

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 6

9. FEBRUAR 1933

53. JAHRGANG

Neuzeitliche Trio-Blockstraßen und ihre Verwendungsmöglichkeit im Vergleich zu Duo-Blockstraßen.

Von Oberingenieur Erich Howahr in Düsseldorf-Rath.

[Bericht Nr. 97 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung der umlaufenden Trio- und Umkehr-Duostraßen. Unterschied in der elektrischen Einrichtung. Vergleich zwischen einer Trio- und einer Duo-Blockstraße bei gleichartigem Erzeugungsplan in walztechnischer und mechanischer Beziehung sowie im Preise. Bauliche Einzelheiten der Trio-Blockstraße.)

Die Entwicklung aller Walzenstraßen größerer Leistungsfähigkeit nahm, nachdem das Ueberhebduo als erledigt betrachtet werden konnte, ihren Weg auch für die schwersten Straßen über die Triostraße. Mit Rücksicht auf die in der ersten Zeit des Walzwerksbaues zur Verfügung stehenden Kraftmaschinen mit gleichlaufender Drehrichtung war diese Entwicklung naturgegeben. Bei den Blockstraßen erreichte diese Entwicklung bereits eine recht beachtenswerte Höhe, die zum Ausdruck kommt in den Konstruktionen von Fritz & Holley zu Anfang der siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts.

Nachdem es gelungen war, die Dampfmaschine zur leicht steuerbaren Umkehrmaschine auszubilden, begann besonders in England die Entwicklung der Umkehrwalzwerke. Während man in Amerika noch längere Zeit bei dem einmal beschrittenen Weg der Verwendung von Trio-Block- und Halbzeugstraßen verblieb, wurde in Europa unter der Führung zunächst von England die Duostraße, besonders für Block-, Halbzeug- und schwere Profilstraßen, hervorragend gefördert. Da die Bauart der Duostraße wesentlich einfacher ist und vor allen Dingen das Heben der schweren Massen für Wipptische usw. immer größere Schwierigkeiten verursachte, setzte sich auch in Amerika die Entwicklung der schweren Straßen als Duo-Umkehrstraßen durch. Als es dann durch die Erfindung von Igner gelang, den elektrischen Antrieb einwandfrei für die Benutzung von Duo-Umkehrstraßen allerschwerster Ausführung zu verwenden, schien damit die Verwendung von Trio-Blockstraßen ein überlebter Standpunkt geworden zu sein.

In walztechnischer Hinsicht liegen die Vorteile einer Duostraße mit Umkehrantrieb auch ohne weiteres auf der Hand. Das Walzgut wird bei vollem Drehmoment, nahezu bei der Drehzahl 0, erfaßt, und daher ist das größte Greifvermögen vorhanden, da ja bekanntlich mit steigender Drehzahl das Greifvermögen ganz beträchtlich sinkt.

Der große Vorteil, der in technischer Beziehung in der Ausbildung des Igner-Leonard-Antriebs für schwere Umkehrwalzenstraßen liegt, hat natürlich den Nachteil, daß die Anlage in bezug auf die Kraftmaschine ganz erheblich verteuert wird.

Unter Berücksichtigung der Umformungsverluste muß der Antriebsmotor für die Igner-Leonard-Gruppe mindestens ebenso schwer oder sogar schwerer entworfen werden als beim unmittelbaren Antrieb der Walzenstraße, die mit Schwungrad versehen werden kann, wie dies z. B. bei Trio-Blockstraßen der Fall ist; aber während man in dem einen Fall nur beispielsweise einen Drehstrommotor und ein Uebersetzungsvorgelege benötigt, braucht man im anderen Falle einen gleich großen Drehstrommotor zum Antrieb des Umformersatzes, eine oder zwei Dynamos für die größte auftretende Spitzenlast, die in der Regel mindestens das Dreifache der Regelleistung des Antriebsmotors beträgt, und einen Gleichstromantriebsmotor zum unmittelbaren Antrieb der Straße von ebenfalls mindestens der dreifachen Leistung des Antriebsmotors zum Umformer. Abgesehen davon wird natürlich auch die Leitungsführung und die ganze elektrische Einrichtung um ein Vielfaches teurer.

In einer Zeit, in der es weniger darauf ankommt, große Erzeugungsmengen zu bewältigen als beschränkte Mengen mit möglichst billigen und einfachen Mitteln und genügender technischer Vervollkommnung zu erzeugen, kam daher die Trio-Blockstraße wieder für kleinere Werke zur Verwendung.

Um nun einen Vergleich zwischen zwei Werken zu geben, die nicht allzu große Erzeugungsmengen zu bewältigen haben und ungefähr einen gleichartigen Erzeugungsplan für die Blockstraße besitzen, sollen nun zunächst die Verhältnisse nach Leistung und Aufwand zwischen einer Trio- und einer Duo-Blockstraße dargestellt werden.

Für das Beispiel einer Duo-Umkehrblockstraße ist die Anlage in Riesa der Mitteldeutschen Stahlwerke ins Auge gefaßt, bei der die Blockstraße bei 750 mm Dmr. eine Ballenlänge von 2200 mm hat.

Für das Beispiel einer Triostraße ähnlicher Verhältnisse ist die im Bau befindliche Trio-Blockstraße für die Compañia Anónima Basconia, Bilbao, zum Vergleich herangezogen worden, die bei 800 mm Dmr. 1750 mm Ballenlänge hat.

Diese Straßen werden an Hand der Stichpläne in *Zahlentafel 1 und 2* für das Auswalzen von Blöcken von 2 t Gewicht, 450 mm □ am unteren, 400 mm □ am oberen Ende und 1600 mm Länge, die auf beiden Straßen zu 100 mm □ ausgewalzt werden, ausführlich gegenübergestellt.

Die Kalibrierung auf *Zahlentafel 1* zeigt für die Triostraße als Vorteil, daß auf verhältnismäßig kurzer Ballenlänge eine große Anzahl Kaliber untergebracht werden kann.

¹⁾ Vorgetragen in der 27. Vollsitzung am 27. September 1932. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Zahlentafel 1. Trio-Blockstraße Basconia, 800/1750 mm. Walzplan: Blöcke 450 mm \square /400 mm \square , 1600 mm lang = 2000 kg zu 100 mm \square .

Kalibrierung	Stich	Kalber		Druck mm	Quer- schnitt mm ²	Länge m	Dreh- zahl U/min	v m/s	Stich- zeit t in s	Pausen		Walz- druck t	Md Dreh- mo- ment mt	Md ² · t mt ² · s	Motorleistung Md · n N = 0,716 · 0,98 PS	Leistung
		Breite mm	Höhe mm							für	s					
	Anstich					1,60										
	1	I	400/450	400	180	1,60	55	2,08	0,87	Heben	8,5	290	76	5 000	6000	je Stunde theoretisch $\frac{3600}{120} = 30$ Blöcke praktisch: $0,66 \cdot 30 = 20$ also 40 t/h also 800 t/Tag bei 20 h/Tag in 300 Tagen = 240 000 t
	2	II	405/455	380	20/70	160	400	55	2,08	Wippe	3,5	292	77	5 700	6050	
	3	I	335	380	30/80	127	300	55	2,08	Wippe	3,5	280	80	6 900	6300	
	4	II	340	330	50	112	200	55	2,08	Wippe	3,5	250	66	5 350	5200	
	5	I	345	280	50	96	600	55	2,08	Wippe	3,5	277	73	7 800	5700	
	6	II	350	240	40	84	000	55	2,08	Wippe	3,5	250	62	6 400	4900	
	7	III	250	300	50	75	000	55	1,88	Kanten	4,0	208	53	5 850	4200	
	8	IV	250	250	50	62	500	55	1,88	Wippe	3,0	208	53	7 000	4200	
	9	III	250	200	50	50	000	55	1,88	Heben	3,0	225	57	10 000	4500	
	10	IV	250	150	50	37	500	55	1,88	Wippe	3,0	235	57	13 300	4500	
	11	V	150	200	50	30	000	55	1,93	Kanten	3,5	146	38	7 250	3000	
	12	VI	150	150	50	22	500	55	1,93	Wippe	3,0	146	38	9 750	3000	
	13	VII	150	120	30	18	000	55	2,00	Kanten	4,5	124	28	6 350	2200	
	14	VIII	150	90	30	13	500	55	2,00	Wippe	3,0	124	28	8 550	2200	
15	IX	100	100	50	10	000	55	2,02	Wippe	3,0	105	28	11 300	2200		

Gesamtstichzeit = 64,00

Gesamtpausenzeit = 56,00

Gesamtwalzzeit T = 64 + 56 = 120 s

$$Md = \sqrt{\frac{\sum Md^2 \cdot t}{T}}$$

Effektivmoment des Motors
 bei n = 55 der Straße
 $\frac{31 \cdot 55}{0,716} = 2400$ PS

Zahlentafel 1 a. Kennzahlen der Trio-Blockstraße Basconia.

Stich Nr.	Kaliber Nr.	Anstellungswege					Hubzeiten			Wege der Verschiebeleisten			
		Blockhöhe mm	Kaliberhöhe mm	Walzenhub mm	Bewegung mm	Anstellung h in mm	Anlauf I s	Durchlauf II s	Gesamt I und II s	R Lineal		L Lineal	
										Weg s in mm	Zeit t in s	Weg s in mm	Zeit t in s
Anstich													
1	I	380	90	290	Heben	+ 290	+ 2	+ 6,3	+ 8,3	815	2,63	425	1,70
2	II	330	70	260	Senken	- 30	- 1,5	-	- 1,5	-	-	-	-
3	I	380	90	290	Heben	+ 30	+ 1,5	-	+ 1,5	-	-	-	-
4	II	330	70	260	Senken	- 30	- 1,5	-	- 1,5	-	-	-	-
5	I	280	90	190	Senken	- 70	- 2,0	- 0,75	- 2,75	-	-	-	-
6	II	240	70	170	Senken	- 20	- 1,0	-	- 1,0	-	-	-	-
7	III	300	160	140	Senken	- 30	- 1,5	-	- 1,5	590	2,18	830	2,63
8	IV	250	140	110	Senken	- 30	- 1,5	-	- 1,5	-	-	-	-
9	III	200	160	40	Senken	- 70	- 2,0	- 0,75	- 2,75	-	-	-	-
10	IV	150	140	10	Senken	- 30	- 1,5	-	- 1,5	-	-	-	-
11	V	200	140	60	Heben	+ 50	+ 2,0	- 2,25	+ 2,25	345	1,38	245	0,98
12	VI	150	120	30	Senken	- 30	- 1,5	-	- 1,5	-	-	-	-
13	VII	120	120	0	-	-	-	-	-	830	2,63	830	2,63
14	VIII	90	90	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	IX	100	100	0	-	-	-	-	-	230	0,92	180	0,72
Hubgeschwindigkeit $v = 40$ mm/s Anlaufzeit = 2 s beim Heben und Senken Hubzeit wenn $h > v$ $t = 2 + \frac{h - v}{v}$										Verschiebegeschwindigkeit $v = 500$ mm/s Anlaufzeit = 2 s Schiebezeit wenn $s < v$ $t = \frac{2 \cdot s}{v}$ Schiebezeit wenn $s > v$ $t = 2 + \frac{s - v}{v}$			

Der Antriebsmotor hat 2500 PS als Regelleistung und 5000 PS stoßweise, mit einer Drehzahl von 492 im Leerlauf und 445 kleinster Schlupfdrehzahl. Zur Uebertragung der Leistung auf die Straße dient ein sogenanntes Hochleistungs-Stirnradvorgelege mit einem Uebersetzungsverhältnis von 1:8,7 und zwei Schwungrädern von je 9000 kg, die frei fliegend auf die Ritzelwelle aufgesetzt sind. Einschließlich der Schwungmassen der Walzen, Kammwalzen, Spindeln, Vorgelegeräder usw. steht ein gesamtes Schwungmoment zur Verfügung von $GD^2 = 106\,000$ kg/m², bezogen auf die Motordrehzahl.

Tritt der vorgenannte Drehzahlabfall von 492 auf 445 U/min in 1 s ein, so wird dabei eine Stoßleistung von 9000 PS von den Schwungmassen abgegeben. Die gesamte an der Straße zur Verfügung stehende größte Leistung beträgt also bei Berücksichtigung der Stoßleistung des Motors von 5000 PS 14 000 PS, bei einer Drehzahl von 55, also entsprechend 180 mt. Dieser Wert ist als Stoßleistung im Verhältnis zu Duo-Blockstraßen ähnlicher Größe als außerordentlich hoch und reichlich bemessen anzusehen.

Die Walzgeschwindigkeit, die sich nach *Zahlentafel 1* in den Kalibern 1 und 2 zu 2,08 m/s und in folgenden Kalibern zu 1,88 bis 2,02 m/s ergibt, ist für die ersten Stiche nicht zu hoch, aber für die letzten Stiche verhältnismäßig klein. Das Fassen der Blöcke wird bei den ersten Stichen durch die gleichbleibende Drehzahl ungünstiger beeinflusst als bei der Duo-Umkehrstraße, jedoch soll dieser Punkt und die Milderung dieses Nachteils gegenüber der Duo-Umkehrstraße nachstehend ausführlich behandelt werden. Die Gesamtstichzeiten ergeben sich nach *Zahlentafel 1* zu 64 s.

Die Bewegungsvorgänge für die Anstellung der Oberwalze sowie für die übrigen Hilfseinrichtungen und die hierdurch eintretenden Pausen für die Bewegung der Kantlineale und der Oberwalze wurden in *Zahlentafel 1 a* eingetragen; die Hubgeschwindigkeit bei der Anstellung kann hier klein gewählt werden, da ja wegen der zwei Walzbahnen

beim Trio eine große Anzahl Kaliber untergebracht werden kann, so daß die Unterschiede zwischen den einzelnen Blockhöhen nahezu ohne Anstellung durch verschiedene Kaliberhöhen ausgeglichen werden können, im Gegensatz zur Duo-Blockstraße, wo bei entsprechend großer Ballenlänge eine geringere Kaliberanzahl zur Verfügung steht.

Die Gesamtpausenzeit ergibt sich nach *Zahlentafel 1* zu 56 s und die Gesamtwalzzeit für einen Block zu 120 s. Walzdrücke und Drehmomente sind in bekannter Weise errechnet worden, desgleichen die Motorleistung, und aus der Summe der Produkte aus dem Quadrat der für die verschiedenen Stiche erforderlichen Drehmomente, multipliziert mit den in Frage kommenden Wirkzeiten dieser Drehmomente, ergibt sich in bekannter Weise das Effektivmoment des Motors nach *Zahlentafel 1* zu 31 mt, entsprechend einer Leistung von 2400 PS bei einer Drehzahl der Straße von 55. Die theoretische Erzeugung ergibt sich zu 30 Blöcken/h und bei einem Ausnutzungsgrad von 0,66 zu 800 t/Tag bei 20 Arbeitsstunden und zu 240 000 t/Jahr bei 300 Arbeitstagen. Für die in Frage kommende Anlage wäre diese Leistung außerordentlich hoch, und sie wird voraussichtlich nie ausgenutzt werden, auch besteht sicherlich eine größere Anzahl von kleinen Hüttenwerken, für die ein derartiger Walzplan durchaus genügen dürfte.

Den Vergleich mit der Duostraße gibt die *Zahlentafel 2* für die Duo-Blockstraße in Riesa mit gleichem Walzplan. Auf Grund des etwas geringeren Walzendurchmessers kann bei ungefähr gleichartiger Ausnutzung der Drehmomente eine etwas schnellere Verformung erreicht werden, und vor allen Dingen können die Drücke zwischen den einzelnen Stichen ohne jede Befürchtung größer gewählt werden, da das Greifvermögen unbedingt bei der Duostraße besser ist. Man kann daher mit 13 Stichen den gleichen Walzplan verwirklichen wie nach *Zahlentafel 1* in 15 Stichen.

Es dürfte natürlich auch bei dem Beispiel der Triostraße ohne weiteres möglich sein, bei den letzten Stichen stärkere

Drücke zu geben, doch scheint dies bei dem vorliegenden Fall nicht zweckmäßig.

Auf Grund der schnelleren Verformungsarbeit ergibt sich auch ein größeres Effektivmoment für den Motor, und zwar von etwa 39 mt trotz des geringeren Walzendurchmessers. Bei einem Wirkungsgrad des Umformers von 0,9 und einer Grunddrehzahl der Straße von 50 entspricht das einer Leistung für den Antriebsmotor des Ilgner-Umformers von 3000 PS. Diese wäre erforderlich, wenn die in Frage kommende Ilgner-Gruppe lediglich die Verwirklichung des vorgenannten Walzplans auf der Blockstraße ermöglichen sollte. Tatsächlich hängen an der vorerwähnten Blockstraße in Riesa noch ein Universalgerüst und ein Duo-Umkehrfertigerüst. Deshalb hat der Antriebssatz für diese Straße folgende Werte.

Walzmotor: Höchstes Drehmoment 120 mt; Höchstleistung 10 400 PS (man vergleiche diese Straßenleistung mit der vorerwähnten Stoßleistung von 14 000 PS bei der Trio-Blockstraße); höchste Drehzahl ± 180 U/min.

Ilgner-Umformer: Zwei Steuerdynamos, Gesamthöchstleistung 11 300 PS, bei einer Drehzahl von 500 U/min, angetrieben durch einen Drehstrommotor von 4350 PS, der vergleichbar wäre mit dem oben genannten Motor von 2500 PS und 500 U/min für den Antrieb der Trio-Blockstraße Basconia.

Der Belastungsausgleich dieser Straße erfolgt ebenfalls durch zwei Schwungräder, die auch ungefähr mit gleicher Drehzahl laufen wie die Schwungräder der Trio-Blockstraße Basconia. Ihr Gesamtgewicht beträgt 25 t gegenüber 18 t bei der Trio-Blockstraße.

Der Gesamtnutzhalt der Schwungräder wird von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, die den Ilgner-Leonard-Antrieb geliefert hat, mit 88 000 PS/s angegeben. Fällt die Drehzahl des Ilgner-Satzes auf die Dauer von 10 s je Sekunde um 10 U ab, so würden etwa 8800 PS abgegeben und dabei eine tiefste Drehzahl von etwa 400 des Ilgner-Umformers erreicht.

Nach *Zahlentafel 2* ergibt sich bei dem vorgesehenen Walzplan eine theoretische Blockfolge von 39 Blöcken/h, und da man hier mit einem etwas höheren Ausnutzungsfaktor rechnen kann als bei der Triostraße, da die Blöcke mit größerer Sicherheit erfaßt werden, darf man wohl das praktische Ausbringen zu 27 Blöcken/h als gute Leistung bei dem vorliegenden Walzplan schätzen. Es wäre also eine Leistung von etwa 1000 t/Tag möglich, entsprechend 300 000 t/Jahr.

Aber auch für diese Anlage kommt eine volle Ausnutzung nie in Frage, so daß der Vorteil in der größeren Erzeugungsmenge für die Duostraße wohl bei kleineren Stahlwerken etwa in dem Umfang von Riesa ausscheidet; deshalb soll für den weiteren Vergleich der beiden Bauarten nur noch das Greifvermögen in Betracht gezogen werden. Es liegt nun der Gedanke nahe, für den Antrieb von Trio-Blockstraßen regelbare Motoren zu verwenden. Trio-Stabeisen- und Formeisenstraßen wurden bereits durch schwungradlose Motoren angetrieben, um erstens ein größeres Greifvermögen zu erreichen und zweitens eine größere Erzeugung zu erzielen, da bei den letzten Stichen mit bedeutend höheren Geschwindigkeiten gewalzt werden kann. Nach den bisher bestehenden Anschauungen ist eine Drehzahlsteigerung zwischen den einzelnen Stichen nicht angebracht, wenn nicht die Straße durch einen schwungradlosen Motor im Ilgner-Leonard-System angetrieben wird.

Es ist aber ohne weiteres möglich, die Motordrehzahlen bei durchlaufenden, mit Schwungrad versehenen Straßen

in weiten Grenzen während verschiedener Stiche zu ändern. Es können zum Antrieb sowohl Motoren mit Feldregelung als auch solche dienen, die durch gittergesteuerte Quecksilberdampf-Gleichrichter gespeist werden, auf die aber hier nicht näher eingegangen werden soll.

Natürlich müssen zwischen den einzelnen Stichen aber Pausen eingelegt werden, die dem Motor gestatten, bei der höchsten oder niedrigsten Drehzahl das Schwungrad jeweils wieder aufzuladen.

Das beiliegende Drehzahl-Zeit-Schaubild (*Abb. 1*) stellt die Drehzahlverhältnisse für die drei vorherbeschriebenen Antriebsarten dar. Auf der Waagerechten ist die Zeit in Sekunden und auf der Senkrechten die Umdrehungen je Minute in positivem und negativem Sinne eingetragen. Die kräftig ausgezogene Linie stellt dabei die Drehzahlverhält-

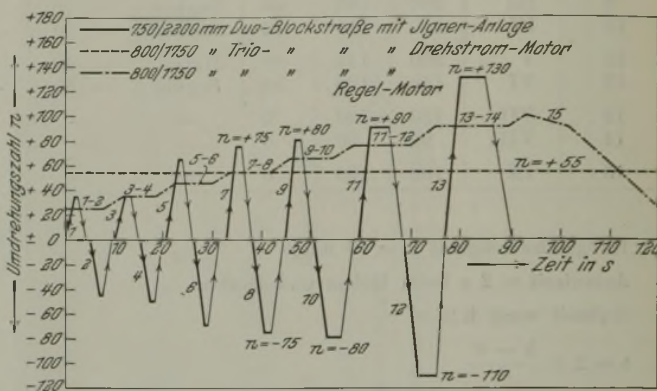


Abbildung 1. Drehzahl-Zeit-Schaubild.

nisse für die Duo-Blockstraße dar unter Annahme der Werte in *Zahlentafel 2*. Es ist deutlich ersichtlich, wie bei der Zeit 0 und der Drehzahl 0 der Block zum erstenmal im Stich 1 erfaßt wird. Die Drehzahl steigt während des Walzvorganges langsam an, entsprechend der Anlaufzeit von 1,5 s, die in *Zahlentafel 2* berücksichtigt ist. Die volle Walzgeschwindigkeit wird nur während einer sehr kurzen Zeit erreicht, und nachdem der Block die Walze verlassen hat, zeigt die dünn ausgezogene Linie mit dem abwärts gerichteten Pfeil den Drehzahlabfall bis auf 0 an, wobei die in der Auslaufzeit frei werdende Schwungradleistung des Motorankers sowie der sonstigen Teile der Straße dadurch nutzbar gemacht werden, daß der Motor als Stromerzeuger wirkt und die Steuerdynamos als Motoren, so daß der Bremsstrom auf diese Weise zur Wiederladung des Schwungrades der Ilgner-Maschine während der Bremszeiten ausgenutzt wird. Für die weiteren Stiche 3, 5, 7, 9, 11 und 13 wiederholt sich der Vorgang in positivem Sinne und für die Stiche 2, 4, 6, 8, 10 und 12 in negativem Sinne. Bei jedem Stich wird also der Block sehr sanft und behutsam erfaßt und die Geschwindigkeit während des Walzvorganges gleichmäßig gesteigert. Mit voller Geschwindigkeit wird selbst bei den Stichen 10, 11, 12 und 13, wo das Walzgut bereits eine beträchtliche Länge erreicht hat, nur immer auf einem sehr kurzen Wege gewalzt. Dieser große Vorteil des schwungradlosen Antriebs kann natürlich mit keinem anderen der heute zur Verfügung stehenden Antriebsmittel erreicht werden. Die Verwendung von Trio-Blockstraßen mit Ilgner-Antrieb scheidet praktisch deshalb schon aus, weil sie eine unnötige Verwickeltheit des mechanischen Teiles mit sich bringen und als einzigen Vorteil die Unterbringung einer großen Anzahl von Kalibern auf der Walze ermöglichen würde.

In dem Drehzahl-Zeit-Schaubild ist mit gestrichelten Linien die Drehzahl von 55 für die Trio-Blockstraße nach *Zahlentafel 1* eingetragen worden.

Während die Zickzacklinie für die Duostraße mit Ilgner-Antrieb auf der Waagerechten, auf der die Sekunden eingetragen sind, bereits bei 90 ausläuft, läuft die gestrichelte Linie für die Triostraße bei 120 aus in Uebereinstimmung mit den Gesamtwalzzeiten von 120 s nach *Zahlentafel 1* und 93 s nach *Zahlentafel 2*, wobei 3 s Wartezeit für das Anstellen der Oberwalze der Duo-Umkehrstraße vorgesehen sind.

In *Zahlentafel 3* ist nun für die Trio-Blockstraße Basconia ein Walzplan wie auf *Zahlentafel 1*, jedoch unter Verwendung eines Regelmotors, angegeben, und zwar sollen die ersten beiden Stiche nicht mit der Drehzahl 55, sondern mit einer Drehzahl von etwa 25 ausgeführt werden. Hinter diesen beiden Stichen ist eine Pause eingeschoben von 4 s, die für die Betätigung der Hilfseinrichtungen zur Blockstraße benutzt werden soll. In diesen 4 s soll gleichzeitig die Drehzahl um 10 U/min an der Straße gesteigert werden, wie dies aus der entsprechenden Spalte des Stichplans hervorgeht.

Es ergibt sich das Drehmoment für die Beschleunigung umlaufender Massen aus der Formel

$$Md = \frac{GD^2 \cdot n \cdot \ddot{u}^2}{375 \cdot t}$$

in dieser Formel ist einzusetzen: GD^2 für die gesamte Straße, entsprechend 106 000 kg/m², \ddot{u} = Uebersetzung zwischen Motor und Straße = 8,7, n = jeweilige Drehzahlsteigerung, t = die für das jeweilige Aufladen zur Verfügung stehende Zeit, die durch die Pausen zwischen den einzelnen Stichen gegeben ist. Bei der zwischen dem zweiten und dritten Stich vorgesehenen Pause von 4 s ergibt sich aus den vorgenannten Zahlen ein Drehmoment von 54 mt für die Aufladung des Schwungrades bei der Steigerung der Drehzahl der Straße von 25 auf 35. Dieser Vorgang wiederholt sich sinngemäß zwischen den einzelnen Stichen, wobei nach *Zahlentafel 3* die Drehzahl gesteigert wird von 25 bis 100. Die für die Aufladung jeweils abgegebenen Drehmomente werden zum Quadrat erhoben und mit der Aufladzeit multipliziert in gleicher Weise, wie dies für die Momente geschieht, die sich aus der Walzarbeit ergeben.

Die Summe aller $Md^2 \cdot t$ sowohl für die Walzarbeit als auch für die Beschleunigungsarbeit ist dann aus *Zahlentafel 3* zu entnehmen, und der besseren Uebersicht halber

Zahlentafel 2. Duo-Blockstraße Riesa, 750/2200 mm. Walzplan: Blöcke 450 mm \square /400 mm \square , 1600 mm lang = 2000 kg zu 100 mm \square .

Kalibrierung	Stich	Kaliber			Druck	Querschnitt	Abnahme	Länge	Drehzahl	v	Stichzeit	Pausen		Walzdruck	Md Drehmoment	Motorleistung	Leistung
		Nr.	Breite	Höhe								für	s				
	Anstich		400/450	400/450	180 625	1,60											
	1	I	410/450	370	30/80	159 100	12,0	1,82	35	1,1	2,65	Heben	7,5	74	14 500	3700	je Stunde theoretisch
	2	I	420/450	300	70	130 500	17,5	2,21	45	1,42	2,56	Rollgang	2,5	91	21 000	5850	3600 = 39 Blöcke
	3	I	305	385	35/65	117 425	10,5	2,47	35	1,1	3,25	Kanten	2,5	54	9 600	2700	93
	4	I	310	330	55	102 300	12,0	2,84	50	1,6	2,78	Rollgang	2,5	59	9 750	4200	praktisch
	5	I	315	270	60	85 050	16,5	3,41	65	2,05	2,67	Rollgang	2,5	70	13 100	6500	0,7 · 39 = 27
	6	I	320	220	50	70 400	17,5	4,12	70	2,2	2,47	Rollgang	2,5	55	7 400	5500	also 50 t/h
	7	II	225	255	65	57 375	19,5	5,05	75	2,5	3,02	Kanten	4,0	60	10 900	6450	also 1000 t/Tag
	8	II	230	195	60	44 850	22,0	6,50	75	2,5	3,60	Rollgang	2,5	58	12 200	6250	bei 20 h/Tag
	9	III	235	140	55	32 900	26,5	8,80	80	2,9	3,04	Verschieb.	3,0	63	12 100	7200	in 300 Tagen
	10	III	240	90	50	21 600	34,0	13,40	80	2,9	5,60	Rollgang	2,5	60	20 000	6850	300 000 t
	11	V	100	190	50	19 000	12,0	15,20	90	3,1	5,90	Kanten	4,0	26	4 000	3350	
	12	V	100	145	45	14 500	23,5	20,00	110	3,75	6,35	Rollgang	2,5	24	3 700	3800	
13	V	100	100	45	10 000	31,0	29,00	130	4,0	8,11	Rollgang	2,5	24	4 700	4500		
Gesamtstichzeit = 52												$\Sigma Md^2 \cdot t = 142950$					
Gesamtpausenzeit = 41														Effektivmoment des Motors			
Gesamtwalzeit $T = 52 + 41 = 93$ s														$Md_0 = \sqrt{\frac{\Sigma Md^2 \cdot t}{T}} = \sqrt{\frac{142950}{93}}$			
Anlaufzeit des Walzenzugmotors $t_1 = 2$ s														$Md_e = 39$ mt erforderlich			
Weg in der Anlaufzeit $s = \frac{v}{2} \cdot t_1 = \frac{v}{2} \cdot 2 = v$														Bei einem Wirkungsgrad des Umformers $\eta = 0,9$ und Drehzahl = 50 der Straße			
Stichzeit wenn $L < v$ $t = \frac{2 \cdot L}{v}$														Leistung des Umformerantriebes			
Stichzeit wenn $L > v$ $t = 2 + \frac{L - v}{v}$														$N = \frac{39 \cdot 50}{0,9 \cdot 0,716} = 3000$ PS			

sind in *Zahlentafel 3* auch noch eingetragen die bei jedem Stich auftretenden Motorleistungen in PS aus Walzarbeit und Beschleunigung.

Vor dem fünfzehnten Stich steigt die Drehzahl der Straße von 90 bis auf 100. Alsdann kann der Motor ausgeschaltet werden und der letzte Stich aus der Schwungradleistung gemacht werden, um die Drehzahl der Straße vor Aufnahme des neuen Blockes entsprechend herabzusetzen. Der Stich 15 ergibt, wie dies die Rechnung am Fuße der *Zahlentafel 3* zeigt, einen gewissen Schwungradabfall, der sich auch aus der vorerwähnten Formel errechnen läßt. Für die Ueberwindung der Walzarbeit erfordert der Stich 15 ein Drehmoment von 28 mt bei einer Stichzeit von 8,3 s. Aus vorerwähnter Formel für die Aufladung der Schwungradenergie ergibt sich also $n = \frac{Md \cdot 375 \cdot t}{GD^2 \cdot \bar{u}^2}$ und unter

Einsetzung der vorgenannten Werte ein Drehzahlabfall der Straße von 11 U/min. Das Reibungsmoment der leerlaufenden Straße ist zu etwa 10 mt geschätzt, und hierdurch ergibt sich bei einer Auslaufzeit von 19 s, wie am Fuße der *Zahlentafel 3* angegeben, ein weiterer Drehzahlabfall der Straße von 9 U/min, so daß die Straße dann immer noch mit 80 U laufen würde, wenn man nicht eine elektrische Drosselung durch Gegenstrom einsetzen würde, die natürlich auf keinen Fall einen zu hohen Wert erreichen darf.

Nach der Beschleunigungsformel ergibt sich für den Drehzahlunterschied von 80 auf 25, also von 55 U/min, nach *Zahlentafel 3* das erforderliche Bremsmoment zu 0,82 mt, und bei dem mittleren Drehzahlunterschied entspricht dies einer aufzuwendenden Bremsleistung von 30 PS oder 23 kW, die natürlich im vorliegenden Falle verloren ist. Die sich aus *Zahlentafel 3* ergebenden Werte für die Drehzahl sind im Drehzahl-Zeit-Schaubild (*Abb. 1*) mit strichpunktierten Linien eingetragen. Man sieht aus diesem Schaubild, daß sich die Geschwindigkeitssteigerung sehr gut dem Diagramm der positiven Hälfte der Duo-Umkehrstraße anpaßt, wobei natürlich der Vorteil des sanften Fassens des Walzgutes bei jedem einzelnen Stich auf keinen Fall erreicht wird, so daß die Duo-Blockstraße mit Umkehrantrieb in dieser Beziehung immer überlegen bleibt. Es ist aber, wie das Drehzahl-Zeit-Schaubild und *Zahlentafel 3* zeigen, durchaus möglich, mit wechselnden Walzgeschwindigkeiten bei Trio-Blockstraßen zu arbeiten, ohne daß die Leistung gegenüber dem durchlaufenden Drehstrommotor durch die Aufladung des Schwungrades in den Zwischenpausen zurückgeht. Auch zeigt die Ausrechnung des Effektivmomentes für den Motor in der letzten Spalte der *Zahlentafel 3*, daß die Motorleistung mit 3200 PS beim vorliegenden Fall nur ganz unwesentlich gesteigert zu werden braucht, so daß diese Antriebsart für viele Fälle bestimmt in Frage kommen wird.

Nach dieser grundsätzlichen Betrachtung über den Verwendungsbereich von Trio-Blockstraßen im Verhältnis zu Duo-Umkehrstraßen sollen nun noch in roher Form einmal die Kosten beider Anlagen gegenübergestellt werden.

Der mechanische Teil einer Trio-Blockstraße, wie z. B. für die Anlage Basconia, setzt sich, unter Berücksichtigung der hier in Frage kommenden Hauptteile, wie folgt zusammen:

- 1 Hochleistungsgetriebe mit Schwungrädern,
- 1 Kammwalzgerüst mit Ortmann-Kupplung,
- 1 Trio-Walzgerüst mit elektrischer Anstellung und Ausgleichung der Mittelwalze mit Walzen und Walzarmatur, Sohlplatten, Zwischenspindeln und Spindelstuhl, Wipp-

tischen vor und hinter der Straße, mit Antrieb der Rollen sowie der Hubvorrichtung ohne alle Gegengewichte, insgesamt etwa 580 000 kg.

Der Kanter soll hierbei bei beiden Straßenarten nicht in Betracht gezogen werden, da diese Einrichtung, abgesehen von baulichen Einzelheiten, in beiden Fällen mit demselben Kostenaufwand und in gleicher Vollkommenheit beschafft werden kann.

Dagegen stellen sich die mechanischen Teile einer Duo-Umkehrstraße auf:

- 1 Kammwalzgerüst mit Ortmann-Kupplung, Sohlplatten, Zwischenspindeln und Spindelstuhl,
 - 1 Duo-Walzgerüst mit elektrischer Anstellung, mit Walzen und Walzarmatur, Arbeitsrollgängen vor und hinter der Straße,
- etwa 400 000 kg.

Bei den heutigen Verhältnissen kann man rechnen, daß der Kilopreis für eine Trio-Blockstraße in dem vorbeschriebenen Umfang etwa 0,76 *RM* beträgt, und der Kilopreis für eine Duo-Blockstraße in dem vorbeschriebenen Umfang etwa 0,70 *RM*. Der Preis für den mechanischen Teil der Triostraße stellt sich also auf etwa 440 000 *RM*. Hinzu kommen Gegengewichte mit insgesamt etwa 60 000 kg zu insgesamt rd. 10 000 *RM*, und der Preis für den mechanischen Teil einer Duo-Blockstraße mit etwa 280 000 *RM*, so daß sich ein Mehr ergibt für den mechanischen Teil der Triostraße von etwa 170 000 *RM*.

Es soll von einer Unterscheidung der elektrischen Ausrüstung für die Hilfsantriebe Abstand genommen werden, obwohl der elektrische Antrieb für den Hub der Wippen zuungunsten der Triostraße spricht, während auf der anderen Seite die geringere Anstellgeschwindigkeit für die Oberwalze bei der Triostraße, welche die Verwendung üblicher kleiner Anstellmotoren zuläßt, zugunsten dieser spricht.

Es soll also für die Betrachtung der Auslagen nur die elektrische Einrichtung für die Hauptantriebe in Betracht gezogen werden. Dabei ergibt sich für die Triostraße mit gleichbleibender Drehzahl ein Drehstrommotor von etwa 2500 PS nach *Zahlentafel 1* mit 500 U Synchron, mit einem Kostenaufwand einschließlich der Schaltgeräte von etwa 50 000 *RM*; dagegen für die Duo-Umkehrstraße eine vollständige Ilgner-Anlage, umfassend: einen Walzenzugmotor von 10 400 PS Spitzenleistung, 120 mt Drehmoment, einen Ilgner-Umformer, bestehend aus zwei Steuerdynamos von je 4150 kW, einen Motor von 4350 PS sowie zwei Schwungrädern von zusammen 50 t, mit zugehörigen Schaltvorrichtungen usw.: etwa 500 000 *RM*. Dabei enthält allerdings der Ilgner-Leonard-Satz einen Leistungsüberschuß, der aber auf das Preisbild keinen großen Einfluß hat. Es ergibt sich also ein Mehraufwand von etwa 450 000 *RM* für den elektrischen Teil der Duostraße, der für die Gegenüberstellung der Gesamtkosten zu ermäßigen wäre um den Mehraufwand des mechanischen Teiles der Triostraße um etwa 170 000 *RM*, so daß sich also insgesamt die Anlagekosten einer Triostraße um etwa 280 000 *RM* günstiger stellen würden. Dabei ist nicht berücksichtigt worden, daß die Ilgner-Anlage häufig bedeutend größere Unkosten für Gebäude, Fundamente und elektrische Leitungen verursacht.

Da die Trio-Blockstraße durchaus in der Lage ist, den Erzeugungsplan kleiner Stahlwerke zu decken, so haben derartige Anlagen heute ganz erhebliche Bedeutung für die Halbzeug-Erzeugung.

Eine weitere sehr wichtige Bedeutung kommt ihnen zu als Vorstraßen für Mittel- und Formeisenstraßen sowie Straßen für kleines Halbzeug, Platinen und Knüppel, wo

Zahlentafel 3. Trio-Blockstraße Basconia, 800/1750 mm. Walzprogramm wie in Zahlentafel 1. Antrieb: Regelmotor.

Stich Nr.	Kaliber Nr.	Länge m	Drehzahl U/min	v m/s	Stichtzeit t in s	Drehmoment aus Walzarbeit Md	Drehzahlsteigerung n	Pausen		Drehmoment aus Beschleunigung am Motor $GD^2 \cdot n \cdot 8,7^2 = Md \cdot 375 \cdot t$ in mt	Md ² · t aus Walzarbeit mt ² · s	Md ² · t aus Beschleunigung mt ² · s	Motorleistung aus PS		Effektivmoment des Motors Md _e
								für	s				Walzarbeit PS	Beschleunigung PS	
Anstich															
1	I	1,80	25	0,95	1,90	76		Anlauf	19,0		11 000		2700		$\sqrt{\frac{\sum Md^2 \cdot t}{T}} = 41,5 \text{ mt}$ $\sqrt{\frac{207750}{120}} = 41,5 \text{ mt}$ Motorleistung $N = \frac{415 \cdot 55}{0,716} = 3200 \text{ PS}$ Reibungsmoment der leer laufenden Straße $\text{max.} = 100 \cdot 0,5 \cdot 0,2 = 10 \text{ mt}$
2	II	2,01	25	0,95	2,12	77		Wippe	3,5		12 200		2750		
3	I	2,26	35	1,32	1,72	80	10	Aufladen	4,0		11 000	11 800	4000	2300	
4	II	2,57	35	1,32	1,95	66	10	Wippe	3,5	54	8 500	11 800	3300	3100	
5	I	3,00	45	1,66	1,82	73	10	Aufladen	4,0	54	9 700		4700		
6	II	3,45	45	1,66	2,10	62	10	Wippe	3,5	54	8 100	11 800	4000	3850	
7	III	3,85	55	1,88	2,05	53	10	Kanten	4,0	54	5 700		4200		
8	IV	4,63	55	1,88	2,45	53	10	Wippe	3,0	54	6 850	11 800	4200	4600	
9	III	5,80	65	2,22	2,60	57	10	Heben	4,0	54	8 500		5300		
10	IV	7,70	65	2,22	3,45	57	10	Wippe	3,0	54	11 200	11 800	5300	5400	
11	V	9,65	75	2,65	3,64	38	10	Kanten	4,0	65	5 300		4100		
12	VI	12,85	75	2,65	4,85	38	15	Wippe	3,0	65	7 000	21 200	4100	7750	
13	VII	16,00	90	3,27	4,90	28	10	Kanten	5,0	62	3 850		3600		
14	VIII	21,40	90	3,27	6,55	28	10	Wippe	3,5	62	5 150	13 500	3600	8400	
15	IX	29,00	100/90	3,50	8,30	28		Wippe	3,5						
										GD ² reduziert auf Motor 106 000 kg/cm ²	114 050	93 700			
										Σ Md ² · t = 207750 mt ² · s					
										Stich 15 durch Schwungradinhalt Drehzahlabfall $n = \frac{Md \cdot 375 \cdot t}{GD^2 \cdot 8,7^2} = \frac{28 \cdot 375 \cdot 8,3}{106 \cdot 76} = 11 \text{ U}$ Drehzahlabfall durch Reibung im Auslauf mit 19 s $n = \frac{10 \cdot 375 \cdot 19}{106 \cdot 76} = 9 \text{ U}$ Energieaufwand für Drosselung der Drehzahl von 80 auf 25 im Auslauf von 19 s $Md = \frac{GD^2 \cdot n}{375 \cdot t} = \frac{106 \cdot 55}{375 \cdot 19} = 0,82 \text{ mt}$ $N = \frac{Md \cdot n}{0,716} = \frac{0,82 \cdot 27,5}{0,716} = 30 \text{ PS} = 23 \text{ kW}$					
										Gesamtstichtzeit 50,4 Gesamtpausenzeit 70,0 Gesamtwalzzeit = 50 + 70 = 120 s = T					

ihre Verwendung die weitestgehende Anpassung der Anstiche für die Kalibrierung der Fertigstraßen erlaubt, viel mehr, als dies mit mehreren Trio-Vorgerüsten mit festgelagerten Kaliberwalzen möglich ist. In solchen Fällen scheidet meist die Duo-Umkehrvorstraße infolge zu hoher Anschaffungskosten für den elektrischen Teil vollständig aus.

Dampfantrieb: Kommt mit Rücksicht auf örtliche Verhältnisse statt des elektrischen Antriebes Dampfantrieb in Frage, so gestaltet sich das vorbeschriebene Preisbild der Anlagekosten grundsätzlich anders, denn der Unterschied in den Kosten zwischen einer Umkehrdampfmaschine und einer durchlaufenden Dampfmaschine ist nicht sehr erheblich.

Danach sprechen also die Verhältnisse bei Dampfantrieb grundsätzlich für die Duo-Umkehrblockstraße.

Trotzdem wird die erste neuzeitliche Trio-Blockstraße mit festgelagerter Unterwalze und beweglicher Mittel- und Oberwalze durch eine Dampfmaschine angetrieben.

Es handelt sich um die von der Maschinenfabrik Sack im Jahre 1921 gebaute Trio-Blockstraße in Thy-le-Chateau

bei Charleroi. Diese Straße hat bei 850 mm Dmr. 2200 mm Ballenlänge und wird durch eine Gleichstromdampfmaschine von 3000 PS getrieben. Man verwalzt Blöcke von 2500 kg mit 500 mm □/440 mm □ Querschnitt zu 100 mm □ und erzielt im Durchschnitt eine Leistung von 14 bis 16 Blöcken je Stunde, also 35 bis 37 t/h. Diese Leistung entspricht also ungefähr der nach *Zahrentafel 2* für die Trio-Blockstraße Basconia errechneten Leistung von 40 t/h. Im allgemeinen ist aber diese Leistung im Jahresdurchschnitt nicht erforderlich.

Der Grund, daß man bei Thy-le-Chateau trotz des Dampfantriebes eine Trio-Blockstraße baute, liegt nach Aussagen des Werksleiters darin, daß der Wirkungsgrad der Umkehrdampfmaschine wesentlich geringer ist als der der Gleichstromdampfmaschine. Diese Tatsache kann nicht bestritten werden und beweist, daß auch bei Dampfantrieb wesentliche Gründe für die Anlage von Trio-Blockstraßen sprechen. Auf alle Fälle ist man in Thy-le-Chateau nach zehnjähriger Betriebserfahrung mit der dampfgetriebenen Trio-Blockstraße nach wiederholten Äußerungen sehr zufrieden. (Schluß folgt.)

Die Reaktionsfähigkeit von Koks bei Temperaturen über 1000°.

Von Hans Broche und Heinz Nedelmann in Essen¹⁾.

(Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von aktiver Kohle, Schwel- und Hüttenkoks sowie Graphit durch Verbrennung in Luft und in einem Kohlensäure-Sauerstoff-Stickstoff-Gemisch bei Temperaturen bis 1600°. Schlußfolgerungen über Anforderungen an die Reaktionsfähigkeit von Hochofenkoks.)

Die Eigenschaften des Kokes werden fraglos durch die Verkokungstemperatur am stärksten beeinflusst, denn stets ist der bei einer höheren Temperatur hergestellte Koks reaktionsträger, fester und stärker graphitisiert als der bei einer niedrigeren Temperatur gewonnene. Bei gleicher Herstellungstemperatur beeinflusst der Gehalt der Ausgangskohle an Mattkohle und Glanzkohle die Eigenschaften des Kokes dahin, daß bei der Schwelung und im wesentlichen auch bei der Verkokung mit dem Mattkohlengehalt die Festigkeit, Porigkeit und der Schwefelgehalt abnehmen, die Reaktionsfähigkeit und der Aschenschmelzpunkt ansteigen. Bemerkenswert ist, daß in gewissen Fällen bei der Verkokung die Mattkohle erst oberhalb eines ziemlich hohen Anteiles eine Minderung der Festigkeit des Kokes herbeiführt, während bei geringeren Gehalten sogar eine Zunahme der Koksfestigkeit sich einstellt. Somit hängen die Eigenschaften von Koks und Schwelkoks von der Zusammensetzung der Ausgangskohle nach Gefügebestandteilen ab und können durch eine Veränderung des Verhältnisses von Glanzkohle zu Mattkohle im Einsatz beeinflusst werden. Die Verkokungsgeschwindigkeit hat, wie Großversuche in neuzeitlichen Öfen zeigten, im übrigen auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Kokes, abgesehen von der Stückigkeit und Festigkeit, keinen nennenswerten Einfluß.

Mithin ist auch die Reaktionsfähigkeit von Koks im wesentlichen durch die Eigenschaften der Einsatzkohle und die Verkokungstemperatur bestimmt. Viel Mühe und Arbeit hat man aufgewandt, um zu ermitteln, welche Forderungen an die Reaktionsfähigkeit von Hochofenkoks gestellt werden sollen, ohne daß sich bis heute eine einheitliche Auffassung herausgebildet hat. Die Forderung nach einem leichtverbrennlichen Koks schlechthin ist nach der heutigen Kenntnis nicht richtig, denn ein Koks, der unterhalb 1000° eine hohe Reaktionsfähigkeit hat, wird beim Niedergang im Schacht zu einer verstärkten Bildung von Kohlenoxyd führen und den Koksverbrauch unerwünscht vermehren. Andererseits muß der Koks vor den Formen hinreichend schnell und

vollständig verbrennen. So hört man zuweilen die Forderung, daß Hochofenkoks im Schacht zwar träge reagieren, vor den Formen aber leicht verbrennen müsse.

Die Reaktionsfähigkeit von Koks wird nach den bisherigen Verfahren bei Temperaturen unter 1000° bestimmt. So werden z. B. bei der Zündpunktbestimmung nach K. Bunte in der von W. Melzer²⁾ angegebenen Arbeitsweise Temperaturen bis zu 650° erreicht; die Ermittlung der Reaktionsfähigkeit nach H. Koppers³⁾ wird bei einer Temperatur von 950° vorgenommen; die Bestimmung des Abbrandes in Luft nach P. Mezger und F. Pistor⁴⁾ zeigt besonders kennzeichnende Werte bei 700°; schließlich wird nach H. Koppers und A. Jenkner⁵⁾ die elektrische Leitfähigkeit des Kokes als Maß seiner Reaktionsfähigkeit sogar bei Zimmertemperatur festgestellt. Diese Verfahren können deshalb nichts darüber angeben, ob und welche Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit verschiedener Kokssorten bei den hohen Temperaturen von 1500 bis 2000°, wie sie vor den Hochofenwindformen herrschen, vorhanden sind. Denn keineswegs kann etwa ohne weiteres angenommen werden, daß die gleichen Unterschiede der Reaktionsfähigkeit, wie sie bis zu 1000° festzustellen sind, auch zwischen 1500 und 2000° noch bestehen. Im Gegenteil ist von vornherein zu vermuten, daß durch die außerordentliche Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeiten bei den hohen Temperaturen von 1500 bis 2000° oder durch Angleichung der Kohlenstoffarten an den graphitischen Zustand die im Temperaturbereich unter 1000° vorhandenen Unterschiede der Verbrennlichkeit mehr oder weniger verschwinden.

¹⁾ Auszug aus Ber. Kokereiaussch. 45, im vollen Wortlaut erschienen in Glückauf 68 (1932) S. 769/79.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 225.

³⁾ Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 544 (Kokereiaussch. 42).

⁴⁾ Die Reaktionsfähigkeit des Kokes. Ihre Ursachen, alte und neue Wege zu ihrer Bestimmung. Bd. 12 der Reihe Kohle, Koks, Teer. (Halle a. d. S.: W. Knapp 1927.)

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 543/47 (Kokereiaussch. 42).

Um diese Frage zu klären, wurde die Reaktionsfähigkeit verschiedener Koksarten zwischen 1000 und 1600° ermittelt. Hierbei wurde grundsätzlich derart vorgegangen, daß die Zeit zur restlosen Verbrennung einer stets gleichen Menge Koks gemessen wurde, nachdem die Probe im Stickstoffstrom auf die Versuchstemperatur erhitzt war. Die Koksprobe befand sich in einem Pythagorasrohr von 18 mm l. W., das durch einen senkrecht aufgestellten Silitstabofen beheizt wurde. Die untere Hälfte des Rohres war mit Brocken aus Pythagorasmasse angefüllt, um eine gute Vorwärmung der Verbrennungsluft zu erreichen. Von oben her war ein Platin-Platinrhodium-Thermoelement eingeführt, dessen Lötstelle unmittelbar über der Koksschicht lag. Für jede Temperaturstufe wurde eine neue Probe eingefüllt, die in einem langsamen Strom von reinem Stickstoff auf die gewünschte Temperatur erwärmt wurde. War diese erreicht, so wurde der Stickstoffstrom abgestellt, ein durch Strömungsmesser bestimmter Luftstrom durch den Ofen geleitet und die Temperatur aufgezeichnet. Die Kohlensäure des Verbrennungsgases wurde durch Natronkalk unmittelbar hinter dem Ofen herausgenommen und das Restgas durch einen zweiten Strömungsmesser geschickt, der auf den Luftströmungsmesser geeicht war. Durch gleichzeitige Beobachtung der beiden Strömungsmesser konnte der Verlauf der Verbrennung verfolgt und besonders der Zeitpunkt festgestellt werden, bei dem nach vorübergehender Kontraktion wieder gleiche Gasmengen durch die Strömungsmesser gingen, wodurch die Beendigung der Verbrennung angezeigt wurde. Es wurde jeweils mit 0,6 g Koks in einer Körnung von 0,5 bis 1 mm (entsprechend 1 cm³ Koks) und mit 150 l Luft je h gearbeitet; hieraus errechnen sich für die verschiedenen Temperaturen folgende Berührungszeiten zwischen der Luft und dem Koks:

bei 900°	0,0024 s,
bei 1200°	0,0020 s,
bei 1500°	0,0016 s.

Der Untersuchung wurden verschiedene Kohlenstoffarten zugeführt, und zwar Proben von aktiver Kohle, Schwelkoks, einige Hüttenkokse, Bienenkorb- und Graphit. Mithin war die ganze Stufenleiter der Kohlenstoffarten erfaßt. Wie groß die Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit der untersuchten Kohlenstoffarten bei Temperaturen unter 1000° sind, ergibt sich aus *Zahlentafel 1*. Die Schwelkoksprobe wies einen Zündpunkt von 370° und der untersuchte Schuppengraphit einen solchen von 830° auf. Nach dem Abbrandverfahren von Mezger und Pistor ergab die geprüfte aktive Kohle einen Abbrand von 98,8% gegenüber einem Wert von 7,7% für den Schuppengraphit. Nach *Zahlentafel 2* sind auch nach dem Verbrennungsverfahren unter 1000° die bekannten Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit der verschiedenen Kohlenstoffarten vorhanden; so benötigt der Schwelkoks unter den gegebenen Bedingungen bei 700° zur restlosen Verbrennung 6,5 min, während der Graphit unter sonst gleichen Verhältnissen 17 min erfordert. Bei Temperaturen über 1000° aber verändert sich das Bild grundsätzlich; bei 1200 bis 1300° gebrauchen die Proben zur völligen Verbrennung fast die gleiche Zeit von 3 bis 4 min. Die Untersuchung zeigt also, daß die bei Temperaturen unter 1000° zu beobachtenden erheblichen Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit bei hohen Temperaturen fast vollkommen verschwinden.

Bei den Bestimmungen ergab sich eine gewisse Unschärfe dadurch, daß man die einzelnen Versuche zwar bei einer genau eingestellten Temperatur beginnen, sie aber bei dieser

auf Grund der exothermen Verbrennungsreaktion nicht bis zu Ende führen konnte; die Temperatur stieg während eines Versuches unter Umständen um einige hundert Grad an. Um diese Ungenauigkeit zu vermeiden und die Reaktionsfähigkeiten bei der gleichen Temperatur messen zu

Zahlentafel 1. Zündpunkt und Reaktionsfähigkeit unter 1000° verschiedener Kohlenstoffarten.

Kohlenstoffart	Aschen- gehalt %	Zünd- punkt in O ₂ nach Mezger	Reak- tions- fä- hig- keit nach Mezger und Pistor %	Kennzeichnung
		°C		
Aktive Kohle .	3,76	365	98,8	sehr leicht ver- brennlich
Schwelkoks M. St. . . .	13,80	370	98,4	sehr leicht ver- brennlich
Koks 2 . . .	12,21	540	73,0	leicht verbrennlich
Elektroden- kohle . . .	1,12	565	71,0	leicht verbrennlich
Koks Fr. E. .	7,62	600	58,7	mittel verbrennlich
Koks 9 . . .	6,84	615	35,0	schwer verbrennlich
Bienenkorb- ofen-Koks .	7,83	665	44,7	schwer verbrennlich
Schuppen- graphit . . .	13,40	830	7,7	sehr schwer ver- brennlich

Zahlentafel 2. Verbrennungsgeschwindigkeit einiger Kohlenstoffarten bei verschiedenen Temperaturen.

Probe	Temperatur beim Verbrennungsversuch			Zeitdauer bis zum Anföhren der Kohlen- säurebildung min	Größter Sauer- stoff- umsatz %
	Beginn °C	Höchst- wert °C	Ende °C		
Aktive Kohle .	700	1030	760	4,5	78
	1200	1400	1225	3,0	(66)
Schwelkoks M. St.	700	940	750	6,5	50
	1200	1460	1215	3,0	91
	1300	1485	1305	3,0	94
Koks 2	700	1000	750	7,5	56
	800	1100	825	5,0	100
	1200	1430	1215	3,5	94
Elektrodenkohle	700	940	750	8,5	62
	800	1120	825	4,5	97
	1200	1460	1225	4,0	94
Koks Fr. E. . .	700	930	750	8,5	47
	800	1050	830	6,0	84
	1200	1460	1240	4,0	97
Koks 9	700	970	770	9,5	35
	1200	1460	1225	4,0	97
	1300	1500	1300	3,5	94
Schuppengraphit	700	880	770	17,0	22
	800	950	780	9,0	53
	1000	1120	970	9,0	47
	1200	1380	1225	6,0	94
	1300	1460	1320	4,0	94

können, wurde eine zweite Versuchsreihe mit den gleichen Koksarten durchgeführt, bei der aber nicht Luft, sondern ein Gasgemisch mit 11,9% CO₂, 9,5% O₂ und 78,6% N₂ verwendet wurde. In diesem Gasgemisch ist das Verhältnis von (CO₂ + O₂):N₂ annähernd dasselbe wie in der Luft, dabei ist aber der Gehalt des Gasgemisches an Kohlensäure und Sauerstoff derart eingestellt, daß sich bei völliger Umsetzung zu Kohlenoxyd die Reaktionswärmen der exothermen Sauerstoffverbrennung und der endothermen Kohlensäurereduktion ausgleichen. Die Reaktionsfähigkeit

wurde dann nach der von F. Häusser⁶⁾ entwickelten Formel

$$\frac{\frac{\sum C}{O}}{\left(\frac{\sum C}{O}\right)_{\max}} \cdot 100 = \text{Reaktionsfähigkeit}$$

berechnet. Nach dieser Formel wird der zu untersuchende Koks im Vergleich zu Idealkoks gewertet; der Idealkoks, bei dem sich das Boudouardsche Gleichgewicht unmittelbar einstellt, wird mit 100 % eingesetzt. Beim Arbeiten mit dem angegebenen Gasgemisch konnte bei den einzelnen Temperaturstufen ohne Wärmetönung gearbeitet werden, denn die Temperatur schwankte bei den einzelnen Versuchen höchstens um 5°. Die Versuche wurden in der beschriebenen Einrichtung durchgeführt, nur daß die Kohlen-säure nicht absorbiert und der zweite Strömungsmesser weggelassen wurde. Die Reaktionsfähigkeit wurde allein aus der Zusammensetzung des Endgases berechnet. Die Strömungsgeschwindigkeit des Gasgemisches war auf 100 l/h eingestellt; hierbei betrug die Berührungszeit 0,012 bis 0,018 s.

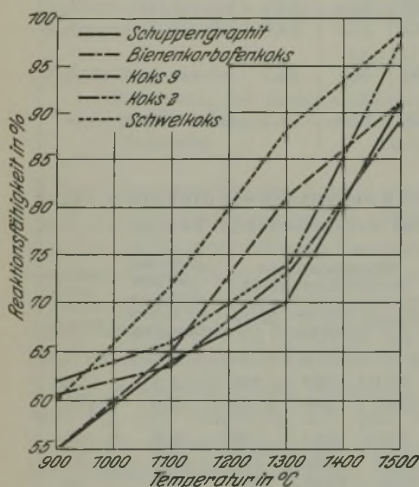


Abbildung 1. Aenderung der Verbrennlichkeit einiger Koks-sorten mit der Temperatur.

Wenn aber schon derart unterschiedliche Kohlenstoffarten wie Bienenkorbfofen-Koks oder Graphit und Schwelkoks so geringe Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit bei 1500° zeigen, wird sich bei den hohen Temperaturen die Verbrennlichkeit von Hüttenkoksen, die einander unvergleichlich näherstehen als Graphit und Schwelkoks, überhaupt nicht mehr voneinander unterscheiden. Zum Beweis hierfür sei auf *Zahlentafel 3* verwiesen. Einige Hochtemperaturkokse und Graphit, deren Reaktionsfähigkeit bei 700° erheblich voneinander abweicht und nach dem Abbrandverfahren zwischen 44,7 und 7,7 % liegt, weisen im schnellen Luftstrom bei rd. 1600 bis 1700° praktisch die gleiche Reaktionsfähigkeit von 98 bis 100 % (nach Häusser) auf.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß bei den durchgeführten Untersuchungen mit außerordentlich kurzen Berührungszeiten zwischen Koks und Luft (0,012 bis 0,016 s) gearbeitet wurde. Da die Berührungszeiten in der Rast des Hochofens (rd. 0,25 s) wesentlich größer sind, werden die bei der vorliegenden Untersuchung noch beobachteten geringen Unterschiede im Verhalten der verschiedenen Koks-sorten praktisch überhaupt nicht mehr festzustellen sein.

⁶⁾ Ber. Ges. Kohlentechn., Dortmund-Eving, 1 (1921) S. 265/78; vgl. Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 903/07.

Die Versuchsergebnisse sind in *Abb. 1* niedergelegt. Es ergibt sich im wesentlichen das gleiche Bild wie bei den Versuchen mit Luft. Denn bei der hohen Temperatur von 1500° stimmen die Reaktionsfähigkeitszahlen der verschiedenen Kohlenstoffarten innerhalb 9 % überein; soweist Bienenkorbfofen-Koks eine Reaktionsfähigkeit von 89 % auf, während Schwelkoks eine solche von 98 % hat.

Ob also ein Koks nach den üblichen Bestimmungen eine größere oder geringere Reaktionsfähigkeit hat, ist für sein Verhalten bei 1500 bis 2000° unbeachtlich. Denn trotz Unterschiede in den üblichen Reaktionsfähigkeitszahlen werden sich verschiedenartige Koks-sorten vor den Hochofen-formen mit Luft praktisch gleich schnell umsetzen. Der Grund dafür, daß die verschiedenen Kohlenstoffarten bei hohen Temperaturen fast gleiche Reaktionsfähigkeit aufweisen, kann, abgesehen von der außerordentlichen Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit, darin liegen, daß die verschiedenen Kohlenstoffarten sich mehr oder weniger weitgehend umwandeln, einander angleichen und einem einheitlichen Graphitierungszustand zustreben. Man kann das beispielsweise daraus schließen, daß ein Schwelkoks, der einen Zündpunkt im Sauerstoffstrom von 370° hat, nach Erhitzung im Stickstoffstrom auf 1500° einen Zündpunkt von 560° aufweist. Ein ähnliches Bild bekommt man, wenn man nach Koppers und Jenkner die elektrische Leitfähigkeit für den Graphitierungsgrad ermittelt. Der gleiche Schwelkoks hatte ursprünglich bei 150 at Pressung einen elektrischen Widerstand von 5,6 Mill. Ω · mm²/m; nach der Erhitzung im Stickstoffstrom auf 1500° war der Widerstand auf 420 Ω gesunken. Selbstverständlich schließt das nicht aus, daß andere Koks-sorten, die wie Hüttenkokse einander unvergleichlich ähnlicher als Schwelkoks und Graphit sind und die besonders von vornherein bereits mehr oder weniger weitgehend graphitiert sind, durch eine nachträgliche Erhitzung z. B. auf 1500° in ihrem Verhalten bei Temperaturen unter 1000°, wenn überhaupt, nur wenig verändert werden; auf jeden Fall ist ihre Reaktionsfähigkeit, wie *Zahlentafel 3* eindeutig zeigt, bei hohen Temperaturen einander praktisch gleich.

Zahlentafel 3. Verbrennlichkeit einiger Kohlenstoffarten im schnellen Luftstrom.

(Rohrfüllung 5 cm³ Koks von 0,5 bis 1 mm Korngröße; Luftstromgeschwindigkeit 200 l/h; Berührungszeit 0,006 s.)

Kohlenstoffart	Temperatur der Verbrennung		Kohlen-säuregehalt des Endgases %	Reaktions-fähigkeit nach Häusser berechnet %
	Be-ginn ° C	Höchst-wert ° C		
Koks Fr. E.	1490	1660	0,0	100
Bienenkorbfofen-Koks	1455	1680	0,8	98
Koks 9	1450	1680	0,0	100
Graphit ¹⁾	1445	1630	0,8	98

¹⁾ Schuppengraphit unter 0,2 mm Korngröße, mit Pech briquetiert und auf die Versuchskörnung zerkleinert.

Die Entscheidung der Frage, ob bei den hohen Temperaturen von 1500° die Verbrennungsgeschwindigkeiten von Schwelkoks einerseits und Graphit andererseits deshalb gleich sind, weil die Reaktionsgeschwindigkeiten als solche sich einander nähern oder weil durch die hohen Temperaturen eine weitgehende Angleichung in der Kohlenstoffart erfolgt, ist für die Behandlung der vorliegenden Frage von untergeordneter Bedeutung. Entscheidend ist vielmehr die Tatsache, daß Koks-sorten, die bei Temperaturen unter 1000° verschiedene Reaktionsfähigkeit aufweisen, bei den hohen Temperaturen vor den Formen sich gleich verhalten. Mit anderen Worten: Bei den hohen Temperaturen von über 1500° verschwinden alle Unterschiede in den Koks-eigenschaften, die für den Temperaturbereich bis 1000° mit mehr oder weniger großer Mühe gezüchtet worden sind. Folglich verhalten sich schließlich die sogenannten leichtverbrennlichen und die sogenannten schwerverbrennlichen Koks vor den Formen des Hochofens in ihren Reaktionsfähigkeiten gleich. Damit aber ist auch die Frage nach der zweckmäßigen Reaktionsfähigkeit von Hochofenkoks

geklärt. Denn wenn sich schließlich leichtverbrennlicher Koks vor den Formen genau so wie schwerverbrennlicher Koks verhält, der leichtverbrennliche Koks aber beim Niedergehen im Schacht zu unerwünschter Kohlensäure-reduktion Anlaß gibt, muß für den Hochofen grundsätzlich schwerverbrennlicher Koks gefordert werden. Daß vollkommen unabhängig hiervon die Körnung des Kokses wegen ihrer bekannten Bedeutung für die Größe der reagierenden Oberfläche und damit für die Verbrennungsgeschwindigkeit genauestens zu beachten ist, soll ausdrücklich erwähnt werden, obwohl die Frage der Körnung für die vorliegende Untersuchung über die Reaktionsfähigkeit verschiedener Kohlenstoffarten bei hohen Temperaturen unbeachtlich ist.

Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen und die aus ihm abgeleitete Auffassung findet im übrigen eine Bestätigung durch Feststellungen an Hochofen. So haben G. S. J. Perrot und R. A. Sherman⁷⁾ an dreizehn Hochofen, die mit ganz verschiedenen Brennstoffen von der Holzkohle bis zum Bienenkorbofen-Koks arbeiteten, Untersuchungen über den Sauerstoffgehalt des Gases in der Formenebene durchgeführt. Sie kamen zu dem bemerkenswerten Ergebnis, daß bei allen Oefen gleicherweise der Sauerstoff aus dem Wind in einer sehr eng begrenzten Zone von 65 bis 75 cm von jeder Form entfernt verschwindet, und daß die gebildete Kohlensäure innerhalb einer Zone von 80 bis 100 cm reduziert wird. Nicht unerwähnt soll ferner eine Arbeit

⁷⁾ Proc. Engr. Soc. West Pennsylvania 39 (1924) S. 351/75; vgl. ferner R. A. Mott und R. V. Wheeler: Coke for Blast Furnaces (London: The Colliery Guardian Co., Ltd. 1930).

von J. P. Arend und J. Wagner⁸⁾ bleiben, die sich gleichfalls mit der Bedeutung der hohen Herdtemperaturen für die Reaktionsfähigkeit verschiedener Kokssorten beschäftigt haben. Während bei 1000° Holzkohle eine Reaktionsfähigkeit von 97 %, Koks aus Kammeröfen von 80 %, Bienenkorbofen-Koks von 43 % und Retortenkohle eine Reaktionsfähigkeit von 26 % hatten, waren bei den Temperaturen der Formenebene der Hochofen (rd. 2000°) die Unterschiede in der Reaktionsfähigkeit verschiedener Kokse so gering, daß sie vernachlässigt werden können.

Zusammenfassung.

Nach den bisher gebräuchlichen Bestimmungsverfahren wird die Reaktionsfähigkeit von Koks bei Temperaturen unter 1000° ermittelt. Die dabei gewonnenen Zahlen lassen aber keine Rückschlüsse auf das Verhalten des Kokses vor den Formen des Hochofens zu, wo Temperaturen von 1500 bis 2000° herrschen. Denn die Reaktionsgeschwindigkeit ändert sich mit der Temperatur, und weiter werden die die Reaktionsfähigkeit mitbestimmenden Kohlenstoffarten des Kokses durch die Erhitzung auf hohe Temperaturen mehr oder weniger umgewandelt. Versuche, die Reaktionsfähigkeit verschiedener Kohlenstoffarten wie aktiver Kohle, Schmelz- und Hüttenkoks sowie Graphit durch Verbrennung bei Temperaturen von 1000 bis 1600° zu ermitteln, zeigten denn auch, daß die unter 1000° bestehenden Unterschiede in der Verbrennlichkeit bei diesen hohen Temperaturen fast vollständig verschwunden sind.

⁸⁾ Rev. Métallurg. 21 (1924) Mém. S. 585/99; vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1855/56.

Umschau.

Die Kohlenstoffabscheidung bei der Reduktion von Eisenerzen mit Kohlenoxyd.

[Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Berlin.]

Bei Untersuchungen über die Reduktion von Eisenerzen im Kohlenoxydstrom fand H. H. Meyer¹⁾, daß mit steigender Temperatur ein höherer Reduktionsgrad erreicht sein mußte, bevor eine Kohlenstoffabscheidung auftrat. Bei Versuchen mit Wabana-Erz und Lengeder Wascherz, über die bei 250 bis 950° Kohlenoxyd, mit Geschwindigkeiten von 0,22, 0,44 und 0,66 cm/s geleitet wurde, konnten die Ergebnisse Meyers über den Zusammenhang von Temperatur, Reduktionsgrad und Kohlenstoffabscheidung voll bestätigt werden.

Für das Wabana-Erz ergab sich dabei folgendes. Bei 250° war der Angriff durch Kohlenoxyd noch sehr gering, bei 300° trat schon eine erhebliche Zermürbung auf, während man bei 350° die größte Menge abgeschiedenen Kohlenstoffs erhielt; die Probe war vollkommen zerfallen und bestand aus einem nicht zu unterscheidenden Gemenge von Erz- und Kohlenstoffbröckchen. Bei 450° war die Kohlenstoffspaltung noch sehr stark, doch erstreckte sie sich hauptsächlich auf die Oberfläche der Erzproben. Bei 650° zeigten sich nur noch Risse, die Abscheidung von Kohlenstoff war sehr gering, und bei 950° hörte sie auf. Dagegen entstanden jetzt durch Sinterung hervorgerufene Schwundrisse.

Das Lengeder Erz zeigte nur eine sehr geringe äußerlich sichtbare Kohlenstoffablagerung, was sich durch die äußere auf dem Erzstück sitzende Tonschicht erklärt. Im Innern war aber eine viel stärkere Abscheidung von Kohlenstoff festzustellen.

Es ergab sich nun die Frage, wie man sich den Zerfall des Erzstückes zu erklären hat. Man kann annehmen, daß das Kohlenoxyd in das Erzstück diffundiert und der Angriff von innen her erfolgt. Die Kohlenstoffabscheidung setzt, wenn auch vielleicht nicht überall gleichmäßig, im ganzen Erzstück auf den Grenzflächen der Erzkristalle ein. Zunächst werden nur die in der Größenordnung eines Moleküldurchmessers vorhandenen Zwischenräume ausgefüllt, dann wird das Erzstück durch den darüber hinaus sich abscheidenden Kohlenstoff von innen her auseinandergetrieben.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 10 (1928) S. 107/16; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1786/87.

Zum Beweis für diese Annahme wurde, bei sonst gleichen Bedingungen wie oben, ein Versuch bei 350° in einem Glasrohr durchgeführt, das sich in einem mit einem Glimmerfenster versehenen Asbestkästchen befand. Der Verlauf zeigte folgendes: 20 min nach Beginn des Durchleitens von Kohlenoxyd hatte sich die rotbraune Farbe des Wabana-Erzes etwas verdunkelt. Sie blieb noch bestehen, als nach 23 min schon ein stärkeres Wachsen des Erzstückes, verbunden mit Rißbildung, zu bemerken war. Erst nach 30 min färbte sich die Oberfläche schwarz. Nach 110 min sammelten sich kleine schwarze mit Kohlenstoff durchsetzte Erzbröckchen zum Kohlenoxydeintritt hin an. Es wurde dann eine immer heftiger werdende Abscheidung von Kohlenstoff bemerkt, bis schließlich nach 4 h völliger Zerfall eingetreten war.

Die Treibwirkung des Kohlenstoffs kann folgendermaßen erklärt werden. Nimmt man zunächst an, daß das Kohlenoxyd in einen Erzsplatt von doppeltem Moleküldurchmesser eindringt, dort in Kohlensäure und Kohlenstoff zerfällt, so ergeben sich aus den stöchiometrischen Verhältnissen:

$$44,8 \text{ l CO} = 22,4 \text{ l CO}_2 + \frac{12}{2,3} \cdot 10^{-3} \text{ l C,}$$

daß der gebildete Kohlenstoff nur etwa $\frac{1}{9000}$ des für das Kohlenoxyd benötigten Raumes einnimmt. Solange also noch Platz für die Kohlenoxydmoleküle vorhanden ist, müßte auch für den Kohlenstoff genügend Raum vorhanden sein. Neues Kohlenoxyd könnte nur so lange nachdringen, bis alle Spalten mit Kohlenstoff gefüllt sind. Man hätte dann die Annahme gemacht, daß das Kohlenoxyd nur unter Atmosphärendruck stehe, was allerdings nicht der Fall sein dürfte. Nähme man auch den Druck als ziemlich hoch an, so könnte er doch nicht das Erzstück sprengen, da es sich ja um molekulare Dimensionen handeln soll und die Adhäsionskraft, die die Kristalle zusammenhält, sehr groß ist. Vielmehr hat wohl die große Oberflächenspannung des Kohlenstoffs, der sich in den Trennschichten mit Hilfe eines vorher gebildeten Katalysators (metallisches Eisen) abgeschieden hat, das Zusammenballen der Kohlenstoffatome an bestimmten Kristallisationskeimen zur Folge. Beim fortgesetzten Nachdringen und Zerfallen von neuem Kohlenoxyd wachsen die Kohlenstoffkristalliten in der einmal bestehenden Richtung weiter und schieben die Trennschichten auseinander. Auf diese Weise läßt sich das Aufblähen, das schließlich völlige Zerbröckeln und die

vollkommene Durchsetzung des Erzes mit Kohlenstoff leicht erklären.

Voraussetzung für den Ablauf dieses Vorganges ist also die Zusammensetzung des Erzstückes aus einzelnen Kristalliten. Falls man auf einen Eisenerz-Einkristall Kohlenoxyd einwirken ließe, müßte er bestehen bleiben, da sich dieser Vorgang nur auf den Korngrenzen abspielen kann, aber nicht im Gitter eines Kristalles. Für den Betrieb ergibt sich daraus die Folgerung, daß ein feinkristallines Erz in feineres Pulver zerlegt wird als ein grobkristallines Erz. Ernst Woeckel und Walter Baukloh.

Neues Verfahren für die Kalkzugabe in den Thomaskonverter.

F. Bicheroux¹⁾ machte in einer ausführlichen Arbeit Vorschläge zur Verbesserung des Thomasverfahrens, und zwar sollen diese Verbesserungen erreicht werden durch eine geänderte Art des Zusatzes des benötigten Kalkes, wodurch gleichzeitig auch eine mit Rücksicht auf die erforderliche Roheisenzusammensetzung größere Anwendbarkeit des Thomasverfahrens erzielt werden soll.

Seine Ausführungen leitet der Verfasser ein mit Betrachtungen über den üblichen Ablauf des Thomasverfahrens, der vor allem dadurch nachträglich beeinflusst wird, daß der gesamte benötigte Kalk zusammen mit dem Roheisen in den Konverter gegeben wird. In den ersten Minuten des Blasens wird, bei dieser Arbeitsweise die gesamte aus der Verbrennung des Siliziums und Mangans frei werdende Wärmemenge benötigt, um den Kalk auf die Badtemperatur zu erwärmen. Das Metallbad selbst bleibt während dieser Zeit kalt, die gebildete Kieselsäure verschlackt mit dem gleichzeitig gebildeten Mangan- oder Eisenoxydul und trägt dadurch bei der später einsetzenden Kohlenstoffverbrennung zu den außerordentlich stürmisch verlaufenden Umsetzungen²⁾ bei, die zur Vermeidung übermäßig großen Auswurfs dazu zwingen, die Windzufuhr zu drosseln.

Um diese Nachteile zu vermeiden, soll nach dem Vorschlage von Bicheroux die Kalkzufuhr in der Weise erfolgen, daß während der Siliziumverbrennung eine Temperatursteigerung des Bades nicht verhindert und eine flüssige Schlacke gebildet wird, und weiter, daß während der Entkohlung der bereits gebildeten Schlacke fortlaufend Kalk in dem Maße zugeführt wird, wie Phosphorsäure gebildet wird und abzubinden ist. Nach dem vorgeschlagenen Verfahren lassen sich die obigen Forderungen erfüllen, wenn der benötigte Kalk geteilt zugegeben wird: Der erste Teil des Kalkes wird vor Beginn des Blasens in den Konverter gegeben — sei es in der üblichen Weise oder indem man einen Teil der Schlacke von der vorhergehenden Charge im Konverter beläßt —, während der zweite Teil dem Winde als Kalkstaub beigemischt und während des Blasens dem Bade zugeführt wird.

Die Menge des zuerst zugesetzten Kalkes soll so bemessen sein, daß genug Basen vorhanden sind, um die gebildete Kieselsäure ohne Mitwirkung des Eisenoxyduls zu einer leichtflüssigen Schlacke zu binden. Anzustreben ist nach Bicheroux eine Schlacke aus $3 \text{ CaO} \cdot 2 \text{ MnO} \cdot 7 \text{ SiO}_2$ oder $4 \text{ CaO} \cdot 3 \text{ MnO} \cdot 5 \text{ SiO}_2$, die einen Schmelzpunkt unterhalb 1250° hat. Um diese Zusammensetzung zu erreichen, genügt es bei einer Roheisenanalyse von 0,3 % Si, 0,65 % Mn und 1,7 % P, wenn vor Beginn des Blasens etwa 6 kg gebrannter Kalk je t Roheisen oder eine dieser Kalkmenge entsprechende Schlackenmenge aus der vorherigen Charge — nach Angaben des Verfassers etwa 30 bis 40 kg — in den Konverter gegeben werden. Im Verlauf des Blasens müssen dem Bade bei 14 bis 15 t Einsatzgewicht dann nach der Siliziumverbrennung noch rd. 1200 kg Kalk als Kalkstaub zugeführt werden, der von der innigen Mischung von Metallbad und schon vorhandener Schlacke aufgenommen wird. Die hierzu zur Verfügung stehende Zeit beträgt etwa 8 min, so daß die sekundlich einzublasende Kalkstaubmenge etwa 2,5 kg ausmacht.

Soweit die Grundlagen der neuen Arbeitsweise; ihrer Durchführung wurden mit Recht von seiten der Betriebe erhebliche Bedenken entgegengesetzt. Vor allem waren es zwei Umstände, die zweifelhaft erschienen, und zwar einmal die Frage, ob nicht der dem Winde beigemischte Kalkstaub, besonders bei geringer Badhöhe, das Bad durchstreicht, ohne von ihm aufgenommen zu werden, und zum anderen war ungeklärt, ob nicht der Kalkstaub durch Wasseraufnahme aus dem Winde zu einem Verschmieren der Windlöcher führte und diese schließlich zusetzte. Um diese Fragen zu klären, wurden zunächst einige Vorversuche gemacht, die zu folgenden Ergebnissen führten: Schlecht gemahlener Kalk (17 bis 29 % Rückstand auf einem Sieb mit 500 Maschen je cm^2), der dazu noch schlecht gebrannt war (11 bis 18 % Glühverlust),

setzte sich zum größten Teil im Windkasten ab, gab zu Störungen jedoch keinen Anlaß, insofern, als der Wind auch die dickeren Kalkkörner mitführte, wenn sich im Windkasten eine entsprechende Menge Kalk angesammelt hatte. Hingegen boten die größeren Körner dadurch Nachteile, daß sie wegen der großen, ihnen vom Winde mitgeteilten kinetischen Energie nicht vom Bade festgehalten wurden. Bei Kalk mit 10 % Rückstand auf dem 1500-Maschen-Sieb und nur 8 % Glühverlust wurde dieser Nachteil nicht mehr beobachtet; die besten Ergebnisse jedoch erzielte man mit Kalk, der auf dem 4500-Maschen-Sieb nur 5 % Rückstand hinterließ und etwa 4 % Glühverlust hatte. Die Befürchtungen wegen des Nachteiles der Feuchtigkeitsaufnahme aus dem Winde und der dadurch vielleicht möglichen Verstopfung der Windlöcher haben sich nicht bestätigt. Kalkpulver mit 76 % CaO und 24 % H_2O bildet nach Angabe des Verfassers ein immer noch vollkommen trockenes Pulver. Störungen in der obigen Richtung treten erst ein, wenn man den Kalk unmittelbar mit Wasser anfeuchtet; jedoch selbst unter den ungünstigsten betrieblichen Voraussetzungen tritt eine derartige Feuchtigkeitsaufnahme nicht ein. Nichtsdestoweniger wurden die ersten Versuche mit Böden von größerem Blasquerschnitt als sonst üblich (165 Nadeln von 13 mm Dmr. bei einem 15-t-Konverter) gemacht; die Windkanäle wurden dabei durch den Kalk geglättet, so daß es zweckmäßig erschien, 20 bis 25 Windlöcher zu stopfen.

Nach diesen Vorversuchen wurden auf zwei Werken praktische Versuche an 15-t-Konvertern durchgeführt, und zwar wurden im ganzen 17 Versuchschargen verblasen in einem Zeitraum, der sich von April 1929 bis April 1931 erstreckte. Wie die Ergebnisse zeigen, war das Ausbringen in allen Fällen bei den mit Kalkstaub verblasenen Chargen günstiger als das der normalen, und zwar im Mittel um fast 2 %; dabei war die Gesamtblasedauer gleichzeitig um vielleicht 10 % kürzer, und auch die Nachblasezeit lag bei den Versuchschargen durchweg niedriger als bei den normal verblasenen Chargen. Verglichen mit den durchschnittlichen Betriebsergebnissen in deutschen Thomaskonvertern, erscheinen die Ergebnisse nicht befriedigend. Ein Ausbringen von 86 bis 87 % bei einem Roheisen mit etwa 0,3 % Si, wie es bei den Versuchschargen erzielt wurde, liegt nach unseren Begriffen niedrig; ebenso stellt eine Blasedauer von 50 bis 60 s je t Roheisen — im günstigsten Falle von rd. 48 s/t bei Verwendung von Kalkstaub — auch für einen 15-t-Konverter keine besondere Leistung dar, derartige Zahlen werden bei uns im laufenden Betrieb bei normaler Arbeitsweise und besserem Ausbringen ebenfalls erreicht und bei Konvertern von z. B. 22 t Fassung weit unterschritten. Aus der kürzeren Dauer des Nachblasens auf einen geringeren Eisengehalt der Schlacke schließen zu wollen, dürfte bei den vorhandenen Versuchsunterlagen nicht angängig sein; eine Gegenüberstellung des Verfassers von einer gewöhnlichen Thomascharge, bei der 310 kg Eisen verschlackten, mit zwei Versuchschargen, bei denen nur 180 und 100 kg Eisen verschlackt wurden, scheint deshalb nicht genügend belegt. Das gleiche gilt von dem im Bade verbleibenden Mangan Gesagten; wenn es theoretisch auch denkbar sein mag, daß eine größere Menge im Bade verbleibt oder wieder in das Bad zurückwandert, so reichen die Versuchsunterlagen zu dieser Feststellung doch keineswegs aus, vor allem auch nicht, wenn man bedenkt, daß die bis jetzt vorliegenden Ergebnisse zum Teil unter nicht ganz normalen oder störungsfreien Verhältnissen erhalten wurden.

Bicheroux beschließt seine Ausführungen mit einigen rechnerischen Betrachtungen über das Verblasen phosphorärmeren Roheisens im basischen Konverter, worunter er Roheisen mit etwa 1 % P versteht. Als Wärmeträger soll in diesem Falle Silizium dienen, dessen Gehalt dann etwa 1 % Si betragen soll. Der Blasvorgang soll dann in der Weise geleitet werden, daß mit zwei Schlacken gearbeitet wird, einer ersten Kalksilikatschlacke, die aus der bei der Siliziumverbrennung entstehenden Kieselsäure und dem mit dem Roheisen zusammen eingesetzten Kalk gebildet wird, und einer Phosphatschlacke, die nach Abgießen des größten Teiles der Silikatschlacke durch Einblasen von Kalkstaub erhalten werden soll.

Als Anregung ist der Vorschlag, den Kalk zum Teil als Kalkstaub zuzuführen, an sich bemerkenswert. In die erfolgreiche praktische Durchführung müssen jedoch Zweifel gesetzt werden. Zu den schon geäußerten Bedenken kommt noch jenes hinzu, daß feingemahlener Kalk stets mehr oder weniger Feuchtigkeit aufnimmt, die für den Ablauf des Thomasverfahrens bekanntlich sehr nachteilig ist. Weiter wird der Betrieb durch Verwendung von Kalkstaub schwieriger gestaltet und auch verteuert, da die nach Bicheroux zu erwartende Kalkersparnis die Mahlkosten für den Kalk auf die verlangte Feinheit kaum decken wird.

K. Thomas.

¹⁾ Rev. Metallurg. 29 (1932) S. 531/41.

²⁾ Vgl. hierzu auch Th. Dunkel: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 109 (1926).

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Juli bis September 1932.)

1. Apparate und Einrichtungen.

W. Kordatzki und P. Wulff¹⁾ beschreiben eine selbsttätige Einrichtung für elektrometrische Titrationsen unter Benutzung von Röhrenvoltmetern, die die Spannung eines Elektrodensystems ohne Stromentnahme, also statisch zu messen gestattet. Das Wesentliche in der Bauart der beschriebenen Apparat ist in einer einwandfrei arbeitenden Vorrichtung zu sehen, durch die Meßstreifenvorschub und Dosierung der Flüssigkeit so genau miteinander gekoppelt werden, daß man in der Tropfendosierung die Genauigkeit einer normalen Bürettentitration erreicht, ja noch übertrifft.

K. W. Hetzel²⁾ hat sich durch zahlreiche Untersuchungen von der Zuverlässigkeit eines zur Bestimmung des gasförmigen Sauerstoffs in Gasgemischen oder für sich allein dienenden neuen Sauerstoffbestimmungsapparats „Oxymeter“ überzeugen können. Die Einzelteile der Apparatur, die in einem tragbaren Holzkasten bequem untergebracht sind, bestehen aus dem Sauerstoffabsorptionsgerät, dem sogenannten Oxymeter, einer etwa 20 cm³ fassenden Gaspipette, die am oberen Hals Marken von 95 bis 100 % trägt; an dem Pipettenbauch ist seitlich ein längerer Einfülltrichter angeschmolzen. Als Absorptionsflüssigkeit dient eine ammoniakalische, ammoniumkarbonathaltige Kupferchloridlösung, die in einer Flasche mit Sicherheitsverschluß über Kupferdrahtnetzrollen zum Zwecke der Regeneration aufbewahrt wird. Um ein bequemes Anschließen des Oxymeters an die Sauerstoffflasche zu ermöglichen, ist ein Verbindungsstück vorgesehen, das auf das Stahlflaschenventil aufgeschraubt und mittels eines Gummischlauchs an das Oxymeter angeschlossen wird. Das beschriebene Sauerstoffanalysengerät ist geeignet, auch in der Hand eines Nichtfachmannes innerhalb kürzester Zeit praktisch durchaus brauchbare Ergebnisse zu liefern. Es vereinigt in sich die Vorteile der Handlichkeit und Meßgenauigkeit, ist leicht zu tragen und zu jeder Zeit betriebsbereit. Von besonderer Bedeutung ist noch, daß die Messung in völliger Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen ausgeführt wird. Bei einer weiteren Unterteilung der Gaspipette ist das Oxymeter auch zur Analysierung von sauerstoffreichen Luft- und Gasgemischen verwendbar.

W. Wunsch und H. Seebaum³⁾ machen Mitteilung über ein neues Tragkalorimeter der Firma Junkers. Der Grundgedanke der Heizwertmessung nach Junkers, die Uebertragung der Verbrennungswärme auf einen Wasserstrom, wurde beibehalten. Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem bekannten Handkalorimeter und dem hier vorliegenden Tragkalorimeter besteht nur darin, daß das Handkalorimeter fortlaufend betrieben wird, das Tragkalorimeter dagegen mit Unterbrechungen. Das Gerät besteht aus drei Hauptteilen, dem eigentlichen Kalorimeter, das vom Gasraum sowie einem Wasserbehälter umschlossen ist, dem Wasservorratsgefäß und dem Wasseraufnahmehälter. Aus dem Wasservorratsgefäß fließt dem Kalorimeter Wasser zu, wobei ein Wasserüberlauf für dessen gleichmäßigen Zufluß sorgt. Der Wasserstrom durchfließt den Kalorimeterkörper und tritt in den Gasraum ein, aus dem er Gas durch Verdrängung dem Brenner zuführt. Die bei der Verbrennung frei werdende Wärme wird im Röhrenkörper an den Wasserstrom abgegeben. Der Temperaturunterschied zwischen ein- und ausfließendem Wasser kann an zwei Thermometern abgelesen werden. Das beschriebene Kalorimeter soll vor allem als Betriebsinstrument Verwendung finden. Da es leicht tragbar und unabhängig von Wasseranschluß und -abfluß ist, kann es überall aufgestellt werden und dürfte sich für den gedachten Zweck gut eignen. Der Einfluß wechselnder Temperaturverhältnisse auf die Genauigkeit der Heizwertbestimmung ist sehr gering, so daß auch gerade aus diesem Grunde das Gerät für Betriebszwecke sehr geeignet erscheint.

2. Roheisen, Stahl, Erze, Schlacken, Zuschläge, feuerfeste Stoffe u. a. m.

Als Schnellverfahren zur Bestimmung von Kupfer in Flußstahl empfiehlt P. Schong⁴⁾, das Kupfer in salpetersaurer Lösung durch Ammoniakfällung und Filtration vom Eisen zu befreien. Das azurblaue, ammoniakalische kupferhaltige Filtrat wird mit Salpetersäure angesäuert und das Kupfer elektrolytisch bestimmt. Als Vorteil des beschriebenen Verfahrens vor denjenigen, bei denen die Auflösung mit Salzsäure oder auch Schwefelsäure vorgenommen wird, wird hervorgehoben, daß die Auf-

lösung mit Salpetersäure kaum 1 min dauert, wogegen die mit Salzsäure oder Schwefelsäure 30 min und mehr Zeit erfordert. Das Verfahren wird weiter demjenigen mit Schwefelwasserstoff-Fällung vorgezogen, da dieses, abgesehen von dem lästigen Schwefelwasserstoff-Geruch, längere Zeit zur Fällung des Schwefelkupfers beansprucht. Als weitere Vorteile des Verfahrens werden noch erwähnt, daß ein Glühen des Schwefelkupfer-Niederschlags, das äußerste Vorsicht erfordert, wegfällt, und vor allem aber, daß die Kupferbestimmung in kaum 45 min ausgeführt werden kann.

Für die Bestimmung von Zinn in Roheisen und Stahl löst E. Rousseau⁵⁾ 5 bis 20 g der Probe in Salzsäure und scheidet das als Zinnchlorür gelöste Zinn mit Schwefelwasserstoff ab. Zur Trennung etwa mitgefällten Kupfer- und Bleisulfids wird der abfiltrierte Niederschlag mit Natronlauge behandelt. Nach dem Ansäuern des Filtrats mit Salzsäure wird das in Lösung gebliebene Zinn mit Ammoniumsulfid gefällt und als Oxyd gewogen. Das Verfahren gibt selbst bei Sonderstählen, die Wolfram, Vanadin, Molybdän u. a. m. enthalten, zufriedenstellende Werte. Der größte Teil dieser Grundstoffe bleibt beim Lösen in Salzsäure als ungelöster Rückstand zurück und wird abfiltriert. Eine geringe Menge an Wolfram geht in Lösung, stört aber die Zinnbestimmung nicht. Von Molybdän geht ein großer Teil in Lösung und wird auch mit Schwefelwasserstoff zugleich mit dem Zinn ausgefällt. Durch ein längeres Glühen bei 850 bis 900° bis zur Gewichtskonstanz sublimiert jedoch die Molybdänsäure vollständig aus dem Niederschlag. Eine Verwendung von Königswasser mit nachfolgendem Eindampfen zur Trockne ist zu vermeiden, da sich hierbei das Zinnchlorür vollständig verflüchtigt.

Das meist angewendete analytische Verfahren zur Bestimmung des Nickels und Kobalts ist die elektrolytische Abscheidung der beiden Metalle. Neben der Elektrolyse werden die gewichtsanalytischen Verfahren, die auf der Fällung durch organische Verbindungen beruhen, am häufigsten angewandt. Da organische Verbindungen, wie Dimethylglyoxim, 8-Oxychinolin und α -Nitroso- β -Naphthol, mit den Metalllösungen leicht erkennbare kristalline Niederschläge von hoher analytischer Empfindlichkeit liefern, haben H. Th. Bucherer und F. W. Meier⁶⁾ Untersuchungen über diese empfindlichen Fällungsreaktionen auf ihre Eignung für das Filtrationsverfahren zur Trennung von Nickel und Kobalt und ihrer quantitativen Bestimmung angestellt. Auf Grund ihrer Feststellungen schlagen Bucherer und Meier für die Bestimmung von Nickel und Kobalt in Gemischen der beiden Metalle mittels des Filtrationsverfahrens ihre gemeinsame Fällung mit Oxin (= 8-Oxychinolin) vor. Alsdann erfolgt gesondert die Bestimmung von Nickel neben Kobalt in 2prozentiger, Natriumazetat enthaltender essigsaurer Lösung mit Hilfe einer wässrigen, azetonhaltigen Dimethylglyoximlösung. Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, durch Zusatz einer Nickel-lösung von bekanntem Gehalt, das Verhältnis Nickel zu Kobalt dem Werte 1 anzunähern. Weiterhin hat es sich für die Durchführung des Filtrationsverfahrens als zweckmäßig erwiesen, besonders bei großen Molekulargewichten der entstehenden Niederschläge in 100 cm³ Gesamtvolumen nicht zu große Stoffmengen zu verwenden, da die Genauigkeit des Verfahrens auch bei geringeren Mengen von 10 bis 20 mg gewährleistet ist.

Eine von J. Ledrut und L. Hauss⁷⁾ bekanntgegebene permanganometrische Bestimmung des Kobalts beruht auf der praktischen Unlöslichkeit des Kobaltoxalats in Gegenwart von Ameisensäure. Die Kobaltlösung, die keine Nitrate oder Ammoniumsalze enthalten darf, wird mit etwa 35 cm³ Ameisensäure auf je 100 cm³ Lösung versetzt. Man erwärmt auf 70°, fällt das Kobalt mit etwa dem Drei- bis Vierfachen der theoretischen Menge 2prozentiger Natriumoxalatlösung und läßt den Niederschlag 6 bis 7 h auf dem Wasserbad stehen. Dann wird er zwei- bis dreimal mit 25 cm³ 25prozentiger Ameisensäure dekantiert, auf einem Jenaer Glasfiltertiegel bis zum Verschwinden der Oxalsäurereaktion mit derselben Säure ausgewaschen und im 800-cm³-Becherglas bei 70° mit 100 cm³ 10prozentiger Schwefelsäure gelöst; man verdünnt mit 3,3prozentiger Schwefelsäure auf 600 cm³, erwärmt auf 70° und titriert mit $\frac{1}{10}$ -n-Kaliumpermananganat.

J. I. Hoffman⁸⁾ beschreibt ein Verfahren für die genaue Bestimmung von Kobalt in Magnet- und Schnelldrehstählen. Die größte Menge Eisen wird mit Aether ausgezogen; Chrom, Vanadin u. a. m. werden quantitativ mit Natronlauge und Natriumperoxyd abgeschieden. In dem mit Salzsäure

⁵⁾ Chim. et Ind. 27 (1932) Nr. 3, Sonderheft, S. 157/61.⁶⁾ Z. anal. Chem. 89 (1932) S. 161/71.⁷⁾ Bull. Soc. chim. Belg. 41 (1932) S. 104/14; nach Chem. Zbl. 103 (1932) II, S. 96.⁸⁾ Bur. Stand. J. Res. 8 (1932) S. 659/68.¹⁾ Z. anal. Chem. 89 (1932) S. 241/56.²⁾ Chem.-Ztg. 56 (1932) S. 551/52.³⁾ Gas- u. Wasserfach 75 (1932) S. 644/47.⁴⁾ Chem.-Ztg. 56 (1932) S. 524.

schwach angesäuerten Filtrat werden das noch restliche Eisen und das Kupfer mit Kupferron und das Kobalt in der abfiltrierten Lösung mit Nitroso- β -Naphthol gefällt. Kupferron stört die letztgenannte Fällung nicht. Kupfer, Chrom, Vanadin und Wolfram werden durch Nitroso- β -Naphthol nur unvollständig abgeschieden und müssen vorher abgetrennt werden. Das Kobalt wird als Kobaltoxyduloxyl oder besser, nach Reduktion mit Wasserstoff, als Kobaltmetall gewogen. Enthält der Ausgangsstoff mehr als 0,1 % Cu, so kann das Kobaltmetall einige zehntel Milligramm Kupfer enthalten. Zur Bestimmung dieser Verunreinigung löst man das Kobaltmetall in Salzsäure und fällt und bestimmt das vorhandene Kupfer in bekannter Weise mit Schwefelwasserstoff.

Ueber die Verwendung von Oxychinolin, Strychnin und Brucin zur gravimetrischen Bestimmung von Vanadin und von Chinolin zur Trennung von Vanadin und Chrom arbeiteten A. Jilek und V. Vicovsky⁹⁾. Vanadin kann aus einer Alkalinanatlösung mit einer essigsäuren Lösung von Oxychinolin gefällt werden. Der Niederschlag wird nach Waschen und Glühen als Vanadinpentoxyd gewogen. Strychnin, Brucin und Chinolin eignen sich als Fällungsmittel ebenfalls. Zur Trennung von Vanadin und Chrom wird Vanadin in der Lösung von Alkalinanatlösung und Alkalichromat durch eine essigsäure Chinolinlösung gefällt und wie oben als Vanadinpentoxyd bestimmt. Im Filtrat wird das Chrom nach Reduktion mit schwefliger Säure durch Fällung mit Ammoniak und Glühen im Wasserstoffstrom als Chromoxyd bestimmt.

Die Bestimmung des Titans in legierten Stählen und Trennung von Eisen, Chrom, Mangan, Kobalt und Nickel erreicht J. Arend¹⁰⁾ durch Fällen des Titans mit Bariumkarbonat in einer Atmosphäre von Kohlensäure und Filtrieren und Auswaschen des Niederschlages mit heißer Essigsäure. Noch zurückbleibende Legierungsbestandteile werden durch Schmelzen mit Natriumkaliumkarbonat und Salpeter und zuletzt noch vorhandene Spuren von Eisen und Kupfer durch Fällen mit Schwefelwasserstoff aus Weinsäure enthaltender ammoniakalischer Lösung entfernt. Aus der nur noch titanhaltigen Lösung wird das Titan durch Oxychinolin gefällt und gewichtsanalytisch als Titanoxyd oder kolorimetrisch bestimmt. Sind nur Chrom und Nickel zugegen, so erübrigt sich obiges Trennungsverfahren; das Chrom kann durch Dekantieren des wasserlöslichen Chromats vorher entfernt werden, während ein Gehalt bis zu 5 % Ni und 0,5 % Cu nicht störend wirkt.

Ueber die Bestimmung von Arsen, Antimon, Zinn und Zink in Erzen und Legierungen durch Titration mit Kaliumjodat äußerte sich J. J. Lurje¹¹⁾ dahin, daß die Arsen- und Antimonbestimmung durch Titration mit Kaliumjodat bei Erzen und Legierungen vorzügliche Ergebnisse liefert. Die Zinnbestimmung durch dessen Reduktion zum Metall und nachfolgende Titration mit Kaliumjodat ist nicht zufriedenstellend. Die Zinnbestimmung durch Reduktion zu Zinnchlorür und Titration des letzten mit Kaliumjodat im Kohlensäurestrom liefert zwar befriedigende Ergebnisse, ohne aber besondere Vorzüge gegenüber der Titration des Zinnchlorürs mit Jod aufzuweisen. Die Bestimmung des Zinks durch Fällung als Doppelsalz Zinkquecksilberrhodanid, $ZnHg(CNS)_4$, Wägung oder Titration des Niederschlages, gibt sehr gute Werte in Abwesenheit von Eisen. Ist Eisen zugegen, so liefert dessen Reduktion mit schwefliger Säure in Gegenwart größerer Eisenmengen unbefriedigende Ergebnisse. Zur Bestimmung des Zinks in Gegenwart von Eisen verfährt man daher in der Weise, daß man die Zink und Eisen enthaltende Lösung mit 1 bis 2 g Weinsäure und einigen Tropfen Kaliumrhodanid versetzt. Die durch Eisen rotgefärbte Lösung wird mit starker Sodalösung bis zum Umschlag nach Gelb versetzt und dann mit Sublimat und Kaliumrhodanid weiterbehandelt. Das Verfahren eignet sich zur Zinkbestimmung in Erzen und Konzentraten.

Der volumetrischen Bestimmung der Kieselsäure stand bislang der Mangel eines Verfahrens zur Umwandlung jeder Form von Kieselsäure in die Kieselfluorwasserstoffsäureverbindung entgegen; die bestehenden Verfahren für die Titration von Kieselfluorwasserstoff berücksichtigen nicht genügend den Einfluß fremder Stoffe. Ein von W. J. Tartakowsky¹²⁾ vorgeschlagenes Verfahren beruht auf der Beobachtung, daß Natriumsilikofluorid, Na_2SiF_6 , beim Erhitzen und Eindampfen mit genügend Natriumfluorid enthaltender Flußsäure nicht zersetzt

wird. Beim Verdampfen von Kieselsäure mit Flußsäure und Natriumfluorid bildet sich ein Gemisch von Natriumsilikofluorid und Natriumfluorid + Flußsäure. Wird die Verdampfung dieses Gemisches mit Natriumformiat vorgenommen, so verwandelt sich das Natriumfluorid + Flußsäure in das neutrale Salz, während Natriumsilikofluorid unverändert bleibt und durch Titration mit 0,5-n-Natronlauge bestimmt werden kann. Die Gegenwart von Alkalien, Blei und kleinen Mengen Eisen und Aluminium stört nicht.

An Stelle von Oxalsäure empfehlen H. Th. Bucherer und F. W. Meier¹³⁾ zur quantitativen Bestimmung des Kalziums mittels des Filtrationsverfahrens eine 0,1-n-Natriumoxalatlösung als Fällungsmittel, nachdem in neuerer Zeit die Lösung als genau eingestellte Fixanallösung erhältlich ist. Auch wird die Arbeitsweise durch den Fortfall des bei der Verwendung von Oxalsäure benötigten, genau bemessenen Natriumazetatatzusatzes bei gleicher Genauigkeit und Sicherheit des Verfahrens vereinfacht. Durch Alkoholzusatz und durch Verwendung eines Nepheloskops, einer besonders für das Filtrationsverfahren geeigneten Lichtquelle, wird die Tropfenempfindlichkeit der Kalziumfällung wesentlich gesteigert.

3. Brennstoffe, Gase, Oele, Wasser u. a. m.

Bei der Nachprüfung der Verfahren zur Schwefelbestimmung in Kohlen konnten G. Stadnikow und N. Titow¹⁴⁾ feststellen, daß alle Verfahren in gewissen Fällen ungenaue Ergebnisse liefern. Auf Grund dieses Sachverhalts bedienten Stadnikow und Titow sich zur Bestimmung des Gesamtschwefels des Verfahrens nach Eschka mit der im folgenden angegebene Abänderung. Der einzige, jedoch sehr wesentliche Mangel des Eschka-Verfahrens liegt in dem Umstand, daß das aus Alkalien und Kohle bestehende Gemisch sich im unteren Teil des Tiegels befindet, während sich die für die Aufnahme der bei der thermischen Zersetzung der Kohle entstehenden Schwefelverbindungen bestimmte reine Eschka-Mischung in dem oberen Teil befindet, der während des ersten Zeitraumes des Versuches nicht erwärmt wird. Die am erhitzten Boden des Tiegels aus der Kohle entstehenden organischen Schwefelverbindungen gelangen auf diese Weise in die kalte oder jedenfalls weniger erwärmte Eschka-Mischung, so daß sie sich zum Teil aus dem Tiegel, ohne zersetzt zu werden, verflüchtigen. So entsteht ein Verlust an organisch gebundenem Schwefel. Um derartige Verluste zu vermeiden, muß man die für die endgültige

Absaugung der schwefelhaltigen Erzeugnisse der Kohlenzersetzung bestimmte Zone der Eschka-Mischung erhitzen. Dies läßt sich mittels zweier Tiegel (Abb. 1) erzielen. Einer von diesen Tiegeln besitzt auf der Außenseite seines Bodens einen kleinen Ring, sein oberer Durchmesser erreicht fast die Größe des Bodendurchmessers des zweiten, größeren Tiegels. Der kleinere Tiegel dient zur Aufnahme des aus Kohle und Eschka-Mischung bestehenden Gemisches und ist mit einer Eschka-Mischung abgedeckt. Dann wird der kleinere Tiegel mit dem größeren überdeckt, beide Tiegel werden umgedreht, und der Zwischenraum zwischen den Wänden beider Tiegel wird bis zu einer Höhe, die dem Boden des inneren Tiegels entspricht, mit Eschka-Mischung ausgefüllt. Die auf diese Weise vorbereiteten Tiegel werden vorsichtig 1 h und dann bis zur Hellglut des Bodens des äußeren Tiegels erhitzt. Nach dem Erkalten wird der kleinere Tiegel in den größeren entleert und dieser zur völligen Verbrennung der Kohle weitererhitzt und geblüht. Die weitere Bearbeitung erfolgt wie bei dem Verfahren von Eschka. Der innere Tiegel muß aus Porzellan, der äußere aus Platin sein. Die Arbeitsweise erwies sich als sehr bequem und einfach und stellt ein Verfahren zur genauen Bestimmung des Gesamtschwefels in Kohlen dar. Die Bestimmung des mineralischen Schwefels läßt sich nach dem Verfahren von Parr und Powell genau ausführen, d. h. Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,12 extrahiert aus der Kohle nur den Sulfat- und den Pyrit-, nicht aber den organisch gebundenen Schwefel. Die Bestimmung des organisch gebundenen Schwefels der Kohlen endlich aus dem Unterschied läßt sich als ein genaues Verfahren ansprechen.

Um die wichtige Bestimmung des verbrennlichen Schwefels in Brennstoffen auf vollständige und einfache Art durchzuführen, schlagen W. J. Müller und H. Hiller¹⁵⁾ die Verwendung eines kräftig wirkenden Katalysators vor, der beispielsweise aus Zerdioxyd auf Bimssteingrundlage besteht. Die bei der Verbrennung leichtflüchtiger flüssiger Stoffe mögliche

Abbildung 1.
Doppeltiegel zur
genauen
Bestimmung des
Gesamtschwefels
in Kohlen
nach Eschka.



⁹⁾ Collect. Trav. chim. Tchécoslovaquie 4 (1932) S. 1/7; nach Chem. Zbl. 103 (1932) I, S. 3325/26.

¹⁰⁾ Z. anal. Chem. 89 (1932) S. 96/100.

¹¹⁾ Mineral. Rohstoffe (russ.) 6 (1931) S. 731/42; nach Chem. Zbl. 103 (1932) II, S. 1809.

¹²⁾ U. S. S. R. Scient.-techn. Dpt. Supreme Council National Economy Nr. 493: Transact. Inst. appl. Mineralogy 52 (1932); nach Chem. Zbl. 103 (1932) II, S. 1808/09.

¹³⁾ Z. anal. Chem. 89 (1932) S. 171/73.

¹⁴⁾ Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 285/87.

¹⁵⁾ Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 145/46.

Bildung eines explosiven Brennstoffdampf-Sauerstoff-Gemisches und leicht auftretende Verpuffung, wodurch kein quantitatives Ergebnis der Analyse erreicht wird, wird durch richtige Führung der Verbrennung verhindert. Zu diesem Zwecke wird der zu untersuchende Brennstoff zunächst im inerten Gasstrom (Stickstoff) vergast und dem Dampf-Stickstoff-Gemisch vor der Katalysatorschicht in regelbarer Weise Sauerstoff zugegeben. Vergast der Brennstoff nicht vollständig und verbleibt ein Koks, so werden die Verkokungsreste durch Ueberleiten von Sauerstoff an Stelle von Stickstoff unmittelbar verbrannt, wobei natürlich jede Verpuffungsmöglichkeit ausgeschlossen ist. In gleicher Weise verbrennt man auch Koks und gasarme Kohlen und läßt gleich bei Beginn der Analyse Sauerstoff über den Untersuchungsstoff streichen. Das Verfahren ist besonders bei der Analyse flüssiger Stoffe geeignet; Fehler durch Verflüchtigung eines Teiles des Aschenschwefels, wie dies bei anderen Verfahren der Fall ist, können hier nicht auftreten.

Untersuchungen von H. Winter und G. Free¹⁶⁾ über die Sauerstoffabsorption der Kohle im feuchten Luftstrom, die an je einer Probe von Gas-, Koks- und Eßkohle, Holzkohle und aktiver Kohle sowie von den sichtbaren Bestandteilen einer Gasflammkohle angestellt wurden, zeigten, daß die frische Kohle schon bei den verhältnismäßig niedrigen Temperaturen von 110 bis 120° Sauerstoff aufnimmt, wobei sich außer Wasser und Kohlendioxyd auch Kohlenoxyd bildet. An Hand des sich mehr oder minder rasch einstellenden Verhältnisses zwischen dem gefundenen Kohlenoxyd und dem absorbierten Sauerstoff kann dieser Vorgang überwacht werden. Bei der Wichtigkeit der Frage für die anstehende Kohle dürfte es sich empfehlen, bei leicht entzündlichen Flözen zu prüfen, wieweit die obigen Laboratoriumsversuche mit den unter Tage gemachten Beobachtungen übereinstimmen. Vielleicht läßt sich aus den so gewonnenen Unterlagen ein Mittel zur frühzeitigen Erkennung einer etwa unmittelbar bevorstehenden Selbstentzündung der Kohle ableiten.

H. Broche und H. Nedelmann¹⁷⁾ untersuchten, welche Umstände, wie insbesondere der Gehalt der Ausgangskohle an verschiedenen Gefügebestandteilen, die Höhe der Verkokungstemperatur und der Verkokungsgeschwindigkeit, einen Einfluß auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Kokes ausüben und wie sich die Reaktionsfähigkeiten verschiedenartiger Koke bei hohen Temperaturen über 1000° verhalten. Die Untersuchung der Koke erstreckte sich auf die Ermittlung der Festigkeit (Druck- und Abriebfestigkeit), der Porigkeit, der Reaktionsfähigkeit, des Schwefelgehaltes und der Eigenart der Asche. Die Druckfestigkeit wurde in einer Presse an kleinen Kokswürfeln ermittelt, die Abriebfestigkeit in einer kleinen Abriehtrommel, einer Hammerröhle, an Koksproben von 100 g Gewicht in der Körnung 15 bis 20 mm. Die für die Porigkeitsbestimmung notwendige Ermittlung der scheinbaren Dichte erfolgte durch Oberflächenparaffinierung der Koksstücke. Zur Kennzeichnung der Reaktionsfähigkeit wurde der Zündpunkt nach Melzer und der Abbrand nach Mezger und Pistor festgelegt. In einigen Fällen ermittelte man außerdem die Reaktionsfähigkeit gegen Kohlensäure und den Graphitierungsgrad. Den größten Einfluß auf die Kokeigenart übt die Höhe der Temperatur aus, bei der die Kohle verkockt wird. Innerhalb der einzelnen Temperaturbereiche, Verkokung und Schwelung, beeinflußt der Gehalt der Ausgangskohle an Matt- und Glanzkohle die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Koke. Mithin ist die Eigenart von Koks und Schwelkoks von der Zusammensetzung der Ausgangskohle nach Gefügebestandteilen abhängig und kann durch eine Veränderung des Verhältnisses von Glanz- und Mattkohle in der Ausgangskohle beeinflußt werden. Die Verkokungsgeschwindigkeit wirkt, von der Stückigkeit und Festigkeit abgesehen, auf die übrigen physikalischen und chemischen Eigenschaften des in neuerzeitlichen Oefen hergestellten Kokes nicht nennenswert ein. Die Reaktionsfähigkeiten verschiedenartiger Kohlenstoffmodifikationen, z. B. von aktiver Kohle und Schwelkoks, Hüttenkoks, Elektrodenkohle und Graphit, sind zwar nach den bisher benutzten Verfahren für den Temperaturbereich bis zu 1000° verschieden, werden aber bei hohen Temperaturen von 1500 bis 2000°, und zwar bei diesen Temperaturen selbst gemessen, praktisch gleich. Einzelheiten über diese Untersuchungen sind an anderer Stelle dieser Zeitschrift bekanntgegeben¹⁷⁾.

Angestellte Vergleichsversuche über die Reaktionsgeschwindigkeit verschiedener Absorptionsmittel der technischen Gasanalyse gegenüber Sauerstoff¹⁸⁾, die sich auf alkalische Natriumhydrogensulfid-, alkalische Pyrogallol- und schwefelsaure Chromazetatlösung erstreckten, ergaben eine starke Ueberlegenheit des Pyrogallols gegenüber den anderen genannten Absorptionsmitteln.

¹⁶⁾ Glückauf 68 (1932) S. 603/07. — ¹⁷⁾ Glückauf 68 (1932) S. 769/79; ferner Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 144/47. — ¹⁸⁾ Chem.-Ztg. 56 (1932) S. 452.

H. A. J. Pieters¹⁹⁾ behandelt die Analyse von Steinkohlengas vom Standpunkte des Betriebslaboratoriums aus und bespricht die wesentlichsten Schwierigkeiten. Es ergab sich, daß für eine technische Analyse, die in kürzester Zeit auszuführen ist, mit der Bunte-Bürette hinreichende Genauigkeit erreicht wird. Der größere Chemikalienverbrauch kommt im allgemeinen erst in Frage, wenn man Reihenanalysen zu machen hat, aber dann ist er auch ganz erheblich. Wenn man größere Genauigkeit anstrebt, arbeite man nur mit geeigneten Absorptionspipetten. Für die Kohlenoxydbestimmung wird eine Aufschlammung von Kuprosulfat- β -Naphthol empfohlen oder auch eine Aufschlammung von Jodpentoxyd in rauchender Schwefelsäure. Kupferchloridlösung arbeitet nicht zuverlässig; Jodpentoxyd hat den Nachteil, daß es sehr teuer ist. Für die Bestimmung von Wasserstoff und Methan empfiehlt Pieters die fraktionierte Verbrennung nach Jaeger mittels Kupferoxyds mit der Verbesserung, die H. Pauschardt²⁰⁾ vorgeschlagen hat, wodurch die Analysendauer verkürzt wird. Das Quarzrohr wird mit Stickstoff durchgespült, auf eine konstante Temperatur von 290° gebracht und mit der Bürette verbunden, während die Ausweichpipette ganz gefüllt ist. Dann wird das Gas fünf- bis sechsmal hin- und hergeleitet. Ändert sich das Volumen nicht mehr, so liest man es ab, ohne also zuerst abkühlen zu lassen. Jetzt wird die Bürette geschlossen, und man erhitzt das Rohr auf Glühtemperatur. Dann wird die neue Einstellung der Ausweichpipette genau abgelesen und das Gas übergeleitet. Wenn sich das Volumen nicht mehr ändert, wird von neuem abgelesen. Diese Abänderung hat den Vorteil, daß man den Stickstoffgehalt bestimmt und weiter, daß man nicht mit Quecksilber zu arbeiten braucht. Für die Bestimmung von Aethan neben Methan und Wasserstoff ist ebenfalls das Kupferoxydverfahren für praktische Zwecke am besten geeignet. Untersuchungen über die Löslichkeit der Bestandteile des Koksogases in der Sperrflüssigkeit ergaben, daß die Löslichkeit von Luft, Sauerstoff und Stickstoff in Lösungen von Kochsalz und Kalziumchlorid ganz zu vernachlässigen ist. In bezug auf die Anwendung einer angesäuerten Kochsalzlösung muß man beachten, daß das Kochsalz geringe Mengen Karbonat oder Bikarbonat enthalten kann, wodurch die Lösung beim Ansäuern Kohlensäure abgibt und dadurch die Analyseergebnisse beeinträchtigt. Aus den Versuchen ist zu folgern, daß Wasser als Sperrflüssigkeit nicht genommen werden darf, sondern daß konzentrierte Salzlösungen anzuwenden sind. Für genaue Analysen kommt jedoch nur Quecksilber in Frage. Die Gasdichte bestimmt man am genauesten durch Wägen. Für die Betriebsüberwachung eignet sich jedoch das bekannte Ausströmungsverfahren von Bunsen mit dem von Schilling gebauten Apparat besser. Das zuverlässigste Verfahren für die Heizwertbestimmung ist die Bestimmung im Junkers-Kalorimeter. Der gefundene Heizwert ist nur dann nicht zu berichtigen, falls die Temperatur der Verbrennungsgase, wenn sie das Kalorimeter verlassen, gleich der Lufttemperatur ist und falls die Verbrennungsluft mit Wasserdampf gesättigt ist. Weitere Fehlerquellen liefern die benutzten Geräte, wie Thermometer und besonders die Gasmesser, die genau geeicht sein müssen. Bei der Berechnung des Heizwertes aus der Analyse ist die Genauigkeit der Wasserstoff- und Methanbestimmung sehr wichtig. Auch der Aethangehalt kann das Ergebnis beeinflussen, wie auch schließlich die schweren oder besser ungesättigten Kohlenwasserstoffe.

H. Schildwächter²¹⁾ zeigt, daß man mit Hilfe des Haber-Löweschens Interferometers in einfacher Weise die Bestimmung von Benzol, Schwefelwasserstoff und Ammoniak im gereinigten bzw. Rohgas schnell und genau ausführen kann. Auch können mit demselben Gerät in genauester Weise die größte Lösungsfähigkeit und der Gehalt von Naphthalin in einem Lösemittel bestimmt werden.

Zu dem im letzten Beitrag gebrachten Untersuchungsverfahren von A. Sulfrian²²⁾ zur Bestimmung des Phosphatgehaltes in Rein- und Kesselwasser ist nachzutragen, daß die dort erwähnte Arbeitsweise, in dem zu untersuchenden Wasser durch Zusatz von Molybdänlösung und Zinnsalzen eine Blaufärbung hervorzurufen, von A. Splittgerber²³⁾ ausgebildet worden ist, und daß das von Sulfrian als Grundlage benutzte Verfahren sich auf eine von F. Feigl²⁴⁾ empfohlene Anwendung zur Erzeugung einer Blaufärbung mittels Benzidins bezieht.

A. Stadeler.

¹⁹⁾ Z. anal. Chem. 89 (1932) S. 24/50.

²⁰⁾ Gas- u. Wasserfach 74 (1931) S. 613/16.

²¹⁾ Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 301/05.

²²⁾ Wärme 33 (1932) S. 371/74.

²³⁾ Kesselbetrieb, 2. Aufl. (Berlin: Jul. Springer) S. 226/28.

²⁴⁾ Qualitative Analyse mit Hilfe von Tüpfelreaktionen. (Leipzig: Akad. Verlags-Ges. m. b. H. 1931.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 5 vom 2. Februar 1933.)

Kl. 7 a, Gr. 12, S 101 271; Zus. z. Anm. 7 a, S 127.30. Einrichtung zum Walzen von dünnen Bändern, insbesondere für magnetische Belastungszwecke. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 a, Gr. 12, S 101 366; Zus. z. Anm. 7 a, S 127.30. Einrichtung zum Walzen von dünnen Bändern in Ein- oder Mehrzahl, insbesondere für magnetische Belastungszwecke. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 b, Gr. 12, F 71 157. Verfahren zum absatzweisen Ziehen von Rohren. The Fulton Siphon Company, Knoxville (Tennessee, V. St. A.).

Kl. 10 a, Gr. 14, St 49 278; mit Zus.-Anm. St 49 375. Stampfvorrichtung für Koks- und Kohle. Firma Carl Still, Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 19/01, St 49 292. Gasabsaugvorrichtung für Kammeröfen. Firma Carl Still, Recklinghausen.

Kl. 12 e, Gr. 5, M 115 455. Verfahren zur elektrischen Abscheidung von Schwefelkörpern aus Gasen oder Gasgemischen. Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 16, Gr. 3, H 125 456. Verfahren zur chemischen Verarbeitung von basischen Phosphatschlacken, insbesondere Thomaschlacken. Hoersch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 3, S 92 681. Verfahren zur Silizierung von festem Eisen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 6/60, V 24 059. Anlage zum Vergüten von Ketten. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, und Heinrich Raskop, Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 10/01, H 27.30. Wärmeföfen. Albert Herberholz, Dessau.

Kl. 18 c, Gr. 10/03, O 43 880. Verfahren zum Betrieb mehrzelliger Wärmeföfen. „Ofu“ Ofenbau-Union G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 1/30, Sch 93 887. Hitzebeständige Stahlegierung. Dipl.-Ing. Dr. Hermann Josef Schiffler, Düsseldorf.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, V 2.30. Verfahren zur Beseitigung der Kaltbrüchigkeit von Stahl mit 0,1 bis 0,25% Phosphor und unter 0,2% Kohlenstoff. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 40 a, Gr. 15, H 127 237. Verfahren zum Füllen und Entleeren von über metallurgische Öfen gestülpten Schutzgashauben. Heraeus Vacuumsmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 49 c, Gr. 10, M 117 877. Schere mit beweglichen Messerträgern. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 49 c, Gr. 13/01, S 94 225. Antriebsvorrichtung für elektrisch angetriebene fliegende Scheren. Société d'Etudes et de Constructions Metallurgiques und Alphonse Grosbost, Paris.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

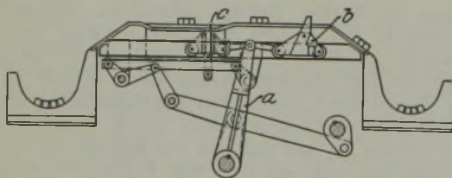
(Patentblatt Nr. 5 vom 2. Februar 1933.)

Kl. 24 k, Nr. 1 248 414. Lufterhitzerelemente aus hitzebeständigem Metall. „Ofag“ Ofenbau A.-G., Düsseldorf, Kaiserswerther Str. 105.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 563 386, vom 23. Januar 1932; ausgegeben am 8. November 1932. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Stababschiebevorrichtung, die hinter der Kaltschere eines Kühlbettes angeordnet ist.*

Mehrere hintereinanderliegende Hebel a tragen Abschiebepaare b und c und können von der zugehörigen Schere oder auch von einem besonderen Antrieb, etwa einem Kurbeltrieb



so angetrieben werden, daß sie das Walzgut in beiderseits des Rollganges aufgestellte Taschen abschieben. Der Daumen b ist kippar ausgebildet, c dagegen heb- und senkbar durch das vom Kurbeltrieb bewegbare Gestänge, wobei der im Bereich des

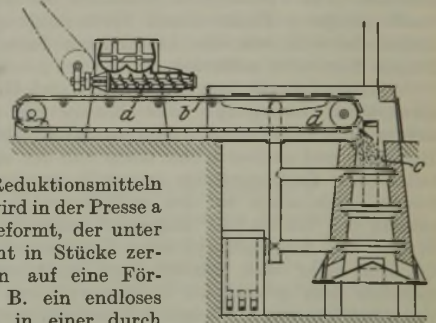
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Rollganges abschiebende Daumen c in der Hochlage, also schleppbereit, gehalten wird, wenn die geschnittenen Stäbe aufeinanderfolgend abwechselnd in die rechte und linke Sammeltasche abgeschoben werden sollen, dagegen auf dem jeweiligen Rückzugweg in die Grundstellung, die zum Abschieben erforderlich ist, gesenkt wird zum Unterfahren des neu ankommenden Walzgutes, wenn es eine Zeitlang nur nach rechts oder nur nach links abgeschoben werden soll.

Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 563 405, vom 3. November 1927; ausgegeben am 7. November 1932. Nils Flodin und Gaston Cornelius in Stockholm.

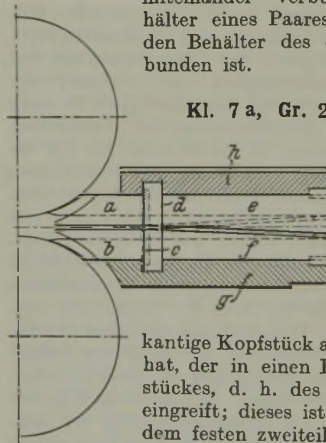
Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von Formlingen.

Ein Gemisch von z. B. feinkörnigem Eisenerz, Reduktionsmitteln und Bindemitteln wird in der Presse a zu einem Strang geformt, der unter seinem Eigengewicht in Stücke zerbricht; diese fallen auf eine Fördervorrichtung, z. B. ein endloses Band b, das sich in einer durch Abgase des Trocknungsschachtes c beheizten Kammer d bewegt.



Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 563 406, vom 5. Juli 1930; ausgegeben am 4. November 1932. Schwedische Priorität vom 6. Juli 1929. Frans Martin Wiberg in Falun, Schweden. *Anlage zur Behandlung von festen Stoffen mit Gasen.*

Die Anlage kann zum Reduzieren von Eisenerzen benutzt werden, indem das zu behandelnde Gut in hintereinandergeschaltete Behälter gebracht und die Gase (Kohlenoxyd oder Kohlenoxyd und Luft) nacheinander durch die Behälter und das in ihnen ruhende Gut in senkrechter Richtung hindurchgeleitet werden. Die Behälter sind unten paarweise miteinander verbunden, während je ein Behälter eines Paares oben mit einem angrenzenden Behälter des danebenstehenden Paares verbunden ist.



Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 563 467, vom 15. November 1931; ausgegeben am 5. November 1932.

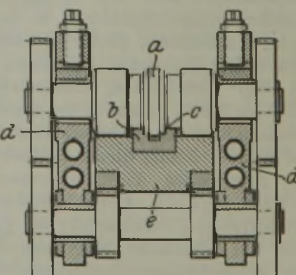
Klößner-Werke A.-G. in Castrop-Rauxel. *Drallbüchse für Walzwerke.*

Die Drallbüchse hat besondere, zweiteilig ausgebildete Kopf- und Endstücke, wobei das vier-

kantige Kopfstück a, b einen zylindrischen Bund c hat, der in einen Bund d des zylindrischen Endstückes, d. h. des eigentlichen Drallstückes e, f eingreift; dieses ist mit dem Bund d nutartig in dem festen zweiteiligen Lagerkasten g, h unverschiebbar durch das Walzgut gelagert.

Kl. 7 f, Gr. 10, Nr. 563 685, vom 24. Dezember 1930; ausgegeben am 8. November 1932. Dipl.-Ing. Josef Meiser in Dortmund. *Verfahren zur Herstellung vorzugsweise langgestreckter Gegenstände aus Metall, z. B. Eisenbahnschwellen.*

Eine angetriebene oder nicht angetriebene Arbeitswalze a wird geradlinig über das in ein Gesenk oder eine Matrize b zu pressende Vorwerkstück c, das durch vorheriges Walzen eine trogförmige Querschnittform von einer der höchsten Erhebung entsprechenden Dicke im Rücken erhalten hat, hinweggeführt, um an der gleichen Stelle sowohl das Vorwerkstück zuführen als auch das fertige Werkstück wegnehmen zu können; dabei wird die in einem Gestell d gelagerte Arbeitswalze an einem das Gesenk oder die Matrize aufzunehmenden Tisch e geführt.



Statistisches.

Die Koks- und Briketherstellung sowie Eisen- und Stahlerzeugung des Deutschen Reiches im Jahre 1931¹⁾.

In der Kokerei- und eisenschaffenden Industrie hat sich der Erzeugungsrückgang, der seit Mitte 1929 zu verzeichnen ist, im Berichtsjahre in starkem Maße fortgesetzt. Die Brikettindustrie sowie einzelne Zweige der Metallhüttenindustrie konnten jedoch ihre Erzeugung erhöhen oder auf dem Stande des Vorjahres halten. Im Jahre 1932 war in fast sämtlichen Zweigen der Kohlen-, Eisen- und Hüttenindustrie eine Erzeugungsverminderung zu verzeichnen, die erst im Herbst teilweise zum Stillstand kam.

Kokereien.

Im Jahre 1931 hat sich der Rückgang der Koksherstellung, der bereits im Frühjahr 1930 begonnen hatte, in verstärktem Maße fortgesetzt. So stellte sich die Kokserzeugung des Berichtsjahres auf 23,2 Mill. t gegenüber 32,7 Mill. t im Jahre 1930. Im Vergleich zu 1929 betrug der Rückgang 41 %. Die Haldenbestände an Koks haben sich im Laufe des Berichtsjahres von 5,0 auf 5,8 Mill. t erhöht. Somit befand sich Ende 1931 rd. ein Viertel der Jahresförderung auf den Halden. Der Gesamtabsatz (s. *Zahlentafel 1*) verringerte sich von 28,3 Mill. t auf 22,4 Mill. t, von denen 28 % zur Ausfuhr gelangten. An der Verminderung des Absatzes waren der Inlands- und Auslandsabsatz in gleichem Maße zu jeweils rd. 20 % beteiligt. Die Abnahme des Inlandsverbrauchs ist fast ausschließlich auf den gesunkenen Bedarf der Hochofen zurückzuführen, auf die im Berichtsjahre nur noch 36 % des inländischen Koksabsatzes entfielen, gegenüber 47 % im Jahre 1930.

Zahlentafel 1. Verteilung des Koksabsatzes in 1000 t.

	Inlandsabsatz ¹⁾	Davon Verbrauch der Hochofen	Auslandsabsatz	Davon	
				freie Ausfuhr	Reparations-sachlieferungen
1928	25 061	12 175	8 885	4959	3927
1929	28 809	13 444	10 653	7564	3089
1930	20 302	9 554	7 971	7232	739
1931	16 050	5 784	6 341	5735	606

¹⁾ Ohne Berücksichtigung der geringen Einfuhr von Koks.

Die Zahl der im Jahre 1930 durchschnittlich in Betrieb gewesenen Koksöfen verminderte sich um 3739 auf wenig über 10 000. Dieser Rückgang betrifft größtenteils solche Öfen (2265 Stück), die in Verfolg der Rationalisierung endgültig stillgelegt worden sind. Es befanden sich im Berichtsjahre in 115 arbeitenden Betrieben mit 16 473 Öfen durchschnittlich 6427 nicht in Tätigkeit gegenüber rd. 5000 im Jahre 1930 und 2664 im Jahre 1929. Die Durchschnittsleistung je arbeitenden Ofen hat sich — trotz der stark gesunkenen Gesamterzeugung — gegenüber dem Vorjahre nur wenig vermindert, da von der gleichzeitig erfolgten Stilllegung vornehmlich die alten Öfen betroffen wurden. Von der im Reichsdurchschnitt erzielten Jahresleistung (2319 t Koks) je betriebenen Koksöfen weicht die sächsische Koksindustrie mit 1430 t Koks je Ofen am stärksten nach unten ab. Die höchste Durchschnittsleistung hat der niederrheinische Bezirk mit rd. 2500 t Koks je Ofen aufzuweisen.

Zahlentafel 2. Kokserzeugung nach Bezirken.

	1929	1930		1931
		in 1000 t		
Kokserzeugung insgesamt	39 421	32 700	23 190	
davon in Rheinland-Westfalen	35 457	29 044	20 051	
„ „ Oberschlesien	1 697	1 370	996	
„ „ Niederschlesien	1 056	1 050	782	
„ „ Sachsen	231	226	229	
„ im übrigen Deutschland	980	1 009	1 131	

Der Erzeugungsrückgang der Kokereiindustrie erfolgt lediglich im niederrheinisch-westfälischen Bezirk sowie in den schlesischen Revieren, während sich die übrige Erzeugung auf dem Stande des Vorjahres hielt (s. *Zahlentafel 2*). An der Zunahme der Haldenbestände waren fast sämtliche Gebiete beteiligt. Die vergleichsweise größten Vorräte hat Oberschlesien aufzuweisen, wo fast die Hälfte der Jahreserzeugung auf den Halden lag.

Die insgesamt zur Verkokung verbrauchte Steinkohle betrug über 25 % der Steinkohlenförderung. In den einzelnen Gebieten entfielen auf die verkokten Steinkohlen folgende Anteile der Förderung:

im niederrheinisch-westfälischen Bezirk	29,2 %
„ niederschlesischen Bezirk	24,3 %
„ Aachener Bezirk	20,6 %
„ sächsischen Bezirk	9,4 %
„ oberschlesischen Bezirk	7,9 %

¹⁾ Nach Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 41 (1932) Heft IV, S. 3. — Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 473/75.

Die Ausbeute an den einzelnen Erzeugnissen, die bei der Verkokung gewonnen werden, hat sich gegenüber 1930 verändert. Hervorzuheben ist vor allem die Verringerung des Koksanfalls, die schon im Jahre 1930 zu beobachten war. Auf 1000 t eingesetzte Steinkohle entfielen nur noch 775 t Koks gegenüber 781 t im Jahre 1930 und 784 t im Jahre 1929. Dagegen hat sich die Ausbeute an Teer weiterhin erhöht, und zwar von 28,3 t im Jahre 1929 auf 28,9 t im Jahre 1930 und auf 30,4 t im Berichtsjahre. Die durchschnittliche Ausbeute von Benzol und Ammoniak blieb mit 7,2 und 2,8 t unverändert.

Steinpreßkohlenfabriken.

Die Erzeugung an Steinpreßkohlen hat sich 1931 mit nahezu 5,2 Mill. t auf dem Stande des Vorjahres behauptet. Wertmäßig ist allerdings ein Rückgang von 110 Mill. *RM* im Jahre 1930 auf 97 Mill. *RM* zu verzeichnen. Im Haupterzeugungsgebiet Rheinland-Westfalen werden fast 70 % sämtlicher Steinpreßkohlen hergestellt.

Braunpreßkohlenfabriken.

Die Erzeugung an Braunpreßkohlen, die von 1929 bis 1930 um fast 20 % zurückgegangen war, hat im Jahre 1931 nur noch wenig abgenommen. Insgesamt wurden 32,4 Mill. t Braunpreßkohlen einschließlich Naßpreßsteine im Werte von 372 Mill. *RM* hergestellt gegenüber 34,1 Mill. t im Werte von 409 Mill. *RM*. Andererseits aber haben sich die Haldenbestände im Verlaufe des Jahres um 1 Mill. t auf fast 1,35 Mill. t verringert, so daß nur eine geringfügige Absatzverminderung der Braunpreßkohlenindustrie zu verzeichnen ist.

Die Eisenindustrie.

Der Erzeugungsrückgang der eisenschaffenden Industrie, der seit der zweiten Hälfte des Jahres 1929 in allen wichtigen Eisenschmelzländern zu beobachten ist, hat sich bis zum Jahre 1932 fortgesetzt. Außer Deutschland waren vor allem die Vereinigten Staaten von Amerika und Großbritannien an dem Rückgang beteiligt. Die deutsche Erzeugung hat sich seit 1929 folgendermaßen vermindert:

	1929	1930	1931
Roheisen	100	73	46
Rohstahl ¹⁾	100	71	51
Walzwerksfertigerzeugnisse	100	72	52

¹⁾ Ohne Stahlguß.

Im Vergleich zur französischen Eisenindustrie zeigt die deutsche Erzeugung abermals eine stärkere Abnahme. Im Jahre 1930 war die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches erstmalig geringer als die Frankreichs; seit der zweiten Hälfte 1931 konnte sich auch die Rohstahlgewinnung nicht mehr nennenswert über der französischen halten.

Hochofenwerke.

Die Gewinnung von Roheisen betrug im Berichtsjahre nur noch rd. 6 Mill. t. Sie ist damit gegenüber 1930 um mehr als ein Drittel, gegenüber 1929 um über die Hälfte gesunken. Von dem Rückgang des Rohstoffverbrauchs der Hochofen wurden in erster Linie die Erze betroffen, während der Verbrauch an Schrott sowie der Kiesabbrände, Schlacken und Sinter sich in geringerem Maße vermindert hatte. Von der gesamten Roheisenerzeugung stammten aus Erzen (Eisen- und Eisen-Mangan-Erzen): 1929 70 %, 1930 68 %, 1931 62 %. Von dem Rückgang des Erzverbrauchs sind in erster Linie die inländischen Erze betroffen worden, deren Anteil am gesamten Eisenerzverbrauch (ohne Berücksichtigung des Eisenerzhalt) sich von 29,3 % im Jahre 1930 auf 26,7 % im Berichtsjahre vermindert hat, während sich der Verbrauch französischer Erze anteilmäßig von 15,4 % auf 17,3 % erhöhte. Die größte Bedeutung haben nach wie vor die skandinavischen Erze, auf die nach der Rohermenge 36 %, nach dem Eisenerzhalt 46 % des Eisenerzverbrauchs entfallen. In den einzelnen Gebieten ist die Zusammensetzung des Rohstoffverbrauchs sehr verschieden. In Rheinland-Westfalen stammten im Berichtsjahre nur 60 %, in Oberschlesien noch nicht einmal die Hälfte des gewonnenen Roheisens unmittelbar aus den Erzen. In Oberschlesien sind vor allem die inländischen Erze vom Rückgang des Erzverbrauchs betroffen worden, so daß sich ihr Anteil von 21 auf 7 % verringert hat. Der Rest der hier verarbeiteten Erze verteilt sich in erster Linie auf Erze skandinavischer sowie polnischer Herkunft. In Rheinland-Westfalen steht der Verbrauch skandinavischer Erze mit 43 % an der Spitze, dann folgen die französischen Erze mit einem Anteil von 21 % und die inländischen Erze mit 13 %.

Von dem Erzeugungsrückgang wurden am stärksten Gießereiroheisen und Hämatiteisen mit 59 und 41 % betroffen. Die

Erzeugung an Thomasroheisen verringerte sich um 34 % und die an Stahleisen usw. um 38 % gegenüber 1930.

Der Anteil Rheinland-Westfalens an der Gesamterzeugung erhöhte sich von 81 auf 84 %. Bei den einzelnen Roheisensorten ist der Anteil der Gebiete sehr verschieden. Die Gewinnung von Thomasroheisen erfolgt zu etwa 90 % in Rheinland-Westfalen, während die Erzeugung von Gießereiroheisen (einschließlich Hämatiteisen) weitgehend dezentralisiert ist. Immerhin steht auch hier Rheinland-Westfalen an der Spitze, das jedoch von der Schrumpfung seit 1929 am stärksten erfaßt ist und anteilmäßig von 63 % im Jahre 1929 auf 58 % im Jahre 1930 und 56 % im Jahre 1931 zurückging.

Obwohl sich die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen von 107 auf 73 vermindert hat, ist die durchschnittliche Betriebsdauer je Ofen auf 37,5 Wochen im Berichtsjahre gesunken. Auch die Durchschnittsleistung des einzelnen Ofens je Betriebswoche, die bis zum Ausbruch der Krise im Jahre 1929 ständig gestiegen war, hat sich von 2569 t in 1929 auf 2370 t in 1930 und 2214 t in 1931 vermindert.

Flußstahlwerke.

Von der gesamten Roheisenerzeugung des Jahres 1931 wurden 88 % in den deutschen Flußstahlwerken zu Stahl weiterverarbeitet, gegenüber 78 % im Vorjahre. Die Gesamterzeugung an Rohstahlblöcken stellte sich auf rd. 8 Mill. t, das sind 28 % weniger als 1930. Hinzu kommen rd. 88 000 t Stahlguß. Von dem Rückgang des Rohstoffverbrauches wurde der Roheiseneinsatz etwas stärker als die Verarbeitung von Schrott betroffen. Im Berichtsjahre verteilte sich der Rohstoffverbrauch von fast 9 Mill. t (ohne Zuschläge und Eisenerze) mit 40 % auf Schrott und 60 % auf Roheisen. Am stärksten war die Erzeugungsabnahme im mitteldeutschen Gebiet mit etwa 44 %. Dann folgt Rheinland-Westfalen mit 28 %. Von den einzelnen Sorten zeigte Thomasstahl den stärksten Rückgang, während sich die Erzeugung von Siemens-Martin-Stahl etwas weniger verminderte. Diese Entwicklung betrifft in der Hauptsache das Ruhrgebiet. Rheinland-Westfalen stellt für sämtliche Stahlorten das Haupterzeugungsgebiet dar. Der Anteil dieses Gebietes an der Gewinnung von Siemens-Martin-Stahl hat sich seit 1928 ständig erhöht, während hier gleichzeitig die Elektrostahlerzeugung anteilmäßig gesunken ist. So entfielen auf Rheinland-Westfalen in % der Gesamterzeugung von:

	1928	1929	1930	1931
Siemens-Martin-Stahl	71,9	74,0	75,1	75,9
Elektrostahl	95,6	94,8	94,6	89,0

An der Thomasstahlgewinnung ist Rheinland-Westfalen wie seit vielen Jahren zu fast 90 % beteiligt.

Schweißstahlwerke.

Die Herstellung an Schweißstahl hat sich gegenüber dem Vorjahre um 16 % vermindert. Sie betrug mit rd. 28 000 t nur noch wenig mehr als die Hälfte des im Jahre 1928 erreichten Höchststandes. Der Rückgang entfiel überwiegend auf die Schweißstahlindustrie in Hessen-Nassau, während Süddeutschland nur wenig davon betroffen wurde. Der Produktionsanteil des süddeutschen Gebietes hat sich damit weiterhin erhöht, und zwar auf 82 % gegenüber 74 % im Jahre 1930 und 67 % im Jahre 1929.

Walzwerke.

Die Leistung der Walzwerke an Fertigerzeugnissen ist von 8,2 Mill. t im Jahre 1930 auf 5,9 Mill. t im Berichtsjahre gesunken. Die Abnahme entfiel fast zur Hälfte auf Träger und Stabeisen. Anteilmäßig haben Träger mit 48 % sowie Grobbleche mit 41 % den größten Rückgang aufzuweisen; dann folgen die Röhren, Feinbleche und Stabeisen mit rd. einem Drittel. Die Herstellung von Weißblech hat zugenommen.

Die einzelnen Erzeugnisse waren im letzten Jahre folgendermaßen an der Gesamtmenge beteiligt:

	Menge %	Wert %		Menge %	Wert %
Stabeisen	26,5	20,9	Röhren, Stahlflaschen	6,6	12,8
Fein- und Mittelbleche	11,4	14,1	Bandeisen	5,1	4,6
Grobbleche, Universaleisen	9,2	7,1	Schmiedestücke	2,5	5,5
Eisenbahnoberbauzeug	13,1	11,6	Rollendes Eisenbahnmateriale	1,7	2,4
Walzdraht	12,5	9,3	Weißblech	2,6	4,9
Träger	6,6	4,0	Anderer Fertigerzeugnisse	2,2	2,8

Von dem Erzeugungsrückgang wurden die mitteldeutschen Walzwerke am stärksten betroffen, während in Oberschlesien und Süddeutschland die Abnahme verhältnismäßig gering war. In Rheinland-Westfalen, auf das über drei Viertel der Gesamterzeugung entfallen, verringerte sich die Fertigerzeugung um 28 %.

Der Inlandsverbrauch an Walzwerksfertigerzeugnissen hat sich weit stärker als die Herstellung verringert, während die Ausfuhr nur einen verhältnismäßig geringen Rückgang aufzuweisen hat. So gelangten im Jahre 1931 etwa 37 % der deutschen Walzwerksfertigerzeugung zur Ausfuhr gegenüber 30 % im Jahre 1930, 27 % im Jahre 1929 und 25 % im Jahre 1928.

Der mengenmäßige Anteil der einzelnen Wirtschaftsgebiete an der Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung ist in *Zahlentafel 3* wiedergegeben.

Zahlentafel 3. Anteil der einzelnen Wirtschaftsgebiete an der Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung.

	1930 t	1931 t	In % der Gesamterzeugung	
			1930	1931
Roheisenerzeugung insgesamt	9 698 421	6 061 068	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen . . .	7 860 626	5 098 967	81,0	84,1
Siegerland, Lahn- und Dillgebiet	416 563	218 545	4,3	3,6
Oberschlesien und Süddeutschland	377 174	281 734	3,9	4,7
Uebrigens Deutschland . . .	1 044 058	461 822	10,8	7,6
Flußstahlerzeugung insgesamt	11 371 011	8 176 262	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen . . .	9 222 537	6 656 177	81,1	81,4
Siegerland und Kreis Wetzlar	235 418	189 302	2,1	2,3
Oberschlesien	348 373	303 927	3,1	3,7
Uebrigens Deutschland . . .	1 564 683	1 026 856	13,7	12,6
Schweißstahlerzeugung insgesamt	33 534	28 162	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen . . .	466	5 143	1,4	18,3
Hessen-Nassau	8 264		24,6	
Uebrigens Deutschland . . .	24 804		74,0	
Herstellung der Walzwerke				
1. Fertigerzeugnisse insgesamt	8 191 942	5 899 763	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen . . .	6 224 787	4 512 053	76,0	76,5
Siegerland, Lahn- und Dillgebiet	447 506	324 894	5,4	5,5
Oberschlesien	247 969	225 993	3,0	3,8
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	787 692	433 238	9,6	7,3
Süddeutschland	225 039	194 099	2,7	3,3
Sachsen	258 949	209 486	3,3	3,6
2. Halbzeug zum Absatz bestimmt insgesamt	1 925 117	1 514 381	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen . . .	1 526 767	1 206 636	79,3	79,7
Siegerland, Lahn- und Dillgebiet	41 227	15 638	2,1	1,0
Oberschlesien	221 504	187 516	11,5	12,4
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	53 497	32 589	2,7	2,1
Süddeutschland	81 052	70 603	4,2	4,7
Sachsen	1 070	1 399	0,1	0,1

Eisen- und Stahlgießereien.

Die Erzeugung der Eisen- und Stahlgießereien (*s. Zahlentafel 4*) ist gegenüber dem Jahre 1930 um fast ein Drittel zurückgegangen. Sie erreichte im Berichtsjahre rd. 1,5 Mill. t gegen 2,2 Mill t im Vorjahre. Der Anteil des Schrotts an der Rohstoffversorgung der Eisen- und Stahlgießereien ist von 37,5 % im Jahre 1930 auf 42 % im Berichtsjahre gestiegen. Das verarbeitete Roheisen war zu 92,2 % inländischer Herkunft. Der Rest stammte vorwiegend aus Frankreich, Luxemburg, Indien und England.

Zahlentafel 4. Erzeugung der Eisen- und Stahlgießereien.

	1929	1930	1931
	in 1000 t		
Eisen-, Stahlguß usw. insgesamt . .	3091	2202	1503
davon			
Roher Eisenguß insgesamt	2715	1911	1295
darunter			
Maschinenguß	1244	928	618
Röhrenguß	440	279	167
Geschirr-, Ofenguß	120	87	57
Bauguß	67	44	35
anderer Eisenguß	844	573	418
Temperguß	91	69	43
Stahlguß	163	124	92
Verfeinerter Guß	122	98	73

* * *

Die Leistungen der Kokereien und Brikettfabriken sowie der Eisenindustrie im Jahre 1931 mit dem Wert der einzelnen Erzeugnisse sind in *Zahlentafel 5* zusammenfassend aufgeführt.

Zahlentafel 5. Brikett- und Koks- sowie Eisen- und Stahlerzeugung des Deutschen Reiches im Jahre 1931.

	1931	Wert in 1000 RM		1931	Wert in 1000 RM
1. Briketts			Erzeugung an Gußwaren t		
Steinkohlen-Briketts			1 503 157		
Zahl der Betriebe	60	—	Darunter:		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	2 107	—	Eisenguß, Temperguß und Stahlguß t		
Verarbeitete Steinkohlen t	4 819 880	53 540	1 429 674		
Erzeugung an Briketts t	5 186 566	97 350	Emallierter oder auf andere Weise verfeinerter Eisenguß t		
			73 483		
Braunkohlen-Briketts und -Naßpreßsteine			Schweiß- (Puddel-) Werke		
Zahl der Betriebe	165	—	Zahl der Betriebe		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	27 490	—	6		
Verarbeitete Braunkohlen für Briketts t	65 354 116 ¹⁾	170 000	Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen		
Erzeugung an Briketts t	32 387 414	371 350	365 ²⁾		
Verarbeitete Braunkohlen für Naßpreßsteine t	53 077	176	Am Jahreschluß vorhandene Oefen		
Erzeugung an Naßpreßsteinen t	34 800	506	Verbrauchte Rohstoffe:		
			Roheisen t		
			6 488		
			Schrott t		
			25 773		
			Erzeugung an:		
			Schweißstahl t		
			28 095		
			Raffinier- und Zementierstahl t		
			67		
			Verwertbare Schlacken t		
			3 470		
			23		
2. Koks			Flußstahlwerke		
Zahl der Betriebe	115	—	Zahl der Betriebe		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	15 662	—	72		
Koksöfen am Jahreschluß vorhanden:			Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen		
a) mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse	16 438	—	18 275		
b) ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse	35	—	Am Jahreschluß vorhandene Betriebseinrichtungen:		
Koksöfen, durchschnittlich im Betriebe:			Thomasbirnen		
a) mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse	10 015	—	69		
b) ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse	31	—	Bessemerbirnen		
Eingesetzte Steinkohlen t	30 859 156	435 939	5		
Erzeugung an Koks t	23 189 836	438 986	Siemens- (mit bas.) Zu- (.		
Erzeugung an Teer t	911 153	26 544	295		
Erzeugung an Benzol t	217 463	59 185	Martin-Oefen (mit saurer) stellung (.		
Erzeugung an schwefels. Ammoniak usw. t	335 522	29 291	26		
Absatz an Leuchtgas Mill. m ³	849,1	20 346	Elektrostahlöfen		
			48		
			Tiegelöfen		
			52		
			Verbrauchte Rohstoffe:		
			Roheisen t		
			5 352 048		
			Schrott t		
			3 600 348		
			Eisenerze t		
			149 874		
			Zuschläge t		
			800 546		
			Gesamte Erzeugung der Flußstahlwerke t		
			8 176 262		
			651 914		
			Davon:		
			Robblöcke t		
			8 087 911		
			617 962		
			Darunter aus:		
			Thomasbirnen t		
			3 219 932		
			223 475		
			Bessemerbirnen t		
			4 701 999		
			361 430		
			Siemens- (mit bas.) Zu- (.		
			78 018		
			8 915		
			Martin-Oefen (mit saurer) stellung (.		
			82 809		
			19 509		
			Elektrostahlöfen		
			5 353		
			4 633		
			Tiegelöfen		
			88 351		
			33 952		
			Stahlguß		
			—		
			Schlacken zur Vermahlung zu Thomasmehl bestimmt t		
			899 694		
			16 525		
			Schlacken anderer Art t		
			586 991		
			2 795		
3. Eisen und Stahl			Walzwerke (mit oder ohne Schmiede- oder Preßwerk)		
Hochofenbetriebe			Zahl der Betriebe		
Zahl der Betriebe	40	—	124		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	10 586	—	Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen		
Hochöfen am Jahreschluß vorhanden	145	—	51 523		
Hochöfen durchschnittlich im Betriebe	73	—	Verbraucht wurden:		
Gesamtbetriebsdauer dieser Hochöfen Wochen	2 738	—	Robblöcke t		
			8 098 616		
Verbrauchte Rohstoffe:			Flußstahlhalbzeug t		
Eisen- und Eisenmanganerze t	8 453 400	—	1 306 167		
Manganerze (mit über 30% Mangan) t	163 613 ²⁾	—	Schweißstahlhalbzeug t		
Kiesabbrände usw. t	980 269	—	32 076		
Brucheisen t	318 356	—	Abfallerzeugnisse (Abfallenden usw.) t		
Schlacken und Sinter aller Art t	2 018 129	—	15 900		
Zuschläge t	1 213 771	—	Gesamte Erzeugung der Walzwerke, einschl. der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke t		
Koks t	5 783 848	—	9 345 784		
			1 144 491		
			Davon:		
Gesamte Roheisenerzeugung t	6 061 068	416 120	Halbzeug zum Absatz bestimmt t		
Darunter:			1 514 381		
Hämatiteisen t	433 338	31 983	7 831 403		
Gießereiroheisen t	369 733	26 979	Darunter:		
Gußwaren I. Schmelzung t	—	—	Eisenbahnoberbauzeug (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Klein-eisenzeug) t		
Bessemerroheisen t	1 855	131	772 570		
Thomasroheisen t	4 075 197	266 252	110 197		
Stabeisen und Spiegeleisen usw. t	1 160 834	89 296	389 321		
Puddelroheisen t	9 447	606	37 875		
Sonstiges Roheisen t	10 664	873	1 562 393		
Erzeugung an verwertbaren Schlacken t	1 950 545	3 263	Bandeisen, auch Röhrenstreifen aus Band-eisen t		
			301 897		
			44 057		
			Walzdraht t		
			733 796		
			88 058		
			Grobbleche (4,76 mm und darüber stark so-wie Universaleisen) t		
			543 809		
			67 140		
			Mittelbleche (3 bis 4,76 mm) t		
			142 061		
			19 884		
			Feinbleche (unter 3 mm) t		
			530 862		
			114 450		
			Weißblech t		
			150 017		
			46 863		
			Röhren und Stahlflaschen t		
			390 144		
			121 123		
			Rollendes Eisenbahnzeug (Achsen, Räder usw.) t		
			102 350		
			22 611		
			Schmiedestücke t		
			149 339		
			52 013		
			Andere Fertigerzeugnisse t		
			131 204		
			27 068		
			Abfallerzeugnisse (Abfallenden und verwertbare Schlacken) t		
			1 931 640		
			63 577		

¹⁾ Davon aus eigenen Gruben 64 809 581 t, von anderen inländischen Gruben 544 535 t. — ²⁾ Davon aus: Rußland 80 410 t, Rumänien 230 t, Asien 47 933 t, Aegypten-Sinai-Palästina 4523 t, Südafrika 2039 t, Australien 27 288 t und unbekannter Herkunft 1190 t. — ³⁾ Für einen Betrieb sind die Personen bei den Walzwerken nachgewiesen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Januar 1933.

Der Markt wies zu Monatsanfang keine erwähnenswerte Besserung auf. Die Unsicherheit über die zukünftige Finanzpolitik und die Entwicklung des Staatshaushaltes trug zur Lustlosigkeit des Inlandsmarktes bei; man befürchtete besonders, daß die ungewisse innerpolitische Lage die Fortsetzung gewisser großer Arbeiten unterbrechen und die Auftragserteilung der Eisenbahnverwaltungen verzögern würde. Der Ausfuhrmarkt bot ein wenig erfreuliches Aussehen. Der heftige Wettbewerb ließ Geschäftsabschlüsse nur zu Verlustpreisen zu, welche Tatsache im Verlauf des Monats noch stärker in Erscheinung trat. Dagegen wurde es auf dem Inlandsmarkt später etwas besser. Nach Halbzeug, schweren Schienen und Schwellen hob sich die Nachfrage. Die beteiligten Kreise legen der Wiederbelebung des Halbzeugmarktes besondere Bedeutung bei; sie glauben, daraus auf das Wiedererscheinen verschiedener weiterverarbeitender Industrien auf dem Markte schließen zu können, die einen dringenden Bedarf zu decken haben und über keine Lagerbestände verfügen. Ende Januar war die Marktlage unübersichtlich. Zu dem Mangel an Aufträgen kam eine Vertrauenskrise hinzu. Die Mehrzahl der Werke scheint jedoch der Ansicht zu sein, daß auf die gegenwärtige Schwäche ein plötzlicher Umschwung folgen werde.

Auf dem Roheisenmarkt kamen zu Anfang Januar nur wenig Auslandsgeschäfte zu sehr schlechten Preisen zustande. Der Inlandsmarkt lag völlig danieder. In Thomasroheisen wurden einige Geschäfte zu einem Preise von 169 bis 172 Fr je t ab Werk Osten abgeschlossen. Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. kostete 210 Fr, Frachtgrundlage Longwy, während saarländisches Roheisen 10 Fr billiger war. Die französischen Werke nahmen Aufträge bis Ende Februar an, was entgegen den bisherigen Vermutungen die Erneuerung der O. S. P. M. nicht vor diesem Zeitpunkt erwarten läßt. Im Verlauf des Monats änderten sich die Preise für Thomas- und Gießereiroheisen kaum. Wenn die Saarwerke die Preise etwas herabsetzten, so war das auf den Markt ohne Einfluß, da die zu diesen Preisen abgeschlossenen Geschäfte nur ganz geringfügig waren. Dem Ausfuhrmarkt schenken die Werke keine Aufmerksamkeit. Ende des Berichtsmontats war die Lage im allgemeinen unverändert. Die Geschäftstätigkeit blieb fortgesetzt ruhig, doch behaupteten sich die Preise.

Im Verlauf des Januars gestaltete sich der Halbzeugmarkt günstig. Die Verbraucher, deren vor Errichtung des Verbandes angesammelte Vorräte fast gänzlich verbraucht waren, erschienen wieder am Markte, um dringenden Bedarf zu decken. Auf dem Ausfuhrmarkt machte sich wohl eine leichte Besserung bemerkbar, doch blieb die Lage mittelmäßig, und die Werke legten auf Abschlüsse keinen besonderen Wert. Ende Januar befestigte sich der Inlandsmarkt weiter; der Verband erteilte an seine Mitglieder laufend Aufträge, die eine normale Beschäftigung gewährleisten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 1.	30. 1.
Vorgewalzte Blöcke	340	340
Brammen	345	345
Vierkantknüppel	370	370
Flachknüppel	400	400
Platinen	390	390
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	1.18.- bis 1.19.-	1.19.- bis 1.19.6
1½- bis 4zöllige Knüppel	2.- bis 2.1.-	2.- bis 2.1.-
Platinen, 20 lbs und mehr	2.1.- bis 2.1.6	2.1.6 bis 2.2.-
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.2.- bis 2.2.6	2.2.6 bis 2.3.-

Der Trägermarkt wurde zu Monatsbeginn durch die mäßige Beschäftigung auf dem Baumarkt ungünstig beeinflusst. Die französischen Werke umkämpften die Ausfuhrgeschäfte heftig, und es gelang ihnen auch, umfangreiche Aufträge hereinzuholen, allerdings zu immer schlechteren Preisen. Nach Stabeisen, Rundeisen usw. bestand etwas erhöhter Bedarf. Auch aus dem Ausland machte sich stärkere Nachfrage bemerkbar. Im weiteren Verlauf blieb die Lage für Träger unverändert. Die französische Kundschaft hielt sich zurück, und die von den Verwaltungen erwarteten Aufträge wurden zu spät erteilt. Der Verband für leichte Schienen wurde endgültig errichtet. Der Preis wurde auf 450 Fr je t, Frachtgrundlage Diedenhofen, festgesetzt, was einen recht beachtlichen Preisaufschlag darstellt. Das Geschäft in Handelseisen wurde im Verlauf des Monats ziemlich befriedigend. Die bessere Lage des Ausfuhrmarktes kam allerdings noch nicht in irgendwelchen Preiserhöhungen zum Ausdruck. Zu Monatschluß wies die Lage

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

in allen Erzeugnissen keine nennenswerten Änderungen auf. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 1.	30. 1.
Betoneisen	530	530
Röhrenstreifen	625	625
Große Winkel	530	530
Träger, Normalprofile	550	550
Handelstabeisen	530	530
Bandeisen	580	580
Schwere Schienen	697	697
Schwere Schwellen	640	640
Grubenschienen, 1. Wahl	330	450
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Betoneisen	2.8.- bis 2.9.6	2.7.6 bis 2.8.-
Handelstabeisen	2.8.- bis 2.9.-	2.7.- bis 2.7.6
Große Winkel	2.7.6 bis 2.8.-	2.7.6 bis 2.8.-
Träger, Normalprofile	2.- bis 2.1.6	2.- bis 2.-6

Die Lage des Blechmarktes ließ zu Monatsanfang stark zu wünschen übrig; die Erzeuger klagten hauptsächlich über den gänzlich versagenden Inlandsmarkt. Nur nach Kraftwagenblechen zeigte sich einige Nachfrage. Im Verlauf des Monats traten keine Änderungen ein. Die Nachfrage nach Grobblechen blieb beschränkt; es gelang den Werken nicht, sich normale Beschäftigung zu sichern. Man erwartet aber in nächster Zeit Aufträge von der Kriegsmarine. In diesem Falle würde es sich jedoch um außerordentliche Sonderausführungen handeln, auf die sich die Werke genau einstellen müßten. Im letzten Januardrittel besserte sich die Lage insofern, als das Ausland auf dem Grobblechmarkt erschien. Für das Inland blieb die Nachfrage mäßig und beschränkte sich auf Sonderbleche. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 1.	30. 1.
Grobbleche, 5 mm und mehr:		
Weiche Thomasbleche	650	650
Weiche Siemens-Martin-Bleche	750	750
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte	795	795
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm	680	680
3 bis unter 4 mm	720	720
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	800	800
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis	600	600
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis	700	700
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Bleche: 4,76 mm	2.16.6 bis 2.17.-	3.1.6 bis 3.2.-
3,18 mm	3.4.-	3.3.6 bis 3.4.-
2,4 mm	3.16.- bis 3.17.-	3.12.6 bis 3.13.-
1,6 mm	4.1.- bis 4.2.-	3.18.6
1,0 mm (geglüht)	4.13.6 bis 4.15.6	4.10.- bis 4.11.-
0,5 mm (geglüht)	5.13.6 bis 5.15.-	5.15.-
Riffelbleche	3.7.6	3.5.-
Universaleisen, Thomasgüte	2.17.6 bis 2.19.-	3.2.6

In Draht und Drahterzeugnissen war das Geschäft zu Monatsanfang ruhig. Der französische Verband arbeitete normal. Verzinkter Draht wurde mit einer Fallgewähr bis Ende März 1933 verkauft. Nach angelassenem Draht bestand ziemlich lebhaft Nachfrage, was zu Preisschwankungen führte. Im Verlauf des Monats trat keine fühlbare Änderung ein. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1130	Verzinkter Draht	1380
Angelassener Draht	1230	Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis	1280

Auf dem Schrottmarkt war der Geschäftsumfang sehr beschränkt. Die Preise blieben umstritten. Nach Belgien und Italien kamen Ausfuhrgeschäfte zustande.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Januar 1933.

Zu Monatsanfang erweckte die Lage den Eindruck einer leichten Besserung in dem Sinne, daß die Preise weniger umstritten waren und sich zu befestigen schienen. In verschiedenen Erzeugnissen war die Beschäftigung zufriedenstellend, besonders in Stabeisen und verschiedenen Blechsarten. Die Nachfrage nach Schrott geht leicht an. In den übrigen Erzeugnissen änderte sich die Marktlage nicht trotz einem sehr lebhaften ausländischen Wettbewerb auf den Halbzeug- und Stabeisen-Ausfuhrmärkten. Der französische Wettbewerb war besonders unangenehm, da er nur sehr niedrige Preise forderte. Auf dem belgischen Inlandsmarkt blieb die Nachfrage schwach, und verschiedene vorgesehene große Verdingungen kamen nicht zustande. Die Besserung befestigte sich im Verlauf des Monats. China, Japan, Britisch-Indien und Aegypten erschienen auf dem Stabeisen- und Blechmarkt. Die Nachfrage nach Grobblechen für den Fernen Osten war so umfangreich, daß sich die meisten belgischen Werke vom Markt zurückzogen und die Preise fühlbar in die Höhe gingen. Der französische Wettbewerb ließ nach, und die luxemburgischen Werke verlangten höhere Preise. Ende Januar schwächte sich

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

die Geschäftstätigkeit ab, was jedoch nicht auf die Marktlage an sich zurückzuführen war, sondern vielmehr dem Wunsche der Werke entsprang, sich für ihre demnächstigen Abschlüsse einen festeren Stand zu sichern. Der Ferne Osten setzte seine Käufe in Form- und Stabeisen fort. In einigen Erzeugnissen machte sich der Wettbewerb erneut bemerkbar. Eine große Rolle spielt die Sicherheit der Zahlungen, die zuweilen die von den Werken auf dem Auslandsmarkt unternommenen Anstrengungen in starkem Maße einengt. Auf dem Inlandsmarkt besserte sich die Lage. Die Nachfrage der weiterverarbeitenden Industrie war jedoch noch unzureichend, besonders da die Erzeugung von Eisen und Stahl leicht anstieg. Die Ende Januar zu bemerkenden Preisunterschiede waren nicht von Bedeutung; lediglich für die großen Märkte setzten die Werke die Preise etwas herab. Eine leichte Unsicherheit zu Ende Januar wurde durch die Befürchtungen über den Ausgang der Verhandlungen zur Erneuerung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft unterstrichen. Die Abmachungen, die zwischen den belgischen, französischen, italienischen, schweizerischen, ungarischen, österreichischen, tschechoslowakischen und polnischen Eisenbahnwagenfabriken bestehen und Ende Januar ablaufen, sind auf ein Jahr verlängert worden.

Der Roheisenmarkt war zu Monatsanfang schwach. Infolge der fortgesetzten Geschäftsstille blieb die Lage der Erzeuger von Gießereiroheisen schwierig. Die Preise waren umstritten und schwankten je nach dem Umfang der Aufträge fühlbar. Im Verlauf des Monats trat auf dem Ausfuhrmarkt keine Besserung ein, soweit Thomasroheisen in Frage kommt, wogegen sich nach Gießereiroheisen eine gewisse Nachfrage bemerkbar machte. Ende Januar war die Lage unverändert; die holländischen Werke bereiteten einen äußerst scharfen Wettbewerb. Auf dem Inlandsmarkt kosteten Ende Januar Gießereiroheisen Nr. 3 290 Fr ab Werk, phosphorarmes Gießereiroheisen 297,50 Fr, Hämatitroheisen für Eisen- und Stahlgießereien 370 bis 375 Fr ab Werk und Thomasroheisen 220 bis 225 Fr ab Werk.

Der Halbzeugmarkt litt zu Monatsanfang unter Unübersichtlichkeit. Die Mehrzahl der Werke blieb lieber dem Markt fern, als zu den erzielbaren Preisen abzuschließen. In vorgewalzten Blöcken kamen keine Geschäfte zustande. Im weiteren Verlauf des Monats blieb die Geschäftstätigkeit begrenzt, hauptsächlich infolge Fehlens der englischen Kundschaft. Man glaubt jedoch, daß die Nachfrage nach Platinen aus England wieder einen größeren Umfang annehmen wird, da die belgischen Preise unter den englischen liegen. Ende des Berichtmonats herrschte nur geringe Geschäftstätigkeit; greifbare Mengen sind überdies nur in begrenztem Maße vorhanden, da die belgischen Werke das Halbzeug für ihren eigenen Bedarf zurückhalten. Die beteiligten Kreise sind auch wegen des Wiederauflebens eines umfangreicheren Geschäftes mit England bedenklich gestimmt, besonders wegen der Vorkehrungen der englischen Eisenindustrie, ihre Inlandspreise herabzusetzen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 1.	30. 1.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	350	350
Knüppel, 60 mm und mehr	360—370	365
Platinen, 30 kg und mehr	390	365—380
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	1.17.6 bis 1.18.—	1.19.—
Knüppel, 63 bis 102 mm	1.19.6	2.—
Knüppel, 51 bis 57 mm	1.19.—	1.19.6
Platinen, 30 kg und mehr	2.1.—	2.1.—
Platinen unter 30 kg	2.2.—	2.2.—
Röhrenstreifen, Grundpreis	3.10.—	3.10.—

In Fertigerzeugnissen nahm die Geschäftstätigkeit bei Stabeisen sowie Rund- und Vierkanteseisen zu, lediglich Träger blieben infolge des französischen Wettbewerbs gedrückt. Die Werke setzten den Forderungen der meisten Käufer nach Preiszugeständnissen lebhaften Widerstand entgegen; infolgedessen war bei mehreren Erzeugnissen ein kleines Anziehen der Preise zu bemerken. Abgesehen von Stabeisen, wonach die gute Nachfrage anhielt, blieb der Markt im Verlauf des Monats ruhig. Die Preise schwankten ziemlich fühlbar je nach der Größe der Aufträge und dem Beschäftigungsgrad der Werke. In dem letzten Monatsdrittel war die Lage zufriedenstellend, obwohl der Umfang der Auslandsgeschäfte etwas zurückging. In Stabeisen wurden weiterhin bedeutende Aufträge erteilt, während die Nachfrage nach Rund- und Vierkanteseisen zurückging. Auch das Geschäft in Trägern konnte kaum befriedigen, wogegen in Winkeleisen einige umfangreiche Aufträge zustande kamen. In Bandeseisen war der Wettbewerb sehr lebhaft, so daß nur wenige Geschäfte abgeschlossen wurden. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 1.	30. 1.
Handelstabeisen	485	475
Träger, Normalprofile	475	470
Breitflanschträger	490	480
Winkel, Grundpreis	480	475
Warmgewalztes Bandeseisen, Grundpreis	625	650
Gezogenes Rundeseisen	875	900
Gezogenes Vierkanteseisen	975	1000
Gezogenes Sechskanteseisen	1125	1125
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Handelstabeisen	2.7.6 bis 2.8.—	2.7.—
Träger, Normalprofile	2.1.— bis 2.1.6	2.1.—
Breitflanschträger	2.3.— bis 2.3.6	2.1.6
Große Winkel	2.6.6 bis 2.7.6	2.7.—
Mittlere Winkel	2.7.6 bis 2.8.6	2.8.—
Kleine Winkel	2.8.6 bis 2.9.6	2.9.—
Rund- und Vierkanteseisen	2.16.6	2.13.6
Warmgewalztes Bandeseisen	3.10.—	3.9.—
Kaltgewalztes Bandeseisen, 22 B. G.	5.17.6	5.17.6
Gezogenes Rundeseisen	5.1.6	4.19.—
Gezogenes Vierkanteseisen	5.17.—	5.15.—
Gezogenes Sechskanteseisen	6.12.—	6.10.—

Die Schweißstahlwerke waren völlig ohne Aufträge. Die Nachfrage war unbedeutend. Wenn sich die Preise trotzdem nicht fühlbar änderten, so erklärt sich das aus der Gleichgültigkeit der Kundschaft gegenüber dem Markt. Im Verlauf des Monats verschlechterten sich die Verhältnisse noch weiter, da die höheren Preise für Schrott mit Rücksicht auf die unzulänglichen Verkaufspreise den Werken die Möglichkeit nahmen, zu arbeiten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 1.	30. 1.
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	525	525
Schweißstahl Nr. 4	1100	1130
Schweißstahl Nr. 5	1225	1250
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	2.11.—	2.7.—

Die Nachfrage nach Grobblechen war zu Monatsanfang sehr umfangreich, besonders aus dem Fernen Osten. Da eine Anzahl Werke sich bereits vom Markt zurückgezogen hatte, waren die Kaufmöglichkeiten begrenzt, was zu einem deutlichen Anziehen der Preise beitrug. In Mittel- und Feinblechen war die Lage weniger gut. Die Lage des Blechmarktes blieb, im ganzen gesehen, im Verlauf des Monats günstig. Die Aufträge in Grobblechen verminderten sich etwas; aber die Werke waren für mehrere Wochen mit Arbeit versehen. In Mittel- und Feinblechen hielt die Ruhe an. In verzinkten Blechen zeigte die Geschäftstätigkeit gleicherweise eine Abschwächung. Ende Januar wurde es auf dem Markt noch stiller. Andererseits machte sich in den Preisen eine gewisse Unbestimmtheit geltend; sie schwankten ziemlich fühlbar von Werk zu Werk. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 1.	30. 1.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
5 mm und mehr	560—570	575
3 und 4 mm	605—630	585—600
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr	2.16.— bis 2.16.6	3.1.6
3,18 mm	3.3.— bis 3.3.6	3.3.—
2,4 mm	3.16.— bis 3.17.6	3.12.—
1,6 mm	4.— bis 4.2.6	3.18.—
1,0 mm (geglüht)	4.12.6 bis 4.15.—	4.10.—
0,5 mm (geglüht)	5.12.6 bis 5.15.—	5.15.—
Verzinkte Bleche, 0,63 mm	1250	1300
Verzinkte Bleche, 0,5 mm	1360	1440

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse befand sich fortgesetzt in ungünstiger Verfassung. Auf dem heimischen Markt kamen nur einige Geschäfte zur Deckung des dringendsten Bedarfs zustande. Auf den Ausfuhrmärkten herrschte schärfster Wettbewerb. Im Verlauf des Monats machte sich eine gewisse Besserung auf dem Ausfuhrmarkt geltend, wogegen auf dem Inlandsmarkt vollkommene Ruhe herrschte. Hieran änderte sich bis Ende Januar nichts. Es kosteten in Fr je t:

Drahtstifte	1550	Verzinkter Draht	1850
Blanker Draht	1350	Stacheldraht	1900
Anglassener Draht	1450	Verzinnter Draht	2950

Der Schrottmarkt konnte zu Monatsanfang befriedigen. Es machte sich eine Befestigung der Preise bemerkbar. Wenn die Nachfrage auch schwach war, so gab es andererseits auch nur wenig greifbare Mengen. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage weiter. Die Verdingungen bewiesen die Aufmerksamkeit, die man dem Markt schenkt. Es scheint allerdings, als ob die Besserung zum Teil auf spekulative Vorgänge zurückzuführen ist. Die Verbraucher, die die hohen Preise nicht anlegen können, sind ziemlich beunruhigt und verlangen Ueberwachungsmaßnahmen. Es kosteten in Fr je t:

	3. 1.	30. 1.
Sonderschrott	185—195	210—220
Hochofenschrott	175—185	200—210
Siemens-Martin-Schrott	180—190	190—200
Drehspäne	140—150	140—150
Maschinenguß, 1. Wahl	310—320	290—300
Brandguß	205—210	220—230

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Januar 1933.

Der britische Stahlmarkt zeigte sich zu Jahresanfang in zversichtlicherer Stimmung denn seit langem. Nicht allein waren die Aussichten auf dem heimischen Markt günstiger, sondern auch aus dem Ausland gingen ermutigende Berichte ein. Offensichtlich haben die Festlandswerke die Notwendigkeit auf Beibehaltung ihrer Preise erkannt, und zudem waren die Lagervorräte überall so niedrig, daß die Käufer auf den Markt gezwungen wurden. Die auf dem heimischen Markt nach der Bestandsaufnahme erfolgten Käufe zur Wiederauffüllung der Lager trugen dazu bei, das Vertrauen in die Lage während der ersten Monatshälfte zu festigen. Als diese Käufe nachließen, wurden die Ausfuhrmärkte lebhafter; große Käufe von Japan und China und in geringerem Umfang von Indien bewiesen die frühere Erwartung auf eine Besserung des Ausfuhrgeschäftes als wohlbegründet. Es ist jedoch bemerkenswert, daß nur ein verhältnismäßig geringer Teil dieser Aufträge an die britischen Werke fiel. Die von den Festlandswerken gebuchten Bestellungen verhinderten ein Abgleiten der Preise, aber nach ihrer Abwicklung gaben diese wieder nach, und zu Ende des Monats verursachte die Preisgestaltung auf dem Festland erneut Beunruhigungen. Die britischen Werke verfügten nach dem Weihnachtsfest und den Neujahrstagen nur über einen mäßigen Auftragsbestand; aber im Verlauf des Monats gelang es ihnen, diese Mengen zu erhöhen. In gewisser Hinsicht ist das ein befriedigendes Ergebnis, aber man muß sich daran erinnern, daß die britischen Stahlwerke von der Regierung gedrängt werden, einen Plan für die Neugestaltung ihrer Industrie einzureichen. Die erste Vierteljahrssitzung der Stahlwerke im Januar war darum von Wichtigkeit, weil die Erneuerung des Verbandes zur Erörterung stand. Einige Meinungsverschiedenheiten entwickelten sich sowohl über den vorgeschlagenen Zeitpunkt der Erneuerung als auch über die Verbandspolitik; der Verband wurde vorläufig bis Ende März verlängert. Selbstverständlich bereiten solche Fragen wie die Errichtung einer gemeinsamen Verkaufsgesellschaft und Festsetzung von Beteiligungen den Ausschüssen beträchtliche Schwierigkeiten.

Die Lage auf dem Erzmarkt besserte sich im Verlauf des Januar, allerdings nur in geringem Umfang. Zeitweise versuchten die Verkäufer, eine feste Haltung einzunehmen, aber die Verbraucher verfügten über umfangreiche Vorräte, so daß die Preise für bestes Bilbao-Rubio nie über 15/6 sh cif Tees-Häfen hinausgingen; größtenteils konnte zu 15/3 sh gekauft werden. Das bemerkenswerteste Ereignis waren die zunehmenden Abrufe auf Verträge.

Der britische Roheisenmarkt war stetig, und die Verbraucher zeigten nur geringe Neigung zu Abschlüssen auf spätere Lieferung. Das überraschte einigermaßen, da zu Monatsanfang Gerüchte umliefen, wonach demnächst ein Abkommen zwischen den mittellenglischen und den Nordostküstenwerken über die Preise getroffen werden solle. Möglicherweise hielten die Verbraucher jedoch jeden Versuch auf Preiserhöhung bei den gegenwärtigen Marktverhältnissen für aussichtslos und kauften nach wie vor nur den dringendsten Bedarf. Andererseits legten auch die Werke keinen großen Wert darauf, Verkäufe für zukünftige Lieferung durchzusetzen. Die erste Preisänderung betraf basisches Roheisen und geschah ohne offizielle Bekanntgabe. Anfang Januar fanden die Verbraucher von basischem Roheisen die Grundlagen der Preisberechnung geändert; an Stelle eines Preises frei Wagen ist ein Preis frei Werk getreten. Da die meisten Verbraucher mit Erzeugerfirmen verbunden sind, berührte diese Regelung nur einen Teil des Marktes. Später wurde bekannt, daß die Roheisenerzeuger das Land in Bezirke eingeteilt haben, und daß sich in Zukunft die Preise frei Werk verstehen würden. Diese lauten wie folgt: Nordostküste und Südwales 57/6 sh, Sheffield 60/- sh, Süd-Staffordshire 62/6 sh, Nordwestbezirk und Schottland 59/- sh. Selbstverständlich hatten die indischen Erzeuger, die nach England unter den britischen Preisen verkaufen, eingewilligt, die neuen Preise zu beachten und nicht mehr als 70 000 t basischen Eisens jährlich einzuführen. Während diese Abmachung keine besondere Aufmerksamkeit fand, gerieten die Verbraucher in große Erregung, als gegen Ende Januar ein gleiches Abkommen für Gießereiroheisen angekündigt wurde. Dieses zwischen den mittellenglischen und Clevelandwerken getroffene Abkommen setzte folgende Bezirkspreise in Kraft: für den Nordosten 65/- sh für Gießereiroheisen Nr. 1, 62/6 sh für Nr. 3, 61/6 sh für Nr. 4. Das bedeutet eine Erhöhung um 4/- sh je t auf die alten Preise, aber da es Preise frei Verbraucherwerk sind, so ist die Feststellung schwierig, ob die neuen durchschnittlichen Verkaufspreise höher sind als die alten frei Wagenpreise. In Schottland hatte die Ausschaltung des Wettbewerbs zwischen den mittellenglischen und Nordostküstenwerken ein

deutliches Anziehen der Preise zur Folge; die neuen Preise lauten: 57/3 sh frei Falkirk und 60/3 sh frei Glasgow-Bezirk. Natürlich klagten die nahe an den Herstellerwerken liegenden Verbraucher sehr, wogegen die weiter abliegenden sich besser damit abfanden. In Schottland gab es scharfen Widerspruch. In der Tat brachte das Abkommen die Nordostküstenpreise für Gießereiroheisen Nr. 3 in den mittellenglischen Bezirken auf die lang bestehenden Northamptonshire-Preise von 62/6 sh. Die Preise für Derbyshire-Gießereiroheisen blieben unverändert auf 66/- sh frei Werk Mittelengland stehen. Die indischen Erzeuger sollen diesem Abkommen beigetreten sein und der Festsetzung des von ihnen eingeführten Roheisens in Höhe von 30 000 t zugestimmt haben. Diese neuen Preisvereinbarungen müssen die Pläne auf Wiedereinführung der alten Roheisen-Lagerscheine beeinflussen, doch läßt sich im Augenblick hierüber noch nichts Bestimmtes sagen. Das Geschäft in Hämatitroheisen war im Berichtsmonat ungleichmäßig. Zeitweise waren Anzeichen einer Belebung bemerkbar, aber sie entwickelten sich niemals zu Geschäften größeren Umfanges. Die Preise blieben unverändert bei 59/- bis 59/6 sh. Ende des Monats waren die Werke nicht geneigt, zu 59/- sh abzuschließen, aber ihre Lage war durch die umfangreichen Vorräte, über die sie verfügten, benachteiligt.

Das Geschäft in Halbzeug war überraschenderweise still, wenn man bedenkt, daß die Nachfrage nach Fertigerzeugnissen langsam, aber stetig zunahm. Es kann dies als Beweis dafür angesehen werden, daß die Verbraucher am Jahreschluß über größere Vorräte verfügten, als man allgemein angenommen hatte. Der Markt bot im übrigen ungefähr das gleiche Bild wie im Vormonat. Die meisten Aufträge fielen an die britischen Werke, aber diese waren bei weitem nicht zufriedengestellt und klagten darüber, daß es sich nur um Aufträge geringen Umfanges handelte und die Käufer sofortige Lieferung verlangten. Daß dem wirklich so war, zeigt die Befriedigung darüber, daß Dorman, Long & Co. Ltd. an der Nordostküste einen Auftrag auf 5000 t Platinen von einem Werk im Westen des Landes erhielten. Vor Einführung der Zölle ging solch ein Auftrag nicht selten an Festlandswerke und erregte weiter kein Aufsehen. Dieser Auftrag wurde jedoch als sicheres Anzeichen dafür begrüßt, daß die britischen Hersteller von Halbzeug den heimischen Markt in der Hand haben. Die Preislage im Januar war zu einem großen Teil Ursache einer scharfen Auseinandersetzung zwischen Verbrauchern und Erzeugern und zwischen den Erzeugern selbst. Die britischen Hersteller von Knüppeln behaupteten ihre Preise auf £ 4.17.6 frei Mittelengland für 500 t und mehr und auf £ 5.7.6 für Aufträge bis 100 t. Einige Verbraucher klagten jedoch darüber, daß sie zu diesen Preisen nicht kaufen könnten, wogegen die Werke den Verdacht hegten, daß die vereinbarten Preise nicht in jedem Falle eingehalten würden. Die Bewegung der Festlandpreise verursachte gleichermaßen Besorgnis. Zu Monatsanfang kosteten fob: Acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke Goldpfund 1.18.- und Papierpfund 2.15.3, sechs- bis siebenzöllige £ 1.19.- und 2.16.6, zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel £ 2.1.- und 2.19.6, zweieinhalb- bis vierzöllige £ 2.-.- und 2.18.-, Platinen £ 2.-.- und 2.18.-. Diese Preise lagen einschließlich Zölle und Eisenbahnfrachten in den Küstenbezirken etwa auf der Höhe der englischen Preise oder leicht darunter; aber der Unterschied reichte nicht aus, um die Verbraucher zum Kauf ausländischer Erzeugnisse zu veranlassen, wenn sie die Vorteile in Betracht zogen, die ihnen die britischen Werke hinsichtlich der Lieferfristen und Zahlungsbedingungen boten. Um die Monatsmitte zogen die Festlandpreise um ungefähr 1/- sh an, gingen jedoch später erneut zurück, was die englischen Verbraucher zu einigen Käufen von Festlandsknüppeln und Platinen veranlaßt haben soll. Es handelt sich jedoch hier nur um einige tausend Tonnen, die sich auf mehrere Käufer verteilen. Im Verlauf des Monats verringerten sich die Geschäftsabschlüsse in ausländischen Platinen und Knüppeln, da die britischen Werke zu niedrigeren Preisen liefern konnten, nämlich zu durchschnittlich £ 4.12.6, wobei noch gelegentlich Nachlässe gewährt wurden.

Die Lage auf dem Markte für Fertigerzeugnisse war im Berichtsmonat ermutigend, obwohl das Gesamtgeschäft in Eisen und Stahl nicht den zu Ende des Jahres erhofften Umfang annahm. Anfang Januar war das Inlandsgeschäft ziemlich gut, und als es abflaute, setzte das Ausfuhrgeschäft etwas lebhafter ein. Hier handelte es sich jedoch nicht um größere Aufträge, sondern die Werke mußten sich mit kleineren Abschlüssen begnügen. Die Zukunftsaussichten wurden als günstig angesehen, doch rechnet man auf den Auslandsmärkten mit Gegenmaßnahmen als Folge des heimischen Zollschatzes. Anzeichen dafür sind bereits sichtbar. In Indien z. B. versprachen die Tata-Werke solchen indischen Käufern, die sich verpflichteten, nur indischen Stahl zu verwenden, um 2 Reis je t unter den Preisen

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Januar 1933.

	6. Januar		13. Januar		20. Januar		27. Januar	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 18 6	2 8 6	3 18 6	2 8 6	3 18 6	2 8 6	3 3 6 ^{b)}	2 8 6
Basisches Roheisen	2 14 0	2 0 0	2 17 6	2 0 0	2 17 6	2 0 0	2 17 6	2 0 0
Knüppel	4 17 6	2 1 0G	4 17 6	2 1 0G	4 17 6	2 2 0G	4 17 6	2 2 6G
Platinen	4 13 6	2 19 6P	4 13 6	2 0 6P	4 13 6	2 0 6P	4 12 6	2 0 6P
Waldraht	7 10 0	2 13 0P	7 10 0	2 3 0G	7 10 0	2 3 0G	7 10 0	2 3 0G
Stabeisen	6 2 6	2 7 0G	6 2 6	2 10 0G	6 2 6	2 10 0G	6 2 6	2 6 6G
		2 8 6P		2 10 0P		2 12 0P		2 6 6P

G = Gold, P = Papier. ^{b)} Inlandspreis. Ausführpreis unverändert auf 58/6 sh. fob.

der Festlandsstahlwerke zu liefern und am Ende des Jahres eine Sondervergütung von 2 Reis je t gekauften Stabes zu gewähren. Die Festlandswerke bemühten sich, ihre Stellung auf dem indischen Markt dadurch zu behaupten, daß sie anboten, den Unterschied zwischen dem auf britischen und festländischen Waren liegenden Zoll zu tragen. Zu dieser Lage kommt noch hinzu, daß die Festlandspreise zu Monatschluß nachzugeben begannen. Anfang Januar galten durchschnittlich folgende Festlandspreise: Handelsstabeisen Goldpfund 2.7.- und Papierfund 3.8.6, britische Normalprofilträger £ 2.2.- und 3.1.-, Normalprofilträger £ 2.1.- und 2.19.6, $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteseisen Papierfund 4.-, $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{7}{16}$ -zölliges Papierfund 3.15.6, $\frac{1}{8}$ -zölliges Grobblech Goldpfund 3.- und Papierfund 4.5.-, $\frac{3}{16}$ -zölliges £ 2.15.- und 4.-. Mitte des Monats zog der Preis für Handelsstabeisen auf Goldpfund 3.- und für die meisten anderen Erzeugnisse um 1/6 bis 2/6 sh an. Die Grobblechpreise machten einen überraschenden Sprung um mehrere Schilling: $\frac{1}{8}$ -zölliges Grobblech kam auf Goldpfund 3.10.- und Papierfund 5.1.- und $\frac{3}{16}$ -zölliges auf £ 3.7.6 bzw. 4.17.6. Das Nachgeben der Währung um die Monatsmitte verursachte ein Anziehen der Papierpreise um 1/- bis 2/- sh, aber im letzten Monatsdrittel gingen die Festlandspreise zurück, und Handels-

stabeisen sank auf Goldpfund 2.6.6 oder Papierfund 3.6.6. Die anderen Preise lauteten: Goldpfund 2.2.6 und Papierfund 3.1.- für britische Normalprofilträger, £ 2.1.6 und 2.19.6 für Normalprofilträger, Papierfund 3.16.- für $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{7}{16}$ -zölliges Rund- und Vierkanteseisen, Goldpfund 3.7.6 und Papierfund 4.16.6 für $\frac{1}{8}$ -zölliges Grobblech, £ 3.2.6 und £ 4.9.6 für $\frac{3}{16}$ -zölliges Grobblech. Die britischen Werke hielten ihre Preise unverändert auf dem Stande seit Januar 1931.

Auf dem Markt für verzinkte und Weißbleche war die Lage uneinheitlich. Der Verkauf verzinkter Bleche durch einen Zentralverband erfreut sich bei den Händlern keiner Beliebtheit, und verschiedene Werke kümmern sich nicht um die Ergebnisse des Tata-Abkommens. Immerhin nahm die Kaufstätigkeit anfangs Januar beträchtlich zu, ging später aber wieder zurück. Die Preise behaupteten sich unverändert auf £ 16.7.6 cif einschließlich Zoll für Indien und auf £ 10.- fob für andere Länder für 24-G-Wellbleche in Bündeln. Während das Geschäft in Weißblechen in der ersten Monathälfte nicht besonders gut war, besserte es sich Ende Januar, und die Preise für die Normkiste 20 x 14 stiegen von 15/9 sh bis 16/3 sh fob auf 15/10½ bis 16/3 sh. Die führenden Werke waren zu ungefähr 65 bis 69 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt.

Buchbesprechungen¹⁾.

Industriebau, Der. In zwei Bänden. Berlin: Julius Springer. 4^o.

Bd. 1. Maier-Leibnitz, Hermann, Dr.-Ing., ord. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart: Die bauliche Gestaltung von Gesamtanlagen und Einzelgebäuden. Mit 564 Textabb. 1932. (VIII, 308 S.) Geb. 55.50 RM.

Der vorliegende Band des auf zwei Bände berechneten Werkes bietet eine durchaus abgeschlossene Darstellung des Aufbaues der Einzelgebäude; für die Gesamtanlagen beschränkt sich die Darstellung auf das Grundsätzliche mit Rücksicht auf den zweiten Band, der die Planung und Ausführung von Fabrikanlagen, vor allem in Hinsicht auf die allgemeinen Betriebseinrichtungen, behandeln soll.

Einleitend gibt der Verfasser eine Übersicht über das Wesen des Industriebaus, über industrielle Einzelbauten und über die Planung von Gesamtanlagen.

Für den Aufbau der Tragerrippe werden folgende Bauweisen gekennzeichnet: Stahlbauweisen, Eisenbetonbauweisen und Holzbauweisen; hinzu kommt eine planmäßige Zusammenstellung der lastübertragenden und raumumschließenden Bauelemente. Es ist eine Baukonstruktionslehre des Industriebaus, ergänzt durch Ausführungsbeispiele über wichtige Faktoren, von deren konstruktiver Durchbildung Lebensdauer und Unterhaltungskosten wesentlich abhängen.

Für die Hallen-, die Eingeschoß- und die Mehrgeschoßbauten hat der Verfasser verschiedene Musterbauweisen geschaffen und diese wieder in ihren verschiedenen Ausführungsarten dargestellt. Eine reiche Auswahl von Beispielen deutscher und ausländischer Anlagen erläutern die wichtigsten Forderungen des Industriebaus: Anpassung an den Betriebsvorgang bei den Gesamtanlagen, Möglichkeit der Erweiterung und Umstellung bei den Einzelbauten sowie die Notwendigkeit, einen schnellen Baufortschritt zu gewährleisten.

Über die Architektur des Industriebaus wird nur mittelbar berichtet, d. h. durch Bilder. Und das ist gut; denn der Industriebau ist reiner Zweckbau und wird für das künstlerische Empfinden schön wirken, soweit mit den gegebenen Konstruktionen ausschließlich sachlich gebaut wird.

Der vorliegende Band bietet dem Ingenieur ein notwendiges Lehrbuch, dem Architekten eine besondere Baukonstruktionslehre bei der Planung von Industriebauten und dem Industriellen

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

ein sehr zu empfehlendes Handbuch über die Bauweisen bei Neu- oder Umbau eines Werkes in Verbindung mit betriebstechnischer Organisation.

Ernst Petersen.

Messkin, W. S., Dipl.-Ing., Leiter der Abteilung für magnetische Legierungen am Institut für Metallforschung in Leningrad, Dozent am Institut für Maschinenbau in Leningrad: Die ferromagnetischen Legierungen und ihre gewerbliche Verwendung. Umgearb. u. erweitert von Dr. phil. A. Kußmann, Regierungsrat im Magnetischen Laboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin-Charlottenburg. Mit 292 Textabb. Berlin: Julius Springer 1932. (VIII, 418 S.) 8^o. Geb. 44.50 RM.

Die beiden durch ihre Arbeiten über magnetische Werkstoffe bekannten Verfasser haben sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die seit dem Erscheinen des Leitfadens von Ernst Gumlich¹⁾ stark fortgeschrittene Entwicklung der magnetischen Werkstoffe und der Meßverfahren zusammenfassend darzustellen. Was das Buch besonders für den Eisenhüttenmann anziehend macht, ist die eingehende Darstellung der Verknüpfung der magnetischen Eigenschaften der Legierungen mit ihrem Gefügestand, den Herstellungsbedingungen usw., ein Gebiet, das ja gerade durch Kußmann sehr gefördert worden ist. Von dem überaus reichen und vielseitigen Stoff, der durch ein Namen- und Sachverzeichnis leicht zugänglich gemacht ist, sei nur beispielsweise erwähnt die ausführliche Behandlung der Dauermagnetstähle mit praktischen Hinweisen für die Auswahl des geeigneten Stahles, für Magnetisierung und Alterung fertiger Magnete, Fehler bei der Wärmebehandlung u. a. m. Von Belang ist ferner der Abschnitt V: Magnetische Analyse. Ohne den Wert des Buches beeinträchtigen zu wollen, sei nur erwähnt, daß im Gegensatz zu der Angabe im Abschnitt X der Wolfram-Magnetstahl heute wohl auch schon meist im Elektroofen statt im Tiegel erzeugt werden dürfte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich das Werk sowohl beim Erzeuger als auch beim Verbraucher von magnetischen Werkstoffen bald unentbehrlich gemacht haben wird, da nach einer solchen Zusammenfassung in deutscher Sprache schon lange ein starkes Bedürfnis besteht.

Fritz Stäblein.

¹⁾ Leitfaden der magnetischen Messungen. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1918. — Vgl. Stahl u. Eisen 39 (1919) S. 586.

Ernst von Borsig †.

Am 6. Januar 1933 ist Ernst von Borsig im Alter von 63 Jahren an den Folgen einer Herzlähmung sanft entschlafen.

Mit Ernst von Borsig ist ein Mann dahingegangen, dessen Bedeutung nicht auf die eigenen Werke beschränkt blieb, sondern der durch sein Wirken als verantwortungsbewußter und weitschauender Unternehmer auf die Gestaltung des Verhältnisses von Arbeitgeber zu Arbeitnehmer in Deutschland richtunggebenden Einfluß ausübte.

Ernst von Borsig wurde geboren am 13. September 1869 als Enkel von August Borsig, der in zäher Arbeit die Grundlagen für die Bedeutung der Weltfirma Borsig geschaffen hatte. Nur siebzehn Jahre waren August Borsig hierfür vergönnt: im Jahre 1837 schied er aus seiner Stellung als Faktor der Egellessen Fabrik in Berlin aus, um ein eigenes Unternehmen zu gründen; am 7. Juli 1854 rief ihn in der Vollkraft seines soeben vollendeten fünfzigsten Lebensjahres ein plötzlicher Tod infolge eines Schlaganfalles aus seinem tatenreichen Leben ab. Das stolze Erbe, das er in den siebzehn Jahren seiner selbständigen Tätigkeit aus eigener Kraft geschaffen hatte, umfaßte die Lokomotivbauanstalt am Oranienburger Tor, die Maschinenbauanstalt in der Kirchstraße, das Eisenwerk in Alt-Moabit und die Vorbereitungen zu den Bergwerks- und Hüttenunternehmungen in Oberschlesien, für die er im Jahre seines Todes, 1854, mit dem Grafen von Ballestrem einen Erbpachtvertrag auf die Dauer von fünfzig Jahren abgeschlossen hatte. Seinem einzigen Sohn Albert, der, nur 25 Jahre alt, die Leitung des Unternehmens übernahm, war vom Geschick auch nur kurze Lebenszeit vergönnt; er starb am 10. April 1878, kurz nach Vollendung des 49. Lebensjahres.

Bei seines Vaters Tode war Ernst Borsig erst neun Jahre alt. Für ihn und seine Brüder bedeutete der frühe Tod des Vaters einen besonders schweren Verlust. Ihrer wartete dereinst im Leben ein großes Maß von Verantwortung und Pflichten, und um sich für deren Erfüllung am besten vorzubilden, hätte ihnen die väterliche Anleitung ganz besonders helfen können. Dafür hatte ihnen ein gütiges Geschick eine Mutter gegeben, die, mit seltenen Gaben des Geistes und Herzens ausgestattet, es verstanden hat, durch ihr Leben und ihr Vorbild den Vater zu ersetzen. Sie hatte im stetigen Kampfe gegen das Kuratorium, das nach des Vaters Tode die Leitung der Werke übernahm und infolge Ablehnung jeglicher Wagnisübernahme ein stetiges Zurückgehen des Geschäftsganges des Unternehmens herbeigeführt hatte, es verstanden, ihre Söhne für die ihrer wartenden Pflichten trefflich vorzubereiten. Sicher ist der Eindruck dieser bis zum Jahre 1894 dauernden Kuratoriumszeit auf Ernst Borsig von größerem Einfluß gewesen, denn er lernte hierbei, daß die Leitung eines großen Unternehmens mit seiner Schicksalsverbundenheit mit der großen Zahl aller seiner Mitarbeiter Mut und Entschlossenheit, gepaart mit starkem Verantwortungsbewußtsein, erfordert. Dieses Verantwortungsbewußtsein war bei Ernst Borsig in besonders starkem Maße ausgeprägt.

Am 23. April 1894 übernahmen die beiden Brüder Arnold und Ernst die Leitung des Gesamtunternehmens; Conrad Borsig trat erst drei Jahre später in die Leitung der Firma ein. Der erste Schritt war eine vollständige Umgestaltung und Zusammenlegung der Berliner Werke. Nach eingehendem Studium der damals neuzeitlichsten Anlagen in Deutschland und im näheren Auslande entstand das Tegeler Werk, das durch seine ganze Anlage dem späteren Wachsen der Erzeugung auf beste Weise gerecht wurde. Es folgten nun Jahre zäher, ausdauernder Arbeit, um dem guten Namen der Firma, den selbst die fast zwanzigjährige Kuratoriumszeit nicht hatte lebenswichtig schädigen können, wieder den alten bewährten Ruf zu geben. Es waren Jahre, die die volle Schaffenskraft und Umsicht der beiden Brüder in Anspruch nahm, nachdem Arnold Borsig am 1. April 1897 bei Rettungsarbeiten bei einem Grubenunglück in Oberschlesien sein Leben eingebüßt hatte. Ihre Anstrengungen hatten vollen Erfolg; die Firma blühte wieder auf, und ihre Erzeugnisse gingen über die ganze Erde.

Bereits zu dieser Zeit bahte sich ein neuer Abschnitt im Leben Ernst Borsigs an. Das Vertrauen seiner Fachgenossen rief ihn an die Spitze zunächst des Lokomotiv-Verbandes, der mit

geringen Ausnahmen die gesamten Lokomotivfabriken Deutschlands und später auch Oesterreichs vereinigte. In jungen Jahren wurde er ferner Vorsitzender des Verbandes Berliner Metallindustrieller, und ihm war es zu danken, daß in Berlin und von dort aus allmählich in ganz Deutschland sich eine andere Auffassung des Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer vorbereitete. Man begegnete in dieser Zeit außerhalb Berlins vielfach einem gewissen Kopschütteln zu dieser Politik des verständnisvollen Zusammenarbeitens in einzelnen Werken wie in ganzen Industrien auf dem Wege der Verhandlungen zwischen Vertretern der beiden Parteien. Diesen seinen Ansichten, die er seiner ganzen Natur entsprechend mutig und unerschrocken vertrat, selbst wenn seiner Firma manchmal Nachteile dadurch entstanden, verstand er allmählich allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Dem Grundsatz, daß für den verantwortungsbewußten Unternehmer nicht der eigene Nutzen, sondern nur die Belange der gesamten deutschen Wirtschaft richtunggebend sein dürfen, verließ er nicht nur im eigenen Werk, sondern auch öffentlich wiederholt Ausdruck. Wenn er gelegentlich einmal ausführte, daß über der Lebensaufgabe des Unternehmers die Mahnung stehe: „Eigentum verpflichtet“, so kennzeichnen diese Worte sein wirtschaftliches und menschliches Glaubensbekenntnis. Bei einer anderen Gelegenheit faßte er dieses Bekenntnis in die Worte: „Nicht die Vertretung der Sonderinteressen des einzelnen Werkes, nicht auch diejenige weniger mächtiger Arbeitgebergruppen ist die Aufgabe des Unternehmers; das Gesamtwohl der deutschen Wirtschaft, das Gesamtwohl des deutschen Volkes ist das einzige Ziel. Die einmütige Zusammenarbeit aller Kräfte der deutschen Wirtschaft zu diesem hohen Ziele ist die wichtigste Voraussetzung unserer Arbeit, aller Kräfte, also sowohl der Arbeitgeber als auch der Arbeitnehmer.“

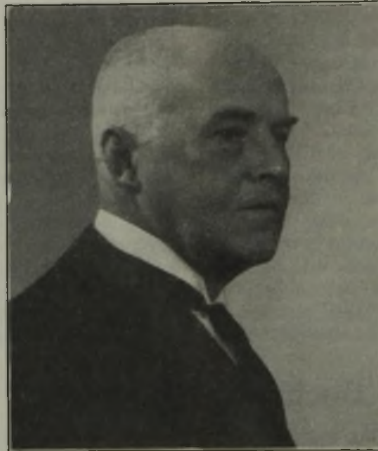
Diese seine Grundsätze konnten sich in schwerster Zeit, im November 1918, in ganz großem Maßstab durchsetzen und Anerkennung verschaffen. In Verbindung mit Hugo Stinnes gelang es noch im Umsturzmonat, das Abkommen mit den Gewerkschaften zu schließen, das der Grundstein für die Zentralarbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitnehmer und Arbeitgeber wurde.

Die Anerkennung der von ihm vertretenen Ansichten durch seine Fachgenossen fand ihren Ausdruck darin, daß ihm im Jahre 1923 der Vorsitz in der Vereinigung der deutschen Arbeitgeberverbände und im Gesamtverband deutscher Metallindustrieller übertragen wurde. So fanden seine Bestrebungen, die sich allmählich in der ganzen Industrie durchsetzten, die Unterstützung der deutschen Unternehmer, und er teilte seine große und unermüdete Arbeitskraft zwischen der Leitung seiner Unternehmungen und der Verfolgung dieser weitreichenden Anschauungen.

Das Bild Ernst von Borsigs wäre nicht vollständig, wenn man nicht auch seiner rein menschlichen Eigenschaften gedächte. Er war ein von Herzen gütiger Mensch, dem nichts mehr Freude bereitete, als wenn er anderen eine Freude bereiten konnte. In seiner aufrechten, vornehmen Gesinnung verabscheute er Ungeradenheiten und Unwahrheiten aus tiefstem Herzen und vertrat frei und unerschrocken seine Ansichten. Gleichzeitig hatte ihn die Natur auch mit der Gabe ausgestattet, das Schöne im Leben zu erkennen und zu genießen. Seine schönste und ihn am meisten befriedigende Erholung war die Beschäftigung mit der Natur; es gab dort wohl kein Gebiet, mit dem er sich nicht etwa laienhaft, sondern tief eindringend beschäftigte. Am wohlsten fühlte er sich in seinem harmonischen Familienkreise, liebte aber auch den Umgang mit gleichgesinnten Menschen. Er war ein treuer Freund, und die Freundschaften aus der Jugendzeit hielten stand bis in seine letzten Tage.

So wird sein Andenken bei allen, die das Glück hatten, ihm näherzutreten, unvergänglich wach bleiben, als das Bild eines Menschen, der sein ganzes Wesen und seine ganze Persönlichkeit im Kleinen wie im Großen, in seinen Unternehmungen wie im öffentlichen Leben überall für das Wahre und Gute sowie für das Wohl des Ganzen einsetzte. Wir werden ihn nicht vergessen.

Fritz Neuhaus.



Ernst von Borsig