

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 2.

14. Januar 1926.

46. Jahrgang.

Der Einfluß der chemischen und physikalischen Eigenschaften von Koks auf die Verbrennlichkeit.

Von Dr.-Ing. C. Holthaus in Dortmund.

(Zusammensetzung der untersuchten Koksarten. Bestimmung des Aschengehaltes, des Kieselsäuregehaltes, der Porosität, des spezifischen Gewichtes, der Druckfestigkeit, der Zerreiblichkeit, der Entzündungstemperatur, des Gasgehaltes und der Verbrennlichkeit. Zusammenhänge zwischen der Verbrennlichkeit und den ermittelten physikalischen und chemischen Eigenschaften.)

(Hierzu Tafel 1.)

Bei der Durchführung einer größeren Arbeit¹⁾ „Ueber die Verbrennlichkeit von Koks“ wurde die bisher noch wenig erörterte Frage über den Zusammenhang zwischen der Verbrennlichkeit und den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Kokes mit in den Kreis der Betrachtungen gezogen.

Für die Versuche standen zur Verfügung vier Koksarten von den Zechen: „Tremonia“, „Glückauf“, „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“ und „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“.

	Tremonia	Glückauf	Kaiser Fried. Neue Batterie	Kaiser Fried. Alte Batterie
C %	84,87	86,28	85,94	84,96
H ₂	0,50	0,49	0,40	0,59
O ₂	2,00	1,47	1,09	1,93
N ₂	1,02	0,67	1,00	0,85
S	1,27	1,15	1,18	1,22
Asche	10,34	9,94	10,39	10,45

Die folgenden Untersuchungen erstreckten sich auf die Ermittlung derjenigen Eigenschaften des Kokes, welche die Verbrennlichkeit in irgendeiner Weise beeinflussen können. Um aber gleichzeitig Aufschluß zu gewinnen über die Unterschiede in der Beschaffenheit eines Koksstückes und der einzelnen Koksstücke untereinander, wurden die Bestimmungen an mehreren Stücken durchgeführt, und zwar getrennt nach „Kopf“, „Mitte“ und „Fuß“, wobei unter „Kopf“ das Stück von der Wandseite und unter „Fuß“ das aus der Mitte des Ofens zu verstehen ist, während „Mitte“ das dazwischen liegende Material bezeichnet. Berücksichtigt wurden folgende Umstände: Aschengehalt, Kieselsäuregehalt, Porosität, Druckfestigkeit und Zerreiblichkeit, Zündpunkt und Gasgehalt.

Die Bestimmung des Aschengehaltes wurde nach dem Verfahren von Wagner²⁾ durchgeführt, bei einer Temperatur von 750° und einer Glühdauer von 2 st; die Einwage betrug 1 g. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben.

„Kaiser Friedrich, Alte Batterie“. Die benötigten Proben wurden nicht willkürlich den Koks bunkern entnommen, sondern entstammten dicht nebeneinander gelagerten Stücken eines Kuchens, so daß größere Unterschiede in der Beschaffenheit einer Koksart infolge verschiedener Garungsbedingungen von vornherein ausgeschlossen waren.

Die Zusammensetzung der Koksarten zeigt Zahlentafel 1; den Bestimmungen liegt eine Durchschnittsprobe zugrunde, die wahllos möglichst vielen Stücken des Kokes entnommen wurde.

Zahlentafel 2. Aschengehalt der Koksarten.

Koksart		Aschengehalt in %						Mittelwert in %
Tremonia	Kopf	9,80	9,50	8,92	9,30	9,70	9,44	9,71
	Mitte	9,80	10,22	9,64	9,60	10,44	9,94	
	Fuß	9,80	9,92	9,40	9,65	9,96	9,75	
Glückauf	Kopf	10,02	10,90	11,90	9,80	9,98	10,52	10,29
	Mitte	10,06	10,15	11,80	9,91	10,32	10,45	
	Fuß	9,80	10,00	9,75	9,90	10,05	9,90	
Kais. Fr., N. Batt.	Kopf	10,72	10,80	10,60	10,20	10,90	10,64	10,44
	Mitte	10,25	10,43	10,28	10,17	10,90	10,41	
	Fuß	10,50	10,20	10,54	10,23	9,86	10,27	
Kais. Fr., A. Batt.	Kopf	11,10	10,76	11,10	10,50	10,50	10,79	10,72
	Mitte	10,40	10,50	10,94	11,33	10,45	10,76	
	Fuß	10,78	10,40	10,80	10,70	10,40	10,61	

Die Werte lassen erkennen, wie sehr der Aschengehalt in ein und demselben Koksstück verschieden ist; im allgemeinen nimmt er vom „Kopf“ bis zum „Fuß“ ab. Dieser Befund dürfte auch der Wirk-

¹⁾ Dissertation, genehmigt von der Technischen Hochschule Aachen.

²⁾ O. Simmersbach: Grundlagen der Kokschemie. 2. Aufl. (Berlin: Jul. Springer 1914) S. 250.

Zahlentafel 3. Kieselsäuregehalt der Koksasche.

Kokssorte		Kieselsäuregehalt in %						Mittel in %
Tremonia	Kopf	3,50	3,87	3,71	3,56	3,80	3,69	3,71
	Mitte	3,66	3,82	3,72	3,68	3,44	3,66	
	Fuß	3,74	4,02	3,72	3,76	3,68	3,78	
Glückauf	Kopf	4,53	4,26	4,64	4,34	4,28	4,41	4,43
	Mitte	4,42	4,28	4,26	4,60	4,54	4,42	
	Fuß	4,50	4,34	4,62	4,44	4,34	4,45	
Kais. Fr., N. Batt.	Kopf	4,24	4,18	4,24	4,18	4,00	4,17	4,20
	Mitte	4,20	4,01	4,18	4,06	3,99	4,09	
	Fuß	4,40	3,98	4,30	4,29	4,70	4,33	
Kais. Fr., A. Batt.	Kopf	4,18	4,00	3,78	4,08	3,88	3,98	4,04
	Mitte	3,96	4,12	4,08	4,06	4,16	4,08	
	Fuß	4,18	4,11	3,98	4,08	4,02	4,07	

Zahlentafel 4. Scheinbares und wirkliches spezifisches Gewicht sowie Porosität der untersuchten Kokssorten.

I = Koks von Tremonia, II = Koks von Glückauf, III = Koks von Kais. Fr., N. Batt., IV = Koks von Kais. Fr., A. Batt.

Koks	Spezifisches Gewicht						Porosität		
	scheinbares			wirkliches			Kopf	Mitte	Fuß
	Kopf	Mitte	Fuß	Kopf	Mitte	Fuß			
I	0,81	0,84	0,88	1,71	1,83	1,98	52,63	54,10	55,56
	0,86	0,86	0,80	1,74	1,92	1,71	50,58	55,21	53,22
	0,91	0,92	0,82	1,91	2,03	1,75	52,38	54,68	53,15
	0,92	0,89	0,90	2,01	1,84	1,95	54,23	51,64	53,85
	0,83	0,92	0,84	1,97	2,01	1,85	57,87	54,23	54,60
Mittel . .	0,87	0,89	0,84	1,87	1,92	1,84	53,53	53,97	54,30
II	0,88	0,96	0,93	1,85	1,94	1,90	52,44	50,52	51,06
	1,01	0,95	0,92	1,91	1,97	1,94	47,12	51,78	52,58
	0,98	0,92	0,85	1,87	1,87	1,88	47,59	50,81	54,79
	0,95	0,85	0,89	1,89	1,85	1,91	49,74	54,03	53,42
	1,00	0,96	0,97	1,96	1,91	1,99	48,98	49,74	51,26
Mittel . .	0,96	0,93	0,91	1,89	1,91	1,92	49,17	51,37	52,62
III	0,89	0,88	0,86	1,92	1,87	1,92	54,13	52,94	55,21
	0,94	0,86	0,90	1,95	1,95	1,93	51,80	55,90	53,37
	0,93	0,95	0,92	1,94	1,95	1,93	52,07	51,29	52,34
	0,89	0,83	0,86	1,91	1,89	1,95	53,41	56,09	55,90
	0,82	0,87	0,90	1,85	1,88	1,92	55,68	53,73	53,13
Mittel . .	0,89	0,88	0,89	1,91	1,91	1,93	53,42	53,99	53,95
IV	1,02	0,91	0,90	2,00	2,07	2,00	49,00	56,04	55,00
	0,91	0,93	0,93	1,99	1,97	1,98	54,28	52,80	53,03
	0,93	0,91	0,91	1,97	1,95	1,93	52,79	53,34	53,37
	1,00	0,92	0,95	2,00	1,97	1,97	50,00	53,30	51,78
	0,90	0,92	0,92	2,00	1,95	1,95	55,00	52,83	52,83
Mittel . .	0,95	0,92	0,92	1,99	1,98	1,98	52,21	53,60	53,10

lichkeit entsprechen, da doch als sicher anzunehmen ist, daß der Koks von der Wandseite des Ofens stärker erhitzt worden ist als der aus der Mitte des Ofens und demnach infolge Abnahme des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen eine Anreicherung des Aschengehaltes erfahren hat. Jedenfalls findet das Ergebnis von Simmersbach³⁾, daß die einzelnen Koksstücke der Fuß- und Kopfschicht infolge von Abbrand nicht unerheblicher aschenreicher als die der Mittelschicht sind, durch die Werte der Zahlentafel keine Bestätigung.

Der Koks von „Tremonia“ besitzt im Durchschnitt den geringsten Aschengehalt, dann folgen

³⁾ A. a. O., S. 143.

die Kokse von „Glückauf“, „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“ und „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“.

Die Bestimmung des Kieselsäuregehaltes wurde durchgeführt, da nach Simmersbach⁴⁾ der Kieselsäuregehalt der Asche bei der Härte des Kokes eine maßgebende Rolle spielt; mit steigendem Gehalt an diesem Bestandteile soll die Festigkeitszahl fallen und umgekehrt. Die erhaltenen Werte sind aus Zahlentafel 3 zu ersehen.

Den geringsten Kieselsäuregehalt weist der Koks von „Tremonia“, den höchsten der von „Glückauf“ auf. Irgendwelche Gesetzmäßigkeiten zwischen den Gehalten in „Kopf“, „Mitte“ und „Fuß“ bestehen nicht. Ebenso kann keine unmittelbare Abhängigkeit zwischen der Höhe des Aschengehaltes und dem Kieselsäuregehalt festgestellt werden; ob diese überhaupt besteht, ist fraglich, wenn auch im allgemeinen angenommen wird, daß beide einander direkt proportional sind. Diese Neigung weist nur der Koks von „Tremonia“ auf.

Bestimmung der Porosität. Die Porosität ergibt sich aus der Formel:

$$P = 100 - \frac{100 \times D_s}{D_w}$$

wobei P die Porosität, Ds

das scheinbare spezifische Gewicht und Dw das wirkliche spezifische Gewicht bezeichnet.

Die Bestimmung des scheinbaren spezifischen Gewichtes (Kokssubstanz + Gesamtporen) erfolgte nach dem von Häusser⁵⁾ vorgeschlagenen Paraffinverfahren, das auf seine Anwendbarkeit hin mehrfach geprüft wurde mit dem Ergebnis, daß es den Anforderungen in bezug auf Genauigkeit vollkommen genügte. Es wurden beispielsweise bereits für die Bestimmung verwandte Koksproben von der Paraffinschicht befreit und nochmals geprüft, wobei die gleichen Werte er-

⁴⁾ A. a. O., S. 156.

⁵⁾ Glückauf 58 (1922) S. 46.

mittelt wurden. Dieses kann als Beweis dafür gelten, daß das Paraffin nicht in den Koks eindringt.

Zur Bestimmung des wirklichen spezifischen Gewichtes diene das bekannte Verfahren nach Thörner⁶⁾. Als Benetzungsfähigkeit wurde Alkohol genommen.

Die Werte für das scheinbare und wirkliche spezifische Gewicht sind in der Zahlentafel 4 zusammengestellt. Außerdem enthält die Zahlentafel die nach der bekannten Formel berechnete Porosität.

Die Ungleichmäßigkeit ein und desselben Koksstückes kann kaum treffender gekennzeichnet werden als durch die zum Teil recht erheblichen Unterschiede in der Porosität. Deutlich zu erkennende Gesetzmäßigkeiten zwischen den einzelnen Stücken bestehen nicht. Im allgemeinen ist der „Kopf“ dichter als das Mittel- bzw. Fußstück. Im Durchschnitt besitzen die vier untersuchten Kokssorten ungefähr die gleiche Porosität.

Es wurde noch der Versuch gemacht, in ähnlicher Weise wie Thörner⁷⁾ und Simmersbach⁸⁾ von einer der zu untersuchenden Kokssorten Dünnschliffe herzustellen, um auf diese Art die Porosität zu bestimmen und gleichzeitig einen Anhalt zu gewinnen über die Verteilung und Größe der Poren in der Koksmasse. Von dem Koks „Tremonia“ wurden sechs Schliffe, davon drei in der Quer- richtung des Koksstückes, dem „Kopf“, der „Mitte“ und dem „Fuß“ entnommen; ebenso jedesmal drei an denselben Stellen des Koksstückes in der Längsrichtung. Die Auswertung der Schliffbilder (Abb. 1 bis 6; Tafel 1) auf den von ihnen dargestellten Porenraum hin erfolgte durch Ausschneiden und Wägen des weißen Anteils; Versuche, mittels Planimeters diese Werte unmittelbar zu erhalten, schlugen fehl, wohl infolge der großen Zahl, geringen Ausdehnung und Unregelmäßigkeit der zu umfahrenden Flächenteile. Zahlentafel 5 enthält die Gegenüberstellung der gravimetrisch und der optisch-planimetrisch erhaltenen Werte.

Die Auswertung des Porositätsgrades aus dem Schliffbild liefert Werte, die von den aus dem wirklichen und scheinbaren spezifischen Gewicht ermittelten erheblich abweichen. Die Erklärung hierfür liegt nahe: Erstens wird nicht zu vermeiden sein, daß bei der Herstellung der Schliffe Verzerrungen des äußerst feinen Koksgebildes auftreten, und zweitens ist der Schliff auch nur ein scharf lokalisierter Ausschnitt aus dem von Millimeter zu Millimeter im Gefüge anders beschaffenen Material. Die gravimetrische Porositätsbestimmung dagegen ist kennzeichnend für ein größeres Stück des Materials; letzteres Verfahren ist daher für die Porositätsbestimmung ohne weiteres vorzuziehen.

Für das Studium der Feinstruktur des Koks ist nach Beilby⁹⁾ dieser Weg auch völlig ungeeignet, da er leicht zu falschen Schlüssen führen kann. Bei

Zahlentafel 5. Gegenüberstellung der erhaltenen Werte.

Kokssorte		Gravimetrisch bestimmt			Optisch-planimetrisch best. Porosität im	
		scheinb. spez. Gew.	wirkl. spez. Gew.	Porosität %	Querschliff	Längsschliff
Tremonia	Kopf	0,934	1,680	44,41	30,87	36,68
	Mitte	1,018	1,785	42,97	35,78	20,33
	Fuß	0,940	1,709	45,00	37,78	28,71

Betrachtung von derartigen Dünnschliffbildern, die nur schwarze und weiße Silhouetten sind, ist man geneigt, ähnlich wie Thörner und Simmersbach, die Poren für abgeschlossene Hohlräume und die Koks- substanz für eine zusammengeschmolzene, vollständig dichte und undurchlässige Masse zu halten. Beilby dagegen ist der Ansicht, daß die glasige Masse der Porenwände eine schwammige Zellstruktur besitzt, die unter gewissen Bedingungen eine noch feinere Porosität als die von Holzkohle aufweist. Zu diesem Ergebnis gelangte Beilby auf Grund von Untersuchungen über die Mikrostruktur des Koks durch Betrachtung von Anschliff- flächen in auffallendem Licht. Das Verfahren, das auch von anderen Forschern, wie Winter¹⁰⁾ und De Grey¹¹⁾, für die mikroskopische Prüfung von festen Brennstoffen angewandt worden ist, soll gegenüber dem mit durchfallendem Licht den Vorteil besitzen, daß es gestattet, alle drei Ausmaße zur Sicht zu bringen. In den Abb. 7 bis 12 (Tafel 1) sind derartig hergestellte Aufnahmen der untersuchten Kokssorten wiedergegeben.

Sie geben in der Tat ein besseres Bild von der Struktur des Koks als die Dünnschliffe; vor allem lassen sie erkennen, daß die Koks- substanz wirklich von unzähligen feinen Poren durchsetzt ist; über die Größe der Porenräume, über ihre Verteilung in der Masse und über etwaige Schiefereinschlüsse oder ungare Stellen (Abb. 7 und 12) geben sie ebenfalls genügend Aufschluß. Die in den Bildern auftretenden hellen Flecke deuten auf Graphit- lagerungen hin.

Größere Unterschiede in der Struktur zwischen „Kopf“, „Mitte“ und „Fuß“ und zwischen den einzelnen Kokssorten untereinander, die auf einen unterschiedlichen Verbrennlichkeitsgrad schließen lassen würden, sind nur bei den beiden Koks- von „Kaiser Friedrich“ zu erkennen. Während die Proben von „Neue Batterie“ mit Ausnahme des Fußstückes eine überaus starke Graphitabscheidung aufweisen, die auf eine harte, dichte Oberfläche und damit auf eine verminderte Reaktionsfähigkeit schließen läßt, zeigt der Koks von „Alte Batterie“ nur eine geringfügige Bildung von Graphit und ein viel feineres Gefüge, das besonders deutlich bei dem Mittelstück (Abb. 11) zutage tritt.

Die Bestimmung der Druckfestigkeit erfolgte mittels einer Hebel- presse an genau ausgemessenen Kokswürfeln von 2 cm Seitenlänge, wobei darauf geachtet wurde, daß nur solche Würfel zur

⁶⁾ Simmersbach: a. a. O., S. 292.

⁷⁾ St. u. E. 6 (1886) S. 73.

⁸⁾ A. a. O., S. 221.

⁹⁾ Chemical Industry (1922) S. 341.

¹⁰⁾ Glückauf 57 (1921) S. 1221/4.

¹¹⁾ Chaleur et Industrie 4 (1923) S. 39.

Zahlentafel 6. Druckfestigkeit der untersuchten Kokssorten.

Kokssorte		Druckfestigkeit in kg/cm ²							Mittel
Tremonia	Kopf	221	192	179	154	244	198	175	
	Mitte	200	159	153	178	235	185		
	Fuß	116	170	142	119	165	142		
Glückauf	Kopf	100	217	163	250	119	170	159	
	Mitte	160	164	193	182	115	163		
	Fuß	115	120	158	162	169	145		
Kais. Fr., N. Batt.	Kopf	118	200	110	345	177	190	154	
	Mitte	145	207	201	174	118	169		
	Fuß	94	130	46	123	129	104		
Kais. Fr., A. Batt.	Kopf	145	152	226	125	125	155	143	
	Mitte	124	124	199	132	108	137		
	Fuß	157	148	200	83	109	139		

Untersuchung gelangten, die äußerlich keine Ribbildung zeigten. Die ermittelten Werte für die Druckfestigkeit der einzelnen Kokssorten enthält Zahlentafel 6.

Die Festigkeitszahlen ein und derselben Koksprobe sind derart verschieden, daß das Mittel aus diesen Zahlen nur einen bedingten Wert hat. So beträgt beispielsweise beim Koks „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“ die höchste Festigkeitszahl 345 kg/cm² und die geringste 46 kg/cm². Dieser Umstand wird zurückzuführen sein einmal auf wirklich bestehende Unterschiede in der Struktur, dann aber auch auf das Vorhandensein von Rissen im Innern des Würfels, die naturgemäß einen zu geringen Festigkeitswert bedingen. Es ist daher nicht möglich, an sich sicherlich vorhandene Gesetzmäßigkeiten irgendwelcher Art zu erkennen.

Die Bestimmung der Zerreiblichkeit ist für die Beurteilung von Koks außerordentlich wichtig, da ihre Werte besser als die der Druckfestigkeit Rückschlüsse zulassen auf die Härte der Porenwände und damit auf das Verhalten des Kokes für metallurgische Zwecke.

Die Bestimmungen wurden durchgeföhrt nach dem von Schmolke¹²⁾ vorgeschlagenen Verfahren, das darauf beruht, Koksproben von beliebiger Form bei konstantem Druck und konstanter Geschwindigkeit auf einer Schmirgelscheibe abzuschleifen und den jeweiligen Gewichtsverlust zu messen, der die Menge des abgeschliffenen Kokes angibt, die der Zerreiblichkeit proportional ist.

Die Koksproben wurden auf Kugelform zugeschliffen und besaßen ungefähr den gleichen Durchmesser; die Abriebsdauer betrug 15 sek. Die erhaltenen Werte zeigt Zahlentafel 7.

In Uebereinstimmung mit den bereits durchgeföhrt Untersuchungen bestätigen die Werte obiger Zahlentafel, die nach einem als hinreichend

ermittelten Werte zeigen. Abrieb in Gramm: 0,1080, 0,0800, 0,0600, 0,0984.

Nach Simmersbach¹³⁾ soll bekanntlich mit steigendem Gehalt an Kieselsäure die Festigkeit fallen. Durch die Werte obiger Zahlentafel findet diese Annahme keine Bestätigung. Ebenso bestehen zwischen der Höhe des Aschengehaltes und der Abriebfestigkeit keine einfachen Beziehungen, obwohl doch als ziemlich sicher anzunehmen ist, daß die feinverteilten Mineralbestandteile auf die Widerstandsfähigkeit der Porenwandungen nicht ohne Einfluß nach irgendeiner Richtung sind. Aus den Ergebnissen kann jedoch festgestellt werden, daß der Abrieb im allgemeinen im Fußstück am größten ist und nach dem „Kopf“ hin abnimmt; daraus wäre zu schließen, daß die Härte des Kokes in erster Linie von der Höhe der Temperatur beeinflusst wird. Besteht die Annahme von Heyd¹⁴⁾ zu Recht, daß dieser Umstand lediglich der Bildung von Ferrosilizium oder Karborundum zuzuschreiben ist, so müßte demnach mit steigender Temperatur und Dauer der Erhitzung die prozentuale Menge an diesen Elementen proportional zunehmen. Die Höhe

Zahlentafel 7. Ergebnisse der Prüfung auf Abriebfestigkeit.

Kokssorten		Abrieb in g					Mittel	
		1	2	3	4	5		
Tremonia	Kopf	0,0701	0,0880	0,0550	0,0289	0,0490	0,0582	0,0720
	Mitte	0,0634	0,0682	0,0780	0,0706	0,1080	0,0776	
	Fuß	0,0819	0,0735	0,0752	0,0694	0,1016	0,0803	
Glückauf	Kopf	0,0555	0,0420	0,0375	0,0435	0,0405	0,0438	0,0561
	Mitte	0,0405	0,0660	0,0735	0,0705	0,0435	0,0588	
	Fuß	0,0810	0,0570	0,0690	0,0465	0,0750	0,0657	
Kais. Fr., N. Batt.	Kopf	0,1090	0,0860	0,0780	0,0470	—	0,0800	0,1067
	Mitte	0,1200	0,1030	0,0840	0,1334	0,0400	0,0960	
	Fuß	0,2000	0,2240	0,1630	0,0635	0,0700	0,1441	
Kais. Fr., A. Batt.	Kopf	0,0352	0,0498	0,0973	0,0420	0,0260	0,0500	0,0953
	Mitte	0,1444	0,1014	0,1082	0,0990	0,1320	0,1170	
	Fuß	0,1535	0,1290	0,1004	0,1482	0,0635	0,1189	

des Kieselsäuregehaltes wird dabei so weit von Einfluß sein, als bei gleicher Temperatur und gleicher Garungszeit ein Koks mit höherem Siliziumgehalt eine größere Festigkeit aufweisen wird als umgekehrt ein Koks mit einem geringeren Gehalt an Silizium. Diese Bedingungen müßten beispielsweise zutreffen bei Koksproben einer Charge, die gleichen

¹²⁾ Ber. Kokereiaussch. V. d. Eisenh. Nr. 19 (1922).

¹³⁾ A. a. O., S. 156.

¹⁴⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 299.

Schichten des Ofens entnommen sind; ein Vergleich der Zahlentafel 3 und 7 läßt allerdings diese Regelmäßigkeit nicht erkennen. Den größten Abrieb gibt der Koks von „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“, dann folgen die Kokse von „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“, „Tremonia“ und „Glückauf“.

Die Bestimmung der Entzündungstemperatur, die der Verbrennlichkeit indirekt proportional sein soll, erfolgte nach dem bekannten Verfahren von Bunte und Köhmel¹⁵⁾. Die Strömungsgeschwindigkeit der Luft betrug für jeden Versuch 15 l je st.

Die Versuche wurden mit feingepulvertem Koks und Koks von etwa 0,3 bis 0,5 mm Korngröße durchgeführt. Die erhaltenen Ergebnisse zeigt Zahlentafel 8. Die Werte der Doppelbestimmung zeigen eine überraschend gute Übereinstimmung, so daß das Verfahren bei Innehaltung der Vorschriften als sehr genau anzusprechen ist.

Zwischen den einzelnen untersuchten Koksarten bestehen keine großen Unterschiede in der Lage des Zündpunktes. Bemerkenswert ist der Einfluß der Koksstruktur, die eine Erhöhung des Zündpunktes bewirkt; sie ist aber nicht für alle Koksarten gleich, sondern je nach Beschaffenheit der Koksstruktur verschieden. Nach Simmersbach¹⁶⁾ soll die Entzündungstemperatur von Brennstoffen in erster Linie von ihrem chemischen Aufbau abhängen, und zwar sollen diejenigen den niedrigsten Zündpunkt besitzen, die im chemischen Aufbau am verwickeltesten sind, d. h. den größten Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, vor allem an Wasserstoff, aufweisen. Der gleichen Ansicht ist Wheeler¹⁷⁾, der durch zahlreiche Untersuchungen an den verschiedensten Koksarten festgestellt hat, daß die Entzündungstemperatur indirekt proportional ist dem Sauerstoffgehalt der Kohle. Auf Grund der Ergebnisse müßte demnach der Koks von „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“ mit dem höchsten Gehalt an Wasserstoff und Sauerstoff den niedrigsten Zündpunkt besitzen; darauf würden folgen: die Kokse von „Tremonia“, „Glückauf“ und „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“. Dieses Verhältnis trifft in der Tat zu, aber nur für die feingepulverten Proben; die Versuche mit dem gekörnten Koks zeigen eine andere Reihenfolge, woraus zu schließen ist, daß der Einfluß der Koksstruktur stärker in Erscheinung tritt als der des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen. Die Entzündungstemperatur hängt demnach in erster Linie von der Beschaffenheit des Koksgefüges ab; der Gasgehalt wird nur insofern eine Rolle spielen, als — gleiche physikalische Beschaffenheit vorausgesetzt — ein Koks mit einem höheren Gehalt an Wasserstoff und Sauerstoff einen niedrigeren Zündpunkt aufweisen wird und umgekehrt.

Um den Einfluß der Nacherhitzung und damit der Verkokungsdauer auf eine etwaige Verschiebung des Zündpunktes zu prüfen, wurde eine Probe des

Zahlentafel 8. Zündpunkt der untersuchten Koksarten in °C.

Koksart	Pulverisiert		Korngröße 0,3—0,5 ° C	Mittel	
	° C	° C		° C	° C
Tremonia	640	640,5	650	649	649,5
	641			649	
Glückauf	649	650	680	680	680
	651			680	
Kais. Fr., N. Batt.	654	656	671	669	670
	658			669	
Kais. Fr., A. Batt.	632	631	655	654	654
	630			653	

Kokses von „Tremonia“, und zwar aus dem „Fuß“ 5 st bei 1200° unter Luftabschluß gegläht und dann geprüft. Der Zündpunkt lag um 45° höher als bei dem Ausgangskoks, und das wirkliche spezifische Gewicht war von 1,83 auf 1,92 gestiegen.

Im Gegensatz zu diesem Ergebnis haben Bunte und Köhmel¹⁸⁾ für rohen und nachtagsten Halbkoks die gleiche Zündtemperatur festgestellt.

Die Bestimmung des Gasgehaltes nach Koppers¹⁹⁾ soll gleichzeitig geeignet sein, von dem zu prüfenden Koks die Herstellungstemperaturen festzustellen, die mit der Lage des Zündpunktes und demzufolge mit der Verbrennlichkeit in einem unmittelbaren Verhältnis stehen sollen.

Die Ausführung des Verfahrens geschah in ähnlicher Weise, wie von Koppers angegeben, nur mit dem Unterschied, daß nach Erreichung von 1000° der Versuch bei dieser Temperatur nicht bis zur völligen Entgasung des Koksstückes ausgedehnt, sondern nach 20 min abgebrochen wurde. Für jeden Versuch wurden 50 g Koks genommen. Die erhaltenen Ergebnisse, die Mittelwerte aus drei Bestimmungen darstellen, sind in Abb. 13 dargestellt. Die vier Kurven zeigen einen vollkommen gleichmäßigen und steten Anstieg; eine plötzlich eintretende lebhaftere Gasentwicklung ist bei keinem Koks deutlich wahrzunehmen, so daß es ausgeschlossen ist, aus dem Verlauf der Kurven mit Sicherheit auf die jeweilige Verkokungstemperatur zu schließen. Damit wird von vornherein der eigentliche Zweck des Verfahrens hinfällig.

Auch aus der abgegebenen Gasmenge Rückschlüsse auf den Grad der Erhitzung ziehen zu wollen, ist nur bedingt richtig, und zwar nur dann, wenn zur Herstellung der Kokse Kohlen mit gleichem Gasgehalt verwandt werden. In diesem Fall wird der Koks mit dem höheren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen weniger lange und weniger hohen Temperaturen ausgesetzt gewesen sein als umgekehrt der Koks mit dem geringeren Gehalt an Gasen. Diese Bedingungen treffen beispielsweise zu für die Kokse von „Kaiser Friedrich“, die aus einer Kohlenmischung hergestellt worden sind. Wie aus der Abbildung 13 hervorgeht, ist der von „Alte Batterie“ gasreicher als der von „Neue Batterie“. Da nun, wie im weiteren Teil der Arbeit gezeigt wird, der Koks von „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“ in der

¹⁵⁾ Gas Wasserfach 65 (1922) S. 592.

¹⁶⁾ A. a. O., S. 227.

¹⁷⁾ J. Chem. Soc. London 113, S. 945/55; nach Chem. Zentralbl. 90 (1919) II, S. 863.

¹⁸⁾ A. a. O.

¹⁹⁾ St. u. E. 42 (1922) S. 571.

Tat leichter verbrennlich ist als der von „Neue Batterie“, so bestehen die Angaben von Koppers unter der oben angeführten Voraussetzung zu Recht; von einer gleichen Kohle ausgehend, fällt demnach die Verbrennlichkeit der daraus erzeugten Kokse mit der Dauer und Stärke der Erhitzung; als Maßstab dafür kann die Bestimmung des Gasgehaltes gelten. Nicht anwendbar ist das Verfahren jedoch zur Prüfung von Brennstoffen beliebiger Herkunft.

Die Reihenfolge der Kokse hinsichtlich der Höhe des Gasgehaltes ist: „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“

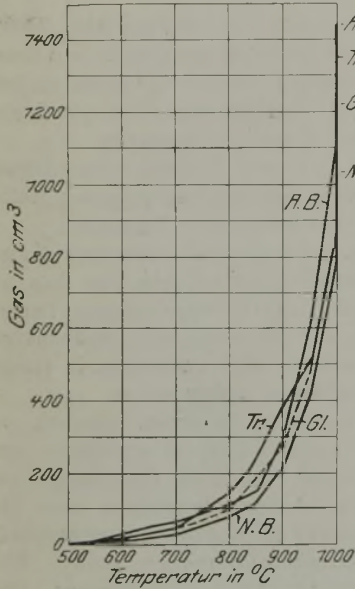


Abbildung 13. Zusammenhang zwischen Temperatur und entwickelter Gasmenge beim Erhitzen verschiedener Kokssorten. Verfahren nach Koppers.

(1440 cm³), „Tremonia“ (1350 cm³), „Glückauf“ (1220 cm³) und „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“ (1030 cm³).

Zur Bestimmung der Verbrennlichkeit oder Reaktionsfähigkeit der einzelnen Kokssorten

hinsichtlich der Reihenfolge ihrer Verbrennlichkeit wurden die verschiedensten Verfahren angewandt, auf die näher einzugehen an dieser Stelle zu weit führen würde. Die einwandfreiesten Werte ergab folgendes Verfahren: Die zu prüfenden Kokse von genau derselben Korngröße (2 bis 3 mm) wurden in stets gleicher Schütthöhe (Koksmenge rd. 50 g) in einem senkrecht stehenden elektrischen Ofen in einem langsamen Luftstrom bis 1000° erhitzt. Das Ansaugen der Luft, die vor Eintritt in den Ofen durch einen Turm mit Chlorkalzium geleitet wurde, geschah durch Ausfließenlassen von Wasser aus einer feinen Glasspitze. Die Geschwindigkeit der Abgase wurde durch die stets gleiche Höhe des Wasserspiegels in einer Tubusflasche konstant gehalten. Für die Vorwärmung der Luft diente eine

Schicht aus gekörnter Schamotte, die von dem Koks durch ein Platinsieb getrennt war. Die Messung der Temperatur geschah durch ein Thermoelement, dessen Spitze sich 1 cm über dem Platinnetz befand.

Während der Durchführung der Versuche wurde der Kohlensäuregehalt in den Abgasen laufend bestimmt, und zwar mit Hilfe eines selbsttätig aufzeichnenden Mono-Duplex-Rauchgasprüfers. Auf diese Weise war es

möglich, den gesamten Verbrennungsvorgang restlos zu erfassen und kurvenmäßig festzulegen. Aus dem Vergleich der Kurven wurde festgestellt, daß die untersuchten Koksproben, entsprechend ihrem nahezu gleichartigen Gefügebau, erwartungsgemäß nur geringe Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit aufwiesen und folgende Reihenfolge einnahmen: Koks von „Glückauf“, Koks von „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“, Koks von „Tremonia“ und Koks von „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“. Das Verfahren wurde noch in den verschiedensten Ausführungsformen wiederholt mit dem

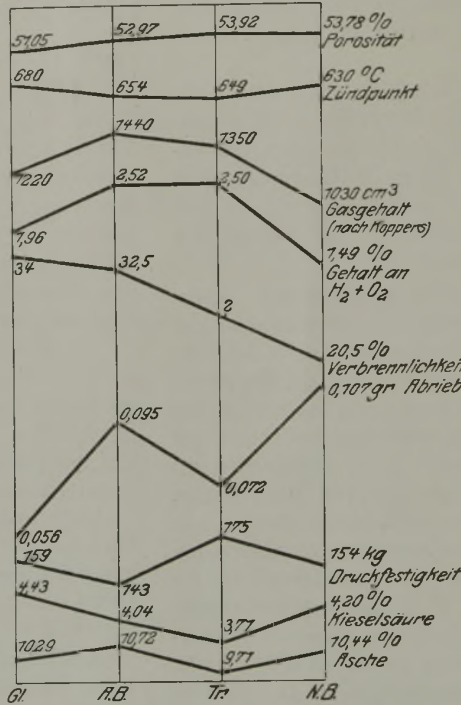


Abbildung 14. Zusammenhang zwischen den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Koksproben und der Verbrennlichkeit.

Zahlentafel 9. Zusammenfassung sämtlicher Mittelwerte.

Koks	Verbrennlichkeit %	Zündpunkt °C	Gasgehalt nach Koppers cm ³	Porosität %	Abrieb g	Druckfestigkeit kg	SiO ₂ -Gehalt %	Aschengehalt %	Gehalt an H ₂ +O ₂
Glückauf . .	34	680	1220	51,05	0,056	159	4,43	10,29	1,96
Alte Batt. . .	32,5	654	1440	52,97	0,095	143	4,04	10,72	2,52
Tremonia . . .	—	649	1350	53,92	0,072	175	3,71	9,71	2,50
Neue Batt. . .	20,5	670	1030	53,78	0,107	154	4,20	10,44	1,49

Ergebnis, daß obige Reihenfolge bestätigt werden konnte.

Für eine zahlenmäßige Feststellung von Verbrennlichkeitsunterschieden ist aber die Aufnahme der „Reaktionskurve“ nicht erforderlich; es genügt für diesen Zweck die Ermittlung eines Punktes der Kurve, d. h. die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit bei einer ganz bestimmten Temperatur. Derartige Versuche wurden ebenfalls durchgeführt, und zwar für die Temperatur von 850°. Die Verbrennlichkeit der Kokse ausgedrückt in Prozent des Umsatzes der Kohlensäure zu Kohlenoxyd (0% CO₂ = 100% bzw. 21% CO₂ = 0% Verbrennlichkeit) war wie folgt:

Koks von „Glückauf“ . . .	34 %	Verbrennlichkeit
„ „ „K. Fr., A. Batt.“ . . .	32 %	„
„ „ „K. Fr., N. Batt.“ . . .	20,5 %	„

Die Prüfung des Kokes von „Tremonia“ mußte wegen Mangels an Probegut ausfallen. Die Koke zeigen auch bei diesem Versuch die einmal festgestellte Reihenfolge hinsichtlich ihrer Verbrennlichkeit.

Im folgenden soll nun versucht werden, etwa bestehende gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen dem Verbrennlichkeitsgrad und den ermittelten physikalischen wie chemischen Eigenschaften zu erkennen. Zur besseren Uebersicht sind in Zahlentafel 9 und Abb. 14 die Mittelwerte sämtlicher Bestimmungen zusammengefaßt.

An Hand der Abbildung und Zahlentafel kann folgendes festgestellt werden: Irgendwelche eindeutige Beziehungen sind — und dies auch nur zum Teil — bei den Koksen von „Kaiser Friedrich“ zu erkennen; in allen übrigen Fällen bestehen sie nicht, obwohl sie als sicherlich vorhanden angenommen werden müssen. Im allgemeinen darf dieses Ergebnis nicht überraschen; es liegt begründet einmal in der Ungenauigkeit der angewandten Prüfverfahren, dann aber auch in der vollkommenen Ungleichmäßigkeit des Kokes, so daß der Ausgangsstoff für jede Einzelbestimmung verschieden ist. Hinzu kommt noch die Tatsache, daß die meisten Einflüsse sich in ihrer Wirkung überlagern; sie können daher nicht getrennt in eine unmittelbare Beziehung zu der Reaktionsfähigkeit gebracht werden. Darunter fallen die meisten der oben angeführten Eigenschaften. Die Mögliche, gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen der Verbrennlichkeit und der Beschaffenheit des Kokes zu ergründen, besteht demnach nur bei den Kokeigenschaften, die sich aus einer Anzahl dieser Einzelkomponenten ergeben; zu nennen wäre beispielsweise die Festigkeit gegen Druck und Abrieb, die außer durch schwer zu erfassende Einflüsse, wie Verkokungstemperatur, Ueberhitzung, Schrumpfung, Bildung von organischen Reaktionsstoffen usw., doch fraglos durch die Poro-

sität, den Gehalt an Asche und an kieselsäurehaltigen Einschlüssen grundlegend beeinflußt wird. Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen ihr und der Verbrennlichkeit ist aber aus der Zahlentafel nicht zu erkennen, obwohl er unbedingt vorhanden sein müßte, und zwar in dem Sinne, daß ein Koks um so leichter verbrennlich ist, je weicher seine Porenwände sind.

Das gleiche gilt für die Lage des Zündpunktes. Im allgemeinen wird angenommen, daß die Zündtemperatur und die Verbrennlichkeit in einem mittelbaren Verhältnis zueinander stehen. Die Zahlentafel zeigt dies Verhältnis aber nur bei den Koksen von „Kaiser Friedrich“.

Da nach Koppers²⁰⁾ bereits aus der chemischen Zusammensetzung verschiedener Kokssorten — insbesondere aus der Höhe des Wasserstoff- und Sauerstoffgehaltes — auf ihr Verhalten bei der Verbrennung geschlossen werden kann, so müßten nach der Zahlentafel die Koke von „Kaiser Friedrich, Alte Batterie“ und „Tremonia“ hinsichtlich der Verbrennlichkeit ungefähr gleich sein, aber schneller verbrennen als der Koks von „Glückauf“ bzw. „Kaiser Friedrich, Neue Batterie“. Dies trifft aber in Uebereinstimmung mit der Lage des Zündpunktes nur zu bei den Koksen von „Kaiser Friedrich“ und in beiden Fällen auch nur aus dem Grunde, weil sie aus einer Kohle hergestellt sind.

Zusammenfassung.

Von vier Koksproben wurden die physikalischen und chemischen Eigenschaften bestimmt und die Reihenfolge hinsichtlich ihrer Reaktionsfähigkeit ermittelt. Deutlich zu erkennende gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen den untersuchten Kokeigenschaften und der Reaktionsfähigkeit konnten nur in ganz wenigen Fällen festgestellt werden.

²⁰⁾ A. a. O.

Der heutige Stand der basischen Herdfrischverfahren im Vergleich zum Thomasverfahren.

Von Oberhüttendirektor Friedrich Bernhardt in Königshütte.

(Fortsetzung von Seite 7.)

(Vergleich des Witkowitz und Königshütter Verfahrens. Vergleich der Wirtschaftlichkeit des Thomasverfahrens und der Roheisen-Erz-Verfahren. Wärmewirtschaftliche Betrachtung des Thomas- und Siemens-Martin-Verfahrens. Mangan, Phosphor und Eisen im Thomas- und Siemens-Martin-Verfahren.)

Vergleich des Witkowitz und Königshütter Verfahrens.

Hierzu möchte ich zunächst bemerken: Vor 10 Jahren, als dieser Vortrag bereits vorbereitet worden war, bestand nicht nur zwischen Thomas- und Siemens-Martin-Verfahren, sondern auch zwischen den einzelnen Herdfrischverfahren selbst ein scharfer Wettbewerb. Der erstere ist heute auch noch vorhanden, während der letztere Wettbewerb aus bereits erwähnten Gründen heute wohl nicht mehr die Beachtung finden dürfte wie vor dem Kriege. Deshalb hat der Vergleich des Witkowitz und Königshütter Verfahrens sicher an Bedeutung verloren. Da zu-

dem Witkowitz inzwischen seine Arbeitsweise auch noch geändert hat, so hat diese Gegenüberstellung wohl nur noch geschichtlichen Wert; denn sie ist auf der Witkowitz Arbeitsweise aufgebaut, wie sie vor 1914 bestand. Aus den durch die Aenderungen bestätigten Schlußfolgerungen glaube ich aber recht daran zu tun, wenigstens in kurzen Zügen den 1914 bereits aufgestellten Vergleich nachträglich schildern zu sollen.

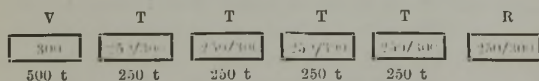
In Witkowitz benutzte man damals einen heizbaren Flachherdmischer, der in der Hauptsache wohl nur als Sammelgefäß dienen sollte. Durch geringe Erz- und Kalkzuschläge trachtete man danach, vor

allem den Siliziumgehalt zu entfernen, womit aber auch eine beträchtliche Abscheidung von Mangan verbunden war, um im Fertigofen eine der Menge nach geringere, dafür aber an Phosphorsäure desto reichere Schlacke zu erhalten. Gleichzeitig sollte jener Mischer die Unabhängigkeit vom Gange der Hochöfen gewährleisten, damit die Fertigöfen jederzeit Mischereisen von gleichmäßiger Beschaffenheit erhalten konnten. Beim Königshütter Verfahren dagegen fällt dem ersten Ofen die Aufgabe der Entphosphorung und der Entfernung der sonstigen Verunreinigungen des Roheisens zu, während der zweite Ofen nur noch den Rest der Entkohlung zu besorgen hat.

Entsprechend dieser Verteilung der Frischarbeit hat das Königshütter Verfahren gegenüber dem Witkowitz in metallurgischer Beziehung das bequemere und sicherere Fertigmachen voraus. Da bei der ersteren Arbeitsweise das Fertigmachen in einem zweiten Ofen bei Anwesenheit einer geringen und phosphorarmen Schlackenmenge erfolgt, so ist hier keine Gefahr der Rückphosphorung vorhanden, im Gegensatz zu Witkowitz, wo die konzentrierte Schlacke bis kurz vor dem Abstich im Ofen bleibt. Gemäß den Mitteilungen von Dr. Schuster¹³⁾ sind die damit verbundenen Schwierigkeiten wohl überwunden; immerhin dürfte aber hierbei die größte Aufmerksamkeit des Bedienungspersonals erforderlich sein, um Fehlschläge zu vermeiden.

Da Erz- und Kalkzuschläge, Schlackenentfall sowie Ausbringen als direkte Funktionen der chemischen Zusammensetzung des Einsatzes und des Verhältnisses von Roheisen und Schrott zu betrachten sind, so müssen eigentlich die Endergebnisse unter gleichen Verhältnissen gleich sein. Durch die Art des Betriebes können sich wohl kleine Unterschiede ergeben, die aber für das Prinzip nicht entscheidend sind. Deshalb erspare ich es mir, hierauf näher einzugehen. Maßgebend für den Vergleich waren damals in der Hauptsache die Erzeugungsmöglichkeiten und, damit zusammenhängend, die Gesteungskosten. Vergleichsweise hatte ich seinerzeit für beide Anlagen eine Erzeugung von 1000 t Stahl in 24 st angenommen bei einem Einsatz von 80 % flüssigem Thomasroheisen und 20 % Schrott und einem Ausbringen von 100 % reiner Blöcke, entsprechend einem Bedarf von rd. 800 t Roheisen bzw. vorgefrischtem Metall und 200 t Schrott. Für diese Leistung sind 1914 folgende Anlagen nötig gewesen:

Für Witkowitz (Bild I)

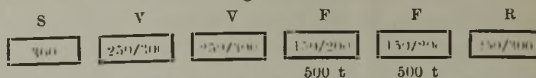


V frischt vor.

Vier Kippöfen — T — liefern nach dem Talbot-Verfahren die Erzeugung von je 250 t, im ganzen also 1000 t.

R ist Reserveofen für V und T.

Für Königshütte (Bild II)



S ist der Roheisensammler, wie er in jedem Thomaswerk vorhanden ist.

V sind zwei kippbare Vorfrischöfen, die in 24 st 800 t Roheisen vorfrischen können.

F sind zwei Fertigöfen, die aus 800 t vorgefrischtem Metall und 200 t Schrott 1000 t Stahl ergeben.

R ist Reserveofen für S, V und F.

Auf den ersten Blick scheint es, als ob für beide Arbeitsweisen die gleiche Apparatur erforderlich gewesen wäre. Nachdem aber der Vorfrischer in Bild I nur 500 t Roheisen in 24 st durchzusetzen vermochte¹⁴⁾ und 800 t gebraucht wurden, war mit einer Steigerung der Stahlerzeugung über 625 t hinaus die Aufstellung eines zweiten Vorfrischers erforderlich, während in Bild II der Durchsatz im Sammler unbeschränkt ist. Daher dürften bei einer über 625 t gesteigerten Stahlerzeugung in Witkowitz damals die Ofenunterhaltungskosten sicher im allgemeinen höher gewesen sein als auf der Königshütte. Bei einer geringeren Gesamterzeugung, für die auf beiden Seiten die gleiche Anzahl von Apparaten erforderlich war, wären wohl auch die Ofenunterhaltungskosten bei gleichen Preisen und gleicher Güte des Materials die gleichen gewesen, wenn man die geringere Haltbarkeit des vorfrischenden Mixers in Witkowitz gegenüber dem Roheisensammler in Königshütte außer acht ließ.

Ein weiterer Vorteil des Königshütter Verfahrens gegenüber dem Witkowitz dürfte auch heute noch in der Wandelbarkeit der Arbeitsweise, besonders gegenüber Störungen, bestehen; denn nach der ersteren Arbeitsweise können die beiden Öfen bei Störungen ausgleichende Arbeit leisten, so daß Erzeugungsausfälle vermieden werden. Sie sind also gewissermaßen in der Lage, als Akkumulatoren zu wirken. Hat beispielsweise der Fertigofen sein Erzeugnis abgestochen, und der Vorfrischofen ist zur Uebergabe von Vormetall aus irgendwelchen Gründen noch nicht fertig, so kann inzwischen der Fertigofen schon Vorarbeit leisten, indem er den Restinhalt mit Erzen weiterfrischt oder Schrott umschmelzt. Ist der Fertigofen nicht rechtzeitig für Vormetall aufnahmefähig, so frischt der Vorfrischer das Vormetall nach Abzug der Phosphatschlacke mit Erz weiter oder verdünnt und vermehrt es durch Schrottumschmelzen. Es können also vor allem größere Schrottmengen verarbeitet werden, ohne die Erzeugungshöhe zu vermindern. Nach dem Witkowitz Talbot-Verfahren ist ein Erzeugungsausfall nicht wettzumachen, wenn der Talbot-Ofen Störung hat. Bei Störungen des Mixers kann allerdings das Eisen unmittelbar vom Hochofen genommen werden unter Inkaufnahme der Nachteile, die sonst der Mischetrieb beseitigt.

Bezüglich der Zitronensäurelöslichkeit in der Phosphatschlacke haben wir, wie schon erwähnt, beim Königshütter Verfahren durchschnittlich 90 bis 97 % erzielt. Ueber die in Witkowitz erzielten Er-

¹³⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 1041.

¹⁴⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 953.

gebnisse ist mir nichts Näheres bekannt geworden, so daß ich in dieser Beziehung einen Vergleich nicht anstellen möchte.

Aus diesen Darlegungen dürfte hervorgehen, daß unter den damaligen Verhältnissen das Königshütter Verfahren gegenüber dem Witkowitz einige Vorteile hatte. Inzwischen hat sich aber die Arbeitsweise nach dem Talbot-Verfahren in Witkowitz geändert. Der Erzverbrauch im Mischer ist von 39 kg im Jahre 1912/13 auf 3 kg je t Mischereisen im Jahre 1920 herabgesetzt worden¹⁵⁾, um vor allem mehr Mangan im Mischereisen zu behalten, wodurch einerseits die Güte des Stahles günstig beeinflußt und andererseits Manganersparnisse gemacht werden sollen. Dadurch konnten der Mischerdurchsatz gesteigert und größere Mengen festen Roheisens umgeschmolzen werden, so daß ein Mischer genügt, um für eine tägliche Stahlerzeugung von 1000 t die erforderliche Menge Roheisen zu liefern. Unter diesen Umständen dürfte eine Gegenüberstellung die Gleichwertigkeit beider Verfahren ergeben.

Jedenfalls haben wir festgestellt, daß für die Königshütter Verhältnisse bei einem täglichen Roheisenumsatz von mindestens 350 t das Königshütter Verfahren, für eine geringere Roheisenmenge das Dortmunder-Union-Verfahren das wirtschaftlich günstigere war. Ich möchte aber an dieser Stelle betonen, daß man bei der Bestimmung der Arbeitsweise eines Stahlerzeugungsverfahrens sich einzig und allein von der Wirtschaftlichkeit leiten lassen darf, wie sie durch die Verhältnisse des betreffenden Werkes gegeben ist.

Immerhin dürfte aus dem Vergleich der Schluß zu ziehen sein, daß unter allen Umständen den Verfahren mittels Kippöfen der Vorzug gebührt. Ohne Zweifel hat das Roheisen-Erz-Verfahren die rasche Entwicklung des kippbaren Martinofens ausgelöst; andererseits steht auch fest, daß die hohe Vervollkommnung des Kippofens in den letzten 13 Jahren die Verbreitung und Durchführung der Roheisen-Erz-Verfahren und auch die Erzeugung besonderer Stahlsorten, worauf ich noch später zurückkommen werde, wesentlich gefördert hat. Ueber die großen Vorteile, die der Kippofen gegenüber dem feststehenden Ofen in betriebstechnischer Hinsicht und vor allem in seiner vielseitigen Verwendbarkeit im Stahlwerk besitzt, habe ich bereits 1914 in der Erörterung zum Vortrag von Dr. Schuster¹⁶⁾ mich ausführlich geäußert und möchte daraus nochmals hervorheben:

„Besonders wichtig ist die Unabhängigkeit des kippbaren Ofens von der Größe der zu vergießenden Schmelzung, ohne Beeinträchtigung der Ofenleistung, indem der Ofeninhalt in beliebigen Teilmengen in mehrere Pfannen abgestochen werden kann. Infolgedessen kann der Kippofen in jeder Größe in bestehende Betriebsanlagen ohne weiteres eingebaut werden, während bei Neuanlagen die Bemessung der Schmelzungsgröße bzw. der Gießeinrichtungen ohne Rücksichtnahme auf die Ofengröße erfolgen kann. Gerade hierin besteht ein sehr beachtenswerter Vorteil des Kippofens gegenüber dem feststehenden Ofen, wenn man überlegt, daß trotz eines großen Fassungsraumes des Ofens die Konstruktion sämtlicher in Frage

kommenden Einrichtungen leichter gehalten werden kann, während bei großen, feststehenden Martinöfen die schweren Schmelzungen von 80 bis 100 t — abgesehen davon, daß solche großen Schmelzungen sich oft nicht ohne Schwierigkeiten abgießen lassen — eine bedeutend stärkere konstruktive Ausbildung der gesamten Stahlwerksanlage erfordern, wodurch die Anlagekosten bedeutend erhöht werden können.“

Dadurch, daß in der Zwischenzeit sich der kippbare Martinofen immer mehr verbreitet hat, wird meine damalige Behauptung am besten bestätigt.

Wenn ich mich nun einem Vergleich des Martinofens mit dem Elektroofen und Tiegelofen zuwende, so möchte ich zur Kennzeichnung dieser Frage aus meinem Dienstbericht, den ich im Januar 1910 über den damaligen Stand der Elektro-stahlerzeugung abfaßte, folgende Sätze erwähnen:

„Eine Umwälzung ist mit der Einführung der elektrischen Stahlerzeugung in der Eisenindustrie auf keinen Fall zu befürchten, und an eine Anlehnung des Elektroofens an die bestehenden Thomas- oder Martinwerke glaube ich in den nächsten zehn Jahren auch noch nicht. Um jedoch allen Möglichkeiten vorzubeugen, ist in unserem Neubauprojekt die Aufstellungsmöglichkeit von Elektroöfen vorgesehen. Der bewährte Martinofen ist aber zur Herstellung von Qualitäten in metallurgischer Beziehung noch so erweiterungsfähig, daß er bei höheren Preisen die Einführung des Elektroofens in die Massenerzeugung noch lange Zeit hinhalten kann.“

Das Ergebnis ist gleich vorweggenommen. Die in den letzten vierzehn Jahren gemachten allseitigen Erfahrungen haben wohl meine obige Behauptung bestätigt, während man mir seinerzeit sagte, ich sähe für den Elektroofen zu schwarz.

Zunächst taucht nun die Frage auf: „Welche Aufgabe war denn dem Elektroofen in Rücksicht auf den Martinofen zugeacht?“ Ursprünglich sollte er in der Massenerzeugung der Helfer und Verbündete der bestehenden Stahlwerke sein, zur Verbesserung der Güte des Thomas- und Martinstahls durch Nachraffination, wobei die Mehrkosten durch den angestrebten Gütevorsprung gedeckt werden sollten. Den Gütevorsprung aber, den man mit dem Thomasstahl mittels Nachraffination im Elektroofen erreichen wollte, besaß der Martinstahl bereits; seine qualitativen Eigenschaften, über die sich z. B. Geheimrat Wüst¹⁷⁾ 1909 und Schock¹⁸⁾ 1914 ausgesprochen haben, mit Hilfe des Elektroofens nun noch zu steigern, hat sich natürlich erst recht als überflüssig erwiesen. „Unser Martinstahl bedarf keiner Verfeinerung!“ Diese Antwort gab ein französischer Werksdirektor dem Elektroofenerfinder Gin schon im Jahre 1903, als dieser ihn überzeugen wollte, daß der Elektroofen in seinem Stahlwerk der Verfeinerung dienen müßte.

Weiterhin sollte der Elektroofen in der Erzeugung von Qualitätsstählen nicht nur den Martinofen, sondern auch den Tiegelofen verdrängen; doch hat er auch die auf diesem Gebiete gehegten überschwenglichen Erwartungen noch nicht zu erfüllen vermocht. Denn in wirtschaftlicher Beziehung wird sich der Elektroofen nur dort durchsetzen können, wo ihm bei gleichem hochwertigem Einsatz eine billige Stromquelle zur Verfügung steht.

¹⁵⁾ St. u. E. 42 (1922) S. 3.

¹⁶⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 1036.

¹⁷⁾ Metallurgie 6 (1909) S. 265.

¹⁸⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 697.

Auf dem metallurgischen Gebiete hat der Elektroofen ebenfalls nicht überall die gewünschte Höhe erreicht; denn, wie auch Sommer in seinem Bericht „Fortschritte der Elektrostahlerzeugung“¹⁹⁾, in dem im übrigen meine sonstigen Anschauungen bezüglich des Elektroofens aufs beste bestätigt werden, neuerdings ausgeführt hat, ist für gewisse Stahlsorten, die ein Höchstmaß an Desoxydation und Entgasung verlangen, der Tiegelofen bis jetzt immer noch unersetzlich.

Dagegen hat der Martinofen, nachdem er konstruktiv immer mehr durchgebildet worden ist, in metallurgischer Hinsicht das gehalten, was man sich von ihm versprach; das beweisen die bemerkenswerten Ausführungen von Schneider in seinem bereits erwähnten Bericht „Ueber die Beheizung von Martinöfen mit einem Gemisch aus Hochofen- und Koks-ofengas“. Hiernach hat man auf der Dortmunder Union besondere Brennereinrichtungen geschaffen, die es gestatten, Hochofen- und Koks-ofengas beliebig zu verwenden und dadurch die Flammenwirkung abwechselnd oxydierend und indifferent zu machen. Infolgedessen ist man dort in der Lage, in den großen Kippöfen, ohne an hochwertige Einsatzstoffe gebunden zu sein, Stähle von einer Reinheit herzustellen, die früher nur in Tiegel- oder Elektroöfen herzustellen waren, wie: Silizium-, Mangan- und Nickelstähle, Silizium-, Mangan- und Chrom-Nickelstähle, und Schneider behauptet, daß es schlechterdings kaum eine Stahlsorte gäbe, die sich in dem metallurgisch äußerst vollkommenen Apparat des Kippofens nicht herstellen ließe. Ich nehme an, daß diese vor fünf Jahren gemachten Angaben auch heute noch zutreffen und inzwischen weitere Erfahrungen gesammelt worden sind. Auch auf der Königshütte werden, wenn auch nicht in dieser Vollkommenheit, da ihr ja dazu die Mittel versagt wären, seit Jahren in großen Martinöfen Sonderstähle mit gewöhnlichem Einsatz hergestellt, wie sie ehemals nur ein Elektro- oder Tiegelofen mit auserwähltem schwedischen Einsatz liefern konnte. Ebenso werden wohl auch andere Werke in dieser Beziehung Erfolge aufzuweisen haben. Es ergibt sich somit die Schlußfolgerung, daß der Martinofen dem Elektroofen bei der Erzeugung von nicht bis zur Höchstgrenze beanspruchtem Qualitätsstahl nicht nur wirtschaftlich infolge der bedeutend höheren Erzeugung und des billigen Einsatzes überlegen, sondern auch metallurgisch gleichwertig ist.

Aus den gleichen Gründen und auf dem gleichen Gebiete ist der Martinofen wohl auch dem Tiegelofen gegenüber als überlegen zu bezeichnen.

Der Martinofen, besonders der Kippofen, ist also auf der ganzen Linie Sieger geblieben. Und mit meiner Behauptung, daß dem Martinofen die Zukunft gehöre, hatte ich seinerzeit in der Erörterung des Vortrages Schuster wohl nicht zuviel behauptet.

Vergleich der Wirtschaftlichkeit des Thomasverfahrens und der Roheisen-Erz-Verfahren.

Wenn bei einem Vergleich der einzelnen Stahlherstellungsverfahren auch der rein geldliche Erfolg eines Verfahrens für seine Ausübung nach wie vor in

erster Linie ausschlaggebend bleiben wird, so muß doch unter den jetzigen Verhältnissen der Knappheit und Teuerung der Brenn- und Rohstoffe der wärme- und stoffwirtschaftliche Wirkungsgrad eines Verfahrens genauer ins Auge gefaßt werden, als es vielleicht früher nötig war, wo uns alles in nahezu unbeschränkten Mengen und zu niedrigen Preisen zu Gebote stand. Ich kann daher nicht umhin, wenn auch zum Teil nur kurz und überschlägig, auf diese Fragen einzugehen, und wende mich zuerst der

wärmewirtschaftlichen Betrachtung des Thomas- und Siemens-Martin-Verfahrens zu.

Es ist hierbei unumgänglich, den Hochofen- und Stahlwerksbetrieb als ein Ganzes anzusehen, wie es auch Dr.-Ing. G. Bulle in einer Arbeit der Wärme-stelle Düsseldorf getan hat. Für ein Werk, das wärmewirtschaftlich auf der Höhe steht, setzt er den Koksverbrauch im Hochofen für die Erzeugung von 1000 kg Thomasroheisen mit 1230 kg an und rechnet für 1000 kg Koks einen Durchsatz von 1344 kg Kohlen in der Kokerei, so daß je t Thomasroheisen $1230 \times 1,344 = 1653$ kg Kohle zu verkoken sind. Bei einem Ausbringen von 89,5 % im Thomaswerk, wie es N. Schock in seiner schon öfters angeführten Arbeit annimmt, erfordert 1 t Thomasstahl einen Einsatz von 1110 kg Thomasroheisen, das einem Kokskohlensaufwand von $1110 \times 1,653 = 1835$ kg entspricht; umgekehrt ermöglichen 1000 kg Koks-kohle die Erzeugung von $1000 : 1,835 = 545$ kg Thomasstahl. An gleicher Stelle setzt Schock beim Roheisen-Erz-Verfahren im Martinofen den Verbrauch an Thomasroheisen je t Stahl mit 907 kg an, was nach obigem einem zu verkokenden Kohlegewicht von $907 \times 1,653 = 1499$ kg entspricht. Ferner nimmt Schock den Verbrauch an Gaserzeugerkohle im Stahlwerk zu 240 kg je t Stahl an, so daß sich insgesamt je t Martinstahl, nach dem Roheisen-Erz-Verfahren hergestellt, ein Kohlenverbrauch von $1499 + 240 = 1739$ kg ergibt, d. i. je t Stahl um rd. 100 kg weniger als beim Thomasverfahren, so daß bei Benutzung von Martinöfen mit 1000 kg Kohle $1000 : 1,739 = 575$ kg Stahl zu erschmelzen sein werden. Bei diesen überschlägigen Berechnungen ist der sonstige Wärme- bzw. Kraftbedarf im Stahlwerk, der besonders beim Thomaswerk nicht unbedeutend ist (z. B. für das Gebläse), vernachlässigt oder besser als aus dem Koks- oder Gichtgas-überschuß gedeckt gedacht.

Trotz der besonderen kohleverbrauchenden Gas-erzeugeranlage erscheint somit der Martinofen als der sparsamere Apparat, und es bliebe noch zu untersuchen, wie sich die Verhältnisse bei geänderten Zahlen für den Koksverbrauch im Hochofen und das Ausbringen im Stahlwerk gestalten. Die Zahlentafeln 3 und 4, die in vorstehend dargelegter Weise berechnet sind, geben darüber Aufschluß und zeigen insbesondere, daß bei hohem Koksverbrauch auch der am ungünstigsten arbeitende Martinofen dem Konverter überlegen ist. Bei niedrigerem Koksverbrauch tritt die Überlegenheit des Martinverfahrens weniger in die Erscheinung.

¹⁹⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 557.

Zahlentafel 3. Kohlenverbrauch je t Stahl im Hochofen und Stahlwerk beim Thomasverfahren.

Ausbringen im Thomaswerk %	Koksverbrauch im Hochofen				
	100 % kg	110 % kg	120 % kg	130 % kg	140 % kg
90	1485	1633	1782	1933	2080
89	1503	1652	1803	1953	2104
88	1519	1670	1823	1974	2127
87	1536	1689	1844	1997	2151
86	1555	1710	1866	2021	2177

Zahlentafel 4. Kohlenverbrauch je t Stahl im Hochofen und Stahlwerk beim Roheisen-Erz-Verfahren mit 100 % Roheisen und 265 kg Kohlenverbrauch im Stahlwerk.

Ausbringen im Martinwerk %	Koksverbrauch im Hochofen				
	100 % kg	110 % kg	120 % kg	130 % kg	140 % kg
110	1479	1600	1722	1843	1964
108	1501	1625	1749	1872	1996
106	1524	1650	1776	1902	2028
104	1550	1678	1807	1935	2064
102	1574	1705	1836	1947	2098

Im Gegensatz zu meinen obigen Betrachtungen über die Brennstoffmenge, die zur Stahlerzeugung aufzuwenden ist, untersucht Bulle den Wärmeverbrauch getrennt nach Hochofen- und Stahlwerksbetrieb, indem er in Rechnung zieht, daß der Hochofen zwar 1230 kg Koks je t Thomasroheisen durchsetzt, von der entsprechenden Wärmemenge jedoch 35 % für andere Zwecke verfügbar behält und somit nur 65 % zu Lasten des Roheisens gehen, das somit je t den Aufwand von $7,2 \cdot 10^6$ WE in Form von Kohle erfordert. Für 1 t Thomasstahl bestimmt Bulle den Wärmebedarf dann wie folgt:

Wärmeinhalt von 1150 kg Thomasroheisen (entsprechend 87 % Ausbringen):
 $1,15 \times 7,2 \cdot 10^6 = \dots \dots \dots 8,28 \cdot 10^6$ WE
 im Thomaswerk aufgewendete Wärme $\dots \dots \dots 0,67 \cdot 10^6$ WE
 insgesamt je t Thomasstahl aufgewendete Wärme in Form von Kohle $\dots \dots \dots 8,95 \cdot 10^6$ WE

Den Wärmeaufwand im Martinwerk ermittelt Bulle zu $2,194 \cdot 10^6$ WE je t Stahl, wobei er das gewöhnliche Schrottverfahren mit 241,2 kg Kohlenverbrauch zugrunde legt. Diese Zahl, die für das Roheisen-Erz-Verfahren sicher nicht ungünstiger ausfällt, möge beibehalten und ein Ausbringen von nur 106 %, wie es bei ausschließlicher Verarbeitung von Roheisen ohne Schrott unschwer zu erreichen ist, angenommen werden. Dann beträgt der Roheisenverbrauch je t Martinstahl 937 kg:

Wärmeinhalt des Roheisens
 $0,937 \times 7,2 \cdot 10^6 = \dots \dots \dots 6,746 \cdot 10^6$ WE
 Wärmeaufwand im Stahlwerk $\dots \dots \dots 2,194 \cdot 10^6$ WE
 gesamtener Wärmeaufwand je t Martinstahl $\dots \dots \dots 8,940 \cdot 10^6$ WE

d. i. fast genau dieselbe Zahl, die oben beim Thomasverfahren erhalten wurde. Es ergibt sich somit folgendes:

Das Thomasverfahren und das Roheisen-Erz-Verfahren bedingen annähernd den gleichen Wärmeaufwand je t Stahl, jedoch muß für das Thomasverfahren zunächst im Hochofen eine größere Brennstoffmenge als für das Martinverfahren in Anwendung gebracht werden, die dann eine verhältnismäßig geringere Ausnutzung für die Stahlerzeugung erfährt, dafür aber für andere Zwecke größere Wärmemengen verfügbar läßt. Wenn man nun noch in Erwägung zieht, daß die für das Thomasverfahren erforderliche größere Kohlenmenge in wertvollerer Kokskohle besteht, während von dem insgesamt geringeren Kohlenbedarf des Martinbetriebes ein beträchtlicher Teil gewöhnliche Gaserzeugerkohle ist, und wenn man ferner bedenkt, daß bei dem Thomasverfahren große kohlesparende Errungenschaften wohl kaum noch zu erwarten stehen, während der Martinofen in dieser Beziehung noch manches erhoffen läßt, so muß man zu dem Schluß kommen, daß die Umwandlung des Roheisens in Stahl durch das Roheisen-Erz-Verfahren im Martinofen in Hinsicht auf Kohlenbedarf und Wärmeverbrauch jedenfalls nicht ungünstiger dasteht als die Stahlerzeugung durch das Windfrischen im Konverter.

Für die Beurteilung der Stoffwirtschaft bei den einzelnen Stahlerzeugungsverfahren wird maßgebend sein die Höhe der Eisen- und Phosphorverluste bei den verschiedenen Verfahren sowie die zu ihrer Durchführung erforderliche Manganmenge.

Diese letzte Frage, die Manganwirtschaft beim Thomas- und Martinverfahren, möchte ich vorwegnehmen. Schock berührt auch diesen Punkt, indem er darauf hinweist, daß das Mangan des Einsatzes im Martinofen beim Vorfrischen fast vollständig verloren gehe, jedoch aus Rücksicht auf die Entschwefelung im Mischer ebensowenig entbehrt werden könne wie beim Thomasverfahren. Bei der Fertigperiode müßten, sagt Schock weiter, wieder manganreiche Eisenerze oder Manganerze zugegeben werden. Die Not des Krieges hat uns gezeigt, daß letzteres nicht zutrifft oder nur dann, wenn das Erzeugnis ganz besonderen Ansprüchen genügen soll. Die Königshütte arbeitet ohne solche Zusätze und verbraucht trotzdem nicht mehr Desoxydationsmittel als vorher, während die Güte des erzeugten Materials der von gutem Thomasstahl immer noch reichlich gleichwertig bleibt. Da man ferner bei geeigneter Arbeitsweise beim Martinbetrieb auf keinen Fall einen höheren Verbrauch an Ferromangan hat als im Thomaswerk, so kann wohl behauptet werden, daß die Umwandlung des Thomasroheisens im Martinofen hinsichtlich der aufzuwendenden Manganmengen, wenn schon keine große Ersparnis, so doch sicher keine höheren Ausgaben mit sich zu bringen braucht.

Bezüglich der Phosphorwirtschaft beim Thomas- und Martinverfahren ist die Feststellung Schocks zu bestätigen, daß die Phosphorausbeute in der wertvollen Phosphatschlacke beim Thomasverfahren besser ist als beim Hoeschverfahren, aber auch nur bei diesem. Die neueren Herdfrischverfahren sind in dieser Hinsicht dem Thomas-

verfahren mindestens gleichwertig, eher aber noch überlegen, und bieten zudem den Vorteil, daß bei ihnen endgültig verloren nur der im Stahl verbleibende Phosphoranteil ist, während der Phosphorgehalt mitfallender minderwertiger Schlacken im Hochofen wiedergewonnen werden kann, daß dagegen beim Thomasverfahren Phosphorabgänge eintreten, die unwiederbringliche Verluste darstellen.

Auch die Eisenwirtschaft im Thomas- und Martinverfahren stellt sich für letzteres günstiger, indem aus derselben Erzmenge auf dem Wege Hochofen—Konverter weniger Stahl gewonnen wird als mit Hochofen in Verbindung mit dem Martinofen, wenn in diesem der Ausnutzung der Zuschlagserze die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Sie hängt wesentlich vom Eisengehalt der Schlacken ab, den man bei sorgfältiger Arbeitsweise gut in der Hand hat, zumal beim Königshütter Verfahren, das sowohl beim Vorfrischen als auch beim Fertigschmelzen in der Wahl des Zeitpunktes der Schlackenentfernung

weitest gehende Freiheit läßt. Für die Erzausnutzung ist dabei auch die Teilung des Verfahrens in zwei Abschnitte von Vorteil, denn erfahrungsgemäß muß in der Fertigschlacke, die ja den gesamten Phosphor des Metallbades bis auf Spuren aus dem Metall aufnehmen soll, ein bestimmter, nicht zu niedriger Eisengehalt gewahrt bleiben, der mit dem Phosphorsäuregehalt der Schlacke wird zunehmen müssen, um eine Rückphosphorung hintanzuhalten. Für die Eisensparnis wird es daher von Vorteil sein, die Menge dieser Endschlacke möglichst gering zu halten, was eben durch Teilung erreicht wird. Dann fällt der Hauptteil der Schlacke beim Vorfrischen, wobei der Eisengehalt erfahrungsgemäß um vieles niedriger gehalten werden kann.

Aus meinen Darlegungen glaube ich den unanfechtbaren Schluß ziehen zu können, daß die neuzeitlichen Herdfrischverfahren dem Thomasverfahren wärmewirtschaftlich mindestens gleichwertig, stoffwirtschaftlich jedoch deutlich überlegen sind. (Fortsetzung folgt.)

Eine neue Kohlelektrode.

Von Direktor C. Becker in Dobrava pri Jesenicah (Jugoslawien).

(Beschreibung einer neuen Bauart einer Kohlelektrode, die aus einer Kern- und einer Außenelektrode besteht, und der hiermit erzielten Vorteile.)

Trotz aller Fortschritte, die die Entwicklung der Kohlelektroden bisher gezeitigt hat, sind noch nicht alle Schwierigkeiten behoben, um der jetzigen Kohlelektrode eine lange Lebensdauer vorauszusagen. Die Bestrebungen der Schmelzwerke gehen darauf hinaus, die Stromspannung zwecks höherer Ausnutzung der Schmelzöfen immer weiter zu erhöhen, wodurch die Anforderungen an die Elektroden immer höher werden. Einige Werke haben bereits die Stromspannung von anfänglich 130 V auf 150 und dann auf 180 V erhöht, und eine Erhöhung auf 250 V in Erwägung gezogen. Es hat sich nun gezeigt, daß Elektroden zum Arbeiten mit diesen Spannungen aus den ganz gewöhnlichen Kohlenstoffarten nicht mehr benutzt werden können, da sie entweder leicht brechen, wenn sie dicht sind, oder zu stark abbrennen, wenn ihnen die Gefügespannung auf Kosten der Dichte durch Zusatz eines porösen Stoffes entzogen wurde. Man könnte hier eine Verbesserung schaffen, wenn man die Elektroden teilweise aus Graphit erzeugen würde; Graphit steht aber im Preise zu hoch.

Ein anderer Weg, eine Elektrode herzustellen, die eine Belastung von etwa 250 V verträgt, wäre der, ihr Metalleiter beizugeben, um durch Regelung des Stromes eine Entlastung an den empfindlichen Stellen zu bewirken. Dieser Weg ist an sich bekannt, doch war die Anordnung der Metalleiter bisher nicht zweckentsprechend, weil diese sich lediglich in der Elektrode befanden, ohne Kontakt mit der stromführenden Elektrodenfassung zu besitzen, durch die ihnen der Strom in einer Menge zugeführt worden wäre, die ihrem effektiven Leitvermögen entspricht. Es ist erklärlich, daß die Wirkungsweise eines Metallleiters, der durch weniger leitende Schichten von der Stromquelle getrennt ist, nicht jener Wirkung entsprechen kann, welche Metalleinlagen mit unmittel-

barer Stromzuführung haben. Eine ganz erheblich bessere Stromleitung läßt sich dadurch erreichen, daß man die Metalleiter der Kohlelektrode mit der stromführenden Elektrodenfassung verbindet und dadurch den Kern der Kohlelektrode hoch mit Strom belastet. Es lag immer das Bestreben vor, den Strom möglichst dem Innenquerschnitt der Kohlelektroden zuzuführen. Zu diesem Zweck wurden vielfach die bisherigen Elektroden, z. B. bei den Karbidöfen, mit schmalen Köpfen versehen, an die die Fassungsbacken angeklemt wurden. Diese Anordnung ist für die Stromleitung zwar günstig, für die Elektrode selbst jedoch nachteilig, da diese bei dem verringerten Kopfquerschnitt leicht überhitzt wird und an dieser Stelle bricht oder aus der Fassung rutscht. Ein an dieser Stelle angeordneter Metalleiter entlastet die Elektrode. Es ist festgestellt, daß gute Elektroden an ihrem unteren Ende in der Lichtbogenzone widerstandsfähiger sind als in den oberen Teilen; die Ursache hierfür liegt in der im Lichtbogen erfolgenden teilweisen Graphitierung des Kohlenstoffes am Elektrodenende. Wenn nun eine Elektrode erzeugt wird, die die Graphitierung leicht trägt und nicht bricht, so erscheint diese Elektrode auch geeignet, am Lichtbogengende einem höheren Stromdurchgang zu widerstehen.

Es wurde nun eine Bauart gefunden, die einerseits geeignet ist, die bisherigen Uebelstände gänzlich zu beheben, und die andererseits auch die Anwendung einer Stromspannung von 250 V zuläßt. Diese Elektrode besteht aus einer im Kerne angeordneten, hochgebrannten Hauptkohlelektrode mit daran gelegten, unter voller Stromleitung stehenden Metallleitern, deren Gewicht 2,5 bis 3,5 % des Elektrodengewichtes beträgt, und einer am Umfange in einen Drahtnetzabschluß gestampften Außenelektrode. Be-

kanntlich haben große Elektroden die meisten Brüche ergeben. Diese Brüche wurden durch Spannungen im Innern der Elektrode verursacht. Durch die vorliegende Elektrodenbauart werden diese Spannungen beseitigt, weil die Kernelektrode ein für sich hergestellter, hocharbeitsfähiger Körper ist, und die gestampfte Außenelektrode sich den Verhältnissen eines elektrischen Ofens durch langsame Sinterung selbst anpaßt. Durch diese Bauart wurde die Frage der Herstellung von Elektroden großen Querschnitts einwandfrei gelöst.

In Abb. 1 ist die beschriebene Elektrode veranschaulicht; a zeigt die hochgebrannte Kernelektrode, die die Graphitierung gut verträgt und daher hoch mit Strom belastet werden kann, b die gestampfte Außenelektrode, c die Metalleiter, die die Hauptelektrode unterstützen und den Strom zum widerstandsfähigeren Ende der Elektrode führen, bis bei e die Metalleiter ausschmelzen und eine Stromverteilung auf die Außenelektrode eintritt. c_1 sind die metallischen Stromzuführungskontakte, die kontinuierlich angeordnet werden und in der Elektrode verbleiben können oder aber auch so angeordnet sind, daß man sie herausnehmen kann, um sie bei neuen Elektroden wieder zu verwenden. Man kann sie auch als Bestandteil des Elektrodengehänges ausbilden und sie während des Betriebes mit Wasser kühlen. Die Wahl der Anordnung hängt indessen davon ab, ob die Stromleitung allein am Kopfe oder am Umfange der Elektrode stattfinden soll. d zeigt den Drahtnetzabschluß als einen in den Maschen verankerten Bestandteil der äußeren Kohlelektrode. An Stelle des Drahtnetzes kann aber auch ein genügend geschlitzter Metallmantel benutzt werden. Diese Armatur kann auch zweifach angeordnet sein und ist dann geeignet, einen feuerfesten Schutz dazwischen einzubringen, der aus Tonasbest oder Asbestpapier bestehen kann. Beide metallische Hülsen werden durch Stifte stromleitend verbunden. Die gestampften Teile der so ausgerüsteten Elektrode können in den bisherigen elektrischen Ofen gebrannt werden; dabei verhindert die feuerfeste Schicht das Abfließen des Bindeteeres aus der frischen Elektrodenmasse, andernfalls brennt man sie in besonderen einfachen Ofen mit Abgasen der Elektroden schwach vor. Aus der Art des Brennverfahrens ergibt sich das Größenverhältnis der Kernelektrode; beim Vorbrennen der ganzen Elektrode kann das Anteilverhältnis der gestampften Elektrode größer sein. Der feuerfeste Schutz, der in dem Drahtnetz festen Halt findet, verhindert eine frühzeitige Verzunderung des Metalles und auch der Kohlelektrode. Da die Metalleiter c₁ und c den Strom zur Hauptmenge der Kernelektrode zuleiten, findet oberhalb des elektrischen Ofens eine nur schwache Belastung der gestampften Außenelektrode statt. Diese erreicht daher die Lichtbogenzone, ohne sich merklich verbraucht zu haben. f ist eine normale Nippelverbindung der Kernelektrode. f₁ hingegen stellt die Verbindung der Außenelektrode dar, die dadurch hergestellt wird, daß frische Masse in die Schwalbenschwänze der bereits abgenutzten Elek-

trode eingestampft wird. Die Schwalbenschwänze f₁ in Abb. 1 sind der besseren Veranschaulichung wegen um 90° verdreht eingezeichnet. Die Metalleiter können sowohl an die Kernelektrode angelegt als auch in schwalbenschwanzförmigen Nuten angeordnet werden, wie dies in der Aufsicht der Elektrode veranschaulicht ist.

Innere Stromleitung ist die Vorbedingung für das einwandfreie Arbeiten einer großen Kohlelektrode. Bisher war es nicht möglich, diese anzuwenden, weil die Elektroden von außen mit der stromführenden Fassung umgeben waren, ohne eine bessere Ableitung des Stromes nach einer Innenelektrode zu besitzen. Durch diese Art der Stromzuführung fand eine dauernde Ueberlastung der Randzonen statt, während der Kern der Elektrode bedeutend weniger belastet blieb. Diese ungünstige

Stromverteilung liegt bei allen großen Elektroden vor, deren äußere Teile größere Leitfähigkeit zeigen als der Kern.

Wenn auch mit dem Bekanntwerden der Dauerelektrode der Kohlelektrode die weitere Lebensfähigkeit bestritten wurde, so hat sich inzwischen doch ergeben, daß die normale Kohlelektrode die beste

Reduktionskohle für die elektrischen Ofen ist. Man muß nämlich in Betracht ziehen, daß letzten

Endes die reine Kohlelektrode, und zwar deren Kern, das elektrische Schmelzen bewirkt. Die Widerstandsfähigkeit dieses Elektrodenteiles hängt aber von der Dichte der Elektrode ab. Bekanntlich haben gepreßte und fertig gebrannte Kohlelektroden die höchste Dichte mit 1,58 bis 1,60 gegenüber 1,49 bei Dauerelektroden. Die Verwendung der Kohlelektrode kann hinsichtlich Beförderungskosten, Einfuhrzölle und restloser Verwendung auch noch leicht wirtschaftlicher gestaltet werden, wenn man die weniger beanspruchten Teile der Elektroden selbst herstellt. Bei der beschriebenen Elektrode kann man die Außenelektrode selbst anfertigen. Ihre Herstellung ist um so leichter durchführbar, als sie aus feinkörnigen Rohstoffen gestampft werden kann, da ja die Außenelektrode nicht den Querschnitts- und Gefügespannungen unterliegt wie eine massive

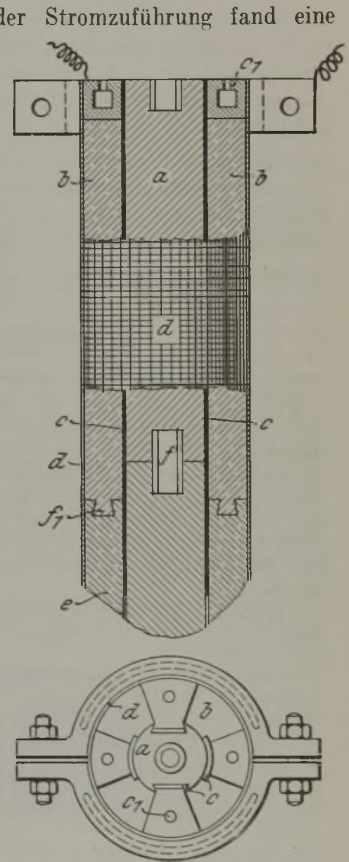


Abbildung 1. Neue Kohlelektrode.

Elektrode großen Querschnitts. Durch den Einbau der hochgebrannten Kernkohlelektrode werden die Querschnittsspannungen beseitigt, Brüche treten daher nicht mehr ein. Bei dieser Herstellungsart ergibt sich auch der große Vorteil, daß körniger Anthrazit, dessen vorheriges Brennen umfangreiche und teure Einrichtungen erfordert, nicht zur Verwendung herangezogen werden braucht. Die hierdurch geschaffene Erleichterung macht es jedem Verbraucher möglich, selbst einfache Elektrodenmischungen herzustellen, wie sie auch von der Elektrodenfabrik bezogen werden.

Die unter spezifisch hoher Stromleitung stehenden Metalleiter der beschriebenen kombinierten Elektrode gestatten zusammen mit der Kernelektrode die Anwendung hochgespannten Stromes, wodurch der Ausnutzung der Schmelzöfen keine engen Grenzen gesetzt sind und auch die Größe der Elektroden weiter ausgedehnt werden kann. Dadurch können die schmalen Elektrodenpakete durch eine große runde Elektrode ersetzt werden, ohne Umbauten der Öfen vornehmen zu müssen. Die immer steigenden Anforderungen an Stromleitung und Wirtschaftlichkeit

machten es notwendig, der Kohlelektrode einen Sicherheitsfaktor beizugeben, wie ihn jeder sonstige Werkstoff auch besitzt. Was der bisherigen Kohlelektrode in dieser Richtung fehlte, wird durch die neue Bauart der „kombinierten Elektrode“ verbessert werden. Praktische Erprobungen dieser neuen Elektrode ergaben auf einigen Karbidwerken eine um 20 % längere Lebensdauer gegenüber den gewöhnlichen bei gleichzeitiger, bedeutender Verringerung des Elektrodenverbrauchs. Ähnliche Ergebnisse zeitigten auch Untersuchungen auf Stickstoffwerken mit Elektroden, deren Außenteile ungebrannt waren, so daß bei allen diesen Vorteilen der Kohlelektrode in der neuen Anordnung mit Kernstromleiter und Außenelektrode noch eine lange Lebensdauer beschieden sein wird.

Zusammenfassung.

Es wird die Bauart einer neuen Elektrode beschrieben, die aus einer Kern- und einer gestampften Außenelektrode besteht. Als Vorteile ergeben sich eine bessere Stromverteilung und eine höhere Belastungsmöglichkeit bei gleichzeitig verlängerter Lebensdauer und geringerem Elektrodenverbrauch.

Umschau.

Die Glühkisten im Feinblechwerk.

Ueber das Verziehen der Blechglühkisten ist an dieser Stelle¹⁾ bereits berichtet worden. Da mit dem Verziehen die Haltbarkeit der Glühkiste zusammenhängt, so dürften nachstehende Ausführungen Beachtung verdienen. In angezogenem Aufsatze wurde auf die Wichtigkeit der Rippenform hingewiesen und darauf, daß die erhöhte Aufmerksamkeit, die man diesem Umstand geschenkt hat, die verschiedensten Glühkistenformen hat erstehen lassen.

Abb. 1 zeigt einen deutschen Glühkasten üblicher Form. Die Rippen sind wagerecht um den Oberteil ge-

Abb. 2 bis 7 zeigen amerikanische Formen. Abb. 2 zeigt den Kastenoberteil mit Rippen mit halbrundem Querschnitt, die aber im Innern der Länge nach hohl sind, um eine gleichmäßige Wandstärke und keine Materialanhäufung zu bekommen. Man will dadurch eine ungleichmäßige Ausdehnung und ein Verbeulen verhindern. Die Längswände des in Abb. 3 gezeichneten Kastenoberteils haben zwischen den in Bügelform umspannenden Rippen an den Längsseiten je drei und an dem Kopfende je eine halbrunde, hohle Rippe, die demselben Zweck wie bei der vorerwähnten Form dienen sollen. Wie sich die Rippenbauart bewährt hat, zeigt das Ergebnis von sieben Oberteilen, die nach 303, 343, 337, 365, 364, 390 und 400 Glühungen kaum eine Formveränderung zeigten (vgl. Abb. 4).

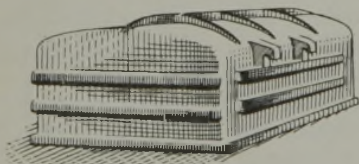


Abbildung 1. Glühkasten für 1 x 2-m-Bleche.

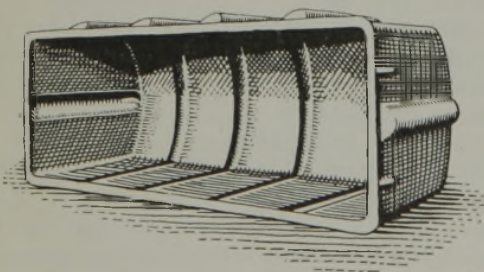


Abbildung 2. Kastenoberteil mit Rippen.

spannt, und der Deckel wird mit Kreuzrippen verstärkt. Damit sich der Deckel in der Hitze nicht einbiegt, wird besonders auf gute Deckelversteifung geachtet. Unsere Stahlgießereien gewährleisten im allgemeinen 50 Glühungen, aber es werden 120-150 Glühungen bei guten Kasten und gutgehenden Glühöfen erreicht.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 30 (1910) S. 498/9.

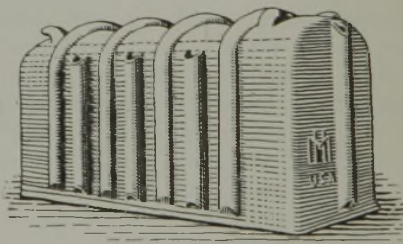


Abbildung 3. Kastenoberteil mit bügelförmigen Rippen.

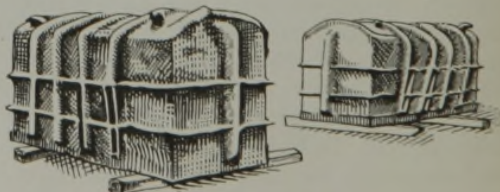


Abbildung 4. Glühkiste nach 370 und 380 Glühungen.

Eine andere Form ist in Abb. 5 dargestellt. Sie zeigt die Form der in Abb. 3 zu sehenden senkrechten, halbrunden Rippen und auch Leistenrippen an den Stirnwänden. Zwischen den senkrechten Rippen der Längswand sind über Kreuz angeordnete Rippenstücke angebracht, die die Zwischenflächen versteifen sollen. Durchgehende Rippen würden Spannungen verursachen und ein Ausbeulen zur Folge haben. Auf die Steifigkeit des Deckelbodens hat man

besonderen Wert gelegt; wie die Abbildung des umgelegten Kastens zeigt, ist die Hohlrippe mit kleinen Querrippen versteift; zwischen den Hohlrippen sind noch fünf als Gitterträger ausgebildete Versteifungen angegossen. Diese Bauart ist natürlich sehr teuer, weshalb die Kästen mit den einfacheren Formen bevorzugt werden.

Nach Abb. 6 haben die äußeren Stirnwände gar keine und die Längswände nur kurze, über Kreuz versetzte

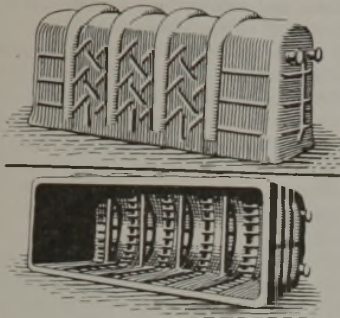


Abbildung 5. Kastenoberteil mit Bügel- und Leistenrippen.

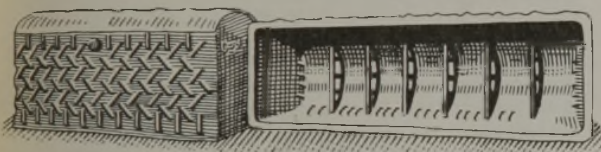


Abbildung 6. Glühkiste mit kreuzförmig versetzten Rippen.

Rippen. Diese unterbrochenen kurzen Rippen geben den Wänden eine gute Steifigkeit. Da eine Rippenreihe der andern gegenüber versetzt ist, also eine die ganze Fläche durchziehende Rippe nicht besteht, wird eine Flächen- spannung und daher auch ein Verbeulen der Längswände verhindert. Im Innern des Kastens hat der Deckel die in Abb. 5 erwähnte Versteifung. Eine etwas abweichende Form zeigt der Glühkastenoberteil in Abb. 7. Die senk-

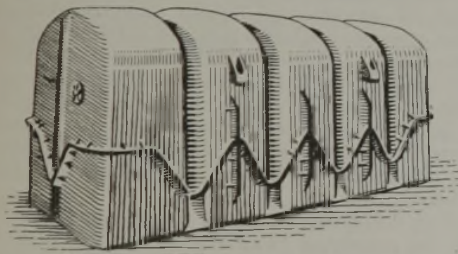


Abbildung 7. Glühkiste mit inneren Bügel- und äußeren Leistenrippen.

rechten Rippen sind nach innen und nach außen hohl verlegt, und zur weiteren Absteifung der senkrechten Außenwände sind schmale Leistenrippen im Zickzack geführt, die eine kurze senkrechte Leistenrippe stützen.

Nun wird nicht allein die Form der Glühkisten die Haltbarkeit derselben beeinflussen, sondern ohne Zweifel wird auch die Beschaffenheit des Stahlgusses von wesentlicher Bedeutung sein, ebenso auch der Gang des Glühofens, die zur Verwendung kommenden Brennstoffe u. a. m. Jedenfalls ist aber der Form doch eine große Wichtigkeit beizulegen, was die verschiedenen Bemühungen der Formgebung beweisen. W. Krämer.

Die geschichtliche Entwicklung der Abwärmeteilung.

Dr.-Ing. H. Bansen gibt in dieser Zeitschrift¹⁾ eine Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Abwärmeteilung. Bei Gleichstromfeuerungen, also auch bei den von Bansen angeführten deutschen Patenten 156 709 und 204 408, ist die Abwärmeteilung als solche

eine Maßnahme, die keine Schwierigkeiten bietet. Schwierigkeiten bot die Frage aber bei Regenerativfeuerungen mit völliger oder teilweiser Zugumkehr; denn hierbei entsteht neben der Frage des Verwendungszweckes des abgespaltenen Teiles noch diejenige der Ueberwindung der Schwierigkeit, heiße Gase wechselnder Richtung im Sinne dieses Verwendungszweckes technisch und betriebssicher auszunutzen.

Soviel mir bisher bekannt ist, war es nicht Koppers, sondern Friedrich Siemens, Dresden, der zuerst den Gedanken verwirklichte, die Abgase des Regenerativofens unmittelbar hinter der Ersttheizfläche des Ofens zu spalten, sie also nicht vollständig durch die Wärmespeicher abziehen zu lassen. Den abgespaltenen Teil leitete er unter die Roste eines Gaserzeugers, um aus der chemischen Regenerierung der Kohlensäure und der Ersparnis der Aggregatzustandsänderung des Kohlenstoffatoms Vorteile zu ziehen. Gleichzeitig spaltete er an der Flammeneintrittsseite einen Teil der heißen Verbrennungsluft ab, verringerte also den Wärmeüberschuß der Regenerativfeuerung dadurch, daß er mehr Luft, als für die Verbrennung nötig ist, durch die Kammern streichen ließ, blies diesen Teil ebenfalls unter die Roste des Gaserzeugers in der Absicht, einen flüssigen Schlackenabstich zu erreichen, und schließlich setzte er sowohl dem abgespaltenen Abgasteil als auch dem abgespaltenen Luftteil erhebliche Mengen von Dampf zu, um auf diese Weise eine Wassergaserzeugung im Gaserzeuger zu haben.

Nach der Veröffentlichung der Aktiengesellschaft für Glasindustrie, vorm. Friedr. Siemens, „Neuer Siemens-Regenerativofen mit vollkommener Wiedergewinnung der Abhitze und der Verwandlung der Kohlensäure der Abgase in Brenngas“ baute Friedrich Siemens in Dresden einen Ofen nach diesem Gedanken bereits im Winter 1883/84. Schon aus dem Titel dieser Veröffentlichung ergibt sich, daß es sich bereits damals ganz zielbewußt um „vollkommene Wiedergewinnung der Abhitze“ handelte, daß also der Wärmeüberschuß schon damals erkannt war. Der Ofen ging damals auf die Dauer nicht wegen seiner allzu verwickelten Bauart; er gelangte aber einige Jahre später durch die Weiterarbeit zweier Ingenieure von Friedr. Siemens, Biedermann und Harwey, zu einer gewissen, wenn auch vorübergehenden Bedeutung als „Neuer Siemens-Ofen“, erfüllte die Aufgabe der Verwertung des Abhitzerrestes aber nur unvollkommen. Daß auch im Schrifttum die Pionierarbeit von Friedr. Siemens, Dresden, richtig eingeschätzt wird, geht u. a. aus dem Buch von Wilhelm Tafel „Wärme und Warmwirtschaft der Kraft- und Feuerungsanlagen in der Industrie“ hervor. Tafel sagt dort auf S. 224: „Schon Fr. Siemens hat an der Beseitigung dieses hauptsächlichsten Mangels seines Regenerativofens, mindestens 30 % der Abgase (wir wollen sie den „Abhitzerrest“ heißen) ungenützt zu lassen, gearbeitet, und von da ab kann man die Geschichte des Regenerativofens die Geschichte der Rettung des Abhitzerrestes nennen.“ Tafel zählt weiter eine Reihe dahin gerichteter Vorschläge und Versuche auf.

Das D. R. P. 129 200 ist nichts als eine etwas ungeschickte Umstellung des „Neuen Siemens-Ofens“, und aus seiner Abfassung scheint hervorzugehen, daß der Erfinder keine Vorstellung von dem Abhitzerrest hatte.

Bei dem von Bansen erwähnten Koppers-Patent 196 532 handelt es sich zwar um die Rettung des Abhitzerrestes, für dessen Verwertung aber keine neuen Vorschläge von wirtschaftlicher Bedeutung gemacht werden. Meiner Meinung nach ist das Schaubild des „Neuen Siemens-Ofens“ darin nicht richtig wiedergegeben. Eine einfache Ueberlegung zeigt nämlich, daß gewisse Ersparnisse durch die im „Neuen Siemens-Ofen“ enthaltenen Gedanken, nämlich der Reduktion der Kohlensäure, des Fortfalls der Aggregatzustandsänderung und der Dampfersetzung, zweifellos verwirklicht werden. Diese Ersparnisse können nun schlechterdings nur auf Kosten des Gesamtaufwandes, also auf Kosten der von außen zugeführten Wärmemengen, gemacht werden, während im Schaubild des Patentes 196 532 überhaupt keine Ersparnisse, sondern nur ein verbreitertes Wärmepolster gezeigt ist.

¹⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 1856/7.

Ein wichtiger Punkt in der „Geschichte der Rettung des Abhitzerestes bei Regenerativöfen“ liegt in dem Patent 226 121. Dieses Patent hat entgegen den bisher bekannt gewordenen Versuchen auf jeden Fall eine bedeutende, wirtschaftliche Tragweite erlangt. Es erstreckt sich zwar nicht auf alle Regenerativöfen, sondern nur auf die Gleichstromöfen, die nach dem Gegenstromprinzip arbeiten (Roll- und Stoßöfen), und löst bei diesen die bis dahin stets vergeblich in Angriff genommene Aufgabe, die Regenerativfeuerung auf Gleichstromöfen zu übertragen, und zwar ohne auf das Wärmegefälle heißgehender Kammern zu verzichten und ohne dazu in der Hitze liegende Umstellventile zu benötigen. Nach der Patentschrift wird

deutet a den Aufwand für die Leistung und a^1 die Leistung. Mit b ist derjenige Aufwand gekennzeichnet, der entweder den nicht rückgewinnbaren Abhitzerest (Abb. 1 und 2) oder den für andere Zwecke nutzbar gemachten Abhitzerest (Abb. 4) deckt. Der Abhitzerest ist in jedem Falle mit b^1 bezeichnet.

Aus Abb. 2, die das Schaubild des „Neuen Siemens-Ofens“ darstellt, ergibt sich, daß der Abhitzerest verhältnismäßig klein und infolgedessen auch der hierfür aufzuwendende Anteil entsprechend mäßig ist.

Abb. 3 stellt das Schaubild eines Regenerativofens nach Patent 226 121 dar. Hier ergibt sich überhaupt kein Abhitzerest und infolgedessen auch kein Aufwand hierfür. Dies ist leicht daraus erklärlich, daß hierbei den Kammern nur soviel hochwertige Abhitze zugefügt wird, wie die Gesamtfeuerung für den heißen und weniger heißen Ofenteil erfordert, während andererseits der weniger heiße Ofenteil so lang ausgeführt werden kann, daß der Abhitzerest voll ausgenutzt wird.

Abb. 4 stellt das Schaubild nach dem Patent 196 532 vor, bei dem zwar ein erheblicher Abhitzerest erscheint, der aber kein Verlust zu sein braucht, sofern er außerhalb des Ofensystems voll ausgenutzt werden kann.

Hieraus ergibt sich, daß durch D. R. P. 226 121 die Ausnutzung des Abhitzerestes in Regenerativöfen, die nach dem Gegenstromprinzip arbeiten, gelöst und geschützt ist.

Die Schlußfolgerung von Bansen, daß die Ausnutzung des Abhitzerestes schutzfreies Allgemeingut technischer Arbeitsmöglichkeit ist, ist also in dieser Richtung nicht zutreffend.

Berlin, im Dezember 1925. F. C. Siemens.

Abbildung 1.
Wärmestrombild
des gewöhnlichen
Siemens-Ofens.

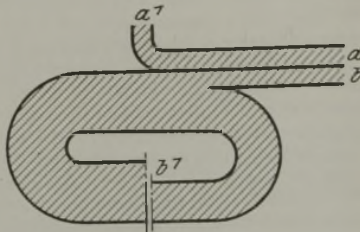


Abbildung 2.
Wärmestrombild
des „Neuen
Siemens-Ofens“.

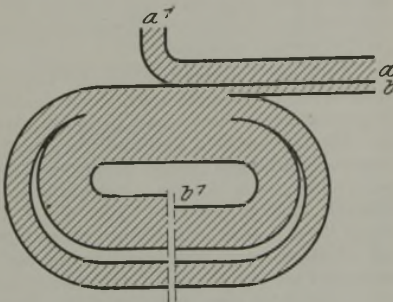


Abbildung 3.
Wärmestrombild
eines Regenerativofens nach
Patent 226 121.

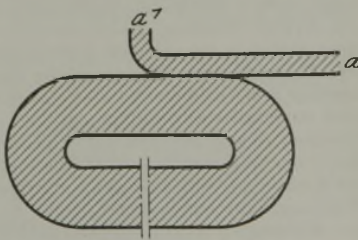
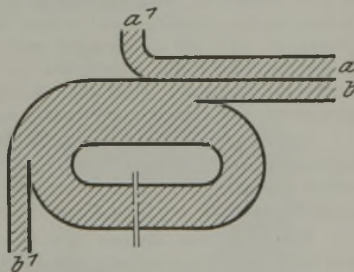


Abbildung 4.
Wärmestrombild
eines Regenerativofens nach
Patent 196 532.



dies dadurch erreicht, daß die Regenerativfeuerung angezapft wird, und daß der gewonnene Teil in irgendeiner Form oder in irgendeiner Weise für die Beheizung des weniger heißen Ofenteiles benutzt wird.

Für die Veranschaulichung dieses Verfahrens ist zweifellos die Darstellung der Energieströme in Schaubildern sehr angebracht, wie sie z. B. auch im Patent 196 532 aufgenommen sind, in denen der Wirkungsgrad der Feuerungen unberücksichtigt bleibt und nur die Nutzwärme und der „Abhitzerest“ Berücksichtigung finden.

Bei nachstehenden Schaubildern, von denen Abb. 1 dasjenige des gewöhnlichen Siemens-Ofens darstellt, ist die Leistung als gleichbleibend angenommen. Dann be-

Zweck meiner Zuschrift war es, wie aus den einleitenden Worten hervorgeht, darauf aufmerksam zu machen, daß der Gedanke der Flammenspaltung an Regenerativöfen, wie er in dem erwähnten Vorschlage von J. H. Gray auftritt, nicht neu ist. Ich führte als Beleg dafür eine Reihe deutscher Patentschriften an, in denen schon der Vorschlag gemacht wurde, Abhitze höheren Temperaturgefälles für höherwertige Zwecke zu verwenden, als es mit der Abwärme geschehen kann, die auf dem Wege durch die Kammern in ihrem Gefällewert verschlechtert ist. Die Mitteilung von F. C. Siemens über die Versuche von Friedrich Siemens in diesem Sinne sind von Interesse, und es unterliegt keinem Zweifel, daß die genannten Patente daraus die Anregung gezogen haben, auf anderem Wege eine einfachere Lösung von praktischem Erfolge zu finden.

Mein Schlußsatz kann sich naturgemäß nur auf das durch die genannten Patente grundsätzlich Bekanntgewordene und nicht auf Besonderheiten erstrecken, weshalb ich davon Abstand nehmen muß, auf den weiteren Teil der Zuschrift, der über den Rahmen meiner Betrachtung hinausgeht, einzugehen.

Rheinhausen, im Dezember 1925.

Dr.-Ing. H. Bansen.

Die Besonderheiten, von denen Bansen im Schlußsatz seiner Erwiderung spricht, bestehen bei dem Patent 226 121 dar in, daß dieses Patent zum ersten Male die Aufgabe der restlosen Gewinnung des Wärmeüberschusses in einem und demselben Regenerativofen grundlegend löst. Wenn Bansen mit seinen Ausführungen und Patentbeispielen nachweisen wollte, daß der Vorschlag von Gray nicht neu sei, so mußte er auf jeden Fall das vorerwähnte Patent anführen, anstatt es stillschweigend mit dem Sammelbegriff „Ausführungsbeispiele“ abzutun.

Der Schlußsatz in dem Aufsatz von Bansen konnte folgerichtigerweise nur dahin ausgelegt werden, daß alle von ihm nicht erwähnten Möglichkeiten, die sich auf den Gedanken der restlosen Abhitzeverwertung bei Regenerativöfen beziehen, als schutzfreies Allgemeingut technischer Arbeitsmöglichkeit zu betrachten seien, d. h. also

auch die Anwendung dieses Gedankens auf Stoßöfen. Es lag also durchaus im Rahmen des von Bansen angeschnittenen Meinungs-austausches, das Patent 226 121, das diesen Gedanken umfaßt, des näheren zu erörtern und die Unrichtigkeit der angeführten Schaubilder darzulegen, zu welchem Nachweis Bansen keine Stellung nimmt und ihn infolgedessen als richtig anerkennt. Am Ende seiner Entgegnung sagt Bansen, daß der Schlußsatz seines Aufsatzes sich lediglich auf die von ihm genannten Patente, d. h. also nicht auf das Patent 226 121 beziehen könne, worin zwar nach dem vorstehend Gesagten ein Widerspruch liegt, womit Bansen aber jedenfalls anerkennt, daß seine Behauptung dem Patent 226 121 gegenüber keine Geltung hat.

Berlin, im Januar 1926.

F. C. Siemens.

Bei dem von Siemens angeführten D. R. P. 226 121 handelt es sich um Abgasverteilung bei Regenerativstoßöfen für den Erwärmungsvorgang, während die genannten Patente bereits den Grayschen Vorschlag, die Nutzbar-machung hochwertiger Abhitze durch Abspaltung für Dampferzeugung, mit ins Auge fassen. Es hatte daher keinen Zweck, es zu nennen und weiterhin auf die Frage einzugehen, ob es sich auch die Anregungen der angeführten Patente zu eigen macht, und ob es erstmalig und grundlegend die Aufgabe der restlosen Gewinnung des Wärmeüberschusses in ein und demselben Regenerativ-öfen löst. Ich werde aber gern bei einer passenden Ge-legenheit dazu Stellung nehmen.

Rheinhausen, im Januar 1926.

Dr.-Ing. Hugo Bansen.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Beiträge zur Kenntnis des Systems Eisen-Silizium.

Die obige Arbeit¹⁾ stellt einen Beitrag zur Schließung der Lücken dar, die noch hinsichtlich der Vorgänge in dem Zweistoffsystem Eisen-Silizium bestehen. Sie beschränkt sich jedoch auf den für das schmiedbare Eisen wichtigeren Teil des Zustandsdiagramms, das Gebiet der homogenen festen Lösung. Dabei werden vor allem zwei Ziele verfolgt. Auf der einen Seite erscheint es mit Rücksicht auf die zunehmende praktische Bedeutung silizium-legierter Stähle geboten, zuverlässige Unterlagen über deren Konstitution beizubringen. Darüber hinaus beanspruchen die Eisen-Silizium-Legierungen auch in theoretischer Hinsicht besondere Aufmerksamkeit. Nach den Arbeiten von A. Westgren²⁾ muß nunmehr als sichergestellt gelten, daß das Eisen in drei polymorphen Modifikationen kristal-

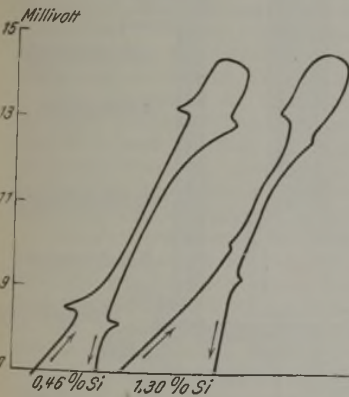


Abbildung 1. Temperatur-Differenzkurven von Fe-Si-Legierungen; A₂- und A₃-Umwandlung.

lisiert, einer kubisch-raumzentrierten α -Phase, die bis zum A₃-Punkt bei 906° beständig ist, und einer flächenzentrierten γ -Phase zwischen 906 und 1401°, die bei 1401° wieder in eine raumzentrierte δ -Form übergeht. Damit wird in hohem Maße die Vermutung nahegelegt, daß die α - und die δ -Form des Eisens die gleiche Phase darstellen, in die aus nicht näher bekannten Ursachen

zwischen 906 und 1401° die γ -Phase eingelagert ist. Danach wäre der Fall denkbar, daß der Uebergang durch die γ -Modifikation durch Legierungszusätze oder geeignete Wärmebehandlung vollständig unterdrückt werden könnte; eine derartige Legierung würde alsdann primär in der δ - (= α -) Form erstarren und bis zur Raumtemperatur keinerlei polymorphe Umwandlungen zeigen.

Nun lassen eine Reihe von Erscheinungen darauf schließen, daß die Eisen-Silizium-Legierungen mit Siliziumgehalten oberhalb einer gewissen Grenze der gekennzeichneten Art angehören. Mit Rücksicht auf die Bedeutung der Ausbildung gesicherter Vorstellungen von dem Wesen des Polymorphismus, als Grundlage für die gesamte Metallographie des Eisens, erschien daher eine Verfolgung dieser Beobachtungen neben den eingangs berührten praktischen Beziehungen von ganz besonderer Dringlichkeit.

Zahlentafel 1. Temperatur der magnetischen und der α - γ -Umwandlung im System Eisen-Silizium.

% Si	Erhitzung		Abkühlung	
	magnet.	α - γ	α - γ	magnet.
0,00	768	923	889	768
0,43	768	945	920	767
0,93	769	984	958	769
1,33	767	1055	1010	768
1,73	769	—	—	762
1,85	764	—	—	763

Die untersuchten Eisen-Silizium-Legierungen wurden im Tamman-Ofen unter besonderen Vorsichtsmaßregeln erschmolzen; als Ausgangsstoffe dienten hierzu ein Elektrolyseisen von Griesheim-Elektron und kristallisiertes, sehr reines Silizium der Firma de Haën, Seelze bei Hannover. Die Kohlenoxydbildung wurde durch Spülung des Ofens mit Wasserstoff möglichst verringert; außerdem war die Berührung der Schmelze mit der Ofenatmosphäre durch Anwendung eines Doppeltiegels vermieden, dessen innere Porzellanschmelzröhren von einer Eisenschmelze in einem äußeren Magnesittiegel umgeben war. Auf diese Weise gelang es, bei möglichst kurzer Schmelzdauer von 5 bis 6 min für 50 g die Aufkohlung der Legierungen durch Kohlenoxyd auf einen praktisch unbedeutenden Betrag von durchschnittlich 0,02 bis 0,03 % C herabzudrücken.

Als Beispiel für die erhaltenen Differenz-Temperaturdiagramme sind in Abb. 1 zwei Kurven für 0,46 % und 1,30 % Si wiedergegeben. Die Aufnahmen lassen die sehr beträchtliche Intensitätsabnahme der A₂-Umwandlung deutlich erkennen; daneben deutet die Verbreiterung der Wärmetönung über einen größeren Bereich auf das Vorhandensein eines Umwandlungsbereiches. Die nach den Regeln von Wever und Apel abgeleiteten Umwandlungstemperaturen sind in Zahlentafel 1 angegeben.

Eine Zusammenfassung der mitgeteilten thermischen Ergebnisse ist in Abb. 2 wiedergegeben. Diese bedeutet zunächst eine unmittelbare Bestätigung der ausgesprochenen Vermutungen über den Bereich der γ -Phase. Gleichzeitig ist damit ein ausgezeichnetes Beispiel für den von Tamman¹⁾ bereits sehr viel früher theoretisch abgeleiteten Fall einer rückläufigen Umwandlungskurve gewonnen. In Abb. 2 ist das Zustandsfeld der γ -Phase entsprechend den Ueberlegungen Tammanns und in Anlehnung an die Beobachtung ergänzt.

Der Einfluß des Siliziums auf die Temperatur der magnetischen A₂-Umwandlung des Eisens wurde mit Hilfe eines Magnetometers bis zu Siliziumgehalten von 16 % bestimmt. Die Apparatur entsprach im wesentlichen der von G. Rumelin und R. Maire²⁾ benutzten; die Feldstärke betrug 140 Gauß bei einem Erregungsstrom von 5,5 A. Die Proben hatten bei 15 mm ϕ eine Länge von 30 mm; infolge dieses sehr kleinen Achsenverhältnisses war die entmagnetisierende Wirkung der Enden sehr groß und die wahre Feldstärke erheblich kleiner.

¹⁾ F. Wever und P. Giani: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) Lfg. 5, S. 59/63.

²⁾ J. Iron Steel Inst. 103 (1921) S. 303; 105 (1922) S. 241.

¹⁾ Z. anorg. Chem. 91 (1915) S. 263.

²⁾ Ferrum 12 (1915) S. 141.

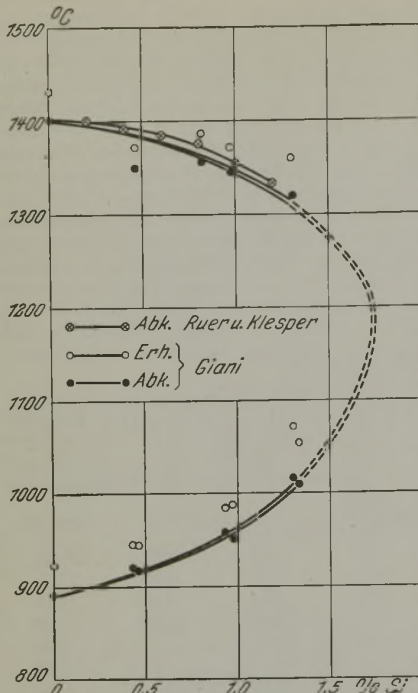


Abbildung 2. Das Zustandsfeld der γ -Phase im System Eisen-Silizium.

Zur Herstellung der Versuchsschmelzen wurde ein Vakuumofen benutzt, der in Abb. 1 im Schnitt wiedergegeben ist. Dieser Ofen besteht aus drei wassergekühlten, durch Gummizwischenlagen voneinander isolierten Teilen, von denen der Boden mit einem Ansatz zur Verbindung mit der Vakuumpumpe versehen ist; im Deckel befindet sich ein mit Glas abgedecktes Schauloch zur Beobachtung des Ofeninhalts. Bei Verwendung von gutem Plattengummi sind die Dichtungen bereits bei mäßiger Anspannung der Halteschrauben durchaus einwandfrei, das Vakuum unterschritt bei einer Hochvakuumpumpe aus Stahl nach W. Gaede sehr schnell 10^{-4} cm. Die Verbindung mit der Pumpe wird durch ein biegsames Tombakrohr der Deutschen

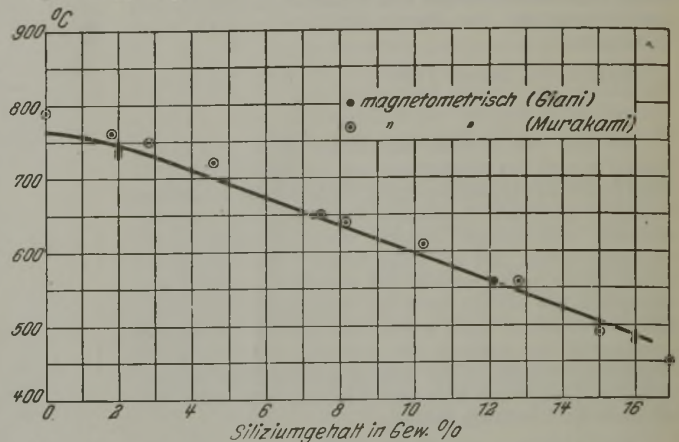


Abbildung 3. Die magnetische Umwandlung in Eisen-Silizium-Legierungen.

Die Ergebnisse der magnetometrischen Prüfung sind in Abb. 3 wiedergegeben. Im Gegensatz zur thermischen Analyse ergibt sich bereits bei geringen Siliziumgehalten eine beträchtliche Erniedrigung der A_2 -Umwandlung; bei den Legierungen mit mehr als 4% Si verläuft die magnetische Umwandlung mit einer Hysterisis bis zu 25°.

Zur weiteren Bestätigung des thermischen Befundes sowie zur genaueren Feststellung der Grenzkonzentration, bei der noch ein Durchgang durch die γ -Phase stattfindet, wurde eine metallographische Untersuchung unter Anwendung von Heißätzungen in Stickstoffatmosphäre unter fortwährendem Temperaturgefälle durchgeführt. Als Glühofen erwies sich ein kleiner Silitstabofen mit sehr steilem Temperaturgefälle als sehr geeignet. Die Temperaturzone von 1430 bis 700° verteilte sich in diesem auf etwa 8 cm, so daß die Uebergänge bei den einzelnen Umwandlungspunkten scharf eintraten, ohne die Genauigkeit der Temperaturbestimmung ($\pm 10^\circ$) erheblich zu beeinträchtigen. Als Proben dienten Streifen von 10 x 100 mm aus kalt gewalzten, geglähten Blechen von 1,5 bis 2 mm Stärke, die von der Gelsenkirchener Hütten- und Bergwerks-A.-G. Abteilung Düsseldorf, Hüsten i. W., zur Verfügung gestellt worden waren. Auch auf diesem Wege konnte sichergestellt werden, daß Legierungen mit mehr als etwa 2% Si bei der Abkühlung keinerlei polymorphe Umwandlungen zeigen. Die untersuchten Legierungen ließen im übrigen bei Ätzung auf Korngrenzen bis zu 1,6% Si deutlich eine Sekundärkristallisation als Folge der durchlaufenen polymorphen Umwandlungen erkennen, oberhalb 1,85% Si konnte nur das Primärkorn beobachtet werden. Danach wird angenommen, daß die obere Grenze, bis zu der bei der Abkühlung ein Durchgang durch die γ -Phase stattfindet, unterhalb 1,85% Si liegt.

F. Wever.

Beiträge zur Kenntnis des Systems Eisen-Zinn.

Bei der Verfolgung einer technischen Frage ergab sich die Notwendigkeit einer Nachprüfung und Ergänzung der Arbeit E. Isaaks und G. Tammanns¹⁾ über das System Eisen-Zinn. Ueber die Ergebnisse²⁾ soll nachstehend kurz berichtet werden.

¹⁾ Z. anorg. Chem. 53 (1907) S. 281.

²⁾ F. Wever und W. Reinecken: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) Lfg. 6, S. 69/79.

Waffen- und Munitionsfabriken, Karlsruhe, hergestellt. Die Stromzuführung erfolgt unter Vermeidung von Wanddurchbrüchen unmittelbar durch Boden und Zwischenstück des Ofens; bei den im allgemeinen sehr niedrigen Heizspannungen erscheint diese Anordnung unbedenklich.

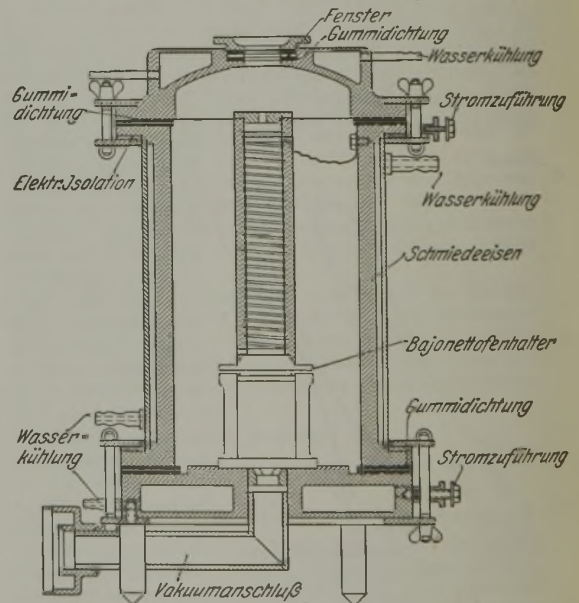


Abbildung 1. Vakuumofen.

Das auf Grund thermischer, magnetometrischer und metallographischer Versuche entworfene Zustandsdiagramm des Zweistoffsystems Eisen-Zinn ist in Abb. 2 wiedergegeben. Aus der Schmelze scheiden sich längs der Liquiduslinie a bis b Eisen-Zinn-Mischkristalle aus, deren Konzentration durch die Soliduslinie a bis c angegeben ist; der gesättigte Mischkristall c enthält 18% Sn. Das Lösungsvermögen des Eisens für Zinn nimmt mit fallender Temperatur ab, aus dem gesättigten Mischkristall c scheidet sich längs c bis e die Verbindung Fe_3Sn mit 41,3% Sn bzw. unterhalb 890° längs des Linienzuges e i l n p die Verbindung $FeSn_2$ mit 81% Sn aus.

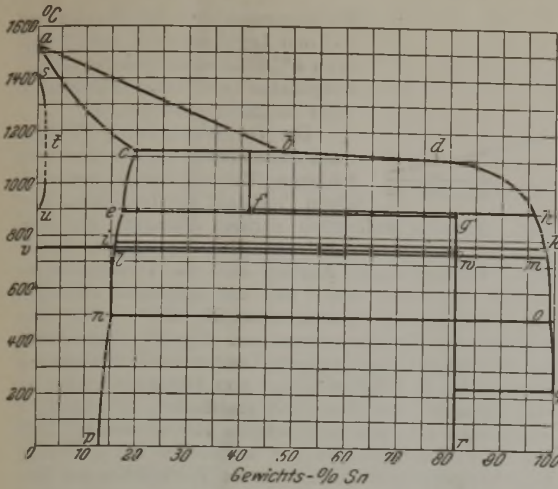


Abbildung 2. Zustandsdiagramm Eisen-Zinn.

Von b bis h (97 % Sn) kristallisiert aus der Schmelze unter starker Wärmetönung eine Verbindung Fe_3Sn ; dabei verläuft die Kurve der primären Kristallisation bis 75 % Sn nahezu horizontal; oberhalb 75 % fällt sie langsam bis h ab. Von b bis d erfolgt die Ausscheidung der Verbindung vorzugsweise in Globuliten, von d bis h findet sie in Form von Dendriten statt, die den ganzen Regulus durchsetzen. Die Verbindung Fe_3Sn zerfällt bei 890° in den gesättigten Mischkristall c und eine neue Verbindung $FeSn_2$, bzw. reagiert in Legierungen mit mehr als 41,3 % Sn mit der Schmelze unter Bildung der eben genannten Verbindung $FeSn_2$. Letztere scheidet sich von h bis q unmittelbar aus der Schmelze aus. Die Verbindung $FeSn_2$ erfährt bei Ueberschreiten der bei 780° liegenden Gleichgewichtslinie i k eine erste, bei 755° entsprechend der Gleichgewichtslinie l m eine weitere und bei 490° eine dritte polymorphe Umwandlung; unterhalb 490° bleibt die Struktur der Verbindung bis Raumtemperatur unverändert. Die Erstarrung des letzten Restes der Zinnmutterlauge erfolgt schließlich beim Zinnschmelzpunkt $q = 232^\circ$.

Die Temperatur der magnetischen A_2 -Umwandlung des Eisens wird durch Zinn nicht geändert. Die Umwandlung wird noch bei dem gesättigten Mischkristall mit merklicher Intensität beobachtet und läßt sich daher bis zu den hohen Zinngehalten verfolgen, bei denen der Mischkristall noch als Komponente im Gefüge auftritt.

Die α - γ -Umwandlung des Eisens bei 906° wird durch Legieren mit Zinn um 40 % je % Zinn erhöht, während die Intensität schnell abfällt. Die γ - δ -Umwandlung bei 1401° wird dagegen durch Zinn um etwa 140 % je % Zinn erniedrigt. Daher wird geschlossen, daß das Gebiet der γ -Phase in dem binären System Eisen-Zinn durch einen fortlaufenden Linienzug ohne Tripelpunkt s t u gegen das Feld der α - (= δ -) Phase abgegrenzt wird.

Zur Feststellung der Zusammensetzung der im binären System Eisen-Zinn auftretenden Verbindungen wurde ein neues Verfahren entwickelt, nachdem weder Homogenisierungsversuche durch Glühbehandlung, noch auch eine Isolierung mit Salpeter- und Salzsäure nach dem Vorgang von Isaak und Tammann zu einem Ergebnis geführt hatten. Wegen näherer Einzelheiten des Verfahrens sei auf die Originalarbeit verwiesen. F. Wever.

Ueber den Kraftverlauf bei der Schlagprüfung.

In einer früheren Untersuchung¹⁾ wurde der Vergleich zwischen den Ergebnissen statischer und dynamischer Zugversuche im wesentlichen hinsichtlich des Arbeitsver-

brauches beim Zerbrechen des Probestabes und der auftretenden bleibenden Formänderungen, der Dehnung und der Einschnürung, angestellt. Eine Beziehung zwischen den bei den beiden Prüfungsarten sich ergebenden Spannungen konnte nur in erster Annäherung aufgestellt werden, da die Bestimmung der bei der Schlagprüfung auftretenden Kräfte nicht gelungen war.

In einer neuen Untersuchung von F. Körber und H. A. von Storp¹⁾ ist der Versuch gemacht worden, auch die in jedem Augenblick des Bruchvorganges wirkende Spannung festzulegen. Von den im Schrifttum hierzu angegebenen Versuchsanordnungen verspricht das sogenannte Weg-Zeitverfahren die besten Ergebnisse zu liefern. Bei ihm wird der Weg des Hammers in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet. Aus dieser Kurve kann dann durch zweimalige Differentiation die Beschleunigungs-Zeitkurve und durch Multiplikation mit der Masse des Hammers die Kraft-Zeit- oder die Kraft-Wegkurve ermittelt werden. Da bei früheren Schlagzugversuchen mit langen Stäben häufig doppelte Einschnürungen aufgetreten waren, wurden hier kurze Stäbe verwendet. Um trotzdem für eine genaue Auswertung brauchbare Kurven zu erhalten, mußten die Wege des Hammers in vergrößertem

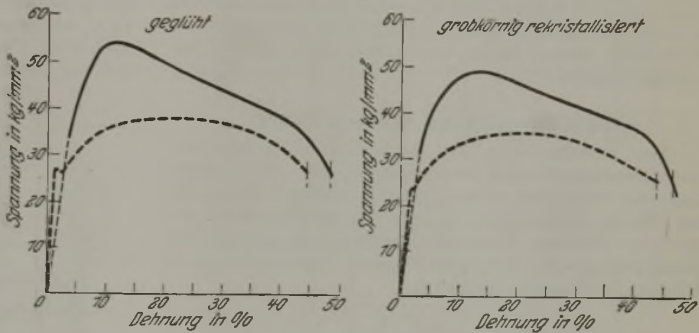


Abbildung 1. Zugdiagramme. Weicheisen A.

Maßstabe aufgezeichnet werden. Dies geschah auf optischem Wege, in dem ein von einer Bogenlampe beleuchteter Punkt des Hammers während des Bruchvorganges mit Hilfe eines photographischen Objektivs auf einer mit lichtempfindlichem Papier bespannten umlaufenden Trommel abgebildet wurde.

Außer den Spannungs-Dehnungskurven bei Schlagzugversuchen wurden auch Kraft-Durchbiegungskurven bei Kerbschlagprüfungen ermittelt. Zum Vergleich dienten in allen Fällen die Kurven, die sich bei statischer Prüfung an den gleichen Werkstoffen und Probenformen ergaben. Untersucht wurden ein Weicheisen im geglühten und grobkörnig rekristallisierten, ein Nickelstahl und zwei Chromnickelstähle im geglühten und vergüteten Zustande.

In Abb. 1 sind die erhaltenen dynamischen Spannungs-Dehnungskurven des Weicheisens im geglühten und rekristallisierten Zustande durch die ausgezogenen, die statischen durch die gestrichelten Linien wiedergegeben. Man erkennt, daß der Höchstwert der Spannung beim dynamischen Versuch höher als beim statischen liegt und bei geringerer Querschnittsabnahme eintritt. Auch bei den andern untersuchten Werkstoffen ergab die Spannung beim dynamischen Versuch höhere Werte. Die Dehnung war im allgemeinen beim dynamischen Versuch etwas größer, die Einschnürung etwas kleiner. Den höheren Spannungs- und Dehnungswerten entsprechend ist auch die spezifische Brucharbeit gegenüber dem statischen Versuch um 8 bis 38 % gestiegen. Der Völligkeitsgrad wurde bei der Schlagprüfung für alle untersuchten Werkstoffe kleiner als beim normalen Zugversuch gefunden.

Die bei den Kerbschlagversuchen mit Weicheisen erhaltenen Kraft-Durchbiegungskurven sind in Abb. 2 wiedergegeben. Auch hier zeigt die Höchstkraft beim dynamischen Versuch größere Werte, während die Durchbiegung bei dem geglühten Werkstoff nur wenig, bei dem

¹⁾ F. Körber und R. H. Sack: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 4 (1922) S. 11/29.

²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) Lfg. 7, S. 81/97.

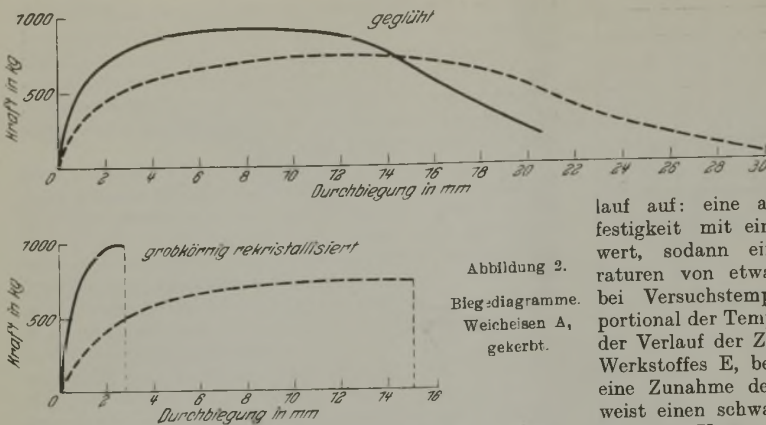


Abbildung 2. Biegediagramme. Weich Eisen A, gekerbt.

grobkörnig rekristallisierten dagegen stark verkleinert wird. Dementsprechend ergibt der Schlagarbeitsverbrauch bei dem geglähten Werkstoff einen etwas größeren Wert als bei dem statischen Versuch, bei dem rekristallisierten dagegen nur den fünften Teil der beim statischen Versuch verbrauchten Arbeit. Die anderen Werkstoffe ergaben in jedem Falle höhere Kraft- und Arbeitswerte beim dynamischen Versuch.

H. A. von Storp.

Fluchtlinientafeln zur Wärmestrahlung.

Zur Vereinfachung der Rechnung bei strahlungs-pyrometrischen Fragen und Aufgaben des Wärmeübergangs der Strahlung werden von Hermann Schmidt und Hans Schweinitz¹⁾ vier Fluchtlinientafeln angegeben. Die erste Tafel stellt das Stefan-Boltzmannsche Gesetz nomographisch dar, die folgende Tafel die bekannte Holborn-Henningsche Gleichung

$$\frac{1}{T} - \frac{1}{S} = \frac{\lambda}{c_2} \ln A.$$

Die beiden letzten Tafeln geben die Strahlungsintensität nach den Gesetzen von W. Wien und M. Planck.

Hans Schweinitz.

Einfluß des Siliziums auf die Festigkeitseigenschaften des Flußeisens bei erhöhter Temperatur.

A. Pomp²⁾ führte an sechs Eisen-Silizium-Legierungen von der in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Zusammensetzung Zug- und Kerbschlagprüfungen im Temperaturgebiet von 20 bis 500° aus. Als Zerreißproben dienten 7-mm-Rundstäbe, die Kerbschlagproben besaßen die Abmessungen 11 x 12 x 100 und wiesen einen Spitzkerb von 2 mm Tiefe auf.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Abb. 1 bis 5 wiedergegeben. Die Fließgrenze, soweit sie sich im Spannungs-Dehnungs-Diagramm zu erkennen gibt, sinkt annähernd proportional der Temperaturzunahme. Bei den Legierungen A, B und C mit Siliziumgehalten

Zahlentafel 1. Analyse der Werkstoffe.

Werkstoff	C %	Si %	Mn %	P %	S %
A	0,05	0,39	0,25	0,014	0,049
B	0,07	1,17	0,32	0,013	0,034
C	0,05	1,73	0,35	0,014	0,030
D	0,06	2,39	0,16	0,010	0,016
E	0,05	3,94	0,11	0,014	0,021
F	0,12	4,00	0,20	0,017	0,014

bis zu 1,73 % läßt sich die Fließgrenze bis zu den höchsten Versuchstemperaturen von 500° noch verfolgen. Bei 500° beträgt sie nur noch etwa die Hälfte des bei Raumtemperatur beobachteten Wertes. Bei Legierung D mit 2,39 % Si gibt sich die Fließgrenze bei oberhalb 350° gelegenen Temperaturen im Spannungs-Dehnungs-

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) Lfg. 8, S. 99/104. ²⁾ Lfg. 9, S. 105/12.

Diagramm nicht mehr zu erkennen. Bei den Legierungen E und F mit etwa 4 % Si konnte schon von Raumtemperatur an keine Fließgrenze mehr festgestellt werden.

Die Zugfestigkeits-Temperatur-Schaulinien weisen den von früheren Untersuchungen an weichem Flußstahl her bekannten Verlauf auf: eine anfänglich geringe Abnahme der Zugfestigkeit mit einem bei etwa 100° gelegenen Tiefstwert, sodann einen Anstieg bis zu Versuchstemperaturen von etwa 300° und ein langsames Absinken bei Versuchstemperaturen oberhalb 300°, etwa proportional der Temperaturzunahme. Eine Ausnahme bildet der Verlauf der Zugfestigkeits-Temperatur-Schaulinie des Werkstoffes E, bei dem gleich von Raumtemperatur an eine Zunahme der Festigkeit stattfindet. Werkstoff F weist einen schwach ausgeprägten Höchstwert bei 100° auf. Der Unterschied in der Ausbildung der Zugfestigkeits-Temperatur-Schaulinie dieses Werkstoffes im Vergleich zu dem Werkstoff E mit demselben Siliziumgehalt dürfte auf eine Verarbeitung der Platine bei verhältnismäßig niedrigen Wärmegraden zurückzuführen sein, was auch mikroskopisch aus der starken Kornstreckung zu ersehen ist. Auch in dem hohen Kohlenstoffgehalt (0,12 %) und der deutlich lamellaren Ausbildungsform des Perlits

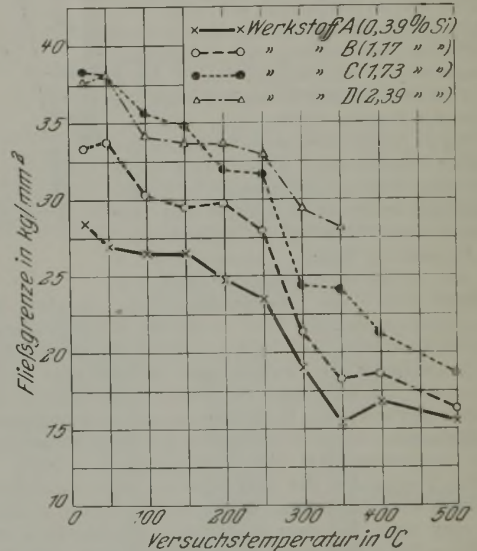


Abbildung 1. Fließgrenze von Si-Stahl in Abhängigkeit von der Temperatur.

(Abb. 6) dürfte eine Erklärung für den Unterschied in der Festigkeit zwischen Legierung E und F bei Raumtemperatur zu suchen sein. Die Erhöhung der Zugfestigkeit im Temperaturgebiet von 250 bis 300° ist um so geringer, je höher der Siliziumgehalt der Legierung ist. Bei Werkstoff A mit 0,39 % Si liegt der bei 250° beobachtete Höchstwert der Zugfestigkeit 31,5 % über dem bei Zimmertemperatur ermittelten, bei Werkstoff B 12,4 %, bei Werkstoff C 2,9 % und bei Werkstoff D nur 0,9 %. Ein etwas unregelmäßigeres Verhalten zeigen die Werkstoffe E und F mit etwa 4 % Si. Hier beträgt die Steigerung der Zugfestigkeit gegenüber Raumtemperatur bei 200 bzw. 100° 28,8 bzw. 2,8 %. Die Werkstoffe A bis D mit Siliziumgehalten von 0,39 bis 2,39 % besitzen im Temperaturgebiet von 200 bis 300° nahezu die gleiche Zugfestigkeit von etwa 53 kg/mm², während sie bei den Werkstoffen E und F mit ungefähr 4 % Si weitaus höher liegt, nämlich bei etwa 65 bis 66 kg/mm².

Die Dehnungs-Temperatur-Schaulinie der Legierungen A bis D mit Siliziumgehalten von 0,39 bis 2,39 % besitzen annähernd die gleiche Ausbildung: einen schwach ausgeprägten Höchstwert bei 50°, einen sehr deutlichen Tiefstwert bei 150°, dem ein erneuter Anstieg bei weiterer Temperatursteigerung folgt. Grundsätzlich verschieden

hiervon ist die Ausbildung der Dehnungs-Temperatur-Schaulinien bei den Legierungen E und F mit 4 % Si. Hier tritt gleich von Raumtemperatur an eine erst langsamere, dann rascher erfolgende Zunahme der Dehnung

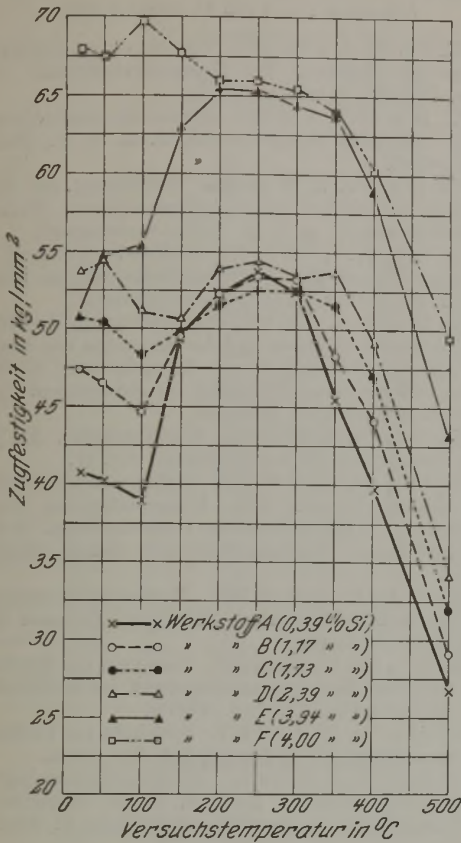


Abbildung 2. Zugfestigkeit von Si-Stahl in Abhängigkeit von der Temperatur.

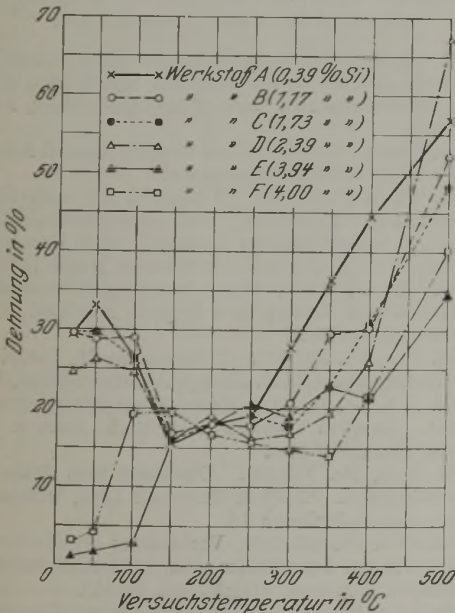


Abbildung 3. Dehnung von Si-Stahl in Abhängigkeit von der Temperatur.

schaft fällt die starke Zunahme der Einschnürung der siliziumreichen Legierungen E und F bei nur geringer Erhöhung der Versuchstemperatur auf.

Mit steigender Versuchstemperatur findet bei allen untersuchten Legierungen eine Zunahme der Kerbzähigkeit bis zu einem Höchstwert statt, dem ein langsames Absinken folgt. Bemerkenswert ist der enge Tempe-

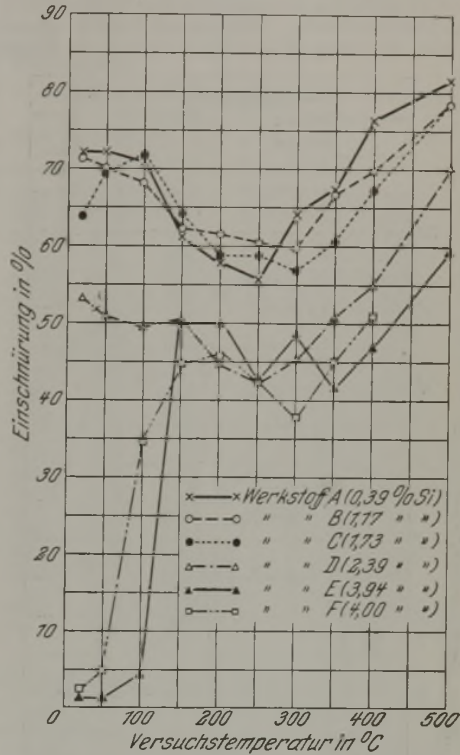


Abbildung 4. Einschnürung von Si-Stahl in Abhängigkeit von der Temperatur.

raturbereich, besonders bei den siliziumreichen Legierungen D bis F, in welchem der Anstieg der Kerbzähigkeit von sehr niedrigen zu sehr hohen Werten erfolgt. Die Temperatur, bei der die Kerbzähigkeit ihren Höchstwert erreicht, wird mit steigendem Siliziumgehalt zu höheren Wärmegraden verschoben. Legierung A mit 0,39 % Si weist einen Höchstwert für die Kerbzähigkeit bei 100° auf. Die Steigerung gegenüber Raumtemperatur ist gering; sie beträgt nur 7,7 %. Werkstoff B und C erfahren

x 500



Abbildung 6. Perlitzeilen in Legierung F (4 % Si).

ein, die bei Versuchstemperaturen von 150° den Wert der siliziumarmen Proben erreicht bzw. noch übersteigt. Bei höheren Temperaturen bleibt die Dehnung der siliziumreichen Legierungen wieder zurück.

Die Einschnürung ändert sich im allgemeinen in ähnlicher Weise wie die Dehnung. Auch bei dieser Eigen-

bei 200° eine Erhöhung der Kerbzähigkeit von 125 bzw. 65 % gegen Raumtemperatur. Besonders ausgeprägt ist die Zunahme der Kerbzähigkeit in der Wärme bei den siliziumreichen Legierungen D, E und F, die bei höheren Temperaturen den siliziumärmeren Legierungen an Zähigkeit bedeutend überlegen sind. Bei Werkstoff D tritt

bei 300° eine Steigerung der Kerbzähigkeit um das 11-fache, bei Werkstoff E bei 400° um das 41-fache und bei Werkstoff F bei 300° um das 19-fache ein.

Die Erkenntnis, daß mit steigender Versuchstemperatur die Zähigkeit hochsiliziumhaltigen Eisens in außerordentlich starkem Maße zunimmt, ist für die Verarbeitung derartiger Werkstoffe von Wichtigkeit. Die hohe Sprödigkeit von Werkstoffen mit Siliziumgehalten von etwa 4% (Transformatorbleche, Widerstandsdrähte) gestattet nicht, eine Verarbeitung bei Raumtemperatur, beispiels-

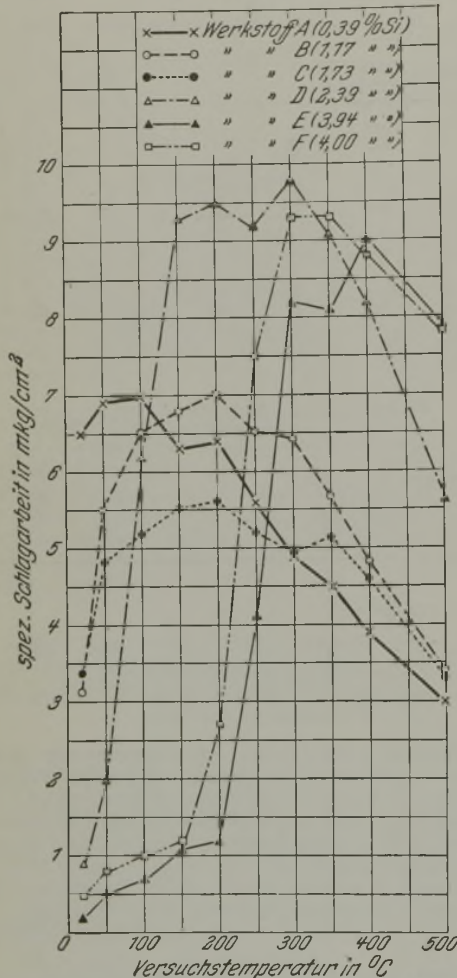


Abbildung 5. Kerbzähigkeit von Si-Stahl in Abhängigkeit von der Temperatur.

weise ein Kaltwalzen oder Kaltziehen, vorzunehmen. Eine geringe Erhöhung der Arbeitstemperatur, je nach dem Siliziumgehalt auf 50 bis 250°, ermöglicht es jedoch, die Formänderungsfähigkeit derart zu steigern, daß ein Walzen oder Ziehen fast mit derselben Leichtigkeit wie bei weichem Flußeisen vorgenommen werden kann. Beim Schneiden der Kanten von Transformatorblechen sowie beim Ausstanzen der Rondelle tritt leicht ein Aufreißen der Schnittkanten ein. In diesem Falle genügt ein geringes Anwärmen der Bleche, um die Geschmeidigkeit des Werkstoffes so zu erhöhen, daß selbst bei sehr grobkörnigen Blechen kein Einreißen der Kanten stattfindet.

A. Pomp.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Am Dienstag, den 26. Januar, abends 7 Uhr, findet in Berlin, Ingenieurhaus, Sommerstr. 4a (Friedrich-Ebert-Str. 27) ein Vortrag von Herrn Reichsbahnrat Dr.-Ing. R. Kühnel: „Der Aufbau und die Eigenschaften von Rotguß“ statt. Der Vortrag wird durch Berichte einiger anderer Fachleute ergänzt werden. Gäste sind willkommen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 52 vom 31. Dezember 1925.)

Kl. 7 b, Gr. 3, B 111 835. Vorrichtung an Drahtziehbänken zur Regelung der Ziehgeschwindigkeit. Les Frères Bréguet, Genf (Schweiz).

Kl. 12 e, Gr. 2, S 65 785. Elektrische Gasreinigungsanlage. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 68 156. Befestigung der Elektroden in elektrischen Gasreinigungskammern. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 12 h, Gr. 2, Sch 68 840. Elektrode, bestehend aus einer dünnen, auf einer Unterlage aufgebrachtten Metallschicht. Dr. Alfred Schmid, Basel (Schweiz).

Kl. 13 b, Gr. 8, G 57 607. Einrichtung zur Verhütung von Materialanfraßungen und des Absetzens von Kesselstein an den Wandungen von Dampfkesseln, Kondensatoren und ähnlichen Behältern auf elektrischem Wege. Friedrich Hauptvogel, Budapest.

Kl. 14 h, Gr. 3, K 88 911. Wärmespeicher. Dr.-Ing. Ernst Koenemann, Berlin, Duisburger Str. 19.

Kl. 18 b, Gr. 20, W 63 195. Verfahren zur Erzeugung von kohlenstofffreien oder kohlenstoffarmen Eisenlegierungen, wie Eisenchrom oder rostfreies Eisen. Ronald Wild und Bessie Delafield Wild, geb. Arnold, Sheffield (Engl.).

Kl. 24 c, Gr. 9, M 83 708. Regenerativschmelzofen mit Gas- und Luftkammern. Dipl.-Ing. Hermann Moll, Rasselstein bei Neuwied.

Kl. 31 e, Gr. 15, B 117 587. Verfahren zur Beschränkung von Oberflächenverunreinigungen bei Gußblöcken. Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 81 e, Gr. 32, K 93 242. Verfahren zur Verbreiterung von Halden. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen.

Kl. 85 c, Gr. 6, B 120 040. Schlammförderanlage bei Abwasser-Kläranlagen. Heinrich Blunk, Mozartstr. 7, und Friedrich Klewinghaus, Ladensfelderstr. 85, Essen.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 52 vom 31. Dezember 1925.)

Kl. 7 b, Nr. 933 368. Hydraulische Metallstrang- und Rohrpresse mit aus einem Gußstück bestehenden U-förmigen Maschinengestell. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk.

Kl. 7 b, Nr. 933 501. Drahtspindel. Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 7 f, Nr. 933 455. Walzprofil mit angewalzten Ansätzen zur Herstellung von Eisenbahnkupplungsspindeln. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, Akt.-Ges., Abt. Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W.

Kl. 7 f, Nr. 933 565. Walzvorrichtung zur Herstellung von Stehbolzen. Orenstein & Koppel, Akt.-Ges., Lokomotivfabrik, Nowawes.

Kl. 13 a, Nr. 933 203. Dichtung für die Deckel von Hochdruckkesseln. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen.

Kl. 13 b, Nr. 933 283. Kesselanlage mit Speiseraumspeicher. Dr.-Ing. Clemens Kießelbach, Bonn a. Rh., Poppelsdorfer Allee 58 a.

Kl. 24 k, Nr. 933 201. Drallstein zum Einbau in Flammrohrkessel. Dr.-Ing. Friedrich Lilje, Oberhausen (Rhld.), Am Grafenbusch 18.

Kl. 37 b, Nr. 933 700. Verbindung für die Streben mit den Pfosten bei Gittermasten. Gutehoffnungshütte Oberhausen, Akt.-Ges., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 49 g, Nr. 933 647. Vorrichtung zur Herstellung der Hülsen bzw. Stößel für die Puffer von Eisenbahnfahrzeugen. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke, A.-G., Abt. Hagener Gußstahlwerke, und Ludwig Böhlhoff, Elberfelder Str. 35, Hagen i. W.

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

Statistisches.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im November 1925.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohstahl und Stahlformguß 1000 t zu 1000 kg						
	Hämatit	ba-sisches	Gießerei	Puddel	zusammen, einschl. sonstiges		Siemens-Martin		Besse-mer	Thomas	son-stiger	zusam-men	dar-unter Stahl-form-guß
							sauer	basisch					
Januar . . .	1924 214,2 1925 196,3	220,6 164,4	144,6 159,4	35,0 31,3	646,8 583,7	190 172	191,0 164,2	461,4 380,5	34,0 48,5	8,8 11,3	9,5 10,3	705,7 614,8	12,9 13,5
Februar . . .	1924 199,5 1925 179,4	219,3 173,8	140,0 134,5	33,7 30,7	622,5 550,6	202 165	241,5 182,4	479,3 415,6	35,9 43,0	11,4 11,9	11,8 9,8	779,9 662,7	16,3 14,2
März . . .	1924 218,2 1925 202,6	238,9 202,8	152,6 151,3	37,1 27,9	679,3 617,6	194 169	252,5 178,7	505,7 461,1	46,2 39,9	13,5 5,4	12,1 10,6	830,0 695,7	16,4 13,8
April . . .	1924 191,4 1925 190,4	224,9 191,5	148,1 140,4	34,2 23,6	628,3 578,9	194 158	215,4 167,2	445,0 397,1	39,1 33,6	12,3 —	11,0 9,3	722,8 607,2	14,8 12,6
Mai . . .	1924 198,0 1925 179,7	243,1 203,5	151,2 140,9	38,6 26,9	661,3 583,9	191 157	227,9 180,9	514,8 430,5	54,6 40,1	12,8 —	12,5 10,5	822,6 662,0	16,9 13,9
Juni . . .	1924 184,0 1925 136,9	225,8 181,9	146,5 141,3	32,1 25,0	617,5 518,5	185 148	195,0 156,2	416,9 390,9	36,7 38,6	2,8 —	10,6 9,1	661,9 594,8	14,0 11,7
Juli . . .	1924 196,6 1925 134,6	216,5 176,9	143,4 133,0	35,1 24,7	625,4 500,6	175 136	220,8 147,6	435,6 391,0	33,4 51,0	2,1 —	12,4 10,2	704,3 509,8	15,5 13,6
August . . .	1924 190,4 1925 108,1	186,6 158,0	133,3 133,3	34,3 24,9	598,3 451,6	173 136	174,2 132,5	319,3 325,3	29,1 18,4	3,3 —	10,0 8,5	535,9 484,7	12,9 11,2
September . . .	1924 190,1 1925 119,1	186,4 159,7	147,8 126,5	30,0 19,8	578,3 455,9	170 129	201,7 185,8	397,3 417,0	34,5 37,4	10,4 —	11,5 10,2	655,3 650,3	14,2 13,0
Oktober . . .	1924 196,0 1925 140,2	188,3 177,5	160,2 121,5	29,0 17,9	595,8 481,3	171 136	212,9 186,3	426,8 419,1	25,4 46,6	13,8 —	10,5 10,8	689,4 662,8	15,3 12,7
November . . .	1924 200,7 1925 155,4	181,7 174,2	152,7 126,4	32,2 20,3	592,8 502,0	173 141	194,9 190,8	421,0 420,5	47,4 43,4	11,4 —	10,4 9,6	685,1 664,3	14,1 14,1

Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im November 1925.

	Puddel-	Gießerei-	Besse-mer-	Thomas-	Ver-schiede-nes	Ins-gesamt	Davon		Besse-mer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-guß-	Elektro-	Ins-gesamt
							Koks-roh-eisen	Elektro-roh-eisen						
							Roheisen t							
Januar . . .	34 150	125 433	4 15	495 288	10 326	669 352	686 862	2 490	7 923	416 647	175 709	1 014	6 853	608 146
Februar . . .	31 157	125 814	6 296	461 530	12 137	636 934	634 387	2 547	7 733	385 144	168 875	905	6 345	569 007
März . . .	33 300	138 903	3 844	491 878	20 946	688 871	686 336	2 535	7 807	410 592	181 468	984	6 220	607 071
April . . .	32 943	138 154	1 799	493 036	20 198	686 130	682 952	3 178	7 184	400 396	174 243	952	4 202	586 977
Mai . . .	25 341	140 030	4 424	507 659	18 810	706 264	700 562	5 702	6 802	414 344	167 571	1 056	6 536	596 309
Juni . . .	34 607	133 063	4 294	510 994	20 481	703 439	698 384	5 055	6 038	426 130	161 018	956	5 715	599 857
1. Halbj. . .	201 498	801 397	24 812	2 960 385	102 898	4 090 990	4 069 483	21 507	43 492	2 453 253	1 028 884	5 867	35 871	3 567 367
Juli . . .	36 468	133 371	3 727	534 699	15 899	724 164	719 116	5 048	6 844	452 504	159 398	877	5 721	625 344
August . . .	27 574	127 081	4 036	531 096	22 760	712 547	708 122	4 425	5 994	436 574	166 931	912	6 319	616 730
September . . .	26 550	127 031	4 811	532 588	25 633	716 613	713 042	3 571	6 490	445 505	173 505	1 042	6 184	631 726
Oktober . . .	29 190	139 696	3 142	541 238	26 087	739 343	736 448	2 895	6 591	463 601	190 873	1 132	6 103	668 300
November . . .	30 184	143 800	1 173	548 455	16 156	739 768	736 500	3 268	4 438	439 536	196 609	1 132	5 334	674 099
Januar bis November . . .	351 464	1 472 876	41 201	5 648 451	209 433	7 723 425	7 682 711	40 714	73 849	4 691 023	1 915 200	10 962	65 532	6 756 566

1) Davon 635 530 t Blöcke und 11 569 t Stahlformguß; 2) davon 6 617 744 t Blöcke und 138 822 t Stahlformguß.

Frankreichs Hochöfen am 1. Dezember 1925.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Ins-gesamt
Ostfrankreich . . .	60	11	14	85
Elsaß-Lothringen . . .	46	11	10	67
Nordfrankreich . . .	13	3	4	20
Mittelfrankreich . . .	8	2	3	13
Südwestfrankreich . . .	8	4	6	18
Südostfrankreich . . .	4	—	3	7
Westfrankreich . . .	6	1	2	9
zus. Frankreich	145	32	42	219

Die russische Eisenindustrie im Jahre 1924/25.

Nach amtlichen russischen Veröffentlichungen¹⁾ waren in dem am 30. September 1925 schließenden Berichtsjahre 41 Hochöfen in Betrieb. Die Roheisenerzeugung betrug 1 309 364 t, womit gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme um 97,3 % zu verzeichnen war. In den einzelnen Bezirken stellte sich die Erzeugung wie folgt: Südrußland 896 019 t (Zunahme 189,8 %), Ural 370 572 t (Zunahme 48 %), Mittelrußland 42 774 t (Zunahme 8,3 %). In 107 Siemens-Martin-Oefen wurden 1 895 555 t Stahl oder 88,3 % mehr als im Jahre 1923/24 hergestellt. Davon entfallen auf: Südrußland 880 073 t (+118,3 %), Ural 588 973 t (+86,3 %) und Mittelrußland 426 508 t (+46,6 %). An Walzwerken waren 186 in Betrieb, in denen insgesamt 1 381 018 t Walzzeug hergestellt wurde (Zunahme gegenüber 1923/24 = 97,5 %). Der Anteil der einzelnen Bezirke stellt sich wie folgt: Südrußland 639 771 t (+118,7 %), Ural 427 555 t (+104,9 %) und Mittelrußland 313 692 t (+58,4 %).

1) Vgl. Iron Coal Trades Rev. 111 (1925) S. 1052.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im vierten Vierteljahr 1925.

Während die Lage auf dem Kohlenmarkt im letzten Viertel des Jahres 1925 als befriedigend anzusprechen war, verschlechterte sie sich auf dem Eisenmarkt weiter. Aufträge gingen fast in sämtlichen Erzeugnissen während der ganzen Berichtszeit in so spärlicher Zahl ein, daß einschneidende Betriebseinschränkungen und die Einlegung zahlreicher Feierschichten unvermeidlich waren. Die Kapital- und Kreditnot, auf die der mangelnde Bestellsingang zur Hauptsache zurückzuführen ist, äußerte sich auch mehr und mehr in der von der Kundschaft geübten Mißachtung der Zahlungsbedingungen, wodurch der geldliche Druck eine weitere unerfreuliche Verschärfung erfuhr. Durch die geringe Beschäftigung wurde auch das ohnehin nicht befriedigende Verhältnis der Selbstkosten zu den Erlösen mehr und mehr ungünstig beeinflusst. Da in der Berichtszeit weder auf eisenbahntarifarischem Gebiet noch bezüglich der Steuer- und Soziallasten Erleichterungen eingetreten sind, ist eine Entlastung in keiner Weise erfolgt. Anzeichen, die auf eine baldige Belebung des Marktes deuten, bestehen nicht, so daß noch mit längerer Fortdauer des Baissezustandes gerechnet werden muß. Vor allem kann auch eine Steigerung der Ausfuhr infolge der Zollabschließung des Auslandes und des Wettbewerbs der ausländischen Werke nicht erwartet werden.

In Ostoberschlesien war die Geschäftslage im abgelaufenen Vierteljahr nicht wesentlich besser als in den Vormonaten. Zwar wurden die Kohlenförderung und der Absatz durch das zeitig eintretende kalte Winterwetter günstig beeinflusst, dafür aber die Lage in der gesamten Eisenindustrie trotz der inzwischen erfolgten Einigung der Hütten im Syndikat oberschlesischer Eisenhütten, dem gegen Ende der Berichtszeit auch die altpolnischen Eisenhütten beitraten, geradezu trostlos. Schuld daran tragen zum großen Teil die zerrütteten geldlichen Verhältnisse der meisten industriellen Betriebe. Die Geldnot ist so groß, daß nicht nur für Neuanlagen keine Mittel vorhanden sind, sondern daß sogar die Besorgung der Gehälter und Löhne die größten Schwierigkeiten macht. Außerdem hat auch noch die Mitte November 1925 einsetzende Wertminderung des Zloty den Werken außerordentliche Verluste verursacht, da sie nicht in der Lage waren, ihre Rechnungsbeträge aufzuwerten.

Auf die Beendigung des deutsch-polnischen Zollkrieges werden von der polnisch-schlesischen Industrie große Hoffnungen gesetzt, obwohl die Verhandlungen mit außerordentlicher Langsamkeit vorwärtsgehen, so daß die Aussichten für die Zukunft als die denkbar trübsten bezeichnet werden.

Die Lage des deutsch-oberschlesischen Kohlenmarktes war während des ganzen Berichtsvierteljahres durchaus befriedigend. Die Abrufe, insbesondere der Landwirtschaft und der Zuckerfabriken, waren in allen Kohlenarten äußerst lebhaft. Auch die Hausbrandversorgung nahm erhebliche Mengen in Anspruch. Dagegen ließen die Bezüge der Kalkwerke und Ziegeleien gegen Jahresende naturgemäß nach und wurden zuletzt so gut wie ganz eingestellt. Die seit der Sperrung der polnischen Kohlenzufuhr in stetigem Ansteigen begriffene Förderung Deutsch-Oberschlesiens hat weitere Fortschritte gemacht. Sie war in der Lage, den Kohlenbedarf in allen Sorten — wenn auch mit geringen Verzögerungen — zu decken, ein bereites Zeugnis für die weitgehende Anpassungsfähigkeit der Gruben an die Marktlage. Der Umschlagverkehr zur Oder nach den Wasseranschlußstellen Cosel-Hafen und Pöpelwitz war in den Monaten Oktober und November von gutem Wasserstande begünstigt. Auch Kahnraum war rechtzeitig und zu angemessenem Frachtsatze erhältlich. Wegen des eingetretenen starken Frostes wurden jedoch die Wasserverladungen vom 2. Dezember 1925 an ganz eingestellt. Die Wagengestellung war während des ganzen Vierteljahres ausreichend. Die Kohlenverkaufspreise wurden am 1. Oktober infolge Ermäßi-

gung der Umsatzsteuer von $1\frac{1}{2}$ auf 1% um $\frac{1}{2}\%$, d. h. im Durchschnitt 5 Pf. je t herabgesetzt.

Im Gegensatz hierzu war die Lage des Koksmarktes nach wie vor ungünstig. Im Oktober steigerten sich die Abrufe, da die Händler mit Rücksicht auf den bevorstehenden Winter in wachsendem Maße zur Eindeckung schritten. Der folgende Monat hingegen brachte wieder eine völlige Stockung des Absatzes und in Verbindung hiermit ein starkes Anwachsen der Haldenbestände. Da wegen des eingetretenen Frostes der vorhandene Bedarf an Heizkoks nicht länger unbefriedigt bleiben konnte, nahmen die Abrufe im Dezember wieder zu, so daß die Bestände allmählich wieder etwas verringert werden konnten. Die Nachfrage erstreckte sich jedoch nicht auf Industriekoks. An die Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Kokereibetriebe ist noch nicht entfernt zu denken. Die Preise sind völlig unzureichend und decken nicht die Selbstkosten. Die Nebenerzeugnisse des Kokereibetriebes finden, mit Ausnahme von Ammoniak, dessen Unterbringung vorübergehend stockt, glatten Absatz.

Auch in Ostoberschlesien wurde der Kohlenmarkt durch das zeitig eintretende kalte Winterwetter günstig beeinflusst. Gegen das Vorvierteljahr stieg die Gesamtförderung um etwa 15 % und die Einzelleistung je Kopf und Schicht um etwa 18 %. Die Wagengestellung war im Oktober und November ausreichend, bei der stärkeren Anforderung im Dezember herrschte oft Wagenmangel. Der Auslandsversand war etwa 18 % höher als im Vorvierteljahr; allerdings mußte zu Preisen geliefert werden, die meist nicht einmal die Selbstkosten deckten. Nach Deutschland wurde nichts ausgeführt. Die Preise änderten sich nicht. Im übrigen blieb der Betrieb der Gruben ungestört. Bei den Kokereien war der Absatz von Heizkoks mit Eintritt des Winters befriedigend. Auch die kleinen Sorten wurden glatt abgesetzt, dagegen war der Absatz von Hochofenkoks weiter schleppend.

Die Preise waren sehr gedrückt, und Lieferungen im Wettbewerbsgebiete konnten nur mit Verlustpreisen ausgeführt werden.

Das Erzangebot war in der Berichtszeit unvermindert stark. Da die ausländischen Hochofenindustrien regelmäßig große Mengen abnahmen, trat keine Senkung des Preisstandes auf dem Weltmarkt ein. Für polnische Erze, die wegen mangelnder Aufnahmefähigkeit der polnischen Hochofenwerke verstärkt angeboten wurden, stellten sich die Preise in der letzten Zeit etwas geringer. Gleichfalls verbilligte sich der Bezug der südrussischen Krivoirog-Erze infolge der durch die Zloty-Entwertung herbeigeführten Ermäßigung der polnischen Gütertarife. So stellt sich der Erzbezug über Danzig zur Zeit um etwa 40 % billiger als über Stettin. Abschlüsse wurden jedoch wegen der herrschenden Geldknappheit und der Stockung auf dem Roheisenmarkt nicht getätigt. Deutsche Erze konnten nach wie vor nicht bezogen werden, da die unverhältnismäßige Höhe der Eisenbahntarife den wirtschaftlichen Bezug unmöglich macht. Alle Vorstellungen auf hinreichende Ermäßigung der Frachtsätze sind bisher erfolglos geblieben.

Der Roheisenabsatz lag während der Berichtszeit völlig danieder, und hat sich gegenüber dem dritten Viertel des laufenden Jahres noch um ein weiteres verschlechtert. Trotz Herabsetzung der Preise über die Ermäßigung der Umsatzsteuer um weitere 3 \mathcal{M} je t war der Mangel an Aufträgen so groß, daß die Hochofenwerke im Laufe der Berichtszeit nur mit 40 bis 60 % ihrer Leistungsfähigkeit betrieben werden konnten. Trotz dieser weitgehenden Erzeugungseinschränkungen sind noch große Lagerbestände vorhanden. Der von der Reichsbahn geforderte Ausnahmetarif für den Versand nach Mittel- und Norddeutschland, auf den die oberschlesische Hochofenindustrie infolge Fortfalls der östlichen Abnehmergebiete angewiesen ist, ist trotz unentwegter Bemühung bisher nicht gewährt worden.

Ebenso ungünstig war der Beschäftigungsgrad bei den ostoberschlesischen Hochofenwerken. Trotz der sehr umfangreichen Betriebseinschränkungen sind Absatz und Preise durchaus unbefriedigend.

Das Geschäft in Stabeisen bewegte sich vollständig in dem Rahmen der hauptsächlich durch den Geldmangel hervorgerufenen traurigen Wirtschaftslage. Es wurde auf frühere Abschlüsse nur das Allernotwendigste bezogen. Für die wenigen hin und wieder sich bietenden neuen Geschäfte traten stets zahlreiche Bewerber auf, die durch fortschreitende Preisunterbietungen die Deckung auch der geringsten Bedarfsmengen an sich zu reißen versuchten. Hierzu kam noch, daß der infolge des Frankensturzes wieder stärker hervorgetretene Wettbewerb der Saarwerke auf die ohnedies ungünstigen Preise einen weiteren Druck ausübte. In Anbetracht der geschilderten Umstände gehen die Werke mit einem nur mäßigen Auftragsbestand in das neue Jahr hinein.

In Formeisen und Oberbaustoffen liegen die Verhältnisse nicht anders. Die spärlichen Zuwendungen reichten bei weitem nicht aus, die an sich schon bescheidene Quote auszunutzen.

Von einer Vorsorge für den kommenden Baubedarf ist vorläufig noch nichts zu spüren.

Das Geschäft in Drähten und Drahterzeugnissen ließ in der Berichtszeit sehr zu wünschen übrig. Einerseits stellten die Kunden vielfach ihre Aufträge noch zurück, weil sie sich nicht weiter festlegen wollten; andererseits waren die Werke infolge der anhaltenden allgemeinen Kreditschwierigkeiten gezwungen, in der Verladung der fertiggestellten Aufträge große Vorsicht zu üben. Es wäre daher sehr zu begrüßen, wenn der — vorläufig allerdings nur unter Vorbehalt zustande gekommene — Drahtverfeinerungsverband eine Belebung des Drahtgeschäftes und eine Besserung auch in preislicher Hinsicht bringen würde.

Die Absatzverhältnisse auf dem Blechmarkt, der sich schon seit langem durch ganz besondere Lustlosigkeit auszeichnet, waren während der ganzen Berichtszeit überaus trostlos und verschlechterten sich von Monat zu Monat weiter. Aufträge gingen in so geringer Zahl ein, daß anstatt der sechs Doppelschichten, die zur Ausnutzung der Leistungsfähigkeit erforderlich sind, nur 2 bis 3 einfache Schichten in der Woche verfahren werden konnten. Die Lieferfristen waren auf die Dauer der Auswalzarbeit beschränkt und betragen nur wenige Tage. Die mangelhafte Ausnutzung der Anlagen beeinflusste die Selbstkosten nachteilig. Besonders bemerkbar machten sich auf dem Blechmarkt das Daniederliegen des Schiffbaues und das Fehlen der Reichsbahnaufträge.

Auf dem oberschlesischen Röhrenmarkt hat sich die schlechte Geschäftslage auch im letzten Viertel des Jahres 1925 nicht viel geändert. Der Röhrenverband in Düsseldorf konnte bei der allgemeinen wirtschaftlichen Stockung und vor allem wegen des ausländischen Wettbewerbs (in erster Linie des Dumping der französischen und belgischen Werke) nicht einmal genügend Aufträge hereinbringen, um den anteiligen Anspruch aller seiner Mitglieder zu befriedigen, geschweige denn diese Werke voll zu beschäftigen. Darunter hatte auch die oberschlesische Röhrenindustrie sehr zu leiden, die trotz eingelegter Feierschichten eine sehr knappe Beschäftigung hatte und wiederholt zu Arbeiterentlassungen schreiten mußte. Von den für Oberschlesien eingegangenen Aufträgen fielen im Oktober aufs Inland etwa 80 %, aufs Ausland etwa 20 %. Im Dezember nahmen, soweit bis jetzt Zahlen vorliegen, die fürs Ausland bestimmten Aufträge den weitaus größten Teil ein, fast 85 bis 90 % des Gesamtauftragsengangs. Die Preise haben sich nicht geändert.

Da das Eisenbahnzentralamt nach wie vor äußerst zurückhaltend ist in der Vergebung von Aufträgen, wurde Eisenbahnzeug nur in sehr beschränkten Mengen hergestellt.

Auch bei den Eisengießereien herrschte während des ganzen Vierteljahres starker Auftragsmangel; dementsprechend waren die Preise äußerst gedrückt. Bei dem starken Wettbewerb der vielen kleinen Betriebe machte sich deren mangelhafte Selbstkostenberechnung sehr unangenehm bemerkbar. Diese glauben, in einer Zeit wie der heutigen noch durchhalten zu können, wenn sie gerade noch Werkstoffe und Löhne decken, und sie geben deshalb

vielfach Preise ab, deren genaue Nachrechnung große Verluste ergibt.

Dagegen war das Gußrohrgeschäft in den beiden ersten Monaten der Berichtszeit nach Auftragsmengen und Preisen im Inland durchaus befriedigend. Auch die skandinavischen Länder brachten noch reichlich Aufträge, deren Erlös aber infolge des internationalen Wettbewerbs nur unwesentlich über den Erzeugungskosten lag. Im Dezember ließ die Beschäftigung erheblich nach, veranlaßt durch das Aufhören der Bau- und Verlegungstätigkeit.

Im Maschinenbau blieb der Auftragseingang äußerst schwach und erstreckte sich im wesentlichen auf die für die Instandhaltung der Gruben und Hütten des Bezirks erforderlichen Ersatzlieferungen und größere Reparaturen.

Der Auftragseingang für den Eisenhoch-, Brücken- und Kessel- sowie Apparatebau war knapp und genügte kaum, den vorhandenen Arbeiterstand mit Arbeit zu versorgen.

In Ostoberschlesien litten die Gießereien und Eisenkonstruktionswerkstätten, insbesondere die Eisengießereien, unter starkem Arbeitsmangel. Im Durchschnitt wurde an 5 bis 6 Tagen je Monat gefeiert. Die Preise sind durch keine Verbände geregelt und bei dem starken Wettbewerb wenig nutzbringend.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Dezember 1925.

Zu Beginn des Monats Dezember befand sich die französische Eisenindustrie in günstiger Lage. Alle Werke waren sowohl für den inländischen Bedarf als auch für die Ausfuhr gut beschäftigt. Einige erschienen nicht mehr auf dem Markte, da es ihnen unmöglich war, weitere Aufträge hereinzunehmen. Ende Dezember war die Geschäftstätigkeit ein wenig ruhiger, hauptsächlich wegen der Feiertage. Infolge des leichten Anziehens des Franken verlangsamte sich in den letzten Tagen des Monats das weitere Steigen der Preise für einige Erzeugnisse.

Die Entwicklung des Auslandsgeschäftes befestigte den Markt; zahlreiche Erzeuger vernachlässigten vollkommen die französische Kundschaft zugunsten der ausländischen Absatzgebiete. Die französischen Verbraucher ihrerseits forderten und verlangten, nicht in einem derartigen Ausmaße den Erschütterungen der Wechselkurse ausgesetzt zu sein, und beanspruchten die Einführung von Gleitpreisen oder Festpreisen für einen ausreichenden Zeitraum, um ihre Selbstkosten feststellen zu können. Die Abneigung des größten Teils der Erzeuger, sich über drei Monate hinaus zu verpflichten, und das unaufhörliche Schwanken der Preise für Eisen und Stahl versetzten die weiterverarbeitende Industrie gegenüber ihrer eigenen Kundschaft in eine sehr heikle Lage. In der Tat litten die Maschinenfabriken, die Eisenbauwerkstätten, die Gießereien und besonders die ganze Kleiseisenindustrie, die nicht serienweise herstellen und sich auch nicht auf lange Sicht eindecken können, darunter, daß sich ihre Selbstkosten fortgesetzt zum Nachteil ihrer Verdienstmöglichkeiten änderten.

Die Löhne zogen nur langsam wieder an und konnten bisher auf die Selbstkosten keine Wirkung ausüben. Zu den Gründen der Preissteigerung müssen die verschiedenen Belastungen noch hinzugerechnet werden, die sich aus den erhöhten Versandkosten vom 1. Januar 1926 an und aus den neuen Steuern ergeben. Die Erhöhung der Versandkosten beträgt 9,52 % für die Erzeugnisse der Eisenindustrie.

In den ersten 25 Tagen des Dezember erhielt die O. R. C. durchschnittlich 8000 t Koks täglich. Infolge der Preissenkung für deutschen Koks hat die französische Regierung die O. H. S. ermächtigt, die Preise für Wiederherstellungskoks um 2,50 Fr. herabzusetzen; sie betragen demnach jetzt 142,25 Fr. frei Wagen Sierck gegen 144,75 Fr. vormem.

Die Lage auf dem Eisenerzmarkt blieb unbefriedigend, obwohl eine kleine Belebung zu verzeichnen war. Infolge des Wettbewerbs der französischen Werke, der die Industrie der benachbarten Länder stark beeinträchtigte,

waren die Geschäftsabschlüsse begrenzt. Die Preise haben sich nicht geändert. Es kosteten je t ab Grube (soweit nichts anderes vermerkt):

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Bretagne-Erze, 50%, fob Nantes oder St. Nazaire S]	11	11	11
Kalkige Briey-Minette Fr.	23—24	23—24	23—24
Briey-Minette, 38 bis 39% Fe	26—27	26—27	26—27
Kieselige Longwy-Minette	16	16	16
Diedenhofener Minette, 32%	17—18	17—18	17—18
Normandie-Erze, 50%, fob Caen N	10—11	10—11	10—11
Nancy-Minette Fr.	15—16	15—16	15—16
Pyrenäen-Hämatiterze	35—40	35—40	35—40
Pyrenäen-Spatiseisenstein	34	34	34
Algier- und Tunis-Erze, 50% cif großbrit. Häfen S	21	21	21
Algier- und Tunis-Erze, 55% cif großbrit. Häfen	23	23	23
Rubio, 50%, fob Bilbao Pes.	23	23	23
Rubio, 48%, fob Bilbao	21,50	21,50	21,50
Schwedenerze, 60%, cif festländ. Häfen S	30—32	30—32	30—32
Spanische Schwefelkiese, 40% Fe, 45% S, fob Huelva	16	16	16

Festigkeit war das charakteristische Merkmal des Marktes für Ferrolegierungen. Die neuen Preiserhöhungen haben die Verbraucher sehr zurückhaltend gemacht, die Geschäfte waren daher weniger umfangreich und weniger zahlreich als im November. Die Preise waren ungleichmäßig. Es kosteten in Fr. je t frei ostfranzösische Verbrauchsstation:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Ferrosilizium			
10—12% Si	725	740	735
25% „	1000—1025	1010	975
45% „	1350	1350—1375	1350—1365
75% „	2380	2400	2400
90% „	3120	3175	3150
95% „	3575	3650	3625
Spiegeleisen			
10—12% Mn	630—655	675	670
18—20% „	790—820	840	835
76—80% „	2000	2100	2070

Zu Beginn des Monats war der Roheisenmarkt schleppend, hauptsächlich für die Ausfuhr, infolge der geringeren Nachfrage, die wieder auf die Zurückhaltung einiger Absatzgebiete zurückzuführen ist, wie z. B. Italiens, das vorab das Wenige, was es herstellt, selbst verbrauchen will. In Hämatit war die Nachfrage ziemlich lebhaft; dennoch nahmen die Erzeuger wegen der Unsicherheit der Preise keine Aufträge auf lange Sicht an. Im Verlauf des Monats wurde die Marktlage gut, nicht allein infolge zahlreicher Aufträge, sondern auch aus dem Grunde, weil für Hämatit die Verbandsbildung am besten durchgeführt ist. Die Verbraucher haben ihren Bedarf übersteigert, um auf diese Weise Vorräte zu bilden und dadurch neues Anziehen der Preise zu verhindern. Die Erzeuger ihrerseits arbeiten nur auf kurze Sicht und berechnen die Preise zum Liefererte. Ein neuer Aufschwung entwickelte sich Ende Dezember für phosphorreiches Gießereiroheisen. Infolge zahlreicher Aufträge, die bei den Hochofenwerken eingingen, hat die O. S. P. M. entschieden, daß die für den inneren Markt ausgeworfene Verbrauchsmenge von 40 000 auf 50 000 t gesteigert werden soll. Für die erhöhte Menge und für die Februarermenge kommt eine Preissteigerung von 28 Fr. in Frage. Mit der früheren Erhöhung für Januarlieferungen um 22 Fr. macht das insgesamt eine Erhöhung von 50 Fr. aus. Es kosteten in Fr. je t ab Longwy:

Phosphorreiches Gießereiroheisen	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Nr. 3 P. L.	345	367	395
Nr. 4 P. L.	344	366	394
Nr. 5 P. L.	343	365	393
Nr. 3 P. R.	340	362	390
Nr. 4 P. R.	336	358	386
Nr. 5 P. R.	332	354	382
Hämatit (ab östliches Werk)			
für Gießerei	470	490	515
„ Stahlerzeugung	470	490	515

Der Halbzeugmarkt war während des ganzen Monats sehr fest. Im Inland waren greifbare Mengen kaum vorhanden. Verschiedene weiterverarbeitende Werke waren daher gezwungen, ihre Betriebe aus Mangel an Halbzeug einzuschränken. Die Werke stellten die Preise je nach den Umständen und der Höhe des Auftrages und der Lieferfristen. Die Ausfuhr nach England beanspruchte einen großen Teil der Erzeugung zu festen Preisen. Vorgewalzte Blöcke, die im Inland stark gefragt wurden,

waren fast kaum vorhanden. Die Werke sind für zwei bis vier Monate beschäftigt. Es kosteten je t ab Lothringen:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Vorgewalzte Blöcke	£ 4.1.— bis 4.1.6	4.2.6	4.3.—
Knüppel	„ 4.6.— bis 4.7.—	4.7.—	4.7.6
Platinen	„ 4.9.6 bis 4.10.—	4.10.6	4.11.—

Die Walzwerke arbeiteten in vollem Umfange. Greifbare Mengen waren sehr selten, jedoch betrug die Lieferfristen für Träger nur vier bis sechs Wochen. Zahlreiche Werke behalten sich eine Nachprüfung der Preise vor oder berechnen die Preise am Tage der Lieferung. Es kosteten je t ab Lothringer Werk bzw. fob Antwerpen:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Träger	£ 4.15.—	4.16.—	4.17.—
Winkelisen „	5.1.6	5.2.6	5.3.6
Stabeisen	5.4.—	5.4.— bis 5.4.6	5.5.— bis 5.6.—

Der Blechmarkt, der während des November schwankend gewesen war, besserte sich zu Anfang Dezember, hauptsächlich für Feinbleche. Zu dieser Zeit betrug die Lieferfristen vier bis sechs Wochen für Grobbleche, sechs bis acht Wochen für Mittelbleche und drei Monate für Feinbleche. Im Verlauf des Monats wurde die Lage für Feinbleche ausgezeichnet. Mittelbleche besserten sich leicht. Es kosteten je t ab Lothringer Werk:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Breiteisen (Inl.) Fr.	680	700	710
Grobbleche „	700	720—750	750—790
Mittelbleche „	925	925—950	930—975
Feinbleche „	1060—1100	1080—1120	1180—1220
Bleche:			
5 mm u. mehr (Ausf.)	£ 5.10.6	5.9.—	5.10.—
4 mm „	£ 5.12.—	5.12.—	5.12.—
3 mm „	£ 6.1.—	6.1.—	6.1.6
2 mm „	£ 7.7.6	7.8.—	7.9.6
1 mm „	£ 9.7.—	9.7.—	9.8.6

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse herrschte große Lebhaftigkeit. Die Mehrzahl der Hütten war mit Aufträgen vollkommen besetzt, und die Lieferfristen schwankten zwischen drei und vier Monaten. Die Erzeuger beschränkten von sich aus die Nachfrage, indem sie Prohibitivpreise festsetzten. Die günstige Stimmung hielt an, um so mehr, als die Aufträge aus dem Auslande sehr bedeutend blieben. Bei verzinkten Drähten sahen die Werke von Preisfestsetzungen ab, seitdem das Anziehen der Zinkpreise eine Vorausberechnung nicht mehr zuließ. Es kosteten je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Walzdraht:			
(Inl.) Fr.	660—680	680	700—720
(Ausf.)			
fob Antwerpen £	5.13.6	5.14.6 bis 5.15.—	5.15.— bis 5.16.—
Geglähter Draht „	930	960	980
Verzinkter Draht „	1300	1330	1350
Drahtstifte	1100	1100—1125	1100—1150

Der Schrotmarkt war in der ersten Hälfte des Dezember ruhig, da die Käufe der Eisenindustrie beschränkt waren. Infolge des Anziehens der Devisen konnten in der zweiten Monathälfte bessere Preise erzielt werden.

Die Eisengießereien waren sehr beschäftigt und erhöhten ihre Preise um 10 bis 15%. Man hofft, daß infolge des Frankensturzes die Geschäftstätigkeit bei den Schiffswerften steigen und auch die Ausfuhr von Automobilen begünstigt wird.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Dezember 1925.

Während des Berichtsmonats war die Tätigkeit auf dem Eisenmarkt beschränkt. Immerhin konnten sich die Preise trotz mittelmäßiger Nachfrage verhältnismäßig behaupten. Der Jahreschluß trug natürlich zur Ruhe auf dem Geschäftsmarkt bei. Eine große Zahl von Käufern hielt sich zurück, da sie eine neue und nahe bevorstehende Senkung der Preise erwarteten. Während des größten Teils des Monats war der französische Wettbewerb wenig lebhaft; die französischen Werke sind in der Tat voll besetzt und haben sich für den größeren Teil ihrer Erzeugnisse vom Markt zurückgezogen. Die Unsicherheit des Marktes wurde natürlich noch verschärft durch die Aussicht auf Wiedererscheinen der Werke von Charleroi, die sich vollständig neu mit Aufträgen versehen müssen. In den letzten Tagen des Monats mußte die Arbeit auf zahlreichen Werken des Lütticher und des Bezirks von Charleroi eingestellt werden, infolge des Hochwassers von Maas und Sambre.

Zu Beginn des Monats war der Roheisenmarkt schleppend, nicht allein infolge der geringen Nachfrage und des durch die Käufer ausgeübten Druckes, sondern auch wegen des französischen Wettbewerbs, der infolge des fortgesetzten Nachgebens des französischen Franken stets sehr lebhaft war; die Preise konnten sich jedoch im Verlauf des Monats behaupten, und die Zugeständnisse ließen mehr und mehr nach. Die französischen Werke hatten den Markt verlassen, die luxemburgischen Werke forderten erhöhte Preise. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Belgien:			
Gießereirohisen Nr. 3 P.L.	310—315	315	320—325
Gießereirohisen, 2,5 bis 3 % Si	305	310	315
Thomasrohisen, Güte O. M.	300—305	305	310
Luxemburg:			
Gießereirohisen Nr. 3 P.L.	320—322,50	320—322,50	325
Gießereirohisen, 2,5 bis 3 % Si	310—315	315	320
Thomasrohisen, Güte O. M.	305—310	310	315

Trotz guter Nachfrage blieb der Halbzeugmarkt schwankend, weil nur wenig Werke auf dem Markt erschienen. Die Preise, die im ganzen ungleichmäßig waren, zeigten jedoch Neigung nach oben. In zahlreichen Fällen lehnten die Verbraucher die Bedingungen der Erzeuger ab. Die englische Nachfrage war infolge der Notwendigkeit dringender Bedarfsdeckung stark. Die lothringischen Werke erschienen nicht auf dem Markte, und die luxemburgischen setzten allgemein ihre Preise herauf. Ende Dezember war die Geschäftstätigkeit gleich Null, nur drei Werke gaben noch Preise an. Knüppel waren nicht vorhanden. Es kosteten je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Belgien:			
Vorgewalzte Blöcke	£ 4.2.—	4.3.—	4.4.— bis 4.5.—
Knüppel	„ 4.7.—	4.7.6 bis 4.8.—	5.7.— bis 5.8.6
Platinen	„ 4.10.6 bis 4.11.—	4.12.— bis 4.12.6	4.13.— bis 4.14.—
Luxemburg:]			
Vorgewalzte Blöcke	£ 4.3.—	4.3.—	4.5.—
Knüppel	„ 4.7.— bis 4.7.6	4.8.—	5.8.—
Platinen	„ 4.10.6 bis 4.11.—	4.12.— bis 4.13.—	4.14.—

Auf dem Schweißstahlmarkt herrschte infolge des fortgesetzten Streiks auf den Hütten des Bezirks von Charleroi nur begrenzte Tätigkeit. Es kosteten je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Schweißisen Nr. 3 (Inl.) Fr.	600	600—610	600—610
Schweißisen Nr. 3 (Ausf.) £	5.9.—	5.9.— bis 5.10.—	5.9.— bis 5.9.6

Der Walzzeugmarkt zeigte zu Beginn des Monats eine leichte Befestigung. Die Aufträge blieben allerdings wenig umfangreich, aber es schien doch, daß der Tiefstand der Baisse erreicht war. Für einige Erzeugnisse konnte man sogar eine leichte Besserung feststellen. Im Verlauf des Monats war die Lage mäßig. Wenn die Preise nicht mehr nachgaben, so ist das lediglich auf das Fehlen des französischen Wettbewerbs zurückzuführen. Man befürchtet, daß das Wiedererscheinen des französischen Wettbewerbs mit der Rückkehr der Werke von Charleroi auf den Markt zusammenfällt. Stabeisen leistete im allgemeinen Widerstand, dank einer guten Nachfrage und des Fehlens der Werke von Charleroi. Träger wurden infolge der Jahreszeit weniger gefragt. In Walzdraht waren die französischen Werke nicht mehr auf dem Markt, außer für sehr lange Lieferfristen. Im Inland wurden die Preise, die im Dezember 630 Fr. betragen hatten, auf 600 Fr. im Januar herabgesetzt. Es kosteten je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Belgien:			
Stabeisen (Inland)	Fr. 585	585	585—590
„ (Ausfuhr)	£ 5.4.-b.5.4.6	5.8.-b.5.6.6	5.6.6b.5.7.-
Träger P. N. (Inland)	Fr. 560—565	560—565	560—565
„ P. N. (Ausfuhr)	£ 4.16.-b.4.17.-	4.17.-b.4.17.6	4.17.-b.4.17.6
„ P. A. (Ausfuhr)	£ 4.17.-b.4.17.6	4.17.6b.4.18.-	4.17.6b.4.18.-
Zahnisen (Inland)	Fr. 620—625	610—620	615—625
„ (Ausfuhr)	£ 5.14.-b.5.15.-	5.14.-b.5.15.-	5.14.6b.5.15.-
Winkelisen (Inland)	Fr. 560—565	560—565	575—585
„ (Ausfuhr)	£ 5.4.-	5.4.-b.5.4.6	5.4.-b.5.5.-
Drahtstäbe (Inland)	Fr. 620—625	625	625
„ (Ausfuhr)	£ 5.14.-b.5.15.-	5.16.-b.5.17.-	5.16.6
Walzdraht (Inland)	Fr. 620	630	630
„ (Ausfuhr)	£ 5.15.-	5.15.-	5.15.-
Bandisen (Inland)	Fr. 700—725	725	725
„ (Ausfuhr)	£ 6.12.6b.6.15.-	6.15.-	6.14.6
Kaltgewalztes Bandisen (Ausfuhr)	Fr. 1100	1100	1100
Runder Draht (Inland)	„ 1175	1150—1175	1150—1175
„ (Ausfuhr)	„ 925	925	925
Viereckiger Draht (Inland)	„ 1200	1175—1200	1175—1200
„ (Ausf.)	„ 950	950	950
Sechseckiger Draht (Inl.)	„ 1200	1225—1250	1225—1250
„ (Ausf.)	„ 975	975	975
Schienen (Inland)	„ 575	575—585	580

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Luxemburg:			
Stabeisen	£ 5.4.6.-b.5.5.-	5.7.-b.5.7.8	5.6.8b.5.7.-
Träger	„ 4.17.-	4.18.-	4.18.-
Walzdraht	„ 5.15.-	5.15.-	5.15.-
Drahtstäbe	„ 5.15.-	5.17.-	5.17.-

Für Draht und Drahterzeugnisse war die Lage während des ganzen Monats befriedigend, obwohl sich die Preise nur mit Schwierigkeit behaupten konnten. Die Werke sind im allgemeinen gut beschäftigt. Einige unter ihnen, die dem Syndikat nicht angehören, setzten sehr niedrige Preise an. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Drahtstifte	900	900	900
Gelähter Draht	900	900	900
Blanker Draht	850	850	850
Verzinkter Draht	1100—1150	1100—1150	1100—1150
Stacheldraht	1250—1300	1250—1300	1250—1300

Der Blechmarkt lag schwach, doch ist ein weiterer Rückgang nicht eingetreten. Die Nachfrage war stark eingeschränkt, die Werke befanden sich daher in der Notlage, ihre Auftragsbestände aufzufüllen. Um Aufträge zu erhalten, mußten recht bedeutende Zugeständnisse gemacht werden, da der heftige französische Wettbewerb dazu zwang, mit Verlusten zu arbeiten. Es kosteten je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Thomasbleche:			
5 mm u. mehr (Inl.) Fr.	650	625	625
5 „ „ „ (Ausf.) £	5.10.6 bis 5.11.—	5.7.6 bis 5.8.—	5.8.—
4 „ „ „ (Ausf.) £	5.11.6 bis 5.12.6	5.9.— bis 5.9.6	5.9.6
3 „ (Inland) Fr.	700	675—685	680
3 „ (Ausf.) £	6.1.—	5.17.6 bis 5.18.—	5.18.—
2 „ (Inland) Fr.	800	775—800	775—800
2 „ (Ausf.) £	7.7.—	7.4.6	7.4.6
1½ „ (Inland) Fr.	900	875—900	875—900
1½ „ (Ausf.) £	8.7.—	8.4.6	8.4.6
1 „ (Inland) Fr.	975	940—950	940
1 „ (Ausf.) £	9.7.—	9.—6	9.—
½ „ (Inland) Fr.	1075—1085	1050—1060	1050
½ „ (Ausf.) £	10.3.—	9.17.6 bis 10.—	9.19.—
Breitisen (Inland) Fr.	640—650	620—625	620
„ (Ausf.) £	5.10.—	5.7.6	5.7.—
Wellbleche 5 mm u. mehr (Inland) Fr.	675—700	675—685	675
Wellbleche 5 mm u. mehr (Ausf.) £	5.14.—	5.12.6	5.12.—
Polierte Thomasbleche (Inland) Fr.	1450—1475	1450	1450
Polierte Thomasbleche (Ausf.) Fr.	1450—1475	1450	1450
Verzinkte Bleche (Inl.):			
1 mm Fr.	1625	1600—1625	1600—1625
8/10 „ „	1725	1700—1725	1700—1725
5/10 „ „	2200	2200—2250	2200—2250

Der Röhrenmarkt war ruhig; die Nachfrage schwächte sich beträchtlich ab. Die Beschäftigung der Werke blieb aber gut, da zahlreiche Aufträge noch auszuführen waren.

Der Schrottmarkt war schwach, die Geschäftstätigkeit sehr begrenzt, da die Werke die verlangten Preise nicht bezahlen wollten. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 12.	16. 12.	30. 12.
Martinschrott	260—265	275—280	275—280
Hochenschrott	250—255	250—255	250—255
Drehspane	200—210	200—210	200—210
La Werkstättenschrott	330—340	330—340	330—340

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Dezember 1925.

Die Marktlage war während des größeren Teils des Dezember ziemlich verworren. Zu Beginn des Monats ging besonders der Geschäftsverkehr in festländischem Eisen und Stahl scharf zurück, was zum großen Teil auf die ausgedehnten Lieferfristen, die von allen Festlandswerken verlangt wurden, zurückzuführen ist. Der Zusammenbruch des französischen Franken trug aber gleichzeitig an dem Geschäftsrückgang schuld, insofern die Käufer es vorzogen, die Lage zu beobachten, bevor sie in weitere Geschäfte eintraten. Ferner waren das Gerücht von einer baldigen Beilegung des Ausstandes auf den belgischen Stahlwerken im Gebiete von Charleroi und die Schwierigkeit vorauszu sehen, wie der Markt die Rückkehr dieser seit langem stillliegenden Werke aufnehmen würde, die Ursache dafür, einen großen Teil von Geschäften zurückzuhalten. Die britischen Werke verfügten zu Beginn des Monats nur über geringe Aufträge, mit Ausnahme der Hochofenwerke. Infolgedessen wurden die Preise von den britischen Stahlwerken stark herabgesetzt, um sich Auf-

träge zu sichern. Verschiedentlich wurde zu Preisen gearbeitet, die nicht allzu sehr von den festländischen Lieferpreisen abwichen. Während der ersten beiden Wochen im Dezember blieb die geschilderte Lage unverändert. Mitte Dezember besserte sie sich etwas, als es ersichtlich wurde, daß der Rückgang des französischen Franken nicht von einem Sinken der Ausfuhrpreise begleitet war, und daß der belgische Ausstand noch nicht unmittelbar beigelegt würde. Die abgeschlossenen Geschäfte waren jedoch im allgemeinen unbedeutend, und die Käufer zeigten wenig Vertrauen in den Markt. Es bestand aber lebhaftere Nachfrage für Lieferung im neuen Jahre, was eine günstigere Stimmung auslöste. Die Weihnachtsfeiertage schränkten in der letzten Dezemberwoche die Geschäftstätigkeit wieder ein; aber das Jahr schloß mit festerer Haltung sowohl der britischen als auch der Festlandspreise und mit Aussicht auf eine wachsende Geschäftstätigkeit im neuen Jahre.

Die Entscheidung der Regierung, die englische Stahlindustrie nicht durch einen Zoll zu schützen, kam nicht unerwartet. Die Stahlwerke haben jedoch bisher zu der Lage noch keine Stellung genommen. Voraussichtlich werden zu Anfang Januar Sitzungen abgehalten, um die ganze Lage der Stahlindustrie zu besprechen, hauptsächlich mit Rücksicht auf solche Werke, die beträchtliche Mengen von festländischem Halbzeug zu verarbeiten pflegen. Wahrscheinlich wird versucht werden, eine Verständigung mit diesen Werken zu erreichen, damit sie in Zukunft größere Mengen von englischen Knüppeln, Feinblechbrammen usw. verwenden. Es ist jedoch möglich, daß verschiedene besonders daniederliegende Zweige der Eisen- und Stahlindustrie, wie z. B. Schweißstahl, Stellung unter das Industrieschutzgesetz nachsuchen werden.

Das Ausfuhrgeschäft war im Dezember nicht besonders lebhaft, und von den englischen Werken wurde ein großer Teil der Geschäfte zu Preisen hereingenommen, die, wenn überhaupt, so nur einen geringen Nutzen abwarfen. Einige beträchtliche Aufträge aus den Kolonien kamen auf den Markt; aber keiner der hauptsächlichsten Ueberseemärkte, welche gewöhnlich beträchtliche Mengen festländischen Eisens und Stahls durch britische Händler bezogen, zeigte eine besondere Lebhaftigkeit. Die Käufe aus Indien z. B. waren lahm und bestanden nur in kleinen Beträgen. Die Händler zeigten daher Neigung, Aufträge zurückzuhalten, die sie in dem Glauben übernommen hatten, daß die Preislage auf dem Festlande schwach bliebe, und daß sie in stande sein würden, Aufträge später zu besseren Bedingungen unterzubringen. Aus diesem Grunde ging der Stahlmarkt mit einer beträchtlichen Menge von Aufträgen in das neue Jahr. Zu Ende des Jahres versteiften sich die Preise, was den Händlern unerwartet kam und bewies, daß ihre Preispolitik zu Anfang Dezember falsch gewesen ist.

Zu Beginn des Monats kostete bestes Rubio 20/6 *S* oif Middlesbrough bei einer Fracht von 7/— *S*; nordafrikanische Erze wurden reichlich zu 18/6 bis 19/— *S* oif Middlesbrough angeboten. Die Besserung auf dem Roheisenmarkt kam in einer starken Nachfrage nach Erzen Mitte und Ende des Monats zum Ausdruck. Besonders auf den Cumberland-Eisenerzgruben nahm die Tätigkeit beträchtlich zu, und die Preise für diese Erze gingen von 20/— *S* zu Beginn des Monats auf 21/— *S* für bessere Sorten herauf. Einige Gruben in diesem Gebiet wurden wieder in Betrieb genommen. Nordafrikanische Roteisensteine blieben unverändert auf 19/— bis 20/— *S* je nach Güte. Die Gesamterzeinfuhr nach Middlesbrough betrug im Dezember 113 000 t gegen 133 000 t im November.

Das Roheisengeschäft war ganz besonders lebhaft. Die Nachfrage nach mittlenglischem Roheisen blieb fest; Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 wurde während des ganzen Monats zu 70/— *S* und Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 mit 74/— bis 75/— *S*, beides frei mittlenglische Werke, angeboten. Cleveland-Roheisen kostete 66/— *S* fob; aber mit schottischen Verbrauchern wurden Geschäfte auf einer etwas niedrigeren Grundlage zu 71/— *S* frei Grangemouth abgeschlossen. Die schottischen Hochofenwerke waren schlechter daran als die englischen, und

die Nachfrage während des Dezember war nicht besonders. Die Preise konnten sich jedoch unverändert auf 75/6 *S* für Gießereiroheisen Nr. 3 behaupten. Die Nachfrage nach schottischem Roheisen hatte beträchtlich unter den hohen Eisenbahnfrachten für den Versand nach Lancashire, welches früher der bedeutendste Markt für dieses Roheisen war, zu leiden. Die schlechte Lage der Textilindustrie von Lancashire verhinderte die Neueinrichtung oder die Errichtung solcher Werke, in denen schottisches Eisen verbraucht wird. Der Markt war gegen Ende Dezember beträchtlich unruhig, als es bekannt wurde, daß die Vereinbarung zwischen den Roheisenherstellern und den Kokserzeugern bezüglich der Kokspreise mit Ende des Jahres ablief, und daß wegen der stärkeren Nachfrage des Auslandes nach Koks die Hersteller beschlossen, ihre Preise zu erhöhen. Infolgedessen einigten sich die Hersteller von Cleveland-Roheisen über einen festen Preis von 66/6 *S* für das Inland und 67/— *S* für die Ausfuhr bei Gießereiroheisen Nr. 3. Die mittlenglischen Hochofenwerke traten mit den Kokserzeugern in Verhandlungen ein, aber zu Ende des Monats war noch keine Verständigung erzielt; die Preise von mittlenglischem Eisen stiegen nicht wesentlich, waren allerdings fester. In den letzten Dezembertagen setzten die clevelandischen Hochofenwerke ihren Preis auf 68/6 *S* für den Inlandmarkt und auf 69/— *S* für die Ausfuhr fest, und zwar sowohl für Thomasroheisen als auch für Gießereiroheisen Nr. 3. Doch wurden zu diesem Preise keine Geschäfte abgeschlossen; da auch die meisten Werke wegen des Weihnachtsfestes und des neuen Jahres geschlossen waren, so war es schwierig, die tatsächliche Wirkung dieser Preisenerhöhung auf den Markt zu beobachten. Die Lage für Hämatit befestigte sich im Laufe des Monats an der Nordostküste allmählich. Zu Ende Dezember betragen die niedrigsten Preise für Hämatit, gemischte Sorten, 76/— *S*; aber es war nicht leicht, einigermaßen erhebliche Aufträge zu diesem Preise für Lieferung im Januar zu erhalten.

Die Lage des Halbzeugmarktes war während des Dezember schlapp. Im allgemeinen wurden nur geringe Mengen verkauft, und die hauptsächlichsten Verbraucher zeigten sich nicht geneigt, Käufe auf lange Sicht zu tätigen. Die britischen Stahlwerke konnten eine etwas bessere Nachfrage als im November feststellen. Die Preise blieben jedoch deutlich schwach; während sie sich für zweizöllige Knüppel nominell auf 6.—— £ bis 6.2.6 £ frei mittlenglische Werke stellten, wurden sie gelegentlich bis zu 5.15.— £ herabgesetzt. Die Nachfrage nach englischen Feinblechbrammen war recht mäßig, doch konnten sich die Preise von 6.5.— £ bis 6.7.6 £ behaupten. Von festländischen Lieferwerken war kein besonderer Druck zu verspüren, um Verkäufe auf dem englischen Markt zu erzielen; zu Beginn des Monats betragen die Durchschnittspreise für festländische vorgewalzte Blöcke 4.—— £, doch kamen auch Geschäfte zu 3.19.— £ fob zustande. Knüppel wurden zu 4.5.— £ fob verkauft, Feinblechbrammen zu 4.11.6 £ gehandelt, ein Geschäftsabschluß wurde zu 4.9.6 £ fob gemeldet. Walzdraht wurde von französischen Werken zu 5.12.6 £ und in Siemens-Martin-Güte zu 5.17.6 £ verkauft. Für Feinblechbrammen zur Herstellung von Weißblechen verlangten die meisten Festlandswerke 1/— bis 2/— *S* über die Preise für G. O. B.-Material. In der dritten Dezemberwoche kosteten vorgewalzte Blöcke 3.18.6 £ fob, aber dies war anscheinend der niedrigste Preis, und kurz darauf befestigten sich die Preise auf 4.—— £, während die Preise für Knüppel auf 4.6.— £ in die Höhe gingen, und Feinblechbrammen nicht unter 4.12.6 £ gehandelt werden konnten. Ende des Monats wurden die Preise noch fester und betragen für vorgewalzte Blöcke 4.—— £, für Knüppel 4.7.— £ bis 4.7.6 £, für Feinblechbrammen 4.13.6 £ bis 4.14.— £, alles fob. Festlandspreise für Walzdraht befestigten sich gleicherweise; es wurde nicht unter 5.15.— £ fob für Thomasgüte verkauft.

In der ersten Dezemberhälfte waren die Preise für englische Fertigerzeugnisse stark gedrückt. Preisunterbietungen nahmen unter den Werken größeren Umfang an, und britisches Winkelisen wurde zu 7.2.6 £ für die Ausfuhr angeboten; doch soll dieser Preis noch unterboten worden sein. Für Lieferung frei London betrug der

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Dezember 1925.

	5. Dezember		12. Dezember		19. Dezember		26. Dezember	
	Britischer Preis £ S d	Festlandspreis £ S d	Britischer Preis £ S d	Festlandspreis £ S d	Britischer Preis £ S d	Festlandspreis £ S d	Britischer Preis £ S d	Festlandspreis £ S d
Gießerei-Roh Eisen	3 6 0	3 0 0	3 7 0	2 19 6	3 7 0	2 18 6	3 7 0	2 18 0
Thomas-Roh Eisen	3 6 0	2 17 6	3 5 0	2 19 0	3 5 0	2 18 6	3 5 0	2 17 6
Vorgewalzte Blöcke	5 17 6	4 0 0	5 17 6	3 19 6	5 15 0	3 18 6	5 15 0	3 18 6
Knüppel	6 2 6	4 6 0	6 0 0	4 6 0	6 0 0	4 5 6	6 0 0	4 6 6
Feinblechbrammen	6 7 6	4 11 0	6 5 0	4 10 6	6 2 6	4 11 6	6 2 6	4 12 6
Thomas-Walzdraht	9 5 0	5 12 6	9 5 0	5 14 0	9 5 0	5 15 0	9 5 0	5 15 0
Dandels Stabeisen	7 12 6	5 4 6	7 12 6	5 5 0	7 15 0	5 5 6	7 15 0	5 6 0

Preis für Winkeleisen 7.10.— £, für ³/₈zöllige Grobbleche 8.2.6 £. Ein guter Auftrag aus dem Ausland für ³/₈zöllige Grobbleche wurde zu 6.18.9 £ fob angenommen. Zu Beginn des Dezember bestand lebhaft Nachfrage nach Schiffsblechen, und die Verbraucher kauften von Lloyd geprüfte Bleche zu 5.17.6 £, während Aufträge für Träger (englische Abmessungen) zu 4.17.— £ angenommen wurden und für Normalprofile zu 4.15.— £. Mitte des Monats boten festländische Werke Winkeleisen unter Vorbehalt zu 5.4.— £ an. Käufer berichteten jedoch, daß kleine Abmessungen von den ausländischen Werken nicht leicht zu erhalten wären und im Durchschnitt 5.6.— £ kosteten. Ende der dritten Dezemberwoche war eine deutliche Versteifung der Preise festzustellen. Besprechungen unter den englischen Werken hatten das Ergebnis, daß die Preisunterbietungen aufhörten und die niedrigsten Preisangebote zurückgezogen wurden. Dies führte ein Steigen der Preise von 2/6 S bis 5/— S für englisches Bauzeug wie Winkeleisen, Träger, U-Eisen herbei. Festländisches Handelsstabeisen, das zu Beginn des Monats mit 5.4.6 £ angeboten wurde, befestigte sich Ende des Monats zu 5.6.6 £ bis 5.7.— £. Winkeleisen war jedoch noch zu 5.5.— £ zu haben. Zum Jahresschluß kamen einige bedeutende Anfragen nach Schiffsblechen.

Das Geschäft in Weiß- und Schwarzblechen war mäßig; doch sind die Werke mit Aufträgen in das neue Jahr hereingegangen, die in einigen Fällen zur Beschäftigung für das erste Viertel 1926 ausreichen. Preise für verzinkte Bleche betragen 16.10.— £ bis 16.15.— £ fob für 24 G in Bündeln und für Weißbleche 19/6 S bis 19/9 S fob.

Ueber die Preisentwicklung unterrichtet obenstehende Zahlentafel 1.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — In den Kohlenpreisen ist keine nennenswerte Aenderung gegenüber den zuletzt veröffentlichten Angaben¹⁾ eingetreten. Dagegen mußten sich die Eisenpreise eine nicht unerhebliche Ermäßigung gefallen lassen. Die Grundpreise betragen frei Wagen Genua:

	Ende 1925 Lire je 100 kg	dagegen Anfang 1925
für Knüppel	117	(116)
I- und U-Eisen über 80 mm	120	(124)
S.-M.-Stabeisen	129	(136)
gewöhnliches Stabeisen	127	(134)
Bandeisen	141	(145)
Draht 5 mm	138	(136)

Hiermit sind ungefähr die Werte vom Jahresanfang wieder erreicht worden. Der Preisnachlaß war durch die einschneidende Aenderung, welche die Wirtschaftslage in den letzten Monaten erfahren hatte, dringend notwendig. Die glänzende Hochkonjunktur zeigte schon zu Beginn des letzten Jahresviertels Anzeichen des Nachlassens. Trotz guter Beschäftigung der Werke war der Auftrags-eingang schwach. Die großen, im Bau befindlichen industriellen Neuanlagen näherten sich ihrer Vollendung. Für die zahlreichen Schiffsbauten dürfte das Walzzeug inzwischen größtenteils ausgewählt sein, weitere Neuanlagen wurden kaum noch in Angriff genommen. Auch der Mangel flüssigen Kapitals sowie der hohe Zinsfuß für die Kredite und schließlich das starke Sinken des französischen Franken und der damit verbundene zunehmende

Wettbewerb der französischen Hüttenwerke zwangen die Werke zum Heruntersetzen der Grundpreise ihrer Walzerzeugnisse. Ob das zugesagte amerikanische Kapital den früheren Zustand wiederherstellt, kann erst die Zeit zeigen.

Wie glänzend die Entwicklung der italienischen Gesamtindustrie im abgelaufenen Jahre war, erhellt aus folgenden Zahlen:

Die Gesamtkohleneinfuhr betrug bis einschl. September 6,170 Mill. t gegen 5,64 im gleichen Zeitraum des Vorjahres. An elektrischer Kraft wurden bis einschl. Juli 3,5 Milliarden kWst gegen 3,065 im gleichen Zeitraum des Vorjahres verbraucht. Die Stahlerzeugung stellte sich wie folgt:

Monatsmittel im Jahre 1913	78 000
„ „ „ 1917	111 000
„ „ „ 1924	112 500
„ „ „ 1925	139 000
Erzeugung im Monat Januar 1925	100 000
Februar	115 000
März	116 000
April	117 000
Mai	133 000
Juni	134 000
Juli	140 000
August	144 000
September	140 000

Erzeugt wurden in den Jahren 1923 und 1924:

	1924 t	1923 t
Koksroh Eisen	291 491	218 039
Holzkohlenroh Eisen	270	2 510
Elektroh Eisen	5 866	4 600
Synthetisches Roh Eisen	6 345	11 104
zusammen	303 972	236 253
Blöcke aus		
Siemens-Martin-Stahl	1 181 679	922 938
Elektrostahl	142 553	176 611
Gußstücke aus		
Siemens-Martin- u. Bessemerstahl	5 979	23 518
Elektrostahl	28 642	18 694
zusammen	1 358 853	1 141 761
Puddeleisen	99 282	77 696
Eisenlegierungen	37 382	32 936
Kokserzeugung	309 971	275 235

Ein eben solch anschauliches Bild über die industrielle Entwicklung Italiens während des ersten Halbjahres 1925 im Vergleich mit dem Vorjahre geben die Einfuhrzahlen der wichtigsten eisentechnischen Waren:

	Einfuhr nach Italien Januar bis Juli	
	1925 t	1924 t
Kohle	5 960 720	6 244 267
Eisenerz	250 310	107 216
Mangan und Mangan-Eisenerz	37 653	20 106
Eisen- und Stahlschrott	617 389	254 548
Gußeisenschrott	34 674	18 807
Roh Eisen	165 612	89 386
Stahl in Blöcken	14 682	73

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1796.

	Einfuhr nach Italien	
	Januar bis 1925 t	Juli 1924 t
Stahl in Brammen und Platinen	85 618	359
Walzeisen	119 963	22 243
Bandesein, Draht usw.	3 245	1 872
Schwarzbleche	56 360	20 943
Weißbleche	23 290	16 291
Röhren	10 847	6 817

Die Gesamterhöhung der Einfuhr gegen das Vorjahr für den gleichen Zeitraum beträgt 194 %.

Aber nicht nur quantitativ hat sich die italienische Eisenindustrie entwickelt, auch qualitativ zeigt sie einen nennenswerten Aufschwung. Außer den bereits früher besprochenen Neueinrichtungen von Stahl- und Walzwerken wird in der nächsten Zeit unter Führung der bekannten „Montecatini“-Gruppe eine neue Industrie entstehen zur Ausnutzung der in Italien in größeren Mengen entfallenden Schwefelkiesabbrände, den Rückständen der Schwefelsäureindustrie. Wie in einer außerordentlichen Hauptversammlung der „Montecatini“-Gesellschaft bekanntgegeben wurde, entfallen in Italien — davon der größte Teil in den Werken der Montecatini selbst — jährlich etwa 300 000 t dieser Schwefelkiesabbrände, die einen Eisengehalt von etwa 60 % haben. Unter Zurechnung der schon vorhandenen großen Lagerbestände könnten hieraus jährlich etwa 150 000 t Roheisen gewonnen werden. Ließe sich dies verwirklichen, so würde damit die heute noch vorhandene Einfuhr von etwa 140 000 t Roheisen ausgeglichen, und Italien wäre vollkommen unabhängig vom Auslande.

Die Werke für die erforderliche Aufbereitung dieser Schwefelkiese sollen an die adriatische Küste in die Nähe Venedigs verlegt werden, und die Abbrände entweder in bereits vorhandenen Hochofenwerken oder in neu zu diesem Zwecke noch anzulegenden Hochofen auf Roheisen verarbeitet werden. Die in der vorerwähnten Hauptversammlung beschlossene Kapitalerhöhung von 300 auf 500 Millionen Lire soll zum großen Teil zur Deckung der Baukosten für diese neuen Industrien verwandt werden.

Società Metallurgica Italiana, Rom. — (Gesellschaftskapital 60 Millionen Lire.) Der Geschäftsbericht erwähnt die dauernd gute Beschäftigung, die erst im letzten Vierteljahr eine Abnahme gezeigt habe, ferner eine nicht unerhebliche Verteuerung der Selbstkosten, vornehmlich infolge des Sinkens der Lira und der damit verbundenen Erhöhung der Arbeitslöhne. Man beabsichtigt durch Schaffung neuer moderner Maschinen eine Verbilligung der Erzeugungskosten zu erzielen. Der im letzten Vierteljahr eingetretene Rückgang der Aufträge hat zur Zusammenlegung der Arbeitsstunden und Entlassung von Arbeitern geführt. Die Gesamterzeugung des Berichtsjahres stieg von 16 113 t im Vorjahre auf 18 795 t im Jahre 1924/25. Das geldliche Ergebnis gestattete die Verteilung von 10 % Gewinn.

Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. — Die Auswirkungen des Ruhrkampfes und der Marktstabilisierung gaben dem Geschäftsjahr 1924/25 das Gepräge. Große Teile der Werkstätten waren während des ganzen Geschäftsjahres von französischen Truppen belegt; sie haben das Werk erst im August des jetzt neuen Geschäftsjahres verlassen. Die Schäden, die daraus erwachsen waren, ließen sich zur Zeit der Aufstellung der Goldbilanz noch in keiner Weise übersehen. Die wenigen noch vorhandenen Aufträge der Reichsbahn wurden abgewickelt. Neue Bestellungen kamen nicht herein. Während früher durch die Aufträge der Reichsbahn und die damit verbundenen Anzahlungen im Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau kaum Betriebskapital notwendig war, mußte dieser Betrieb jetzt völlig finanziert werden; um ihn überhaupt in Gang zu halten, mußten Auslandsaufträge zu Verlustpreisen hereingenommen und dieselben sogar noch bis zur Ablieferung und darüber hinaus finanziert werden. Die Berg- und Hüttenbau-Ateilung, der anfangs noch einige Aufträge zugeflossen waren, wurde durch viele Sistierungen und

verlangsamte Zahlung der Abnehmer notleidend. Auch der ebenfalls außerordentlich verlangsamte Umschlag der landwirtschaftlichen Maschinenabteilung stellte ungeheure Anforderungen an die Betriebsmittel.

Die Betriebe, welche einen kleinen Gewinn brachten, nämlich das Stahlwerk und Rohrwerk, vermochten das nicht gutzumachen, was in den anderen Betrieben verloren ging, so daß das Geschäftsjahr mit einem Verlust von 6 848 298,96 R.-M. abschließt, der auf neue Rechnung vorgetragen werden soll. Von dieser Verlustziffer haben Steuern, soziale Lasten und Zinsen den größten Teil ausgemacht, nämlich: Steuern 1 559 808,33 R.-M., soziale Lasten 1 407 679,67 R.-M., Zinsen 2 187 982,10 R.-M.

Eine Fortsetzung der Betriebe, die nach dem Kriege aufgenommen worden waren, war ohne erhebliche Vergrößerung der Betriebsmittel nicht möglich. An die Beschaffung neuer, langfristiger Kredite war nicht zu denken. So blieb der Gesellschaft weiter nichts übrig, als mit aller Schärfe an den Abbau zu gehen und zu versuchen, alle verlustbringenden Betriebe stillzulegen und die verbleibenden nur im Rahmen der zur Verfügung stehenden Betriebsmittel weiter zu betreiben.

Buchbesprechungen.

Ziehen, Ludwig: Bismarck. Geleitbuch zum Bismarckfilm, mit 24 Bildern nach den Originalaufnahmen aus dem Film. Berlin: Wertbuchhandel, G. m. b. H., 1926. (142 S.) 8°. 3 R.-M., geb. 3,50 R.-M.

Wir hatten bisher kein Buch, das in 142 Seiten auf Grund tiefeschürfender Geschichtsforschung in volkstümlicher Form Bismarcks Werk und Person so vollkommen darstellte, wie es Geheimrat Professor Ludwig Ziehen in dem vorliegenden „Geleitbuch“ mit Geist und Herz geschrieben hat. Es zeigt uns im Anfang den Knaben Otto, der, auf dem Schoß seines 90 Jahre alten Freundes, des Schäfers Brand, sitzend, sich entrüstet von diesem über die Flucht der Preußen in der Schlacht von Jena erzählen läßt, aus der zurückkehrend die siegreichen Franzosen das Schloß Schönhausen geplündert und die Mutter ungebührlich beleidigt haben, die dann mit dem Vater aus dem brennenden Hause in den Wald flüchten mußte. Wir begleiten den Knaben in das Plamannsche Erziehungsinstitut und auf das Gymnasium, sehen den fechtenden Studenten in Göttingen, den humorvollen Referendar, den Deichgrafen, den Parlamentarier, den Bundestagsgesandten, den Minister und Schöpfer des neuen Reiches deutscher Nation. Wir gehen mit ihm schließlich 1890 nach seiner Entlassung in den Sachsenwald, wo er nicht, wie jüngst ein an Bismarcks Größe verärgertes Schulmeister, der Studiendirektor Dr. Alfred Maurer zu Frankfurt a. M., in einem „Lehrbuch der neueren Geschichte“ schrieb, „widerstandslos in sein Nichts zurücksank“, sondern wo er ein Kämpfer, ein Warner und Mahner blieb bis an sein Lebensende: Ein Kämpfer gegen den Byzantinismus, ein Warner vor deutscher Zwietracht, ein Mahner zur deutschen Einheit.

Das mit schönen Lichtbildern aus dem Bismarckfilm geschmückte Buch Ziehens schließt: „Hoch ragt in Deutschlands Norden ein Denkmal empor, Bismarck als Roland. Ernst und stumm steht er, das mächtige Schwert auf den Boden gestemmt, stumm — und redet doch zu denen, die ihn hören wollen, von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.“

Nimm, deutscher Eisenhüttenmann, dieses Buch, lies es in und mit deiner Familie und glaube mit ihm an Deutschlands Zukunft! Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer.

Janssen, Theodor, Professor, Kgl. Regierungsbaumeister a. D. zu Berlin: Technische Wirtschaftslehre. Leitfaden zur Einführung des Technikers in die Wirtschaftswissenschaften. Mit 3 Abb. im Text. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1925. (VIII, 379 S.) 4°. 13 G.-M., geb. 16 G.-M.

Das Ineinandergreifen von Wirtschaft und Technik ist dergestalt, daß der Ingenieur, will er einmal gestaltend in den Erzeugungsvorgang eingreifen, in großen Zügen die Zusammenhänge des wirtschaftlichen Geschehens und seine ursächlichen Bedingtheiten erfaßt haben muß. Das vorliegende Buch will kurz zusammengedrängt hierzu das

Wichtigste dessen sagen, was den im praktischen Leben stehenden Techniker angeht. Es vermeidet, sich lange mit dem Wesen wirtschaftlicher Begriffe, wie Geld, Lohn usw., auseinanderzusetzen, sondern schlägt überall Brücken zwischen Theorie und Praxis. In sieben Hauptabschnitten werden in sehr anschaulicher Weise alle die Dinge behandelt, die für die Wirtschaft maßgebend sind. Im Gegensatz zu den sonst üblichen Darstellungen der Volkswirtschaftslehre wird hier für den Aufbau des Werkes der Weg über die Wirtschaftlichkeitslehre, die Buchhaltung und Selbstkostenrechnung zur Wirtschaft und zum Verkehr gewählt. Von vornherein wird das Wesen aller technischen Aufgaben stark betont. Sehr klar wird überall herausgearbeitet, daß letzten Endes immer die Entschlußkraft und der klare Blick des Leiters der Erzeugung und der gut geschulten Ingenieure die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes bestimmen. Auch die dem Techniker meist weniger geläufigen Begriffe sind immer sehr anschaulich bestimmt und an Hand von guten Beispielen erläutert. Es ist erstaunlich, wieviel auf verhältnismäßig geringem Raum gebracht worden ist; dabei sind die an einigen Stellen angegebenen Quellenschriften geeignet, für denjenigen Anhaltspunkte zu bieten, der nach der einen oder anderen Seite weiter in die Dinge eindringen will.

Den Studierenden der Technischen Hochschule wird der Leitfaden ein Führer bei ihren wirtschaftswissenschaftlichen Studien sein können, der in der Praxis stehende Ingenieur kann aus ihm viel Wissenswertes schöpfen.

E. K.

Rieppel, Paul: Ford-Betriebe und Ford-Methoden. (Mit 13 Bildertaf.) München und Berlin: R. Oldenbourg 1925. (51 S.) 4^o. 6 R.-M.

Das Heft — ursprünglich wohl die Handschrift eines Vortrages — gliedert sich in eine technische Darstellung der Fordschen Kraftwagenerzeugung und eine Besprechung der Fordschen „Methoden“. Im ersten Teil, der durch 60 vortreffliche Lichtbilder aus den Betrieben unterstützt ist, wird besonders auf die verschiedenen Anwendungsformen und baulichen Gestaltungen der Transport- und Arbeitsbänder verwiesen und die gewaltige Mechanisierung der Fordschen Arbeitsweise zum Ausdruck gebracht. Der zweite Teil gibt, wie es das Vorwort ausdrückt, „eine Skizze der sozialen und wirtschaftlichen Erscheinungen, die mit dem Namen Ford für uns verbunden zu sein pflegen“; er behandelt die Zusammenarbeit zwischen Unternehmer und Arbeiter einerseits und zwischen Hersteller und Kundschaft andererseits und als dritte Einheit die Verbindung von Kapital und Erzeugung.

Der Verfasser hat die Ford-Betriebe nicht nur gesehen, sondern erlebt. Mit kritischem Blick, der auch an gegebener Stelle den Tadel nicht scheut, vertieft er überall die Betrachtung von der äußeren Erscheinungsform in das Wesen, die Leitlinie, die Triebfeder, den geistigen Grundgedanken.

Rieppel versucht herauszuschälen, was an der amerikanischen Einstellung groß und tüchtig ist, ohne die Schwächen zu übersehen und ohne uns zu Nachbetern erziehen zu wollen. So wird sein Vortrag uns zur Schilderung der amerikanischen Seele, die jugendfrisch, selbstvertrauend, unbeeinflusst, von Zweifeln frei und unzermürbt, heiter Erfolge pflicht, freilich auch bis zur Tötung des eigenen Ichs im Außern und Innern typisiert und uniformiert, in einer uns unmöglich erscheinenden harmlosen Verflechtung von Sittengesetz und Geschäftsgeist, und bis zum Kindischen naiv unserem abendländischen und im besonderen faustischen Kulturideal fremd ist. Aus der Verknüpfung dieser beiden Wesensarten des Amerikaners erwachsen aber starke volkswirtschaftliche Werte, die vielleicht mit dem anscheinenden Widersinn eines materiellen Idealismus gekennzeichnet werden können. Ueberbrückung scheinbarer Gegensätze und Verbindung zu einer Einheit ist überhaupt das, was Rieppel im amerikanischen Wirtschaftsleben und besonders in den Fordschen „Methoden“ als kennzeichnend empfindet.

Zum Schluß gibt der Verfasser eine Nutzenanwendung für die deutschen Verhältnisse. Man mag zu diesen mehr

sittlichen als technischen und wirtschaftlichen Forderungen stehen wie man will, man wird in ihnen das heiße Bemühen anerkennen, Grundübel unserer heutigen deutschen Wirtschaft festzunageln und zu bekämpfen. Rieppel redet der Möglichkeit das Wort, gleiche Grundgedanken in deutschen Betrieben durchzuführen, gleiche und angepaßte technische Betriebsweisen auch bei uns zur Anwendung zu bringen, vor allem Einheitlichkeit der Erzeugnisse und gesteigerten Materialfluß. Es besteht wohl in Deutschland kein Streit darüber, daß eine planvolle Durcharbeitung der Betriebe auf Wirtschaftlichkeit auch bei uns möglich und daß sie notwendig ist. Auf welchem Wege dies zu geschehen hat, ob zumal die Betonung der Einheit von Kapital und Erzeugung, von Arbeitgeber und Arbeitnehmer, von selbstloser Hilfsbereitschaft und Rücksichten auf das eigene Geschäft, von Besteller und Lieferer an Stelle der herrschenden Doppelnatur möglich ist, und zwar nicht nur in Worten, sondern auch in Taten, darüber sind die Meinungen freilich geteilt.

Sicherlich wird aber niemand das Buch lesen, ohne nachdenklich zu den aufgeworfenen Fragen Stellung zu nehmen, die das ganze Problem unserer Zivilisation offenbaren, und jeder, der es so innerlich verarbeitet, wird Anregungen für seine eigene Tätigkeit aus ihm ziehen, gleichgültig ob diese nach der technischen und wirtschaftlichen Richtung oder nach der Seite einer geistigen oder gar sittlichen Einstellung gehen.

K. Rummel.

Weltmontanstatistik. Hrg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8^o.

[1.] Die Versorgung der Weltwirtschaft mit Bergwerkserzeugnissen. I. 1860—1922. T. 1: Kohlen, Erdöl und Salze. Bearb. von M. Meisner, Bergrat an der Geologischen Landesanstalt zu Berlin. Mit 132 Zahlentaf. u. 69 Abb. 1925. (XII, 230 S.) 12,60 G.-M.

Endlich ist diese seit Jahren angekündigte und wohl von allen an der Bergwirtschaft beteiligten Kreisen mit Spannung erwartete Darstellung erschienen, wenigstens in ihrem ersten Teil. Den Kohlen sind 75, dem Erdöl und seinen Verwandten 80 und den Salzen (Steinsalz, Kali, Salpeter und Kunststickstoff) 63 Seiten gewidmet; wie die Angaben im Titel zeigen, sind Zahlentafeln und Abbildungen in erheblichem Umfange beigegeben.

Jeder, der bei uns auf diesem Gebiete die Verhältnisse in weltwirtschaftlicher Hinsicht untersuchen wollte, war bisher stets auf die amerikanischen und englischen Zusammenstellungen angewiesen. Diesem seit Jahrzehnten von den Männern der Praxis und der Wissenschaft gleichmäßig bedauerten Uebelstande soll die „Weltmontanstatistik“ der Preußischen Geologischen Landesanstalt abhelfen.

Da der zweite Teil, der in absehbarer Zeit erscheinen soll, auch die neueren Zahlen für den ersten Teil bringen wird, soll eine ausführlichere kritische Würdigung erst später für beide Teile gemeinsam erfolgen. Die Fachleute der verschiedenen Richtungen werden m. E. eine ganze Menge Wünsche und Ausstellungen zu diesem zuerst erschienenen Teil haben; ich möchte die Hoffnung aussprechen, daß ein jeder dem Verfasser dies mitteilt. In solchem Falle wird es möglich sein, im Anhang zum zweiten Teile entsprechende Zusätze zu geben. Das Gebiet ist so riesengroß, daß ein einzelner es nicht vollkommen beherrschen kann — beim Geological Survey in Washington ist damit ein Stab von vielen Dutzend Personen beschäftigt.

Nur als einzigen Wunsch möchte ich schon an dieser Stelle den äußern, daß man im zweiten Teil statistische Angaben auch für die letzten vier Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts nachträglich geben möchte, und zwar möglichst für jedes, nicht nur jedes fünfte Jahr, damit die studierende Jugend endlich ein genaues Nachschlagewerk erhält und nicht bei jeder Arbeit immer wieder von neuem aus den einzelnen Bänden der vielfach schwer zugänglichen ursprünglichen Quellen die Einzelangaben zusammensuchen muß. Dies wäre aber auch zum Besten der Landesanstalt und des Bearbeiters zu hoffen, da

sonst die Bezeichnung im Titel „1860—1922“ zu scharfer Kritik Anlaß geben könnte.

Das Buch Meisners füllt tatsächlich eine seit langem peinlich empfundene Lücke; es kann Berg- und Hüttenleuten der verschiedenen Fachrichtungen, daneben aber auch den Volkswirten, trotz einiger Mängel dieses ersten Teiles aufs wärmste empfohlen werden. *H. E. Böker.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Montag, den 18. Januar 1926, nachmittags 4 Uhr, findet in Düsseldorf, Industrieklub, Elberfelder Str. 6/8, die

6. Vollsitzung des Erzausschusses

statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Wahlen.
2. Vortrag von Bergassessor A. Hasebrink, Duisburg: „Wabana-Erz-Vorkommen in Neufundland“ (Geologie, Beschaffenheit, Entstehung und Bergbau).
3. Vortrag von Bergassessor W. Luyken, Düsseldorf: „Berechnung des wirtschaftlichen Erfolges in der Aufbereitung unter besonderer Berücksichtigung der Eisenerze“.
4. Verschiedenes.

Freitag, den 29. Januar 1926, nachmittags 3 Uhr, tagt in Düsseldorf in der Städtischen Tonhalle, Oberlichtsaal, Eingang Schadowstraße, der

Ausschuß für Betriebswirtschaft.

Tagesordnung:

1. Bericht von Dr.-Ing. Rummel, Düsseldorf: Organisation der Betriebswirtschaft.
2. Vortrag von Dipl.-Ing. Seubert, Düsseldorf: Wege zur Erzeugungssteigerung.
3. Vortrag von Dipl.-Ing. Kasper, Riesa: Zeitstudien und Akkordwesen auf Eisenhüttenwerken.

Die Einladungen zu den beiden Sitzungen sind am 7. bzw. 5. Januar an die beteiligten Werke ergangen.

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“¹⁾:

Ausschuß für Betriebswirtschaft.

Nr. 6. K. Rummel, Düsseldorf: Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in den technischen Betrieben der Großeisenindustrie. II. Betriebsstetigkeit. Förderung der Stetigkeit des Betriebes durch

¹⁾ Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664. — Berechnung nach Druckseiten. Grundpreis je Druckseite 12 Pf. (Mitglieder 7 Pf.). Für ein Abonnement für die Berichte eines Ausschusses wird eine Vorauszahlung von 12 \mathcal{M} (Mitglieder 7 \mathcal{M}) erbeten, worüber nach Verbrauch Abrechnung erfolgt. — Für das Ausland dieselben Goldmarkpreise oder deren Gegenwert in Landeswährung.

Gleichmäßigkeit der Roh- und Hilfsstoffe und durch Massenerzeugung. Umfang der Mechanisierung. Betriebsstetigkeit verringert die Kosten für Arbeitsvorbereitung, Aufsicht, Lagerhaltung, Kalkulation, Statistik, Verwaltung und Vertrieb. Normung fördert die Betriebsstetigkeit; Grundlast und Spitzenlast der Erzeugung; Herstellung von Normal- und Sondergüte sind voneinander zu trennen. Kaufmann und Techniker müssen zur Erhöhung der Stetigkeit des Betriebes zusammenarbeiten. Steigerungsmöglichkeit der Massenerzeugung in Deutschland. (12 S.)

Nr. 7. K. Rummel, Düsseldorf: Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in den technischen Betrieben der Großeisenindustrie. III. Ausnutzungsfaktor. Aufstellung eines übersichtlichen Systems für die verschiedenen „Zeiten“, z. B. Gesamtzeit, Betriebszeit, Laufzeit, Sollzeit, Leerzeit, Verlustzeit, Störungszeit usw. Die Zeiten werden in Beziehung zu einander gesetzt und man erhält die zur Betriebsbeurteilung so wichtigen „Kennziffern“. Zu diesen gehören Betriebsrührigkeit, Laufzeit-, Betriebszeit-, Störungszeitfaktor, Ausnutzung in der Gesamt- und Betriebszeit, Konjunktur- und Arbeitszeitfaktor und Anschlußwert. Möglichkeit, auf dieser Grundlage ein neues Akkordsystem aufzubauen. (12 S.)

Nr. 8. K. Rummel, Düsseldorf: Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in den technischen Betrieben der Großeisenindustrie. IV. Ausnutzung und feste Kosten. Zusammenhang zwischen festen Kosten, veränderlichen Kosten und Ausnutzungsfaktor. Anwendungsbeispiele. Die entwickelten Formeln lassen erkennen, bei welcher Mindestleistung zu Zeiten schlechter Wirtschaftslage eine Betriebsstilllegung vorteilhaft ist. Einfluß des Anlage- und Betriebskapitals. (12 S.)

Wärmestelle.

Mitteilung Nr. 80. Dr.-Ing. Fr. Lüth, Siegen: Untersuchungen von Gichtgasbrennern an Kesseln. Durch „Stufenversuche“ wird eine weitgehende Beurteilung der Eigenschaften eines Gichtgasbrenners ermöglicht. Abhängigkeit von Verbrennung, Gasmenge, Gehäuse- und Unterdruck voneinander. Als Kennziffern für den Vergleich einzelner Brennerarten werden die Begriffe der „größten“ und der „wirtschaftlichen Schluckfähigkeit“ sowie des „Brennerwiderstandes“ empfohlen. (15 S.)

Mitteilung Nr. 81. H. Netz, Oberhausen: Der Wärmeübergang im Stoßofen in Abhängigkeit von Gastemperatur und Gaszusammensetzung. Erstmals Untersuchung eines Stoßofens im Hinblick auf genauere Feststellung des Temperaturfeldes und der Wärmeübergangszahlen. Änderung des Wärmeüberganges in Abhängigkeit von der Ofenlänge, nach zwei verschiedenen Meßverfahren ermittelt. Die aus den gemessenen Wärmeübergängen und Temperaturen folgenden Wärmeübergangszahlen sind weit höher, als man bisher angenommen hat. Die Gesamtübergangszahlen einschließlich Strahlung des Gewölbes steigen mit zunehmender Temperatur, und zwar bis über 300 kg WE/m² st °C. (19 S.)

Mitgliederverzeichnis 1926.

Wir bereiten den Neudruck des Mitgliederverzeichnisses vor und bitten die Mitglieder, in deren Anschriften Änderungen eingetreten sind, über die wir noch keine Mitteilung haben, uns eine Angabe darüber **spätestens bis zum 1. Februar 1926** zu machen, damit wir die Fertigstellung des neuen Mitgliederverzeichnisses baldigst bewirken können. Wir bitten die Angaben, die nur Namen, Stand, Firma und Wohnung enthalten sollen, so kurz wie möglich zu halten. Ein Mitgliederverzeichnis wird jedem Mitgliede nach Fertigstellung kostenfrei zugesandt werden.

Die Geschäftsführung.

Das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahresbande 1925 wird voraussichtlich dem letzten Januarheft beigegeben werden.