in der Schule für die verschiedenen Zweige des Lehrlingswesens im Bezirk ausgearbeitet und veranlaßt. So gestaltet die Schule ihren Unterricht in engster Fühlung mit den Bedürfnissen der Industrie und hat sich durch ihre Arbeit wesentliche Verdienste um die Vereinigung der Werke zur Durchführung des gemeinsamen Ausbildungsplanes erworben. Sie ist eine Art Sammelstelle für die Frage des Lehrlingswesens und die praktischen Bedürfnisse desselben im Milwaukee-Bezirk geworden. Einen besonderen Zug in die Lehrlingsausbildung jenes Bezirks bringen die Studierenden der Technik an der Marquette-Universität zu Milwaukee. Auch in der Ausbildung dieser jungen Leute arbeiten Schule und Industrie auf das engste zusammen. Indem die jungen Studenten unter denselben Bedingungen wie die übrigen Lehrlinge in die Werkstätten eingereicht werden, heben sie das ganze Lehrlingswesen in den betreffenden Betrieben auf eine höhere Stufe und geben nebenbei später noch glänzende Ingenieure ab.

Praktisch liegen also die Dinge im Milwaukee-Bezirk so, daß beispielsweise eine kleine Gießerei fünf Lehrlinge zu gleicher Zeit in 1½ Jahren in ihren Betrieben ausbildet und sie dann wegen Mangels an Lehrstoff und -mitteln weiter- oder zurückgibt an das Mutterlehrwerk für die Ausbildung in den restlichen 2½ Jahren der Lehrzeit. Vereinzelt geben Werke ihre Lehrlinge auch an andere Betriebe derselben Ausbildungsgruppe ab, um sie vielleicht mit weiter fortgeschrittenen Erzeugungsstufen bekannt zu machen, vielfach auch in die Betriebe der Wärmetechnik.

Der Ausschuß für Lehrlingswesen veröffentlicht über die Gesamtheit dieser Arbeiten regelmäßig in kurzen Zeitabständen Berichte, die gleichzeitig der Rechenschaftsablegung wie der Werbung für das Gebiet dienen.

Der Versuch, mit dieser Arbeit weitere Kreise zu ziehen, ist durchaus gelungen. 1922 wurde ein Ausschuß, zunächst nur aus Vertretern der Metallindustrie, gebildet, zu dem Zweck, sich mit den allgemeinen Fragen industrieller Nachwuchserziehung zu befassen. Dieser erkannte bald, daß dem Ausbildungsgedanken kein besserer Dienst erwiesen werden könne als durch die Einbeziehung der anderen Industriezweige in ihre Arbeit. So wurden denn die Automobil-, Schuh-, Leder- und Gummiindustrien gebeten, ihre Erfahrungen auf dem Gebiet der Lehrlings-erziehung dem Ausschuß mitzuteilen. Von hier aus ging auch die Anregung zur Einrichtung von Abendunterricht bis zu seiner höchsten Steigerung in einem sechsjährigen Abendlehrgange, der eine vollständige Ingenieurausbildung vermittelt.

Weiter wurde in dieser Frage Verbindung mit allen öffentlichen und privaten Schulen des Milwaukee-Bezirks gesucht und die Einrichtung von Berufsberatungsstunden in diesen Schulen durchgesetzt. Geeignete Lehrmittel und zu diesem Zweck geschulte und angestellte Redner vermitteln den acht Mittel- und Hochschulklassen die zur Wahl eines Berufes notwendigen Kenntnisse der Voraussetzungen und Bedingungen desselben. Die Folge ist, daß in nunmehr klarer Erkenntnis ihres Zieles Knaben und Mädchen sich nicht mehr so leicht von der Schule lossagen, weil sie nicht mehr wahllos von Gelegenheitsarbeit zu Gelegenheitsarbeit stolpern wollen.

In welchem Maße in Milwaukee die Frage der Ausbildung des industriellen Nachwuchses schon Sache der Öffentlichkeit geworden ist, beweisen die großen Lehrlingsversammlungen im Winter 1922/23, in denen Tausende von Lehrlingen der Metallindustrie im Milwaukee-Bezirk unter Begleitung ihrer Eltern sich mit ihren Arbeitgebern zusammenfanden. Die letzte Versammlung bildete ein Festessen, bei welchem mehr als tausend Lehrlinge mit ihren Vorgesetzten zusammen waren. Es ist verständlich, wenn Frommelt feststellt, daß das Lehrlingswesen im Bezirke Milwaukee sich einer steigenden Achtung in der öffentlichen Meinung erfreut.



Ein Bild von der praktischen Seite der Frage, soweit sie für die Betriebe beachtenswert ist, gab den Gießereifachleuten dann die anfangs erwähnte Ausstellung, auf der besondere Aufmerksamkeit erregt wurde durch die Tafel einer Firma, welche den Werdegang des Lehrlings in Vergangenheit und Gegenwart genau abzulesen gestattete, die also offenbar eine gute Lösung der Ueberwachungsfrage bei der Lehrlingsausbildung darstellt. —

In vielen Dingen wissen wir uns mit dem Vortragenden einig, insbesondere aber darin, daß wir Männer ausbilden müssen, die mit der Menge und Art ihrer Arbeit die Ergiebigkeit des Erzeugungsvorganges bis auf das äußerste steigern. Amerika hat sich offenbar in seiner schnellen und durchgreifenden Art der Schlüsselfrage aller Industrien bemächtigt, jedenfalls um sie ungelöst nicht wieder aus der Hand zu lassen. Die deutsche Wirtschaft hat allen Grund, aufzuhorchen und Sorge dafür zu tragen, daß sie nicht auf dem letzten Gebiet geschlagen wird, in dem ihre Lebensfähigkeit und Selbständigkeit begründet liegt.

C. Arnhold.

### American Electrochemical Society.

(Herbstversammlung 2. bis 4. Oktober 1924. — Schluß von S. 956.)

Ueber die

**Mikroskopische Untersuchung des Korrosionsvorganges** berichtete Cecil H. Desch, Sheffield. Er verwies eingangs auf die wirtschaftliche Bedeutung der Bekämpfung der Korrosion und die vielfachen Untersuchungen darüber, denen aber bislang immerhin nur unbefriedigende Kenntnisse über die Theorie der Korrosion gegenüberstehen. Für die Korrosion ist Voraussetzung ein elektrolytisches System, also ein Potentialgefälle, das auf verschiedene Weise entstehen kann: durch Verunreinigungen im Metall, durch Vorhandensein zweier verschiedener Phasen in Legierungen, durch Verbindung mit anderen leitenden Stoffen, oder durch örtliche Unterschiede in der Beschaffenheit sogar eines ganz reinen Metalles, z. B. Stellen verschiedener starker Kaltreckung. Es genügen dabei bereits außerordentlich geringfügige Unterschiede, um einen Korrosionsvorgang einzuleiten. Hat der Prozeß einmal begonnen, so ist die Beschaffenheit des durch die Korrosion gebildeten Stoffes von größtem Einfluß für den weiteren Verlauf des Vorganges. Ein löslicher Bestandteil wird schnell entfernt, ohne die Verhältnisse wesentlich zu beeinflussen, während ein unlösliches Produkt je nach seiner physikalischen Beschaffenheit auf die Korrosion einwirkt. Eisenrost z. B. unterscheidet sich im elektrolytischen Potential sehr von Eisen, er bildet eine wirksame Kathode und gestattet durch seine Porosität die Anhäufung von Korrosionsprodukten. Aus diesem Grunde schreitet das einmal begonnene Rosten des Eisens beschleunigt fort.

Dagegen bildet Aluminium, bei dem man nach seiner Stellung in der elektrischen Spannungsreihe eine schnellere Korrosion als beim Eisen erwarten sollte, eine dünne festhaftende Hydroxydschicht, die fast nichtleitend und so dicht ist, daß sie einen schützenden Ueberzug bildet, unter dem das Metall fast unangegriffen bleibt. Im Tropenklima erfolgt der Angriff schneller, Aluminiumgefäße überziehen sich daher dort mit einer porösen Schicht, die keinen wirksamen Schutz bildet, so daß die Korrosion fortschreitet.

Nach alledem ist der Beginn der Korrosion von großer Wichtigkeit, da die Natur des entstehenden Produktes (ob leitend oder nichtleitend, elektropositiv oder -negativ, porös oder dicht) weitgehend für den nachfolgenden Verlauf des Vorganges bestimmend ist. Desch hielt es daher für bedeutungsvoll, mikroskopische Untersuchungen über die Anfangsstufe der Korrosion auszuführen, wobei er Probestücke in einem Elektrolyten unter dem Einfluß eines bekannten Potentials der Korrosion überließ. Dabei war das Probestück derart befestigt, daß seine horizontal liegende Oberfläche von etwa 2 cm<sup>2</sup> Größe in einem gewissen Abstand unter einem als Kathode dienenden Platinblech lag. Der Elektrolyt, dessen Volumen 5 cm<sup>3</sup> betrug, war in einer Zelle enthalten, die aus Wachs um das Probestück herum geformt war. In bestimmten Zeitabschnitten wurde die Zelle entfernt, das Probestück abgespült und unter dem Mikroskop untersucht. Versuche über die

Korrosion von Messing, die der Verfasser mit S. Whyte nach diesem Verfahren ausführte und über die er bereits früher berichtete, zeigten, daß die Korrosion von  $\alpha$ -Messing in Seewasser in dieser Weise unter Anwendung eines entsprechenden Potentials genau nachgeahmt werden konnte, da die mikroskopischen Erscheinungen in beiden Fällen dieselben waren. Weiterhin wurde die Wirkung aufgeklärt, die durch Hinzufügen von 1 % Zinn zu der Legierung hervorgerufen wird. Im Anfange der Korrosion stellt sich bei der Zinn enthaltenden Legierung eine schnellere Wirkung des Elektrolyten (Kochsalzlösung) ein als bei der einfachen Legierung, jedoch bildete sich dabei ein dünner, außerordentlich fest anhaftender Ueberzug eines basischen Zinnsalzes, der das Messing als Ueberzug schützte. Auch bei Gegenwart von Blei entstand auf Kondensator-Rohr-Messing ein derartiger Ueberzug, der aber bei Anwesenheit von 1 % Blei nur einzelne Flecke auf der Oberfläche bildete und so keine Schutzwirkung ausüben konnte, während auf einer Legierung mit 2 % Blei sich eine ununterbrochene Schutzschicht bildete. Bei Aluminiumlegierungen konnte festgestellt werden, daß infolge des Potentialunterschiedes zwischen dem Rein-Aluminium bzw. den Mischkristallen und dem zwischen den Kristallen abgelagerten Eutektikum dieses rinnenartig herausgelöst wurde, was den Zerfall der Legierung herbeiführte.

Die geschilderte Apparatur hatte den Nachteil, daß zur mikroskopischen Untersuchung jeweils das Probestück herauszunehmen, zu waschen, zu trocknen und zum Mikroskop zu bringen war. Hierdurch traten teilweise in den Oberflächenhäutchen der korrodierten Metalle Veränderungen ein, so daß Schlüsse aus den Erscheinungen des getrockneten Probestückes nicht immer einwandfrei sind. Es wurde daher von H. H. Beeny eine Einrichtung geschaffen, die es erlaubt, die Oberfläche des Metalls während des Eintauchens dauernd unter mikroskopischer Beobachtung zu halten, und ferner die Möglichkeit bietet, die Konzentration der Lösung, das Maß der Sauerstoffzufuhr und andere Faktoren ohne Störung der elektrischen Anordnung verändern zu können. Hierbei nimmt die als Gefäß ausgebildete Kathode aus innen vergoldetem Kupfer das als Anode dienende Probestück auf, diese ist aber isoliert darin befestigt. Die obere Endfläche des in Zylinderform ausgebildeten Probestückes ist poliert, sie ist horizontal ausgerichtet und kann dauernd durch das Mikroskop beobachtet werden. Derartig ausgeführte Versuche lassen vor allem die Bedeutung von selbst kleinen Spuren von Verunreinigungen auf der Metalloberfläche erkennen. Es wird dann weiter darauf hingewiesen, daß auch die Bildung von Gashäutchen (Wasserstoff oder Sauerstoff) auf der Oberfläche für den Korrosionsverlauf sehr bedeutsam sei. Die elektrochemische Reaktion kann infolge Polarisation durch derartige Gashäutchen zum Stillstand gebracht werden. Das ist besonders wichtig, wenn eine äußere Stromquelle fehlt und der Potentialunterschied durch Gegenwart einer zweiten Phase, z. B. Zementit im weichen Eisen, hervorgerufen wird. Der Zementit in den dünnen Lamellen des Perlits bildet mit dem Ferrit ein elektrolytisches System; die Korrosion hierdurch würde dauernd fortschreiten, wenn nicht die Kathodenfläche durch eine Wasserstoffschicht bedeckt würde, die, wenn sie nicht durch Bewegung fortgebraucht wird, den Prozeß zum Stillstand bringt. Es kann sogar ein ganz neuer Vorgang einsetzen: Da der Perlit geschützt ist, kann die Ferritfläche angegriffen werden; sie wird dunkel, während der Perlit hell bleibt. Diese umgekehrte Aetzung wurde durch Whyte und Desch bei Stahl beobachtet. Sie erklären sie folgendermaßen. Perlit stellt ein solch feines Gefüge dar, daß es sich beim Aetzen wie ein Einzelbestandteil verhält; eine Gas-haut, die auf seinen Zementit gebildet wird, scheint die gesamte Perlitoberfläche zu bedecken, so daß auf diese Weise auch die Ferritbestandteile des Eutektoids geschützt sind. Ganz klar ist der Vorgang aber noch nicht; überhaupt wird die ganze Theorie über den gegenseitigen Einfluß zweier Metalle, die für größere Massen ausgearbeitet ist, umgeändert werden müssen, wenn sie auf sehr fein verteilte Massen angewandt wird, wie sie im Perlit, Temper-eisen, in gealterten Leicht-Aluminium-Legierungen usw. vorliegen.



Die Beeinflussung des Korrosionsvorgangs durch kleine und kleinste Oberflächenunterschiede und Verunreinigungen im Metall dürften nach Desch auch erklären, weshalb gerade in den Forschungen über die Korrosion verschiedene Bearbeiter häufig zu nicht miteinander zu vereinbarenden Ergebnissen gelangen. Er ist daher der Ansicht, daß sich mit der Erforschung dieses Gebietes mehr die physikalischen Laboratorien als die chemischen und metallurgischen befassen sollten (was aber wohl nicht unwidersprochen bleiben dürfte. D. B.). E. H. Schulz.

Ueber

**Die Herstellung von künstlichem Sillimanit für feuerfeste Zwecke**

berichteten Clarence E. Sims, Hewitt Wilson und Henry C. Fisher, Washington. Die Kieselsäure-Tonerde-Verbindung Sillimanit findet seit einiger Zeit wegen ihrer hohen Feuerbeständigkeit und außerordentlich günstigen Schlackenfestigkeit besondere Beachtung. In der Natur kommt die Kieselsäure-Tonerde-Verbindung  $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  in drei verschiedenen Kristallformen vor: als Andalusit, Sillimanit und Disthen. Der künstliche Sillimanit ist als Bestandteil des Porzellans, hochgebrannter Schamottesteine usw. allgemein bekannt, entspricht jedoch einem anderen Molekularverhältnis von Kieselsäure und Tonerde, nämlich  $3 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2$ . Der Kristallhabitus der natürlichen und künstlichen Verbindung ist jedoch der gleiche, und auch röntgenographisch sind keine Unterschiede festzustellen. So ist es denn nicht verwunderlich, daß die beiden Stoffe erst vor kurzem als in ihrem chemischen Aufbau grundverschieden erkannt wurden. Zum Unterschiede von der natürlichen Form erhielt die künstliche Verbindung den Namen Mullit<sup>1)</sup>.

Die sehr beachtenswerte Untersuchung der Verfasser über die Gewinnung von künstlichem Sillimanit und die Verwendung des Rohstoffs für feuerfeste Zwecke wurde im Bureau of Mines gemeinsam mit der Universität Washington ausgeführt. Als Grundlage für die ausgedehnten Versuche diente das von Rankin und Wright ausgearbeitete Kieselsäure-Tonerde-Diagramm, das sich jedoch als ungenau erwies und später von Bowen und Greig<sup>1)</sup> richtiggestellt wurde.

Für die Herstellung von Sillimanit kommen folgende Rohstoffe in Frage: Bauxit, Diaspor, Gibbist, Kaolin und Ton. Die Verarbeitung des in besonders großen Mengen vorkommenden letztgenannten Rohstoffs stößt deshalb auf Schwierigkeiten, weil Ton zuviel Kieselsäure enthält. Zur Gewinnung von künstlichem Sillimanit aus Ton erschienen den Verfassern zwei Wege möglich: 1. Erhöhung des Tonerdegehaltes durch Zugabe von hochtonerdehaltigen Stoffen, 2. Entfernung der überflüssigen Kieselsäure durch Reduktion mit Kohle. Der zweite Weg war aus verschiedenen Gründen besonders wichtig und wurde deshalb von den Verfassern gewählt.

Nach eingehenden Vorversuchen über die günstigsten Schmelzbedingungen und über die Beseitigung von unerwünschten Verunreinigungen wurde schließlich folgendes Verfahren ausgearbeitet.

Ein Stahlbehälter, der auf einer Unterlagsfläche aus Silikasteinen stand, diente als Versuchsraum (Abb. 1). In diesen Raum reichten von oben zwei zylindrische Graphit-elektroden hinein, die durch wassergekühlte Backen stets auf 10 cm Zwischenraum gehalten wurden. Beim Beginn des Versuchs wurde eine 15 cm dicke Schicht des Schmelzgutes fest in den Boden des Versuchsraums eingestampft und die gleichlangen Elektroden sodann gesenkt, bis sie die Masse berührten. Darauf wurde Papier um die unteren Enden der Elektroden gewunden, wie man einen Gürtel um zwei Rollen wickelt, und der von dem Papiergürtel umschlossene Raum mit Kohlegrieß ausgefüllt. Schließlich wurde neues Schmelzgut bis zum Rande des Behälters zugegeben. Nachdem der Stromkreis geschlossen war, dauerte es nicht lange, bis der Kohlegrieß so hoch erhitzt war, daß der umgebende Ton flüssig wurde und sich an der Leitung des elektrischen Stromes beteiligte. Allmählich wurde auf diese Weise das gesamte Schmelzgut verflüssigt.

Kam es auf einfaches Schmelzen an, so war in der beschriebenen Weise ein Verflüssigen des Schmelzgutes in kurzer Zeit möglich. Schwierigkeiten traten jedoch auf, wenn in der Schmelze zugleich eine Reduktion erfolgen sollte. Es bildeten sich dann Gase (Kohlenoxyd und  $\text{SiO}$ ), die bei plötzlichem Entweichen den geschmolzenen Stoff explosionsartig herausschleuderten. Auch geringe Mengen von Wasser in den Ausgangsstoffen wirkten in ähnlicher Weise. Als bestes Reduktionsmittel erwies sich Holzkohle.

Die bei der Reduktion entstehenden Metalle Silizium und Eisen bildeten zum Teil kleine Kügelchen aus Ferrosilizium. War in den Ausgangsstoffen wenig Eisenoxyd enthalten, so bestanden die metallischen Teilchen in der Hauptsache aus Silizium, das mechanisch sehr schlecht vom Sillimanit getrennt werden konnte und bei der weiteren Verarbeitung des erschmolzenen Rohstoffs zu Steinen große Zerstörungen der hochwertigen Erzeugnisse hervorrief. Das schädliche Silizium konnte in sehr befriedigender Weise beseitigt werden durch zusätzliches Eisen in Form von Spänen oder Pulver. Die dadurch in der Schmelze entstehenden Eisen-Silizium-Verbindungen besaßen teilweise ein höheres spezifisches Gewicht als Sillimanit und setzten sich auf dem Boden des Behälters ab, teilweise konnten sie später durch einen starken Magneten entfernt werden.

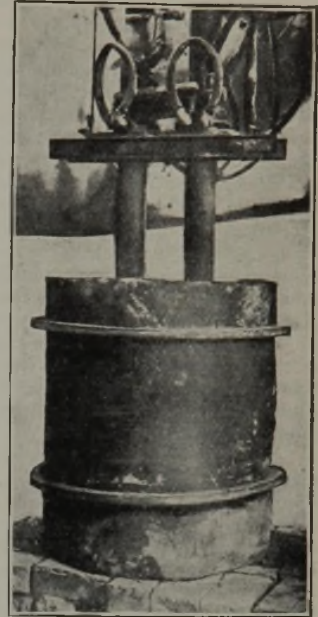


Abbildung 1. Versuchs-Elektrofen.

Bei der Herstellung von Sillimanit durch Reduktion der Kieselsäure war es schwierig, den zur Reduktion not-

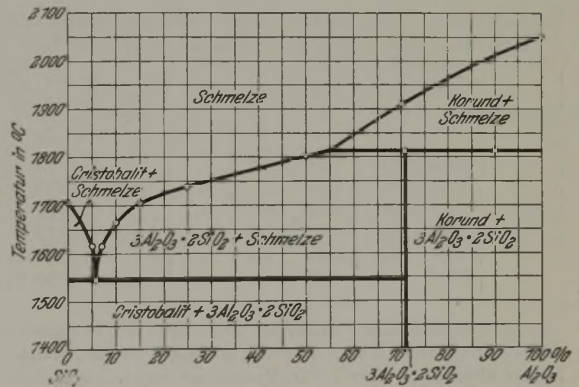
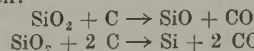


Abbildung 2. Kieselsäure-Tonerde-Schaubild.

wendigen Kohleanteil und auch die zur Bindung des freien Siliziums erforderliche Eisenmenge zu berechnen, weil es unmöglich war, vorauszusagen, wieviel Kieselsäure zu Silizium und wieviel zu  $\text{SiO}$  reduziert wurde, entsprechend den Gleichungen:



Durch den Versuch konnten jedoch leicht die erforderlichen Mengen dieser Stoffe festgestellt werden.

Der künstliche Sillimanit kristallisierte in zwei verschiedenen Formen aus. Lag der Tonerdegehalt der Aus-

1) J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924), S. 238.



gangsstoffe unterhalb der Zusammensetzung  $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ , so entstanden lange Nadeln mit glasigem Glanz und muscheligen Bruch, die sich entweder radialstrahlig oder in paralleler Lage zueinander ausbildeten. Bestand dagegen ein Ueberschuß von Tonerde, so bildeten sich körnige, mikrokristalline Sillimanitkristalle zusammen mit Korundkristallen. Die in langen Nadeln auskristallisierte Schmelze bestand aus Sillimanit, der mit einer glasigen Mutterlauge vom Brechungsindex des Tridymits verunreinigt war, während der mikrokristalline Stoff nur sehr wenig Glas enthielt. Von den Verfassern wurde in bester Uebereinstimmung mit dem Kieselsäure-Tonerde-Diagramm von Bowen und Greig (Abb. 2) nachgewiesen, daß nur die mit Korundkristallen durchsetzte Sillimanitmasse den höchsten Ansprüchen an Feuerbeständigkeit genügt. Die glasigen nadelförmigen Kristalle waren als feuerfester Werkstoff vollkommen unbrauchbar.

Der erschmolzene Rohstoff wurde zur Steinerstellung zerkleinert und vor der weiteren Verarbeitung durch einen Magnetscheider geschickt, der die metallischen Einschlüsse entfernte. Dann wurde eine Rohmasse aus feinem und grobem Anteil, plastischen Zuschlägen und organischen Klebstoffen hergestellt. Die plastischen Bestandteile enthielten reine Tonerde und Ton und hatten die gleiche Zusammensetzung wie der erschmolzene kristalline Stoff. Aus der mit Wasser angemachten Mischung wurden Steine geformt und nach dem Trocknen im ölfefeuerten Ofen gebrannt.

Die besten Eigenschaften besaßen Steine aus körnigem, korundhaltigem Sillimanit, die 48 st bei  $1600^\circ$  gebrannt waren. Sie waren noch bei  $1700^\circ$  vollkommen standfest und wurden in dieser Hinsicht nur von Karborundsteinen erreicht, die unter dem Namen „Refrax“ im Handel vorkommen. Die hervorragende Güte der Sillimanit-Korund-Steine trat besonders in Erscheinung bei Schlackenversuchen. Basische Schlacken mit hohem Kalk- und Eisenoxydgehalt, die Silika- und Magnesitsteine bei gleichlanger Einwirkung vollkommen zur Auflösung brachten, hatten von Sillimanitstein nur etwa ein Zehntel des ursprünglichen Gewichts gelöst. In einer sauren Schlacke, die einen Magnesitstein vollkommen zerstörte, verhielt sich der Sillimanitstein noch besser als ein Silikastein.

Der schädlichste Bestandteil in Sillimanitsteinen war ein hoher Kalkgehalt. Zahlentafel 1 läßt den schädlichen Einfluß dieses Flußmittels auf den Schmelzpunkt erkennen, wenn der Kalkgehalt der verarbeiteten Rohstoffe 1,5 % übersteigt.

Zahlentafel 1. Analysen und Schmelzpunkte von Steinen aus künstlichem Sillimanit.

Nr. der Schmelze	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	FeO %	CaO %	MgO %	Seeger-kegel	°C
64	32,5	64	0,10	2,6	1,1	27	1610
65	31,4	64	0,20	3,1	0,9	29	1650
68	29,2	68	0,28	1,5	0,7	38	1810
72	26,9	70	0,42	1,6	0,7	36	1770
73	27,0	69	0,28	3,4	0,4	± 10	1350
74	27,3	66	0,70	5,0	0,7	± 10	1350

In wirtschaftlicher Hinsicht betrachten die Verfasser das Reduktionsverfahren nur dann als brauchbar, wenn billige elektrische Kraft zur Verfügung steht. Wo das nicht der Fall ist, kommt nur die Verarbeitung von Bauxit und Ton zur Sillimanitgewinnung in Frage.

E. Steinhoff.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

(Patentblatt Nr. 23 vom 11. Juni 1925.)

Kl. 7 a, Gr. 11, V 19 109. Walzverfahren. Ludwig Vermaeten, Duisburg-Ruhrort, Beukenbergstr. 33.

<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 7 a, Gr. 17, B 112 878. Warmlager für Walzwerke. Heinrich Botterbusch jun., Duisburg-Ruhrort, Neumarkt 8.

Kl. 7 a, Gr. 18, M 85 916. Spannwerk für Pilgerschrittwalzwerke. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 b, Gr. 20, A 34 620. Verfahren zur Herstellung von Metallrohren, die mit einer Schicht aus Zement o. dgl. ausgekleidet sind. Fernando Arens, Sao Paulo, Brasilien.

Kl. 7 c, Gr. 1, U 8348. Walzenabstützung für Blechrichtmaschinen, Blechwalzmaschinen u. dgl. Firma Karl Fr. Ungerer, Maschinenfabrik, Pforzheim.

Kl. 7 c, Gr. 18, St 36 385. Vorrichtung zur selbsttätigen Zuführung des Materials für Pressen, Stanzen usw. Rudolf Stübgen, Erfurt, Dorotheenstr. 23.

Kl. 10 a, Gr. 12, W 66 320. Verschlussvorrichtung für Planieröffnungen von Koksöfen. Firma G. Wolff jun., Linden, Ruhr.

Kl. 10 a, Gr. 17, Sch 68 476. Kühlen glühenden Kokes unter Nutzbarmachung seiner Wärme. Rudolf Schmidtmann, Gelsenkirchen, Essener Str. 38.

Kl. 10 a, Gr. 17, W 65 164. Kokstrockenlöschanlage. Reinhold Wagner, Charlottenburg, Kantstr. 158.

Kl. 10 a, Gr. 17, W 65 688; Zus. z. Anm. W 65 164. Kokslöschanlage. Reinhold Wagner, Charlottenburg, Kantstr. 158.

Kl. 10 a, Gr. 26, P 49 035. Schweißdrehofen. Firma G. Polysius, Dessau.

Kl. 10 a, Gr. 30, W 62 246. Stehender Schmelofen. Joseph Trautmann, Berlin-Südend.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 56 660. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung elektrischer Niederschlagsanlagen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 60 401. Niederschlagselektrode für elektrische Gasreinigungsanlagen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 3, K 86 340. Salzbad zur Umwandlung von Eisen in Stahl. Paul Richard Kuehnrich, Sheffield, England.

Kl. 18 c, Gr. 8, Sch 61 936. Verfahren zum örtlichen Ausglühen gepreßter oder gezogener Gegenstände. Edmund Schröder, Berlin, Maybachufer 48/51.

Kl. 21 h, Gr. 7, R 62 137; Zus. z. Pat. 409 355. Vorrichtung zur Widerstandsheizung für elektrische Schmelz- und Wärmöfen. Emil Friedr. Ruß, Köln a. Rh., Hohenzollernring 66.

Kl. 21 h, Gr. 10, R 56 691. Elektrischer Schachtofen. Hermann Röchling und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 21 h, Gr. 11, A 42 030. Einrichtung zur Führung der durch den Deckel hindurchgeführten Elektroden von elektrisch betriebenen Schmelzöfen mittels von besonderen Trägern gehaltener Führungsringe. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

Kl. 21 h, Gr. 11, R 58 736. Verfahren zum Pressen großer Elektroden. Rheinische Elektrodenfabrik, G. m. b. H., Köln a. Rh.

Kl. 31 a, Gr. 1, A 43 095. Kuppelofen mit fahrbarem Unterherd. Dr.-Ing. Robert Ardel, Eberswalde.

Kl. 31 a, Gr. 4, A 41 590. Elektrisch geheizter Winderhitzer zur Trocknung von Gießformen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

Kl. 31 b, Gr. 10, V 19 141. Verfahren und Vorrichtung zum Einfüllen und Verdichten des Formsandes in Formkasten. Vereinigte Schmirgel- und Maschinenfabriken, Akt.-Ges., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 31 c, Gr. 25, E 31 365. Verfahren zur Herstellung gußeiserner, hohler Laternenpfähle. Eisengießerei P. Stühlen, Köln-Deutz, und Rheinische Wasserwerks-Gesellschaft Köln, Köln.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 11. Juni 1925.)

Kl. 24 c, Nr. 912 439. Gasluftdüse für industrielle Heizanlagen. Hans Hoffmann, Berlin, Gitschiner Str. 15.

Kl. 24 k, Nr. 912 312. Aufhängevorrichtung für feuerfeste Steine an scheidrechten Hängeindeckungen von Feuerungen. Alphons Custodis, Düsseldorf, Hansa-Haus.



**Statistisches.**

**Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im April 1925.**

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	April 1925	Jan. bis April 1925	April 1925	Jan. bis April 1925
	t	t	t	t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 e, 237 h, 237 r) . . . . .	1 278 172	4 223 380	38 196	115 131
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l) . . . . .	128 838	320 738	534	1 495
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238a)	769 728	3 264 114	921 704	4 050 604
Braunkohlen (238 b) . . . . .	192 108	774 318	2 449	10 679
Koks (238 d) . . . . .	5 991	38 758	227 208	859 079
Steinkohlenbriketts (238 e) . . . . .	3 602	24 699	55 332	180 153
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f) . . . . .	12 794	49 592	48 916	225 383
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b) . . . . .	108 763	547 033	248 574	1 122 527
Darunter:				
Roheisen (777 a) . . . . .	16 995	68 144	8 756	65 194
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	627	2 716	3 076	13 982
Bruch Eisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	34 922	113 563	27 149	102 343
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b) . . . . .	836	4 273	7 657	26 229
Walzen aus nicht schmiedb. Guß, desgl. (780, a, b) . . . . .	43	161	551	3 147
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> ), b <sup>1</sup> ), c <sup>1</sup> ), d <sup>1</sup> )] . . . . .	264	964	96	609
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß (781; 782 b; 783 e, f, g, h) . . . . .	236	1 481	7 257	28 577
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784) . . . . .	6 103	84 138	2 833	20 914
Stabeisen; Formeisen; Bändeisen (785 a, b) . . . . .	28 383	170 466	32 807	150 620
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c) . . . . .	5 937	24 859	29 045	135 681
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	13	38	39	86
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a) . . . . .	766	3 894	352	3 287
Verzinkte Bleche (788 b) . . . . .	171	839	987	3 579
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789)	52	179	435	1 808
Andere Bleche (788 c; 790) . . . . .	10	247	567	2 199
Draht, gewalzt od. gezog., verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	3 246	20 294	24 861	99 029
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793, a, b) . . . . .	—	32	295	1 067
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794, a, b; 795 a, b)	998	6 148	14 657	79 968
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch., -unterlagsplatten (796)	7 315	35 732	29 896	146 697
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . . .	3	115	6 308	26 421
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen (798 a, b, c, d; 799 a <sup>1</sup> ), b <sup>1</sup> ), c <sup>1</sup> ), d <sup>1</sup> ), e, f) . . . . .	1 188	4 819	10 308	47 138
Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedbar. Eisen (800 a, b)	33	302	2 660	9 043
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält., Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805) . . . . .	43	251	3 205	11 322
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807) . . . . .	51	183	414	1 887
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	66	249	4 705	16 862
Werkzeuge, Messer, Scheren, Wagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819) . . . . .	126	493	2 761	11 242
Eisenbahnlaschenschrauben usw. (820 a) . . . . .	—	156	2 018	4 892
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b) . . . . .	—	90	220	1 284
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e) . . . . .	42	621	2 760	11 643
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile (822; 823)	—	29	273	1 134
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	107	427	628	3 013
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a) . . . . .	—	88	1 460	5 596
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b) . . . . .	75	341	5 573	27 195
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) 825 f, g; 826 a; 827)	—	70	3 732	18 970
Haus- und Küchengeräte (828 d, e) . . . . .	26	248	2 744	9 802
Ketten usw. (829 a, b) . . . . .	10	68	1 055	3 440
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841) . . . . .	76	315	6 434	26 627
Maschinen (892 bis 906) . . . . .	2 795	9 643	33 446	111 751

<sup>1)</sup> Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.



Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im 1. Vierteljahr 1925<sup>1)</sup>.

Oberbergamtsbezirk	Betriebene Werke	Förderung		Absatz	Zahl der Beamten u. Vollarbeiter		
		insgesamt	davon aus Tagebauen		insgesamt	davon	
						in	in
		t	t	t	Tagebau-	Neben-	betrieben
<b>I. Nach Oberbergamtsbezirken.</b>							
<b>A. Steinkohlen.</b>							
Breslau . . . . .	32	4 515 997	—	4 364 951	75 510	—	2 791
Halle . . . . .	3	13 574	—	13 188	194	—	—
Clausthal . . . . .	6	137 034	—	136 614	3 791	—	105
Dortmund . . . . .	259	26 107 440	—	25 379 275	419 228	—	25 100
Bonn . . . . .	18	1 930 209	—	1 883 487	37 162	—	2 415
Zusammen in Preußen	318	32 704 254	—	31 777 515	535 885	—	30 411
<b>B. Braunkohlen.</b>							
Breslau . . . . .	39	2 410 716	2 078 916	2 407 611	7 522	2 583	989
Halle . . . . .	210	16 408 453	13 799 217	16 232 980	55 234	18 458	14 838
Clausthal . . . . .	31	487 523	190 816	481 413	4 075	971	295
Bonn . . . . .	43	9 868 316	9 808 180	9 868 737	17 265	8 532	7 696
Zusammen in Preußen	323	29 175 008	25 877 129	28 990 741	84 096	30 544	23 818
<b>II. Nach Wirtschaftsgebieten.</b>							
<b>A. Steinkohlen.</b>							
1. Oberschlesien . . . . .	14	3 062 766	—	2 951 344	41 641	—	983
2. Niederschlesien . . . . .	18	1 453 231	—	1 413 607	33 869	—	1 808
3. Löbejün-Wettin . . . . .	2	13 571	—	13 145	192	—	—
4. Niedersachsen (Obernkirchen, Barsinghausen, Ibbenbüren, Minden, Südhaz usw.) . . . . .	16	272 084	—	271 416	6 558	—	146
5. Niederrhein-Westfalen . . . . .	256	27 045 279	—	26 296 216	434 325	—	25 855
6. Aachen . . . . .	12	857 323	—	831 787	19 300	—	1 619
Zusammen in Preußen	318	32 704 254	—	31 777 515	535 885	—	30 411
<b>B. Braunkohlen.</b>							
1. Gebiet östlich der Elbe . . . . .	125	9 677 392	8 414 638	9 662 673	31 177	10 751	8 222
2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Casseler Gebiet . . . . .	155	9 629 300	7 654 311	9 459 331	35 654	11 261	7 900
3. Rheinland nebst Westerwald . . . . .	43	9 868 316	9 808 180	9 868 737	17 265	8 532	7 696
Zusammen in Preußen	323	29 175 008	25 877 129	28 990 741	84 096	30 544	23 818

## Die Saarkohlenförderung im April 1925.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im April 1925 insgesamt 1 101 137 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 064 626 t und auf die Grube Frankenholz 36 511 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 23,52 Arbeitstagen 46 824 t. Von der Kohlenförderung wurden 78 469 t in den eigenen Werken verbraucht, 41 290 t an die Bergarbeiter geliefert, 30 906 t den Kokereien zugeführt und 920 022 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 30 450 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 190 958 t Kohle und 1310 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im April 1925 23 962 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 77 439 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 695 kg.

## Die Roheisen- und -stahlerzeugung der Welt im Jahre 1924.

Die Roheisenerzeugung der Welt ist im Jahre 1924 gegenüber dem Vorjahre<sup>2)</sup> um rd. 3 Mill. t = rd. 4 % zurückgegangen, was sich hauptsächlich aus der Abnahme der amerikanischen Erzeugung erklärt, die 9,4 Mill. t = 23 % betrug, während die Roheisenerzeugung Europas von 1923 auf 1924 um 7 Mill. t = 27 % zunahm.

Wie Zahlentafel 1 zeigt, ist die Höchstleistung der Friedenszeit in der Nachkriegszeit nie wieder erreicht

worden; selbst das beste Nachkriegsjahr 1923 bleibt um 11 Mill. t = 13,8 % hinter dem besten Friedensjahr 1913 zurück; für 1924 beträgt der Rückgang rd. 17 %. Die Ver. Staaten von Amerika haben allerdings ihre Roheisenerzeugung mit Ausnahme der Jahre 1921 und 1922 entweder auf Vorkriegshöhe halten — 1919, 1924 — oder diese erheblich überschreiten können — 1920, besonders 1923 —, dagegen sind aber die europäischen Länder dauernd bedeutend unter ihrer Vorkriegsleistung zurückgeblieben, wie folgende Zahlen beweisen. Europas Roheisenerzeugung betrug<sup>1)</sup> (in 1000 t):

1913	1922	1923	1924
46 093	26 240	25 481	32 486

War Europa demnach 1913 mit 58,3 % an der Welt-Roheisenerzeugung beteiligt, so sank sein Anteil 1924 auf 48,9 %, nachdem er 1923 sogar nur 40,8 % betragen hatte. Demgegenüber lieferte Amerika 1913 39,3 % der Welt-erzeugung, 1923 59,2 % und 1924 47,8 %.

Hat demnach eine beträchtliche Verschiebung in der Roheisenerzeugung der Welt zugunsten der Ver. Staaten stattgefunden, so läßt sich ein gleiches Ergebnis innerhalb Europas für Frankreich feststellen. Im Jahre 1913 betrug Frankreichs Anteil an der europäischen Roheisenherstellung 11,3 %, 1924 belief er sich auf 23,6 %; an der Welterzeugung war es 1913 mit 6,5 % beteiligt, 1924 mit 11,6 %. Eine Vergrößerung seines Anteils vermag auch Belgien aufzuweisen; Luxemburg vermochte seinen Platz zu behaupten. Einen Rückgang, abgesehen von Rußland, weisen dagegen Großbritannien und — in einem allerdings viel stärkeren Ausmaße — Deutschland auf. England hat nach den schlechten Jahren 1921 und 1922 seinen

<sup>1)</sup> Reichsanzeiger 1925, 5. Juni, Nr. 129.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 513; die dort angegebenen Zahlen sind z. T. berichtigt.

<sup>1)</sup> Vgl. Wirtschaft und Statistik 5 (1925), S. 150/1.



Zahlentafel 1. Die Roheisenerzeugung der wichtigsten Staaten (in 1000 t).

	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924	in %	
								1913	1924
Deutsches Zollgebiet . . . .	19 309	—	—	—	—	—	—	24,2	—
Deutsches Reich <sup>1)</sup> . . . .	16 761	6 284	7 044	7 845	9 396	4 936	<sup>9)</sup> 7 190	21,0	10,9
Elsaß-Lothringen . . . .	<sup>2)</sup> 3 870	<sup>7)</sup> 1 112	<sup>7)</sup> 1 367	<sup>7)</sup> 1 447	<sup>7)</sup> 2 232	<sup>7)</sup> 1 867	<sup>7)</sup> 2 980	4,8	4,5
Saargebiet . . . . .	<sup>2)</sup> 1 371	631	644	—	1 155	929	1 333	1,7	2,0
Ost-Oberschlesien . . . .	<sup>2)</sup> 664	307	384	399	<sup>8)</sup> 401	<sup>8)</sup> 408	<sup>8)</sup> 263	0,8	0,4
Luxemburg . . . . .	<sup>3)</sup> 2 548	617	693	970	1 686	1 407	2 173	3,2	3,3
Großbritannien . . . . .	10 650	7 516	8 163	2 658	4 981	7 560	7 436	13,3	11,3
Frankreich . . . . .	5 207	2 412	3 434	3 417	5 229	5 432	7 694	6,5	11,6
Belgien . . . . .	2 485	251	1 116	872	1 613	2 148	2 808	3,1	4,3
Oesterreich . . . . .	—	62	100	226	323	344	267	—	0,4
Ungarn . . . . .	<sup>4)</sup> 2 367	—	—	—	—	200	200	3,0	0,3
Tschechoslowakei . . . . .	—	—	710	543	345	750	1 050	—	1,6
Rußland . . . . .	<sup>5)</sup> 4 637	<sup>5a)</sup> 102	<sup>5a)</sup> 102	<sup>5a)</sup> 117	<sup>5a)</sup> 114	<sup>5a)</sup> 300	<sup>5a)</sup> 656	5,8	1,0
Polen . . . . .	<sup>6)</sup> 418	15	43	60	480	521	367	0,5	0,6
Italien . . . . .	427	239	88	61	158	247	267	0,5	0,4
Spanien . . . . .	425	294	251	247	210	400	400	0,5	0,6
Schweden . . . . .	730	494	471	314	236	283	513	0,9	0,8
Ver. Staaten . . . . .	31 462	31 512	37 517	16 955	27 655	41 007	31 579	39,3	47,8
Kanada . . . . .	1 032	877	1 015	626	408	965	602	1,3	0,9
Britisch-Indien . . . . .	207	325	317	377	346	457	559	0,3	0,8
Japan . . . . .	240	—	721	626	478	—	—	0,3	—
China . . . . .	—	—	—	610	508	380	—	—	—
Australien . . . . .	48	240	261	323	254	305	—	0,06	—
Welterzeugung . . . . .	80 000	52 000	60 000	37 000	56 000	69 000	66 000	100	100

<sup>1)</sup> Jeweiliges Gebiet. <sup>2)</sup> Bei Deutschem Reich mit eingerechnet. <sup>3)</sup> Bei deutschem Zollgebiet mit eingerechnet.  
<sup>4)</sup> Gebiet der österr.-ungarischen Monarchie einschl. Bosnien und Herzegowina. <sup>5)</sup> Einschl. Polen; <sup>5a)</sup> Wirtschaftsjahr 1. Oktober bis 30. September. <sup>6)</sup> Gebiet von 1919; bei Rußland eingerechnet. <sup>7)</sup> Bei Frankreich mit eingerechnet.  
<sup>8)</sup> Bei Polen mit eingerechnet. <sup>9)</sup> Geschätzt.

Zahlentafel 2. Die Rohstahlerzeugung der wichtigsten Staaten (in 1000 t).

	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924	in %	
								1913	1924
Deutsches Zollgebiet . . . .	18 935	—	—	—	—	—	—	25,2	—
Deutsches Reich <sup>1)</sup> . . . .	17 599	7 847	9 278	9 997	11 714	6 305	<sup>10)</sup> 9 150	23,4	12,9
Elsaß-Lothringen . . . .	<sup>2)</sup> 2 286	<sup>7)</sup> 918	<sup>7)</sup> 1 120	<sup>7)</sup> 1 156	<sup>7)</sup> 1 672	<sup>7)</sup> 1 576	<sup>7)</sup> 2 365	3,0	3,1
Saargebiet . . . . .	<sup>2)</sup> 2 080	715	741	—	1 262	997	1 427	2,8	1,9
Ost-Oberschlesien . . . .	<sup>2)</sup> 1 054	619	882	716	816	<sup>8)</sup> 867	<sup>8)</sup> 519	1,4	0,7
Luxemburg . . . . .	<sup>3)</sup> 1 336	371	585	754	1 394	1 198	1 886	1,8	2,5
Großbritannien . . . . .	7 786	8 020	9 202	3 763	5 975	8 618	8 353	10,4	11,0
Frankreich . . . . .	4 687	2 186	3 050	3 102	4 534	4 977	6 907	6,2	9,1
Belgien . . . . .	2 467	334	1 253	764	1 565	2 239	2 861	3,3	3,8
Oesterreich . . . . .	—	—	198	294	481	499	370	—	0,5
Ungarn . . . . .	<sup>4)</sup> 2 683	32	62	166	257	283	239	3,6	0,3
Tschechoslowakei . . . . .	443	786	976	900	640	1 000	1 350	—	1,8
Rußland . . . . .	<sup>5)</sup> 4 837	<sup>5a)</sup> 197	<sup>5a)</sup> 164	<sup>5a)</sup> 316	<sup>5a)</sup> 357	<sup>5a)</sup> 589	<sup>5a)</sup> 994	6,4	1,3
Polen . . . . .	<sup>6)</sup> 600	16	68	1 500	987	1 122	663	0,8	0,9
Italien . . . . .	934	732	774	700	981	1 142	1 179	1,2	1,6
Spanien . . . . .	242	241	—	306	314	463	463	0,3	0,6
Schweden . . . . .	591	491	437	212	311	406	529	0,6	0,7
Ver. Staaten . . . . .	31 802	35 226	42 807	20 100	36 173	45 665	37 400	42,4	49,0
Kanada . . . . .	1 059	942	1 128	680	489	899	661	1,4	0,9
Britisch-Indien . . . . .	<sup>9)</sup> 68	190	159	186	153	203	—	0,09	—
Japan . . . . .	230	831	845	844	508	500	559	0,3	0,7
China . . . . .	—	—	—	152	122	152	—	—	—
Australien . . . . .	14	180	170	212	101	203	—	0,02	—
Welterzeugung . . . . .	75 000	57 000	68 000	42 500	68 000	78 000	76 000	100	100

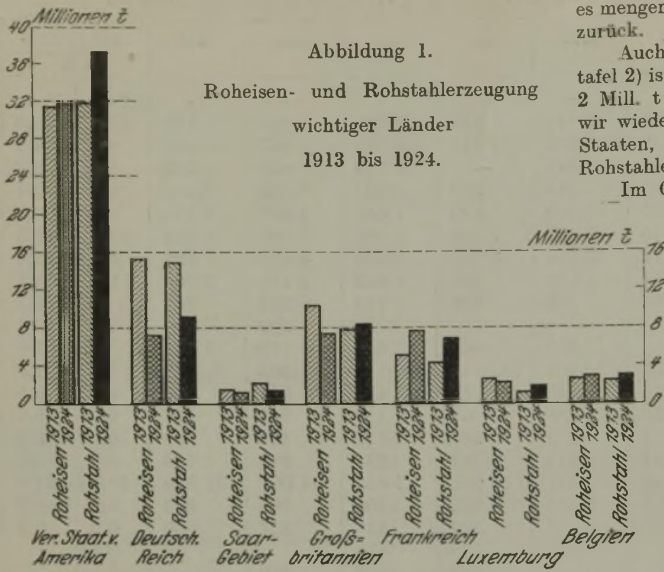
<sup>1)</sup> Jeweiliges Gebiet. <sup>2)</sup> Bei Deutschem Reich mit eingerechnet. <sup>3)</sup> Bei deutschem Zollgebiet eingerechnet.  
<sup>4)</sup> Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie einschl. Bosnien und Herzegowina. <sup>5)</sup> Einschl. Polen; <sup>5a)</sup> Wirtschaftsjahr 1. Oktober bis 30. September. <sup>6)</sup> Gebietsumfang von 1919; bei Rußland eingerechnet. <sup>7)</sup> Bei Frankreich eingerechnet. <sup>8)</sup> Bei Polen eingerechnet. <sup>9)</sup> Erzeugung von 1914. <sup>10)</sup> Geschätzt.

Anteil an der europäischen Roheisenerzeugung, der 1913 23,1 % ausmachte, wieder bis auf 22,9 % gebracht; an der Welterzeugung war es 1924 mit 2 % weniger beteiligt als 1913. Deutschland stellte 1913 41,9 % der europäischen Roheisenerzeugung her, 1924 nur noch 22,2 %; sein Anteil an der Welterzeugung sank von 24,2 % im Jahre 1913 auf 10,9 % im Jahre 1924.

Überblickt man die Gesamtentwicklung der einzelnen Länder in der Nachkriegszeit (Abb. 2), so zeigen die Ver-

Staaten trotz großer Schwankungen im allgemeinen steigende Richtung. Das gleiche gilt für Belgien und insbesondere für Frankreich, dessen Erzeugung 1924 147,8 % der von 1913 ausmachte. Bei England ist ein kleiner Abfall hinsichtlich seiner Beteiligung an der Welterzeugung festzustellen. Mengenmäßig blieb es 1924 noch um 30 % hinter seiner Vorkriegserzeugung 1913 zurück. Deutschland hat seine Höchstleistung von 1913 in der Nachkriegszeit bei weitem nicht wieder erreicht. Im Jahre 1924 blieb





es mengenmäßig um 62,7 % hinter dem Ergebnis von 1913 zurück.

Auch die Rohstahlerzeugung der Welt (s. Zahlen-tafel 2) ist im Jahre 1924 hinter der des Vorjahres um rd. 2 Mill. t = 2,6 % zurückgeblieben. Den Grund finden wir wiederum in der Herstellungsverminderung der Ver. Staaten, die 8265 Mill. t = 18 % betrug, während die Rohstahlerzeugung Europas um 6628 Mill. t = 22 % stieg.

Im Gegensatz zur Roheisenerzeugung hat die Rohstahlerstellung in den beiden Jahren 1923 und 1924 die des Jahres 1913 um 0,4 bzw. 0,26 % übertroffen, nachdem sie allerdings in den Vorjahren, namentlich 1921, erheblich gesunken war. Dies Ergebnis ist lediglich auf die gesteigerte Leistung der Ver. Staaten zurückzuführen, da in Europa die Erzeugungshöhe der Vorkriegszeit noch nicht wieder erreicht worden ist. Die europäische Rohstahlerzeugung betrug (in 1000 t):

Jahr	1913	1922	1923	1924
Erzeugung	41 975	30 851	29 926	36 554

Der europäische Anteil an der Gesamtstahlerzeugung, der 1913 55,7 % betrug, ist mit hin im Jahre 1924 auf 48,3 % gesunken; im Jahre 1923 machte er sogar nur 38,4 % aus.

Monatliche Roheisen-Erzeugung in den Verein. Staaten, Großbritannien, Frankreich, Belgien.

Monatliche Flußstahl-Erzeugung in den Verein. Staaten, Großbritannien, Frankreich, Belgien.

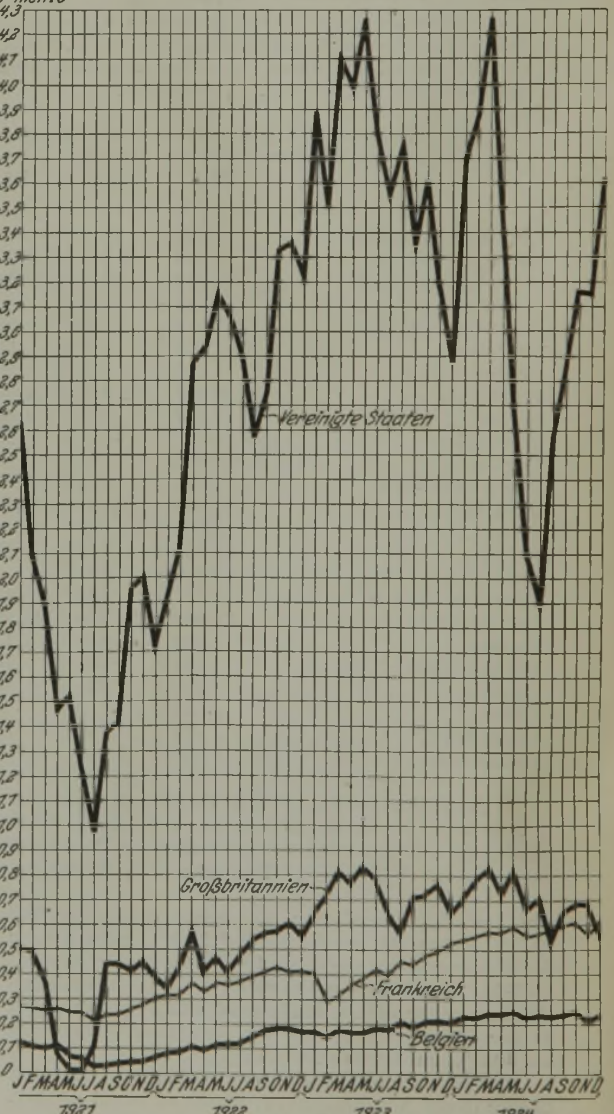
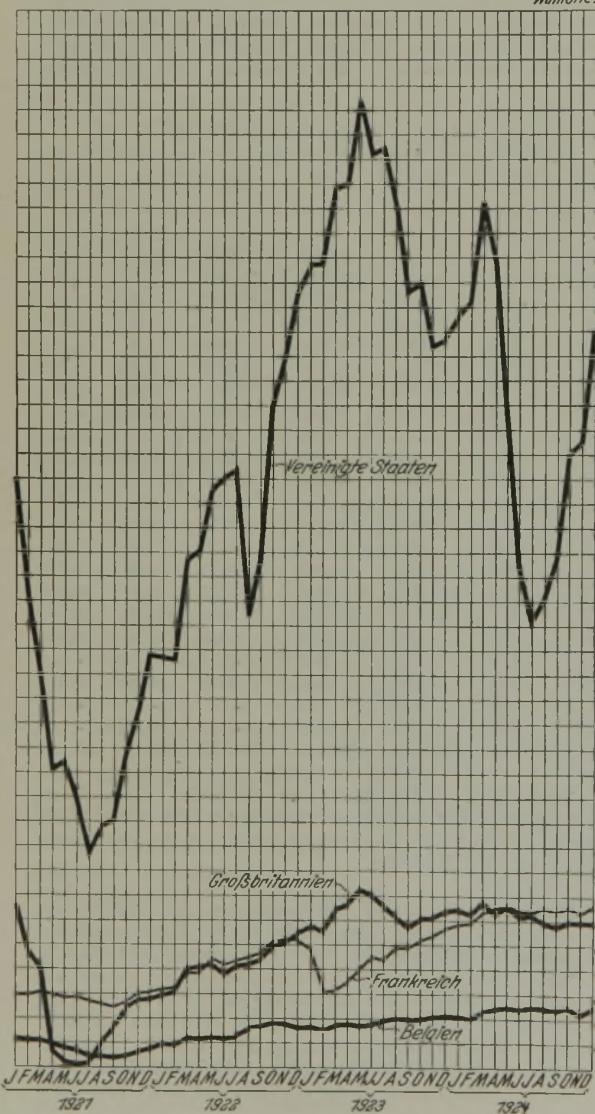


Abbildung 2.

Abbildung 3.



Der Anteil der Ver. Staaten hat demgegenüber von 42,4 % im Jahre 1913 auf 49 % im Jahre 1924 zugenommen; 1923 betrug er sogar 58,5 %. Es ist also hier die gleiche Verschiebung zugunsten der Ver. Staaten festzustellen wie bei der Roheisenherstellung. Innerhalb der europäischen Länder vermochte Frankreich seinen Anteil an der Rohstahlerzeugung von 11 % auf 19 % zu steigern; an der Welterzeugung war es 1913 mit 6,2 % und 1924 mit 9,1 % beteiligt; die Zunahme ist mithin nicht ganz so stark wie bei der Roheisenherzeugung. Mengemäßig betrachtet, stellte Frankreich 1924 2,22 Mill. t Rohstahl mehr her als 1913 = 47,4 %. Auch Großbritannien vermochte seine Erzeugung in der Nachkriegszeit, mit Ausnahme der Jahre 1921 und 1922, über die des Jahres 1913 hinaus zu steigern. An der europäischen Erzeugung war es 1913 mit 18,6 % beteiligt und 1924 mit 22,9 %, an der Welterzeugung mit 10,4 % und 11 %. Ebenso weisen Luxemburg und Belgien eine Zunahme gegenüber der Vorkriegszeit auf. Die deutsche Rohstahlerzeugung dagegen zeigt gleich der Roheisenherzeugung einen starken Rückgang. Der Menge nach hat sie, wenn auch in weitem Abstand, ihren zweiten Platz hinter den Ver. Staaten behauptet. Ihr Anteil an der Welterzeugung ist aber von 25,2 % im Jahre 1913 auf 12,9 % im Jahre 1924 gesunken. An der europäischen Rohstahlerzeugung war sie 1913 mit 45,1 % beteiligt und 1924 nur noch mit 25 %.

**Absatz deutscher Gaswerke an Koks und sonstigen Nebenerzeugnissen.**

Die Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Gaskoksyndikat, Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M., Köln und Berlin, veröffentlicht in ihrem 21. Geschäftsbericht 1924 (vom 1. Januar bis 31. Dezember) folgende Angaben über den Absatz ihrer Mitgliedswerke:

Jahr	Gas- erzeugung Milli- onen m <sup>3</sup>	Absatz an					
		Gaskoks		Teer		Ammoniak	
		t	Wert in 1000 M	t	Wert in 1000 M	t	Wert in 1000 M
1920/21	1769	488 397	168 860	129 313	258 886	103 286	41 587
1921/22	2352	655 713	280 727	131 886	253 239	95 912	44 077
1922 <sup>1)</sup>	2468	416 290	4 123 766	94 120	4 285 219	55 988	462 891
1923	2397	518 638	1 079 526	100 102	490 829	60 513	174 439
1924	—	658 071	15 624	97 407	4 227	64 679	2 287

Die Anzahl der der Vereinigung angehörenden Gesellschaftswerke stieg von 773 im Vorjahre auf 790 im Berichtsjahre.

**Die Ergebnisse der polnisch-obereschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im März 1925<sup>2)</sup>.**

Gegenstand	Februar 1925 t	März 1925 t	Januar bis März 1925 t
Steinkohlen . . . . .	1 751 052	1 975 563	5 798 336
Eisenerze . . . . .	1 150	2 244	4 532
Koks . . . . .	73 783	80 667	232 806
Rohteer . . . . .	3 392	3 649	10 528
Teerpech . . . . .	569	682	1 874
Teeröle . . . . .	347	401	1 106
Rohbenzol und Homologe . .	912	1 061	2 937
Schwefelsaures Ammoniak . .	1 104	1 455	3 645
Steinkohlenbriketts . . . . .	32 135	32 568	97 861
Roheisen . . . . .	16 063	19 504	55 055
Gußwaren II. Schmelzung . .	1 268	1 363	3 960
Flußbeisen und Flußstahl . .	45 017	51 083	139 207
Stahlformguß . . . . .	610	748	1 998
Halbzug zum Verkauf . . . .	3 661	4 811	13 290
Fertigerzeugnisse der Walz- werke . . . . .	37 223	40 596	112 925
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe . . . .	6 709	8 527	22 568

<sup>1)</sup> Neun Monate. — Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 802.  
<sup>2)</sup> Z. Oberschl. Berg-Hüttenm. V. 64 (1925), S. 390 ff.

**Die Eisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Mai 1925.**

	Roheisenherzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas t	Gießerei t	Puddel t	zu- sammen t	Thomas t	Martin t	Elektro t	zu- sammen t
Januar . . . . .	191 370	6060	—	197 430	169 397	791	668	170 856
Februar . . . . .	172 549	3965	—	176 514	155 327	1386	514	157 227
März . . . . .	195 327	3410	—	198 737	174 789	3041	537	178 367
April . . . . .	183 938	3255	—	187 193	163 943	2921	279	167 143
Mai . . . . .	185 897	3170	680	189 747	163 957	3009	171	167 137

**Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Mai 1925.**

	Mai 1925	April 1925
Kohlenförderung . . . . . t	1 835 110	1 920 070
Kokserzeugung . . . . . t	373 000	373 310
Briketherstellung . . . . . t	181 930	179 560
Hochöfen im Betrieb Ende d. Monats	53	52
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	274 800	267 850
Rohstahl . . . . . t	246 710	244 910
Gußwaren I. Schmelzung . . . t	6 010	6 080
Fertigerzeugnissen . . . . . t	201 490	207 860
Schweißisen . . . . . t	10 880	13 090

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen-Ruhr.** — In der Hauptversammlung des Roheisen-Verbandes am 19. Juni 1925 wurde die Marktlage besprochen. Der Absatz ist im Mai schwächer geworden und zeigt auch im Juni keine Besserung. Das Auslandsgeschäft liegt nach wie vor schwach. Nach der bevorstehenden Einigung mit der westlichen Industrie hofft man auf eine Belebung des Geschäftes.

Der Verband hat den Verkauf für den Monat Juli zu unveränderten Preisen aufgenommen. Stahleisen soll mit Wirkung vom 1. Juli an wiederum nur auf Frachtgrundlage Siegen gehandelt werden.

**Der Ausstand in der belgischen Eisenindustrie.** — Am 16. Juni ist der Streik auf den Hüttenwerken des Beckens von Charleroi ausgebrochen. Gegenwärtig sind 15 Werke mit insgesamt 15 000 Arbeitern von dem Ausstand betroffen.

Wir haben in unserem letzten belgischen Marktbericht<sup>1)</sup> die Verhandlungen zwischen den Arbeitgebern und Arbeitnehmern geschildert. Da es unmöglich war, eine Einigung zu erzielen, wurden die Parteien vom Minister für Industrie und Arbeit zusammenberufen. Er schlug vor, die Löhne vom 1. Juni an herabzusetzen, was die Rückerstattung der bis zu diesem Zeitpunkt einbehaltenen Lohnabzüge zur Folge gehabt hätte. Die Unternehmer lehnten den Vorschlag des Ministers ab und machten ihrerseits folgenden neuen Vorschlag: Die zurückbehaltenen Beträge werden zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern geteilt, und die Herabsetzung der Löhne tritt am 15. Juni in Kraft. Die Arbeitnehmer veranstalteten eine Abstimmung mit dem Ergebnis, daß der Vorschlag der Unternehmer zurückgewiesen und der Streik erklärt wurde. Allgemein ist der Ausstand auf folgenden Werken: Sambre et Moselle, Montignies a. d. Sambre; Marchienne; Providence in Marchienne; Alliance Monceau, Monceau a. d. Sambre; Ruau, Monceau a. d. Sambre; Thy-le-Château, Marcinelle; Plomcot, Roux; Allard, Mont-sur-Marchienne; Neue Hüttenwerke Châtelineau, Châtelineau; Phoenix-Hütte, Châtelineau; Hainaut, Couillet; Châtelet, Châtelet; Eisenwerk Charleroi, Marchienne.

Die Vertreter der ausständigen Arbeiter haben beschlossen, keine Lohnverminderung anzunehmen und den Streik fortzusetzen. In der weiterverarbeitenden Eisenindustrie haben sich die Vertreter der Unternehmer und

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 962.



Arbeiter gleichfalls nicht über die Lohnfrage einigen können. Hier haben die Unternehmer durch Anschlag bekanntgemacht, daß eine Lohnverminderung um 5 % vom 1. Juli an eintreten werde. Die Lage ist in der eisenverarbeitenden Industrie noch schwieriger als in der eisenschaffenden, da bei erstgenannter die Werke des ganzen Landes in Mitleidenschaft gezogen werden.

**Londoner Eisen- und Stahlbörse und Festlandsgeschäfte.** — Infolge häufiger Klagen aus Mitgliederkreisen über Schwierigkeiten in der Erfüllung von Aufträgen durch festländische Eisen- und Stahlwerke hat die Londoner Eisen- und Stahlbörse eine Entschließung gefaßt, wonach die Mitglieder der Börse dem Sekretariat über Geschäfte mit dem Festlande, die nicht nach Wunsch erledigt worden sind, Mitteilung machen sollen. Der Ausschuß wird über derartige Geschäfte kein Urteil abgeben; er will nur die Namen der Parteien feststellen, damit, wenn Nachfragen nach irgendeiner Festlandsfirma eingehen, dem Anfrager solche Mitglieder genannt werden können, welche mit der betr. Festlandsfirma geschäftliche Beziehungen unterhalten haben. Mitteilungen über die Geschäfte werden vertraulich behandelt; bei Anfragen wird das Börsen-Sekretariat, soweit es dazu in der Lage ist, dasjenige Mitglied benennen, das mit der betr. Firma in Geschäftsverbindung steht, und das gewillt ist, die verlangte Auskunft zu geben.

**Aktiengesellschaft Ilse der Hütte, Großilsede.** — Das Geschäftsjahr 1924 ist ebenso ungünstig verlaufen wie das Jahr 1923, zumal da es durch die noch andauernden erheblichen Nachwirkungen des Ruhrinbruches, die unerträglich hohen Steuern, die hohen Frachten und schließlich die allgemeine Geldknappheit mit ihren untragbar hohen Zinssätzen schwer belastet war. Die Gesellschaft hat im Jahre 1913 an Steuern 646 127  $\mathcal{M}$  und an sozialen Lasten 470 200  $\mathcal{M}$  aufgebracht. Im Jahre 1924 waren es an Steuern 4 060 530  $\mathcal{M}$  und an sozialen Lasten 1 057 475  $\mathcal{M}$ . Im Jahre 1913 betragen die Steuern und sozialen Lasten 29,76 % des damals verteilten Gewinns. Die Steuern und sozialen Lasten für das Jahr 1924, das keine Gewinnverteilung zuläßt, betragen 136,48 % des für 1913 verteilten Gewinns. Die Frachten sind gegenüber der Vorkriegszeit stark gestiegen. Die Zentralverwaltung der Eisenbahnen in Berlin hat Anträge der Gesellschaft auf Einführung eines Ausnahmetarifs für Koks, der allen übrigen deutschen Hochofenwerken zugebilligt wurde, stets abgelehnt. Die Belastung der deutschen Industrie durch die Industrieobligationen, die ihr durch die Gesetze als Folge des Londoner Abkommens und des Dawes-Gutachtens auferlegt ist, betragen für die Gesellschaft rd. 21 000 000  $\mathcal{M}$ . Wegen der angespannten geldlichen Lage mußte mit dem Bau von Neuanlagen, die eine Verbesserung und Verbilligung des Betriebes zur Folge haben würden, mehr zurückgehalten werden, als es wünschenswert war. Der Abbau der durch Revolution und Inflation außerordentlich angeschwollenen Zahl von Angestellten und Arbeitern wurde im Jahre 1924 durchgeführt. Trotz der auf den normalen Friedensstand zurückgeführten Belegschaft haben es die technischen Fortschritte ermöglicht, die Erzeugung gegen früher nicht unerheblich zu steigern. Durch diese Maßnahmen ist es gelungen, die Selbstkosten, die jedoch immer noch weit über dem Friedensstand liegen, wesentlich zu ermäßigen. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohbetriebsüberschuß von 7 532 049,12  $\mathcal{M}$  aus. Hiervon werden 2 400 000  $\mathcal{M}$  für Abschreibungen auf Anlagen, 4 060 530,89  $\mathcal{M}$  für Abgaben und Steuern und 1 057 474,61  $\mathcal{M}$  für soziale Versicherungen verwendet sowie 14 043,62  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen.

**Donnersmarchhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Aktien-Gesellschaft.** — Der Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr 1924 zeigt nicht das nach Eintritt der Stabilisierung erhoffte Bild. Besonders fühlbar machte sich der Mangel an Kapital und die darin bedingten hohen Zinssätze, wodurch wichtige Erneuerungs- und Reparaturbauten immer wieder zurückgestellt werden mußten. Der auf die fehlende Kaufkraft zurückzuführende mangelnde Absatz und die Ueberbesteuerung wirkten

erzeugungverteuernd, so daß die im Inland erzielten Erlöse nicht mehr in Einklang mit den Selbstkosten zu bringen waren; ebenso litt die Ausfuhrfähigkeit unter den für Oberschlesien so lebenswichtige Frage der Wiedereinführung der früheren Ausnahmetarife immer noch keine befriedigende Lösung gefunden, wodurch mit einer Gesundung der ober-schlesischen Industrie auch jetzt noch nicht gerechnet werden kann. Für die Gruben und Hochöfen fehlte der volle Absatz, weshalb in diesen Betrieben trotz mehrwöchiger Streiks eingeschränkt gearbeitet werden mußte. Die Erzbergwerke in Pegnitz und Payerbach lagen mit Rücksicht auf die hohen Frachttarife das ganze Jahr über still. Leider zeigt auch das neue Jahr zur Zeit noch keinen Ansatz zu einer Besserung. — Der Rohüberschuß bezifferte sich auf 1 023 725,52  $\mathcal{M}$ ; die Rücklagen wurden auf 381 316,94  $\mathcal{M}$ , die Abschreibungen auf 618 882,52  $\mathcal{M}$  festgesetzt. Der verbleibende Betrag von 23 526,06  $\mathcal{M}$  ist auf neue Rechnung vorgetragen worden.

**Aktiengesellschaft vorm. Skodawerke in Pilsen.** — Das Wirtschaftsjahr 1924 kann gegenüber seinen Vorgängern zum ersten Male als ein Jahr normaler Wirtschaft in der Tschechoslowakei bezeichnet werden, so daß die Uebergangsschwierigkeiten der Nachkriegswirtschaft größtenteils verschwunden und annähernd stabile Verhältnisse eingetreten sind. Das Gewicht der gelieferten Erzeugnisse ist gegen das Vorjahr gestiegen, wobei die Werke trotz des schweren Wettbewerbs ihre Stellung auf dem Weltmarkt voll behaupten konnten. Hervorzuheben ist auch die Entwicklung der elektrotechnischen Fabrik, welche die größte bisher in der tschechoslowakischen Republik erzeugte elektrische Maschine, einen 20 000-PS-Generator, zur Ablieferung brachte. Im abgelaufenen Geschäftsjahr wurde die Erzeugung von Dampfplastwagen, Personenautomobilen und ganz aus Metall hergestellten Luftfahrzeugen aufgenommen. An der Umwandlung der bisher staatlichen Brüner Waffenfabrik in eine Aktiengesellschaft beteiligte sich die Gesellschaft. Der Bestimmungseingang gestattete, dauernd mehr Arbeiter als im Vorjahre zu beschäftigen. Die Eisen- und Stahlwerke in Hrádek wurden dem Berichtsunternehmen angegliedert. — Die Ertragsrechnung ergab einen Betriebsgewinn von 291 865 863,53 Kc. und einen Reingewinn von 32 947 982,26 Kc. Hiervon wurden 5 000 000 Kc. zur Verwendung für die Angestellten zurückgestellt, 2 219 454,77 Kc. satzungsmäßige Anteile an den Verwaltungsrat gezahlt, 25 000 000 Kc. Gewinn (12,5 % gegen 10 % i. V.) ausgeteilt und 728 527,49 Kc. auf neue Rechnung vorgetragen.

**Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn.** — Durch die Wiederingansetzung der Wirtschaft des Ruhrgebiets und die fortgesetzte Steigerung der ober-schlesischen Kohlenförderung sanken die Preise für Kohle und Eisen auf dem Weltmarkt, was sich insbesondere bei Kohle und Koks in schärferer Form äußerte. So war die Gesellschaft gegen Ende des Jahres 1924 gezwungen, Feierschichten einzulegen und einen Teil der Förderung auf Lager zu legen. Immerhin aber war es möglich, den Absatz gegen das Vorjahr namhaft zu erhöhen. Das größte Hindernis für eine Besserung des Kohlenabsatzes in der Tschechoslowakei ist die Kohlensteuer; solange sie besteht, kann an ein Aufblühen des Kohlenbergbaues nicht gedacht werden. Die im Berichtsjahre erzielten Leistungen (s. Zahlentafel 1) sind die höchsten seit Bestand der Gesellschaft.

Zahlentafel 1.

Gegenstand	Erzeugung in t	
	1924	1923
Kohle . . . . .	3 001 900	2 400 600
Koks . . . . .	717 102	542 363
Roherze . . . . .	104 275	50 020
Roheisen . . . . .	257 006	199 664
Rohstahl . . . . .	247 693	217 961
Walzzeug . . . . .	199 578	177 982
Gußwaren . . . . .	12 492	8 993
Eisenkonstruktionen usw. . . . .	26 245	10 306



Die Gabrielzeche wurde am 13. April 1924 von einer schweren Schlagwetterkatastrophe heimgesucht, welche den Schacht während des ganzen Jahres stillgelegt hat. Erst zu Beginn des Monats März des laufenden Jahres ist es gelungen, den größeren Teil der Grube wieder in Betrieb zu setzen. Das im Jahre 1923 erworbene Drahtwerk in Oderberg hat erfreuliche Ergebnisse erzielt und soll deshalb vergrößert und ausgestaltet werden. Das in Polen gelegene Werk Wegierská Górka, das in eine selbständige polnische Gesellschaft umgewandelt wurde, hat verhältnismäßig günstig gearbeitet. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Rohgewinn von 103 706 800 Kc. und einen Reingewinn von 24 194 428 Kc. Hiervon werden 800 000 Kc. der Rücklage und 2 500 000 Kc. Wohlfahrtseinrichtungen zugeführt, 1 615 083 Kc. zu Gewinnanteilen für den Verwaltungsrat verwendet, 18 400 000 Kc. Gewinn (23 % gegen 18 % i. V.) ausgeschüttet und 879 346 Kc. auf neue Rechnung vorgetragen.

**Magnesit-Industrie, Aktiengesellschaft, Preßburg.** — Im Geschäftsjahr 1924 haben sich Erzeugung und Absatz

trotz der im allgemeinen ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse ungefähr auf der Höhe des vorangehenden Jahres gehalten. Um den in alle Weltteile sich erstreckenden Absatz von Magnesit zu fördern und einheitlicher zu gestalten, haben sich die Magnesitwerke zu einer Verkaufsorganisation vereinigt, welcher sich auch die Berichtsgesellschaft angeschlossen hat. Durch die billiger arbeitende neue Anlage in Jelsava sowie die ständigen Bemühungen, auch bei den übrigen Werken durch Ersparungen die Selbstkosten zu verringern, konnte im Berichtsjahre ein das vorjährige übertreffendes Ergebnis erzielt werden. — Der Rechnungsabschluß weist einen Rohgewinn von 5 352 680,85 Kc. und einen Reingewinn von 2 850 524,07 Kc. aus. Hiervon werden je 100 000 Kc. der Rücklage und Ruhegehaltskasse sowie 1 000 000 Kc. dem Wertverminderungsbestande der Neuanlagen zugeführt, 269 071,20 Kc. Gewinnanteile an die Direktion gezahlt, 1 170 000 Kc. Gewinn (12 % wie i. V.) ausgeteilt und 211 452,87 Kc. auf neue Rechnung vorgetragen.

### Erträge deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1924.

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stamm- b) = Vorzugsaktien	Rohgewinn	Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung					
					Rücklagen	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Untertersüßungsabeständl. Bezahlung.	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnanteil		Vortrag
								a) auf Stamm-	b) auf Vorzugsaktien	
R.-M	R.-M	R.-M	R.-M	R.-M	R.-M	R.-M	R.-M	%	R.-M	
Aktien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau (vormals Johann Caspar Harkort) Duisburg . . . .	3 000 000	743 921	703 530	40 390	—	—	—	—	—	40 390
Aktien-Gesellschaft Stahlwerk Mannheim in Mannheim-Rheinau . . . . .	a) 1 600 000 b) 80	32 948	415 519	1) 382 571	—	—	—	—	—	222 571 Verlust
Düsseldorfer Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg . . . . .	a) 1 500 000 b) 10 000	469 081	459 050	10 031	—	—	—	—	—	10 031
Eisenwerk Kraft, Aktien-Gesellschaft, Berlin . . . . .	18 750 000	2 811 901	3 601 810	789 909 Verlust	—	—	—	—	—	789 909 Verlust
Eisenwerk Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg (1. 7. 1923 bis 30. 6. 1924).	Bill. M 4 000 000	Bill. M 73 378	Bill. M 25 757	Bill. M 47 621	Bill. M 47 621	—	—	—	—	—
Felten & Guillaume Carls- werk, Aktien-Gesellschaft, Köln-Mülheim . . . . .	R.-M 60 000 000	R.-M 13 957 809	R.-M 9 893 529	R.-M 4 064 280	R.-M 203 214	—	52 174	3 600 000	6	208 892
Alfred Gutmann, Actiengesellschaft für Maschinenbau, Hamburg . . . . .	1 400 000	389 784	383 175	6 609	—	—	—	—	—	6 609
Krefelder Stahlwerk, Aktien-Gesellschaft zu Krefeld . .	4 500 000	1 133 496	1 455 452	321 956 Verlust	—	—	—	—	—	321 956 Verlust
Maschinenfabrik Buckau, Aktiengesellschaft zu Magdeburg . . . . .	6 000 000	2 540 834	1 995 878	544 956	—	20 000	20 022	478 125	10	26 809
Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, Bremen-Oslebshausen . . . . .	9 000 000	1 927 202	1 392 095	535 107	—	—	—	450 000	5	85 107
Orenstein & Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin . . . . .	a) 36 000 000 b) 480 000	3 350 539	2 629 062	721 477	—	—	—	—	—	721 477
Preußengrube, Aktiengesellschaft in Miechowitz, O.-S.	12 000 000	698 073	692 339	5 734	—	—	—	—	—	5 734
Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rhein . . . . .	2 900 000	423 280	561 890	138 610 Verlust <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—	—
Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein, Solingen-Stellawerk, Actiengesellschaft vormals Willisch & Co., Homberg (Niederrhein)	a) 10 000 000 b) 157 500	2 261 009	2 177 920	83 089	—	—	—	a) — b) 10 950	?	72 139
Trierer Walzwerk, Aktiengesellschaft in Trier (1. 7. 1923 bis 30. 6. 1924) . . . .	4 000 000	97 794	83 666	14 128	—	—	—	—	—	14 128
Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz (1. 7. 1923 bis 30. 6. 1924) . . . . .	Bill. M 10 000 000	Bill. M 137 737	Bill. M 137 737	—	—	—	—	—	—	—
	a) 37 000 000 b) 6 000 000	29 055	*	29 055	—	—	—	—	—	Bill. M 29 055
Vulkan-Werke, Actiengesellschaft, Hamburg und Stettin	a) 10 000 000 b) 100 000	767 210	752 609	14 601	—	—	8 601	a) — b) 6 000	6	—

<sup>1)</sup> Davon werden 160 000 M aus der Rücklage gedeckt und 222 571 M auf neue Rechnung vorgetragen. — <sup>2)</sup> Auf 4 781 250 M Aktienkapital für 1924. — <sup>3)</sup> Wird aus Rücklage gedeckt. — <sup>4)</sup> In 1 500 000 R.-M umgewandelt. — <sup>5)</sup> In a) 22 200 000 R.-M umgewandelt; b) eingezogen.



## Buchbesprechungen.

**Werkstattbücher.** Hrsg. von Eugen Simon. Berlin: Julius Springer. 80.

H. 14. Löwer, Richard: Modelltischlerei. T. 2.: Beispiele von Modellen und Schablonen zum Formen. Mit 163 Textfig. 1925. 1,50 G.-M.

Der vorliegende zweite Teil<sup>1)</sup> enthält eine reiche und bunte Auswahl von Beispielen für die Anfertigung von Modellen und von Schablonen zum Formen in Sand und Lehm einschließlich der erforderlichen Kernkasten. Wenn vielleicht auch mancher über die Zweckmäßigkeit der geschilderten Herstellung des einen oder anderen Stücks anderer Ansicht sein kann, so ist es immerhin lehrreich und anregend, die einzelnen Beispiele zu studieren, und damit dürfte der Zweck des Büchleins erreicht sein. Zahlreiche gute Abbildungen unterstützen das leichtere Verständnis des trockenen Stoffes.

C. G.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hielt seine diesjährige Mitgliederversammlung am 16. Juni in Saarbrücken ab, um, wie der Vorsitzende, Justizrat Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Meyer, Hannover sagte, „unseren Freunden an der Saar zeigen zu können, daß wir sie ganz zu den Unsrigen rechnen, und daß wir gewillt sind, Freud und Leid mit ihnen zu teilen“. Dem Ehrenmitglied des Vereins, Kommerzienrat Louis Röchling, wurde bei der Sitzung der Ehrenvorsitz übertragen. Justizrat Dr.-Ing. e. h. Meyer berichtete in seiner Begrüßungsrede über die hauptsächlichsten Arbeiten des Vereins auf dem Gebiete der Eisenbahntarif-, der Handelsvertrags- sowie der Zollpolitik. Hinsichtlich der Eisenbahntarife hat der Verein eine Anzahl wirksamer Erleichterungen für die Industrie, leider aber nicht die dringend erforderliche allgemeine Senkung der Gütertarife durchgesetzt. Was die Handelsvertragsverhandlungen angeht, so ist die von Frankreich festgehaltene Forderung auf Einräumung zollfreier Eiseneinfuhrkontingente aus Elsaß-Lothringen für die deutsche Eisenindustrie unannehmbar, die für das Zustandekommen des französischen Vertrages wünschenswerte privatwirtschaftliche Verständigung zwischen der deutschen und der französischen Eisenindustrie aber leider noch nicht zum Abschluß gekommen. Die Handelsvertragsverhandlungen und die Erlangung der vollen Meistbegünstigung leiden unter unserer schlechten Zollrüstung. Die Zollsätze des aus dem Jahre 1902 stammenden, völlig veralteten deutschen Zolltarifs sind vielfach im Vergleich zu den Zollsätzen des Auslandes so niedrig, daß der Vertragsgegner auf die deutsche Meistbegünstigung keinen besonderen Wert legt, da er auch bei vertragslosem Zustand unsere niedrigen Zollsätze überspringen kann, während wir die hohen Auslandszollsätze bezahlen müssen. Auch ist es schwer, im einzelnen Zugeständnisse von dem Gegner zu erreichen, wenn diesem bereits von vornherein die volle Meistbegünstigung zugesagt ist. Es wäre richtiger, von dem Erfolge des Aushandelns der einzelnen Positionen die Gewährung der Meistbegünstigung abhängig zu machen.

Was die Zolltarifnovelle betrifft, so erblickt die deutsche Eisen schaffende Industrie die Notwendigkeit für die Fortsetzung des Schutzes der nationalen Arbeit darin, daß sie in den Arbeits-, Herstellungs- und Absatzverhältnissen sowie in der Steuer- und Handelspolitik heute noch ungünstiger dasteht als früher und außerdem noch schwere Reparationslasten zu tragen hat. Sie bedarf eines Eisenzolls im früheren Wertverhältnis, um ihre Erzeugung so zu sichern und zu erhöhen, daß sie den inländischen Bedarf voll, regelmäßig und zu angemessenen

Preisen befriedigen und die ausländische unnötige Einfuhr fernhalten kann. Ein deutscher Eisenzoll im früheren Wertverhältnis würde die Ausfuhr der Eisen verarbeitenden Industrie ebenso wenig erschweren, wie es vor dem Kriege der Fall war. Gegenüber diesen Forderungen läßt die Zollvorlage bei den Eisenzöllen fast alles beim alten und sieht nur für einige, etwa 2 % der Gesamtgewinnung ausmachende Verfeinerungserzeugnisse eine kleine Erhöhung vor. Die Beibehaltung der alten Zollsätze bedeutet eine verhältnismäßige Herabsetzung der Eisenzölle angesichts der Teuerung gegenüber der Friedenszeit. Die Eisen schaffende Industrie kann deshalb mit dieser Zolltarifnovelle nicht zufrieden sein. Der Verein erstrebt die Wahrung der zollpolitisch lebenswichtigen Belange der Eisenindustrie in einer von gegenseitigem Verständnis getragenen, vertrauensvollen Zusammenarbeit mit den Schwerindustrien der Verarbeitung, also auf dem Wege des Ausgleichs. Gegen die von einem Vertreter der deutschen Wissenschaft aufgestellte Behauptung, die deutsche Eisenindustrie sei im engeren Sinn heute keine nationale Industrie mehr, weil sie ihre Erzgrundlage durch den Friedensvertrag verloren habe und auf den Bezug ausländischer Rohstoffe angewiesen sei, legt der Redner schärfste Verwahrung ein: derartige Schlagworte seien sehr leicht zu prägen, besonders, wenn man den damit angerichteten Schaden nicht selbst zu bezahlen brauche. Die deutsche Industrie werde nur sein, wenn sie als nationale Industrie anerkannt und behandelt wird, und sie werde nicht mehr sein, wenn ihr die Grundlagen des nationalen Schutzes ihrer Arbeit entzogen werden.

Im Rahmen der Zoll- und Handelspolitik berührte Justizrat Meyer noch besonders die Frage der süddeutschen Eisenversorgung und hob hervor: Wenn es zu irgendwelchen Abmachungen über die Hereinnahme von Saareisen und Lothringer Eisen kommen sollte, dann werden diese Abmachungen so getroffen werden, daß Süddeutschland in keiner Beziehung einen Schaden leidet. Die rheinisch-westfälischen Werke haben sich großenteils dem süddeutschen Bedarf bereits angepaßt und sind mit der Saarindustrie zusammen mit Leichtigkeit imstande, alle Bestellungen auszuführen.

Bezüglich des Veredelungsverkehrs beklagte der Redner, daß die Regierung in der letzten Zeit in mehreren Fällen den zollfreien Veredelungsverkehr in einem Ausmaße zugestanden habe, der auf die Dauer zu den schwersten Schädigungen der Eisenindustrie und zu einer glatten Durchlöcherung der Eisenzölle führen müsse. Wenn die Eisen schaffende Industrie in Zukunft durch eine mäßige Preispolitik der Ausfuhrindustrie das Geschäft erleichtere, dann sei für die Einräumung eines Veredelungsverkehrs kein Platz mehr; er dürfe künftig nicht ohne Anhörung der beteiligten Wirtschaftskreise zugebilligt werden. Des weiteren beschäftigte sich der Vorsitzende mit den Arbeiten des Vereins auf anderen Gebieten der Wirtschaftsgesetzgebung. Mit besonderem Nachdruck wurde zum Schluß die erfolgreiche Gemeinschaftsarbeit mit den Gruppen des Vereins und den verwandten Spitzenverbänden erwähnt und der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß die Vereinsarbeit auch weiterhin zur Lösung der wichtigsten Wirtschaftsfragen zum Besten der Eisen schaffenden und der Eisen verarbeitenden Industrie, die auf Gedeih und Verderb miteinander verbunden sind, und damit zum Besten der gesamten deutschen Volkswirtschaft und des deutschen Vaterlandes beitragen möge.

Der mit großem Beifall aufgenommenen Rede des Vorsitzenden folgte der Vortrag des Geschäftsführers und Reichstagsabgeordneten Dr. J. W. Reichert über

#### Rettung oder Ruin der Eisenindustrie.

Zunächst schilderte der Vortragende die kraftvolle Entwicklung der deutschen Eisenindustrie in der Vorkriegszeit, hob die Mitwirkung der Arbeiter und Ingenieure hervor, erwähnte die damalige Flüssigkeit und Billigkeit des Geldmarktes, die Tragbarkeit der Steuern und sozialen Lasten sowie der Frachtsätze, die Zügelung des in- und ausländischen Wettbewerbs durch Zölle und Kartelle, die Sicherung des technischen und organisatorischen Fortschritts und die stetige Erhöhung von Lohn

<sup>1)</sup> Der erste Teil ist besprochen in St. u. E. 44 (1924), S. 1068.



und Gewinn. Das war in der Zeit der Stabilität des alten Staatswesens und der Volkswirtschaft, in der Zeit, in der sich Politik und Bürokratie von falschen Eingriffen in die Wirtschaft fernhielten.

Nachdem die einzelnen Werke im vergangenen Jahre nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten ihre Goldbilanzen aufgestellt und ihren Vermögensstand ermittelt haben, ist es eine wichtige Aufgabe, die Entwicklung der gesamten deutschen Eisenindustrie seit dem Kriege festzustellen und mit dem Aufschwung der ausländischen Eisenindustrie zu vergleichen.

Von den letzten zwanzig Jahren könnte man das mit der Gründung des Stahlwerks-Verbandes begonnene Jahrzehnt von 1904 bis 1914 die zehn fetten und die darauffolgenden Jahre 1915 bis 1925 als die zehn mageren Jahre der deutschen Eisenindustrie bezeichnen. Jenes Jahrzehnt war die Zeit wachsender Gewinne und der Ansammlung stiller Rücklagen, dies aber die Zeit der Abzehrung der Vermögen und des Beginns der Verschuldung.

Man spricht zwar immer noch von „Kriegsgewinnen“, aber erinnert sich kaum ihrer Wegsteuerung. Welch ein Unterschied im In- und Ausland! Der Engländer erhielt trotz staatlicher Kriegszwangswirtschaft als Kriegsdurchschnittspreis für sein Stabeisen fast volle hundert Mark je Tonne mehr, als der deutsche Industrielle. Jede Million Tonnen Eisenherstellung im Kriege brachte demnach der englischen Industrie fast 100 Millionen Goldmark mehr ein als in Deutschland; der gesamte Unterschied beträgt einige Milliarden Goldmark zugunsten der englischen Industrie. Sie konnte ihre Preise um rd. 50 % steigern, während die deutsche unter dem Einfluß der militärischen Höchstpreispolitik — von Hämatit und Feinblechen abgesehen — auf eine Erhöhung um 10 bis 20 % über die Vorkriegspreise beschränkt blieb. Was bedeutet aber eine so geringe Preiserhöhung in einer Zeit allgemeiner Teuerung, der Herunterwirtschaftung der Werksanlagen und erhöhter Fracht-, Steuer- und Lohnsätze? Wie lange dauerte es, bis die deutsche Eisenindustrie trotz der angeblich so hohen Kriegsgewinne die während des Krieges zur Schonung der Markvaluta gemachten schwedischen Erzsolden bezahlen konnte? Zweifellos ging die deutsche Eisenindustrie stärker in den Krieg hinein, als sie aus ihm herauskam.

Oft sind die fürchterlichen Folgen des Versailler Vertrages für die Eisenindustrie dargestellt worden. Der Schaden, der durch Umstellung der deutschen Eisenindustrie vom Kriegsfuß auf den Friedensbedarf namentlich durch die von Verbandsseite befohlene Vernichtung wertvollster Industrieanlagen, Maschinen und Werkzeuge angerichtet worden ist, ist größtenteils, nämlich bis auf hunderte von Goldmillionen, unersetzt geblieben. Die Schäden, die durch die Verluste der früheren Erzversorgungsmöglichkeiten in Lothringen, ferner durch Sprengung der Luxemburger, Lothringer und die Saarwerke einschließenden Syndikate und Kartelle und durch die Zerstörung der früheren kraftvollen Konzerne verursacht worden sind, lassen sich schwerlich schätzen.

In der Folgezeit schlugen der Brennstoffmangel, die Arbeitszeitverkürzung von der Zwölf- zur Achtstundenschicht und vor allen Dingen die Zwangswirtschaft mit der Zuteilung von Brennstoffen und anderen Rohstoffen, die Festsetzung von Löhnen, die Außenhandelskontrolle und andere bürokratische Bevormundungen schwere Wunden. Lange hat die Geldentwertung die verderblichen Schäden der Höchstpreispolitik des Eisenwirtschaftsbundes, des sogenannten Selbstverwaltungskörpers der Eisenwirtschaft, verdeckt. Nach mühevollen Umrechnungen der Preise des In- und Auslandes von 1919 an bis 1923 über den amerikanischen Dollar ist es gelungen, die vergleichbaren Durchschnittspreise in Goldmark festzustellen. Unter Weglassung des namentlich für Frankreich ganz unnatürlich hohe Preise aufweisenden Jahres 1919 berechnen sich die Durchschnittspreise der Inflationszeit 1920 bis 1923 in Goldmark folgendermaßen:

	Deutsches Reich	Frankreich	England
Gießereiroheisen . . . . .	97,05	105,80	135,50
Hämatit . . . . .	108,50	150,45	126,50
Knüppel . . . . .	129,45	157,—	196,—
Träger . . . . .	156,30	216,30	224,—
Stabeisen . . . . .	153,80	227,—	250,—
Grobbleche . . . . .	179,70	271,—	245,—
Walzdraht . . . . .	165,75	—	265,—

Die niedrigsten, nämlich die französischen Wettbewerbspreise, waren durchschnittlich um 45 bis 50 Goldmark für die Tonne, die englischen sogar 65 Goldmark höher als die deutschen. Da in den fünf Jahren von 1919 bis 1923 insgesamt nahezu 40 Millionen Tonnen Eisen im Inland auf den Markt kamen, ist der Einnahmeausfall in dieser Zeit für unsere Eisenindustrie auf 1½ bis 2 Milliarden Goldmark zu berechnen. Das ist die Folge der Eingriffe des Eisenwirtschaftsbundes und der Wirtschaftsbürokratie.

In den gleichfalls von der Höchstpreispolitik niedergehaltenen Kohlen- und Kokspreisen vermochten nicht alle Eisenhütten einen Ausgleich zu erblicken, da die auf den Markt gebrachten Brennstoffmengen keine Gewinne, sondern gleichfalls Verlustpreise ergaben. In der Zeit der Zwangswirtschaft und der Kohlensteuer lagen in der Konzernverbindung von Eisen und Kohle weniger Vor- als Nachteile.

Nur diejenigen Verluste der Eisenindustrie konnten wohl aufgewogen werden, die infolge der Geldentwertung in der Zeit zwischen der Belieferung der Abnehmer und ihrer Zahlungsleistung entstanden; hier handelt es sich zeitweilig um Verluste gegenüber den festgesetzten Eisenpreisen bis zu 30 % und mehr. An solchen reinen Geldentwertungsverlusten trugen wohl die inländischen Lieferer und die Arbeitnehmer der Eisenindustrie, die Reichsbahn und der Steuerfiskus sowie die Kreditgeber mit, aber nicht an denjenigen Verlusten, die schon in der zu niedrigen Höchstpreisfestsetzung lagen. Ebenso wenig trat ein Ausgleich in der Entwertung der großen Bankguthaben und der Wertpapierbestände ein.

Der ausländische Wettbewerb hatte es infolge der um Milliarden von Goldmark gesteigerten Erlöse leicht, höhere Löhne und auch Gewinne zu zahlen. Die deutsche Markentwertung aber, die meist schneller war als die Lohnerhöhung, setzte den Arbeiter in Deutschland auf schmale Kost und ließ den Aktionär ganz unberücksichtigt. Konnten die deutschen Werke in der Friedenszeit wachsende Gewinne erzielen, so hörte in der Zeit der Markentwertung das Verdienen ganz auf. Die Neubauten und Betriebsvergrößerungen haben wohl die Erzeugungsfähigkeit wieder vergrößert, sie können aber nicht als Beweis für eine Erzielung von Ueberschüssen angeführt werden; denn in derselben Zeit der Flucht in die Sachwerte verringerten sich die Rohstoffbestände, ferner die Bankguthaben und sonstigen offenen wie stillen Rücklagen schneller, als die Neubauten heranwuchsen. Die Neubauten sind übrigens noch nicht einmal ein voller Ersatz für die großen und mustergültigen Betriebe, welche die deutschen Konzerne in Lothringen, Luxemburg, an der Saar und in Ostoberschlesien verloren haben.

Die Wirkungen des dem Jahre 1923 folgenden Ruhrkampfes brachten keine Erhöhung der Eisenherstellung, geschweige denn einen Gewinn, sondern einen Rückgang auf die Hälfte der Leistungen des Vorjahres. Der Schaden infolge des Erzeugungsrückganges ist auf mehrere hundert Millionen Goldmark zu schätzen. Der entgangene Gewinn ist von den Werken weder verlangt, noch ist er ihnen ersetzt worden. Was an Lohngeldern 1923 von Berlin nach der Ruhr geflossen ist, hat den von den Werken geleisteten Aufwand an Lohn und Gehalt bei weitem nicht gedeckt.

Auf den Ruhrkampf folgte der sogenannte „Ruhrfrieden“, nämlich die Micumbelastung in Gestalt der Auflagen für Reparationslieferungen, Kohlensteuern usw. Mögen auch inzwischen dem Kohlenbergbau und der Eisenindustrie vom Reich mehrere hundert Millionen für die geraubten Mengen Kohlen, Koks usw. ersetzt worden sein, sicher ist, daß wohl noch einige 100 Mill. G.-M. zu



leisten wären, um den Raub voll zu vergüten, unter dem die Kohlen- und Eisenindustrie gelitten hat.

Nun zum Jahre der Marktstabilisierung 1924! Die Zwangswirtschaft ist nun zwar größtenteils aufgehoben worden, aber jetzt zeigten sich zum erstenmal deutlich die vernichtenden Wirkungen der zollfreien Eiseneinfuhrkontingente, also der Zollfreiheit, die der Versailler Vertrag der Lothringer, Luxemburger und ost-schlesischen Industrie zugestanden hatte. Die Schäden lagen darin, daß Eisenmengen von weit über 1 Mill. t zollfrei hereingeworfen und zu Schleuderpreisen abgesetzt werden konnten. Die viel billigeren Selbstkosten Lothringens und Luxemburgs erlaubten ein starkes Unterbieten der deutschen Preise, die im Oktober 1924 fast auf den Friedensstand herabgedrückt worden sind. Während 1924 nach sorgfältigen Berechnungen des Statistischen Reichsamts die deutsche Kleiseisenindustrie 50 % und die Maschinenindustrie im Durchschnitt 40 % Teuerung auf die Verbraucher abwälzen konnte, kam die Eisen schaffende Industrie nur bei Roheisen auf 37 %, bei Feinblechen auf etwa 30 %, aber bei allen anderen Erzeugnissen auf 12 bis 15 % Preiserhöhung. Hätte man in der ganzen Eisenindustrie mindestens 40 % Teuerung abwälzen können, so hätte man für die Erzeugung des Jahres 1924 etwa 250 bis 300 Mill. G.-M. mehr erzielt, hätte um viele weitere Millionen die Selbstkosten verringert, Zehntausende von Arbeitern mehr beschäftigen und hohe Beträge für Arbeitslosenunterstützung ersparen können.

Seit dem Kriege kann nicht mehr von Gewinn, sondern nur von denkbar schweren Verlusten unserer Eisenindustrie gesprochen werden. Zu den Sachwertverlusten infolge des Versailler Vertrages mit der Schmälerung der Erzgrundlage, mit seiner Sprengung von Konzernen und Kartellen und mit der der Entwaffnung dienenden Vernichtung wertvollster Betriebs-einrichtungen, ferner zu den schweren Schäden infolge des Ruhrkampfes und der Miumbelastungen traten die jahrelang wirkenden Verluste durch die Zwangswirtschaft, die Höchstpreis-, Reparations- und Inflationspolitik, die Arbeitszeitverkürzung, die zollfreien Einfuhrkontingente usw. Das alles sind so unerhört große Verluste, wie sie kein anderer deutscher Wirtschaftszweig erlitten hat. Die Eisenindustrie bedarf nach diesen Milliardenverlusten zu ihrer eigenen Festigung und Gesundung mehr als der Marktstabilisierung. Die schwere Krise der deutschen Eisenindustrie wird angesichts des Stilliegens zahlreicher Betriebe jedermann deutlich. Ueber 20 % der Stahlföfen und fast 40 % der Hochoföfen liegen still. Kohle, Koks und Erze sind erheblich teurer als früher. Der wichtigste Rohstoff, der Schrott, lag noch jüngst sogar bis 40 % über dem Friedenspreis, während Stabeisen nur etwa um 20 % höher gehalten werden kann. Die Eisenbahnfrachten für die Eisenindustrie bewegen sich im Durchschnitt etwa 50 % über dem Vorkriegsstand; die sehr häufigen Nahbezüge sind sogar mehr als doppelt so teuer wie früher. Die Rohstofffrachtbelastung selbst der günstigst gelegenen Hütten macht 16 % der Selbstkosten für Stabeisen aus. Die Steuererhöhungen allein zehrten 1924 mehr als die Eisenpreiserhöhungen auf, die Schuldenzinsen sind mehrfach so hoch wie früher, und die allgemeinen Handlungskosten sind erheblich höher geworden, weil gewisse Verwaltungsaufgaben, wie z. B. die Steuererhebung, der Industrie übertragen worden sind, und weil ihr durch die Unübersichtlichkeit der Gesetzgebung und den raschen Wechsel der Verwaltungsmaßnahmen immer wieder neue Arbeiten entstehen. Schon lange können weder dem Aktionär Gewinnausteile noch dem Obligationär Zinsen bezahlt werden. Auf verhältnismäßig gutem Einkommen in dieser Zeit der Uebertuerung der Selbstkosten und immer wiederkehrenden Verluste hat sich der Arbeiter und der Angestellte gehalten.

Es ist leicht gesagt, daß man zur Beseitigung der Fehlbeträge die Selbstkosten weiter ermäßigen und die Verkaufspreise erhöhen muß. Wo aber liegen noch Möglichkeiten zur Verbilligung der Herstellung? Hoffnungen darf man weder auf eine schnelle Senkung der Bankzinsen noch auf einen allgemeinen und ins Ge-

wicht fallenden Abbau der Eisenbahntarife setzen. Die fürchterlichen Kapitalverwüstungen und die Reparationslasten halten das Volkseinkommen und die Kapitalneubildung kurz. Die überteuerten Frachten der Reichsbahn hängen allerdings auch mit der vor Jahren getriebenen unerhörten Personalpolitik zusammen, welche die Bezüge des Personals im Durchschnitt mit 52 % und bei den unteren Gehaltsgruppen sogar bis zu 88 % über den Friedensstand gesetzt hat. Besser wären die Aussichten auf Steuererleichterungen, wenn sich nicht allein Reich und Länder, sondern auch die Gemeinden unnötige verschwenderische Ausgaben abgewöhnen und in sachlichen wie in persönlichen Aufwendungen die Sparsamkeit beobachten würden, die man nach den Befreiungskriegen vor hundert Jahren in verantwortungsbewußter Selbstverwaltung durchgeführt hat. Auch bei den Rohstoffen bestehen keine nennenswerten Möglichkeiten, bald zu billigeren Bezugspreisen zu gelangen, solange nicht die Steuer-, Fracht- und Zinssätze ermäßigt sind. Alle diese Punkte müssen deshalb beim Bestreben nach weiterer Selbstkostenverbilligung scharf im Auge behalten werden. Selbst die Möglichkeit, durch technische Erneuerung der Anlagen zu einer Kostenersparnis zu kommen, bietet sich in dieser Zeit schlimmsten Kapitalmangels leider nicht. Es bliebe also leider nur ein Weg zur sofortigen Herabsetzung der Selbstkosten, das wäre die Neuregelung der Personalbezüge. Es ist klar, daß dem Arbeitnehmer weder eine starke noch eine langdauernde Ermäßigung seines Einkommens zugemutet werden kann; im Gegenteil wäre eine Verbesserung der Lebenshaltung der breiten Schichten für die gesamte Wirtschaft wertvoll, es ist das hohe Ziel, auf das unsere Wirtschaftspolitik für die Zukunft eingestellt sein muß. Jetzt aber ist es eine Folge der Schicksalsgemeinschaft von Unternehmer und Arbeitnehmer, daß beide gemeinsam die schweren Opfer der Verarmung und der Verluste tragen.

Für die Wiederkehr besserer Tage ist selbstverständlich Voraussetzung die Festigung unserer politischen Verhältnisse im Innern und nach außen und die Schonung unserer Volkswirtschaft besonders durch die Erhaltung der Währung und des Ausgleichs der öffentlichen Haushalte, ferner durch die Schaffung höherer Einnahmen. Die bereits betriebene Vergrößerung der Erzeugung hat nicht viel gefruchtet, weil der gegenseitige Wettbewerb bisher zu groß war und die billigeren Verkäufe ausländischen Eisens immer wieder den heimischen und den Auslandsabsatz unlohnend machten. Deshalb ist der allgemeine und vollständige Zusammenschluß der Eisenhüttenwerke eine unumgängliche Lebensnotwendigkeit für die ganze Industrie. Syndizierung und Kartellierung führen auf den Weg der Gesundung. Der Zusammenschluß der Eisen schaffenden Industrie mit mäßiger Preisbildung im Inland und rücksichtsvoller Beachtung der Weltmarkterscheinungen ist auch für die Eisen verarbeitende Industrie, den Endverbraucher und nicht zuletzt den Arbeitnehmer vorteilhaft, weil auch die Stetigkeit ihres Haushalts von der Gesundung der Industrie abhängig ist. Leider lassen die neuen Eisenverbände noch viel zu wünschen übrig; dem Stahlwerks-Verband fehlt noch die frühere Kraft. Es darf nicht wie früher außerhalb des Roheisen- und Stahlwerks-Verbandes ein rücksichtsloser Preiskampf ausgefochten werden; jedes mutwillige Unmöglichmachen der Zusammenschlüsse ist in dieser Zeit unerhörter Not eine folgenschwere Torheit. Der Schaden würde doppelt so schwer sein, weil nun auch nach einer Ordnung des Welteisenmarktes gestrebt werden muß. Eine wohlüberlegte Verteilung der Absatzgebiete in den nicht Eisen schaffenden Ländern wäre das wichtigste Ziel einer Weltverständigung und der erste Schritt zur Vermeidung unerträglicher Lieferbedingungen sowie zur Stärkung der Kaufkraft der führenden europäischen Wirtschaftsvölker.

Die deutsche Eisenindustrie verfügt zusammen mit der Saar über eine so große Leistungsfähigkeit, daß nach der vollen Deckung des inländischen Bedarfs sich noch mindestens 25 % Ueberschuß für die Ausfuhr ergeben. Bei den seit Jahrzehnten nicht erhöhten Zöllen vermag aber die deutsche Eisenindustrie nicht das ganze



inländische Absatzgebiet zu behaupten. In den letzten Monaten erreichte die Einfuhr im Durchschnitt 100 000 t, also etwa das Fünffache der Friedenseinfuhr; die Ausfuhr dagegen stand mit 226 000 t monatlich nur auf der Hälfte der Vorkriegsmenge. Im Jahre 1923 war die Ausfuhr 22mal so groß wie die Einfuhr. Der Ruf nach Abbau der Eisenzölle zeugt nicht von einer Kenntnis der nationalen und internationalen Kräfteverhältnisse in der Eisenindustrie. In einer freihändlerischen Schrift ist vor kurzem die Behauptung aufgestellt worden, ob wir besser Erz oder Eisen einführen, ist vom Standpunkt der weiter verarbeitenden Industrie und der Verbraucher zunächst eine Kalkulationsfrage. Ebenso falsch wäre es, zu behaupten, ob wir besser Erz oder Maschinen, Kleisenwaren, elektrotechnische Erzeugnisse, Automobile usw. einführen, ist vom Standpunkt der Verbraucher eine Kalkulationsfrage. Hier wird das vaterländische Interesse einer harmonischen Wirtschaftsentwicklung gelehnet. Ob man besser Urstoffe oder Fertigerzeugnisse einführt, ist in Wirklichkeit nicht nur eine Kalkulationsfrage, sondern ebenso sehr eine Frage der Vergrößerung oder Verkleinerung der Arbeitslosigkeit, der Passivität der Handelsbilanz, der national produktiven Kräfte, des Volkseinkommens und Volksvermögens, also nicht zuletzt eine Frage der Stabilität der gesamten Volkswirtschaft. Die Führerpersönlichkeiten im Lager unserer Schwesterindustrien rücken von solchen Auffassungen ab. Große Zweige der Eisenverarbeitung selbst verlangen nach erhöhtem Zollschutz und erlangen ihn durch die neue Zollvorlage. Die Eisenindustrie aber, die bei allen möglichen Erzeugnissen um den Inlandsmarkt schwer ringen muß, soll nur für einige Sondererzeugnisse der Verfeinerung, schwerlich mehr als zwei Prozent der ganzen Eisengewinnung, einen besseren Schutz erhalten. Für 98 % der Eisengewinnung bedeutet die Beibehaltung der alten Zölle im Hinblick auf die um ein Drittel verteuerten Selbstkosten einen entsprechend verminderten Schutz.

Die Hauptgründe der Eisenzollgegner lassen sich mit folgenden Feststellungen widerlegen.

Die Leistungsfähigkeit der Eisen schaffenden Industrie wie ihre tatsächliche Eisengewinnung geht weit über den heimischen Bedarf hinaus, so daß Auslandsaufträge gesucht sind; trotzdem mußte die Stahlherstellung um 20 % und die Roheisenherstellung bis zu 40 % eingeschränkt werden. Trotz des Verlustes der Lothringer Erzgruben sind die inländischen Rohstoffquellen an Schrott und Erz in der Lage, mehr als 50 % des Gesamtbedarfs zu liefern. An Ausländerzen ist nirgends Mangel. Auf Frankreichs Minette sind wir nicht angewiesen. Kohlen sind im Inland überreichlich vorhanden. Die Zahl der Arbeiter, welche die Eisen schaffende Industrie unmittelbar und als hauptsächlichste Kohlenverbraucherin und Frachtgeberin mittelbar im Bergbau, bei der Eisenbahn, Schifffahrt und selbst in der Eisenverarbeitung beschäftigt, erreicht zweifellos eine Million Männer mit einigen Millionen Frauen und Kindern.

Zurückzuweisen ist auch die Behauptung, die deutschen Inlandeseisenpreise seien früher mit Hilfe der Zölle weit über den Weltmarktpreisen gehalten, die Ausfuhrpreise aber im Wege des Dumping weit herabgesetzt worden, so daß die verarbeitende Industrie in ihrem Inlands- und namentlich im Auslandsabsatz doppelt geschädigt worden sei. In Wirklichkeit ist seit Jahrzehnten keine Eisen verarbeitende Industrie so billig bedient worden wie die deutsche. Der Roheisenpreis war keineswegs um den vollen Zoll- und Frachtbetrag höher als der ausländische; für die weit überwiegende Verbrauchsmenge aber an Walzwerkserzeugnissen waren die Preise der zollgeschützten deutschen Eisenindustrie im Durchschnitt billiger als die des Freihandelslandes England. Deswegen konnte die deutsche Eisen verarbeitende Industrie mit Leichtigkeit den deutschen Markt erobern und dazu noch eine höchst erfreuliche Ausdehnung ihres Auslandsabsatzes vornehmen. Die Ausfuhrentwicklung der verarbeitenden Industrie hat der Menge nach sogar einen schnelleren Verlauf als die der Eisen schaffenden Industrie genommen. Was die Ausfuhrpreise angeht, so sind in den zwölf Jahren von 1902 bis 1913 die Kilopreise bei der Eisenausfuhr um 30 %, aber

bei der Fertigwarenausfuhr nicht in so hohem Maße gestiegen. Der ebenso unerhörte wie schädliche Vorwurf des Dumping ist also haltlos.

Der Umstand, daß weder Frankreich noch Belgien eine der deutschen ebenbürtige verarbeitende Industrie besitzt, läßt ohne Schaden der Ausfuhr an Fertigwaren etwas höher liegende Eisenpreise zu. Auch dann noch ist die deutsche verarbeitende Industrie in der Lage, gegenüber dem zu meist teureren Preisen arbeitenden englischen Wettbewerb auf dem Weltmarkt zu bestehen. Im übrigen ist bekanntlich unsere Eisenindustrie gewillt, mit Rücksicht auf die Ausfuhraufträge in Maschinen und anderen Eisenwaren die Preise mäßig zu halten. Die verteuerte Wirkung der Zölle wird aber gern übertrieben; selbst bei theoretisch voller Ausnutzung des Zolls bleibt die Zollbelastung von Maschinen unter 3, ja meist unter 2 und oft unter 1 % ihrer Selbstkosten. Aber der Eisenbahnversand fertiger Maschinen ist viel teurer als der im Material steckende Zoll. Noch höher als die Frachtbelastung ist natürlich die Steuerlast, die im vorigen Jahre über 10 bis 20 % der Selbstkosten ausmachte.

Auch die Behauptung, die durch den Zoll verursachte Eisensteigerung führe zu gesteigertem Lohndruck in der verarbeitenden Industrie, ist irrig. Würde man die Eisenzölle abbauen, dann würde diese Schwächung der Eisenindustrie ihre Kaufkraft an Kohlen, Maschinen, elektro-technischen und sonstigen Anlagen, an Werkzeugen und Geräten aller Art vermindern, und die Geschäftslage weiter verschlechtern. Deshalb ist der Zollabbau gleichbedeutend mit Lohnabbau. Die Geschichte der deutschen Volkswirtschaft beweist dagegen, was die ganze Wirtschaft der stabilisierenden und kräftigenden Wirkung der Zölle verdankt; die Eisenpreise sind von Jahrzehnt zu Jahrzehnt billiger geworden. Die soziale Fürsorge und das stetige Ansteigen der Löhne seit den siebziger Jahren ist der große Erfolg der Bismarckschen Politik des Schutzes der nationalen Arbeit gewesen.

Erlauben die Zölle auch künftig ein langfristiges Erzeugungsprogramm, so kann die verbilligende Wirkung der Zölle nach der Stabilisierung der Eisenindustrie nicht ausbleiben. Für die Eisenindustrie handelt es sich nicht um sogenannte Prohibitivzölle; die 100 000 t monatlich betragende Einfuhr zeigt deutlich, daß die geltenden Eisenzölle vom Auslande mit Leichtigkeit übersprungen werden können. Deswegen ist eher eine Erhöhung am Platze als eine Ermäßigung der Zölle. Der Reichswirtschaftsrat ist auf dem richtigen Wege, wenn er gegen das verderbliche Dumping der ausländischen Industrie im Inland wirksame Abwehr verlangt. Es ist auch an die von verarbeitender Seite wiederholt ausgesprochene Erkenntnis zu erinnern, daß nur an einer starken Eisenindustrie die Verarbeitung den wünschenswerten starken Rückhalt in ihrem Kampf um den Weltmarkt finden kann. Dagegen ist die Behauptung zurückzuweisen, daß Zollpolitik gleichbedeutend sei mit Konzernpolitik und Machtpolitik.

Der Zoll erhält und erhöht die Schaffenskräfte der deutschen Volkswirtschaft, mehrt Einkommen und Vermögen und verbessert somit die Lebenshaltung; die soziale Wirkung der Zölle ist unverkennbar. Wir stehen wirtschaftspolitisch am Scheidewege. Es fragt sich, ob eine entschiedene Zollpolitik den Weg zur Rettung bahnt, oder ob man uns mit unzulänglichen Zöllen und damit ungünstigen Handelsverträgen noch weiter den Weg des Verderbens gehen läßt. (Lebhafter Beifall.)

Als letzter Redner sprach Kommerzienrat Hermann Röchling, Völklingen, über

#### Die wirtschaftliche und politische Lage des Saargebietes.

Zunächst hat es vor dem Einsetzen des Völkerbundesregimes mit dem 10. Januar 1925 die französische Politik unter der Herrschaft der Militärdiktatur versucht, durch Bedrückung, Einschüchterung und Ausspielung der verschiedenen Bevölkerungskreise gegeneinander so viele Machtposten wie irgend möglich an sich zu reißen.

In entsprechender Weise bereitete man die französische Herrschaft über die Industrie vor. Während des Waffenstillstandes verstand man es, die einzelnen Indu-



strieunternehmungen durch militärischen Druck, Verweigerung der Belieferung mit Kohle, Drohung mit Ausweisung der Direktoren und den Zwang, bei fast stillliegendem Betriebe die Arbeiter vollzählig zu beschäftigen und reichlich zu entlohnen, in französische Hände zu spielen. Mit dem Generaldirektor der Dillinger Hütte wurden eine ganze Anzahl der ihm unterstellten Direktoren und Betriebsbeamten plötzlich ausgewiesen und im Auto über den Rhein geschafft. Die Verurteilung von Robert Röchling durch ein französisches Kriegsgericht zu 10 Jahren Zuchthaus, 10 Mill. Fr. Geldstrafe und 15 Jahren Landesverweisung ist bekannt: er hat 21 Monate in französischen Gefängnissen zugebracht. Dieselbe Strafe hatte den Redner, Hermann Röchling, zum Glück nur in Abwesenheit, getroffen; auch andere Direktoren und Beamte haben monatelang in französischen Gefängnissen gesessen. Zweck dieser und ähnlicher Maßnahmen war, sowohl unter den Beamten und Angestellten Schrecken zu verbreiten wie auch die Besitzer der industriellen Unternehmungen in die Unmöglichkeit zu versetzen, ihre Werke zu führen, wenn sie sich den französischen Verlockungen auf Verkauf ihrer Aktienmehrheit nicht fügten. Der Erfolg war durchschlagend. Nur in einigen wenigen Fällen ist es (vor allem bekanntlich dem Hause Röchling selbst) durch mehr oder weniger glückliche Zufälle gelungen, sich diesem gewalttätigen System zu entziehen.

Der Redner schilderte weiter eingehend die Zusammensetzung der Regierungskommission mit ihrer für die französischen Absichten zuverlässigen Mehrheit. So mußte bei der Bevölkerung in der Tat der Eindruck vorherrschen, daß Frankreich im Saargebiet wirklich tun und lassen könne, was es wolle.

Der Vortragende ging sodann darauf ein, wie durch den Verfall der Mark in den Jahren 1920 und 21 gegenüber der relativen Stabilität des Franken das Saargebiet wirtschaftlich gegenüber Deutschland zum Auslande wurde. Bei den vom Deutschen Eisenwirtschaftsbund festgesetzten Eisenpreisen, die in der Inflation zeitweilig bis auf ein Viertel der Preise im Saargebiet sanken, mußten die Hochöfen ausgelassen werden, weil man nicht mehr nach Deutschland liefern konnte, das doch das unentbehrliche Absatzgebiet des Saargebiets ist und bleibt. Der Umschwung kam erst 1923, als sich auch in Deutschland die Papiermarkpreise allmählich dem gesunkenen Geldwert anpaßten. Der Versuch aber, durch eine große Abordnung beim Völkerbund im September 1921 die Nöte des Saargebiets klarzulegen, schien zunächst fast völlig zu scheitern. Erst in Genf erfuhr man von früheren Beschlüssen, die der Saarbevölkerung etwas günstiger waren, wie von dem gegen die Ausweisungen gerichteten und einem ebensolchen auf allmählichen Abbau der französischen Besatzung nach Maßgabe der Neuaufstellung der örtlichen Gendarmerie. Für die wirtschaftlichen Sorgen der Saar hat man allerdings in Genf damals und später kaum ein Verständnis gezeigt, weil dort die politischen Gedankengänge überwogen.

Als endgültigen Erfolg der unaufhörlich fortgesetzten Anstrengungen in Genf bezeichnete der Redner die veränderte Zusammensetzung der Regierungskommission für das Saarland. Auch besteht die Aussicht, daß mit dem Vorhandensein von tausend Landjägern vom 1. April 1926 an die Franzosen gezwungen sein werden, das Saargebiet militärisch zu räumen.

Noch immer hat das Saargebiet schwere Lasten zu tragen. Die Firma Röchling hat jahrelang zuerst um 10, dann um 7 % höhere Kohlenpreise zahlen müssen als ihre französisch gewordenen Wettbewerbsfirmen. Mit den hohen Gewinnausteilen der Saargruben (durchschnittlich 8 1/2 % in den Jahren 1920/22) sind auf den Kopf der Bevölkerung etwa 35 M Reparationslasten gelegt, während Deutschland im zweiten Jahre des Dawesplans erst 20 M tragen wird. Der schwer verarmten Wirtschaft des Saargebietes bieten sich Zukunftsmöglichkeiten nur dann, wenn die Saarindustrie hinsichtlich ihres Absatzes in Deutschland genau so behandelt wird, als ob sie in Deutschland läge. Nach Frankreich und auf dem Weltmarkte gibt es keine Ausfuhr bei den billigeren Selbstkosten und den

günstigeren Frachtlagen der französischen und der luxemburgischen Industrie; nur der Schweizer und der süddeutsche Markt bleibt übrig. Als kämpfender Vorposten in der Westmark rechnen die Saarbewohner, die seit Jahren wie eine heilige Flamme das Gefühl des Stolzes in sich hegen und pflegen, daß sie ein Glied des deutschen Volkes sind, darauf, von dem alten Vaterlande auch als Deutsche gehalten zu werden.

Im Anschluß an den Vortrag von Dr. Reichert wurde die folgende Entschließung zur Zollvorlage einstimmig angenommen:

„Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller stellt mit lebhaftem Bedauern fest, daß die neue Zollvorlage der Reichsregierung die berechtigten Anträge der Eisenindustrie für die notwendige Verbesserung des Zollschutzes bis auf wenige Erzeugnisse der Verfeinerung unberücksichtigt gelassen hat. Trotz des Inkrafttretens der alten Eisenzölle gegenüber Lothringen und Luxemburg ist seit Jahresbeginn eine Eiseneinfuhr zu beklagen, die mit monatlich über 100 000 t wieder das Fünffache der Friedenseinfuhr beträgt. Die Eisenzölle werden also offensichtlich vom ausländischen Wettbewerb, der von Natur aus und durch verschiedene staatliche Maßnahmen stark begünstigt ist, mit Leichtigkeit übersprungen. Wenn die deutsche Eisenindustrie zur Aktivierung unserer stark passiven Außenhandelsbilanz wieder beitragen, ihre Produktionskräfte zum Besten der Eisenverbraucher voll entwickeln, aus ihrer eigenen schweren Notlage herauskommen und zur Besserung der allgemeinen Wirtschaftslage, namentlich des Bergbaus und hiermit zur Hebung der Arbeitslosigkeit beitragen soll, so ist hierfür die Schaffung eines für alle deutschen Eisenreviere und für alle Zweige der Eisenindustrie ausreichenden Zollschutzes unbedingt notwendig.“

Zum Schluß nahm die Versammlung noch Kenntnis von der folgenden Entschließung zur Entwaffnungsnote, die der Vorstand der Fachgruppe der eisenschaffenden Industrie beim Reichsverband der deutschen Industrie in seiner Vormittagssitzung gefaßt hatte. Die Entschließung hat folgenden Wortlaut:

„Obwohl Deutschland seit über fünf Jahren Werte von vielen hundert Millionen Goldmark durch die Durchführung der Zerstörung von Kriegsgerät, Maschinen und Betriebseinrichtungen vernichten mußte, werden in der Entwaffnungsnote des Verbandes dem deutschen Volk neue Forderungen auferlegt und dem Reiche wie der deutschen Wirtschaft abermalige schwere geldliche Lasten zugemutet. Die geforderte Zerstreuung und Zerstörung von mehr als 3000 Maschinen und Werkeinrichtungen, die lediglich der Friedensarbeit dienen, führt zu einer weiteren Verschärfung der Kapitalnot und zu einer Verringerung friedlicher Arbeitsmöglichkeiten. Die Forderungen in der Note bringen gleichzeitig starke Hemmungen für die notwendigen Erneuerungen und die weitere technische Entwicklung der Betriebe. Für die deutsche Volkswirtschaft wird durch solche Belastungen und Einschränkungen die Erfüllung ihrer Entschädigungsleistungen immer mehr in Frage gestellt. Die neuen Forderungen des Verbandes gehen über die Bestimmungen des Versailler Diktats hinaus und müssen die Durchführung des durch den Londoner Pakt festgelegten Dawesschen Plans gefährden. Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller erhebt einstimmig Einspruch gegen die neue Note, durch die sieben Jahre nach Kriegsende die Politik der Störung und Vernichtung friedlicher gewerblicher Betätigung fortgesetzt wird.“

Der Tagung schlossen sich Werksbesichtigungen in Völklingen, Homburg, Saarbrücken und Mettlach an.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Ehrenpromotion.

Anläßlich der Jahrtausendfeier der Rheinlande hat die Universität Bonn unserem Mitgliede Herrn Generaldirektor Dr. jur. Dr.-Ing. e. h. Paul Silverberg, Köln, zum Ehrendoktor der Staatswissenschaften ernannt.

Das Inhaltsverzeichnis zum 1. Halbjahresbande 1925 wird voraussichtlich in einem der Julihefte beigegeben.



