

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 51

18. DEZEMBER 1930

50. JAHRGANG

Formänderungswiderstand und Werkstofffluß beim Walzen.

Von Erich Siebel in Düsseldorf-Clausthal¹⁾.

[Bericht Nr. 81 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute²⁾.]

(Versuchseinrichtungen, Werkstoffe und Versuchsdurchführung. Abhängigkeit des Formänderungswiderstandes von der Temperatur, Stichabnahme, Stärkenverhältnis und Formänderungsgeschwindigkeit. Verfestigung und Rekristallisation beim Warmwalzen. Abfall des Formänderungswiderstandes beim Uebergang vom γ -Gebiet ins α -Gebiet. Vergleich mit statischen und dynamischen Stauchversuchen nach Hennecke. Auswertung von Walzdruckmessungen nach Puppe. Abhängigkeit der Breitung von gedrückter Länge und Höhenabnahme. Der Temperatureinfluß. Vergleich der Breitungsforneln. Auswertung von Breitungversuchen nach Falk. Abhängigkeit der Voreilung von der Stichabnahme und Walztemperatur. Einfluß des Stärkenverhältnisses. Erklärung der Voreilung aus dem Kräftegleichgewicht im Walzspalt.)

Haupziel der vorliegenden Arbeit war es, Unterlagen über den Formänderungswiderstand beim Warmwalzen von Flußstahl zu beschaffen, wobei die Wirkung der Temperatur einerseits, der sonstigen Walzbedingungen andererseits eingehend geprüft werden sollte. Da zur Ermittlung des Formänderungswiderstandes eine genaue Verfolgung des Formänderungsverlaufs notwendig war, konnten gleichzeitig die für den Formänderungsverlauf, insbesondere aber für die Breitung und Voreilung maßgebenden Gesetzmäßigkeiten untersucht werden. Die Versuche wurden dabei auf die Walzung einfacher Rechkantquerschnitte zwischen glatten Walzen beschränkt.

Für die Versuchsdurchführung stand ein Kaltwalzwerk zur Verfügung, in das glatte gehärtete und geschliffene Stahlwalzen von 178 mm Ballendurchmesser und 200 mm Ballenbreite eingebaut waren. Um die Walzung der bis zu 30 mm starken Versuchsstäbe zu ermöglichen, wurde die in *Abb. 1* erkennbare Entlastungsvorrichtung für die Oberwalze angebracht. Zur Einführung des Walzgutes wurde ein am vorderen Ende entsprechend zugespitztes U-Eisen verwendet, das an einem vor den Ständern angebrachten Winkeleisen (Hundeblech) befestigt war. Als Abstreifer diente auf der Rückseite des Gerüsts eine 6 mm starke Blechplatte, die mit dem angeschärften Ende auf den Walzen lag, während das andere Ende ebenfalls auf einem Winkeleisen ruhte, das an den Ständern verschraubt war. Der Antrieb des Walzwerks erfolgte durch einen Gleichstrommotor mit einer Nennleistung von 18 kW. Die Walzgeschwindigkeit betrug bei allen Versuchen etwa 0,35 m/s, war also für Warmwalzungen verhältnismäßig gering. Eine wesentliche Steigerung der Geschwindigkeit war bei dem verwendeten Walzwerk nicht möglich und verbot sich auch deshalb, weil nur verhältnismäßig kurze Stäbe untersucht werden konnten, so daß bei schnellerem Walzen den Meßgeräten keine Zeit zum Einspielen geblieben wäre.

Die Erwärmung der Probestäbe erfolgte in einem Muffelofen, der während der Versuche dicht vor das Walzwerk geschoben wurde. Es wurde so erreicht, daß die Stäbe von der Vorderseite der Muffel her durch die hintere Tür unmittelbar in das Walzwerk geschoben werden konnten. Ein Abkühlen des Walzgutes auf dem Wege vom Ofen zum Walzwerk wurde so in einfacher Weise nahezu vollständig verhindert, da das Walzgut bereits 1 s nach dem Austritt aus dem Ofen durch die Walzen lief. Auch beim Durchlaufen der Walzen trat, wie durch Messungen festgestellt

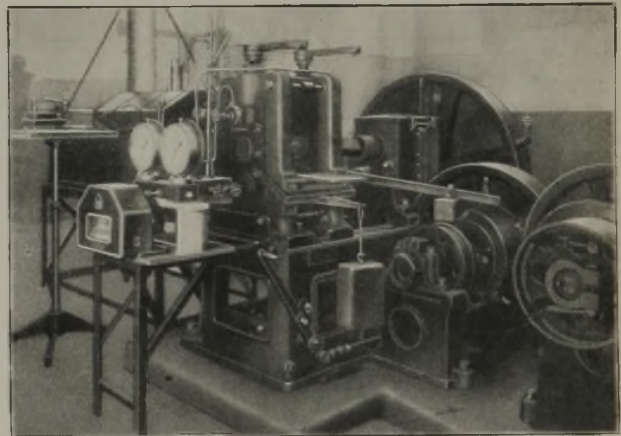


Abbildung 1.

Walzwerk mit Vorrichtung zum Messen des Walzdrucks.

wurde, keine nennenswerte Abkühlung auf. Die Temperatur des Walzgutes wurde durch ein in der Mitte des Ofens eingebautes Thermoelement ermittelt, dessen Schutzrohr unmittelbar auf das Walzgut aufgesetzt wurde.

Zur Messung des Walzdrucks waren an Stelle der Brechtöpfe beiderseits Meßzylinder in die Walzenständer eingebaut. Der Druckverlauf wurde an Manometern abgelesen und durch einen in *Abb. 1* sichtbaren Selbstschreiber aufgezeichnet³⁾. Die Versuchsdiagramme zeigten in der Mehrzahl einen während der ganzen Walzdauer gleich-

¹⁾ Auszug aus der Arbeit von E. Siebel und E. Fangmeier: Versuche über den Formänderungswiderstand und den Formänderungsverlauf beim Warmwalzen von kohlenstoffarmen Flußstahl im Temperaturbereich von 700 bis 1200°. Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) S. 225/44.

²⁾ Erstattet in der 23. Vollsitzung am 5. November 1930. — Sonderabdrucke des Berichtes sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

³⁾ Ueber die verwendeten Druckmeßvorrichtungen vgl. Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) S. 76. Siehe auch E. Siebel: Der Wirkungsgrad beim Ziehen und Kaltwalzen. St. u. E. 49 (1929) S. 561/67.

bleibenden Walzdruck an. Wo dies nicht der Fall war, wurde der Walzdruck bei der Auswertung in der Mitte des betreffenden Schaubildes abgelesen, also an der Stelle, die der Stabmitte entsprach, wo die Temperaturmessung stattgefunden hatte.

Um den Einfluß sowohl der Temperatur als der sonstigen Walzbedingungen auf den Formänderungswiderstand und den Formänderungsverlauf zu ermitteln, wurden bei jeder Versuchstemperatur drei Versuchsreihen mit einem Verhältnis der Endhöhe der Stäbe zum Walzendurchmesser wie $20 : 178 = 11,2\%$, $10 : 178 = 5,6\%$ und $5 : 178 = 2,8\%$ durchgeführt, die mit Versuchsreihe I, II und III bezeichnet wurden. In jeder Versuchsreihe wurde mit fünf verschiedenen Stichabnahmen gewalzt, und zwar betrug die Stichabnahme bei Versuchsreihe I etwa 10, 8, 6, 4 und 2 mm, entsprechend 33, 28, 23, 17 und 9%, bei Versuchsreihe II ebenfalls etwa 10, 8, 6, 4 und 2 mm entsprechend 50, 44, 37, 28 und 17%, und schließlich bei Versuchsreihe III 5, 4, 3, 2 und 1 mm, entsprechend 50, 44, 37, 28 und 17%. Da je-

eine merkliche Verfestigung des Walzgutes mit zunehmender Verformung auch bei den höchsten Versuchstemperaturen stattfindet. Die Kurven zeigen demnach mit zunehmender Verformung einen Anstieg. Deutlich verläuft die Verfestigungskurve bei 900° am steilsten, ein Zeichen dafür, daß bei fallender Temperatur die Rekristallisationsgeschwindigkeit im γ -Gebiet in der Nähe des A_3 -Punktes am geringsten ist. Im α -Gebiet ist alsdann bei 800° wieder eine größere Rekristallisationsgeschwindigkeit vorhanden, da der Formänderungswiderstand hier weniger stark zunimmt. Eine Folge der größeren Rekristallisationsgeschwindigkeit im α -Gebiet dürfte es auch sein, daß bei höheren Verformungsgraden der Formänderungswiderstand bei 800° deutlich unter denjenigen bei 900° sinkt. Die genannten Versuchsergebnisse bestätigen die Beobachtungen von E. Houdremont und H. Kallen⁴⁾ über den Rekristallisationsverlauf an Biegeproben, wobei ebenfalls eine Vergrößerung der Rekristallisationsgeschwindigkeit beim Uebergang vom γ -Gebiet in das α -Gebiet festgestellt wurde. Der Abfall des

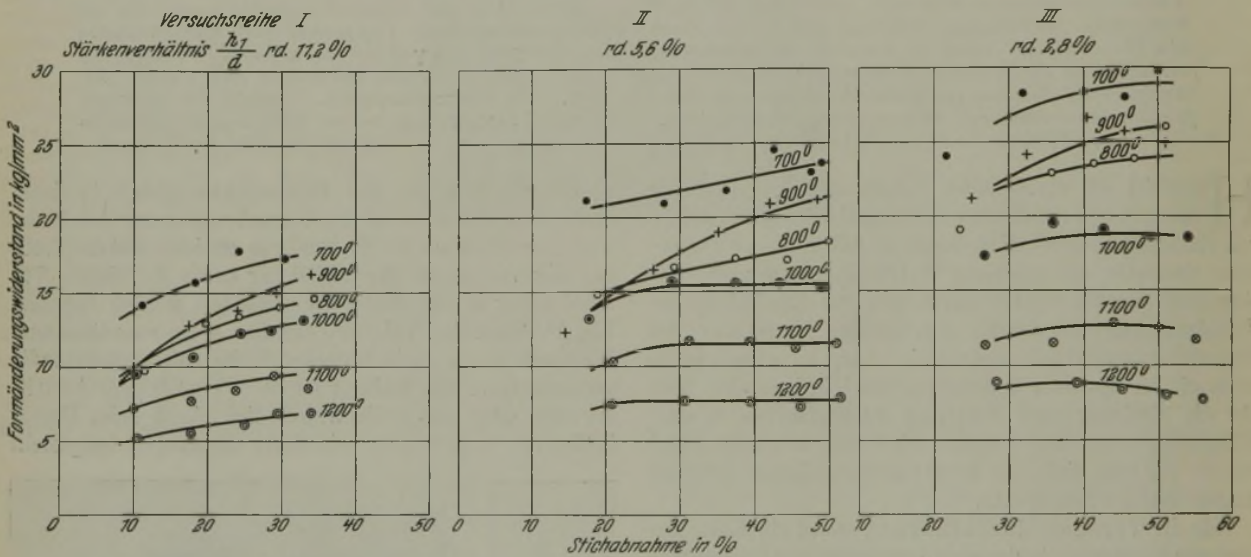


Abbildung 2. Formänderungswiderstand von weichem Flußstahl in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

weils zwei gleichartige Versuche gemacht wurden, und bei Temperaturen von 700, 800, 900, 1000, 1100 und 1200° gewalzt wurde, umfaßte der Versuchsplan insgesamt 180 Versuche. Der Versuchswerkstoff war ein weicher Siemens-Martin-Stahl mit 0,08 % C. Die Stabbreite betrug bei allen Walzungen 30 mm.

I. Der Formänderungswiderstand.

Der unter den verschiedenartigen Versuchsbedingungen als Quotient aus dem gemessenen Walzdruck und der Berührungflächen zwischen Walzen und Walzgut ermittelte Formänderungswiderstand ist in Abb. 2 in Abhängigkeit von der Stichabnahme zur Darstellung gebracht. Um durch Versuchungenauigkeiten bewirkte Fehler auszugleichen, wurden dabei die aus den Parallelversuchen sich ergebenden Mittelwerte für den Formänderungswiderstand eingetragen und für die verschiedenen Versuchstemperaturen Ausgleichskurven eingezeichnet, welche dem wahren Verlauf des Formänderungswiderstandes unter den angegebenen Versuchsbedingungen entsprechen dürften.

Bei Versuchsreihe I zeigten alle Ausgleichskurven einen mit zunehmender Stichabnahme ansteigenden Verlauf. Die bezogenen Stichabnahmen lagen bei diesen Versuchen zwischen 10 und 34%, waren also geringer als bei den übrigen Versuchsreihen. Bei kleinen Stichabnahmen scheint die Rekristallisationsgeschwindigkeit so gering zu sein, daß

Formänderungswiderstandes bei 800° gegenüber demjenigen bei 900° wurde von H. Hennecke⁵⁾ bereits bei Warmstauchversuchen mit weichem Flußstahl beobachtet. Beim Walzen war diese Erscheinung noch nicht bekannt, wenn sich auch Hinweise im Schrifttum finden, die in die gleiche Richtung gehen⁶⁾.

Bei den Versuchsreihen II und III stellte sich bei den Versuchstemperaturen von 1000 bis 1200° nahezu ein gleichbleibender Formänderungswiderstand ein, wenn die Höhenabnahme größer als 30% war. Bei der Versuchsreihe III war sogar bei den stärksten Stichabnahmen ein leichter Abfall des Formänderungswiderstandes zu beobachten. Verfestigungsgeschwindigkeit und Entfestigungsgeschwindigkeit

⁴⁾ Formänderungsfestigkeit und Rekristallisationsgeschwindigkeit von niedriggekohtem Stahl. Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 72 (1925).

⁵⁾ Warmstauchversuche mit perlitischen, martensitischen und austenitischen Stählen. Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 94 (1926); vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 315/16.

⁶⁾ J. Puppe sagt z. B. in der Schrift „Untersuchungen über Walzdruck und Kraftbedarf“ (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1913): „Hierbei zeigt sich meistens, daß bei hohen Temperaturen geringe Änderungen dieser die Drücke schon wesentlich beeinflussen, daß dagegen bei niedrigen Erhitzungsgraden die Quotienten in geringerem Maße von Temperaturänderungen beeinflusst werden; d. h. die Vermehrung des Walzdrucks geschieht bei fallender Temperatur um so langsamer, je niedriger diese ist.“

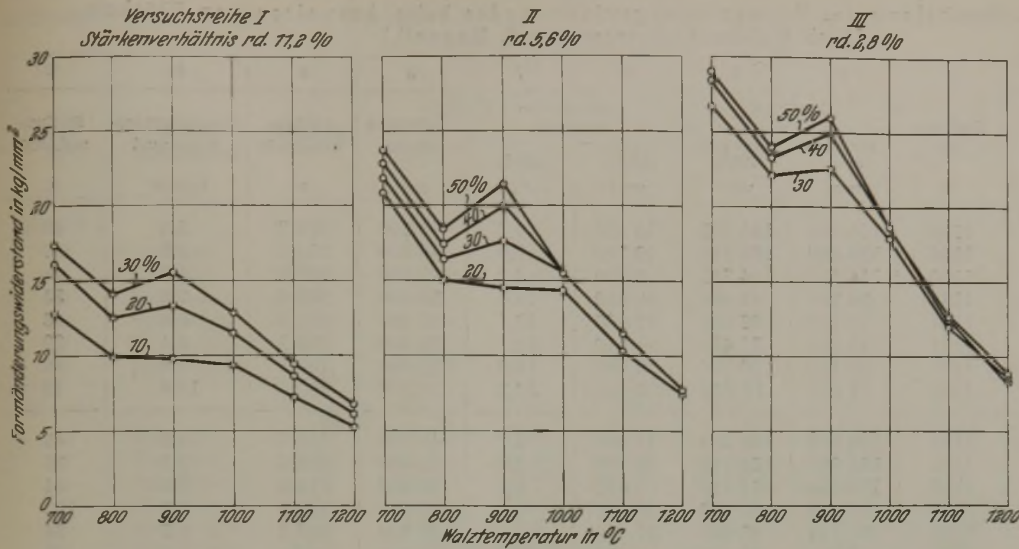


Abbildung 3. Formänderungswiderstand von weichem Flußstahl in Abhängigkeit von der Walztemperatur.

keit durch Rekristallisation halten sich also bei hohen Temperaturen und Verformungsgraden nahezu die Waage. In der Nähe des A_3 -Punktes war die Entfestigungsgeschwindigkeit bzw. die Rekristallisationsgeschwindigkeit im γ -Gebiet wiederum kleiner als im α -Gebiet. Der Formänderungswiderstand zeigte dementsprechend bei 900° mit wachsender Stichabnahme einen starken Anstieg, der insbesondere bei Versuchsreihe II ausgeprägt in Erscheinung trat. Im α -Gebiet war der Anstieg bei 800° in Übereinstimmung mit Versuchsreihe I geringer. Bei beiden Versuchsreihen konnte wiederum deutlich der Abfall des Formänderungswiderstandes bei 800° gegenüber den Werten bei 900° beobachtet werden. Unterhalb 800° nahm dann wiederum der Formänderungswiderstand stark zu. Die Versuche bestätigen also, daß der Formänderungswiderstand von Flußstahl beim Uebergang vom γ - zum α -Gebiet abfällt, und zeigten, daß diese Unstetigkeit auch beim Walzvorgang deutlich in Erscheinung tritt.

Um den Einfluß der Temperatur auf den Verlauf des Formänderungswiderstandes noch anschaulicher hervortreten zu lassen, ist in Abb. 3 der Formänderungswiderstand bei den verschiedenen Versuchsbedingungen als Funktion der Temperatur zur Darstellung gebracht. Die eingezeichneten Werte für die Stichabnahmen von 10, 20, 30, 40 und 50 % entsprechen dabei den in Abb. 2 wiedergegebenen Ausgleichskurven. Die Kurvenscharen lassen deutlich im γ -Gebiet die starke Zunahme des Formänderungswiderstandes mit fallender Temperatur erkennen. Beim Uebergang in das α -Gebiet tritt dann aus den besprochenen Gründen ein Abfall bzw. ein verminderter Anstieg des Formänderungswiderstandes in Erscheinung, und unterhalb 800° nimmt der Formänderungswiderstand wiederum stark zu. Der Einfluß der Stichabnahme ist auch hier deutlich zu bemerken, solange die Stichabnahmen klein bleiben; übersteigen sie jedoch 30 %, so fallen die einzelnen Kurven oberhalb 1000° nahezu zusammen.

Der Einfluß des Stärkenverhältnisses zum Walzdruckmesser auf den Formänderungswiderstand wird aus Abb. 4 ersichtlich. Es sind hier die einer

Abkühlung durch die Berührung mit den Walzen auf die Oberflächenzone beschränkt bleibt, so ist dies in der Hauptsache auf den erhöhten Widerstand zurückzuführen, den der verdrängte Werkstoff beim Abfließen entlang den Walzen findet. Beachtenswert ist es, daß die Abweichung der drei Kurven voneinander bei sehr hohen Temperaturen nur gering ist, bei tiefen Temperaturen aber steigt. Es weist dies darauf hin, daß die Reibung zwischen Walzen und Walzgut bei hohen Temperaturen abnimmt, so daß der Fließwiderstand und damit die Abweichung des Formänderungswiderstandes von der eigentlichen Quetschfestigkeit des Werkstoffes klein wird. Eine Reihe von Erscheinungen, die bei der Besprechung des Formänderungsverlaufes zu erwähnen sind,

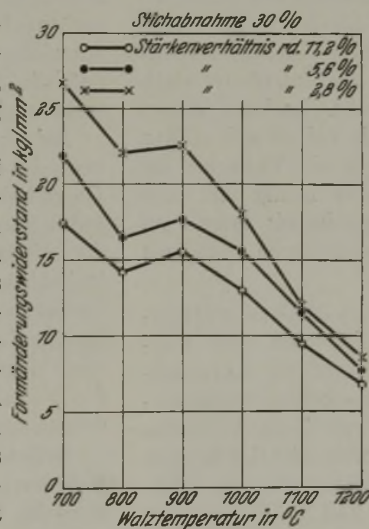


Abbildung 4. Formänderungswiderstand von weichem Flußstahl bei einer Stichabnahme von 30 % und verschiedenem Stärkenverhältnis des Walzgutes.

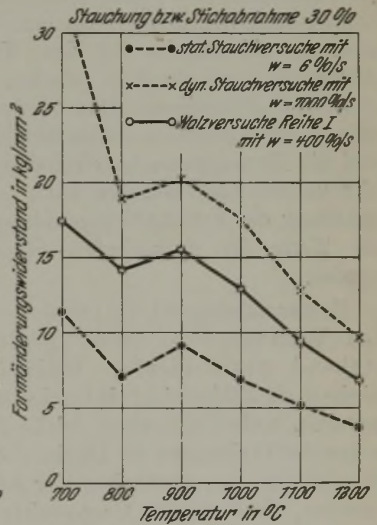


Abbildung 5. Vergleich der Walzversuche mit weichem Flußstahl mit statischen und dynamischen Stauchversuchen nach H. Hennecke.

weisen ebenfalls auf eine Verminderung der Reibung bei hohen Temperaturen hin.

Der Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit konnte bei diesen Versuchen aus den eingangs angeführten Gründen nicht erfaßt werden. Es dürfte sich jedoch abschätzen lassen, wenn man gemäß Abb. 5 den bei Versuchsreihe I für etwa 30 % Stauchung gefundenen Verlauf des

Stichabnahme von 30 % entsprechenden Temperatur-Formänderungswiderstands-Kurven der Versuchsreihe I bis III aus Abb. 3 zusammen aufgezeichnet. Die Abbildung zeigt, daß der Formänderungswiderstand unter sonst gleichen Bedingungen um so größer wird, je geringer die Stärke des Walzgutes im Vergleich zum Walzdurchmesser ist. Da bei der verhältnismäßig großen Stärke des Walzgutes die

Zahlentafel 1. Ermittlung des Formänderungswiderstandes beim Auswalzen von Blöcken.
[Nach Walzdruckmessungen von J. Puppe¹⁾.]

1	2	3	4		5		6	7	8	9	10	11							
			Stich Nr.	Form des Querschnitts	Tempera- tur °C	Querschnitt							Querschnitts- abnahme		Gedrückte Fläche mm ²	Mittlerer Walzdruck t	Formänderungs- widerstand kg/mm ²	Stärken- verhältnis %	
						vor dem Stich mm ²							nach dem Stich mm ²	absolut mm ²					relativ %
5	Rechteck	1086	156 810	146 290	10 520	6,7	45 700	263,7	5,8	43									
7	Rechteck	1086	135 860	125 140	10 720	7,9	46 000	271,2	5,9	36									
9	Rechteck	1100	114 110	104 710	9 400	8,2	35 800	247,9	6,9	44									
11	Rechteck	1144	94 980	84 930	10 050	10,6	36 600	277,4	7,6	35									
13	Rechteck	1144	75 140	58 080	17 060	22,7	47 200	321,4	6,8	23									
15	Rechteck	1151	46 100	37 490	8 610	18,7	28 400	238,8	8,4	22									
17	Rechteck	1125	30 780	26 775	4 005	13,0	19 900	196,1	9,8	16									
19	Rechteck	1100	23 450	18 225	5 225	22,3	19 800	205,5	10,4	13									
5	Rechteck	1165	156 810	146 290	10 520	6,7	45 700	183,7	4,0	45									
7	Rechteck	1179	135 860	125 140	10 720	7,9	46 000	233,6	5,1	36									
9	Rechteck	1179	114 110	104 710	9 400	8,2	35 800	215,6	6,0	44									
11	Rechteck	1193	94 980	84 930	10 050	10,6	36 600	225,0	6,2	35									
13	Rechteck	1193	75 140	59 660	15 480	20,6	45 200	302,3	6,7	24									
15	Rechteck	1200	47 970	38 795	9 175	19,2	29 900	206,4	6,9	22									
17	Rechteck	1193	32 350	26 905	5 445	16,8	22 800	163,3	7,2	16									
19	Rechteck	1179	23 710	18 225	5 485	23,1	20 400	169,7	8,3	13									

1) St. u. E. 30 (1910) S. 1823.

Formänderungswiderstandes mit den von Hennecke für die gleiche Stauchung bei statischen und dynamischen Stauchversuchen gefundenen Werten vergleicht. Bei Versuchsreihe I dürften die Reibungseinflüsse etwa die gleichen sein wie bei den genannten Stauchversuchen, da die Höhenverhältnisse einander ungefähr entsprechen. Ein Vergleich der verschiedenen Versuchswerte erscheint daher zulässig. Die Höhenabnahme von 30 %, entsprechend einer Formänderung von etwa 35 %, wurde bei den Stauchversuchen unter der Presse in 6 s, bei den Walzversuchen in 0,09 s und bei den Stauchversuchen unter dem Hammer in 0,005 s erzielt. Bei den Walzversuchen lag die Formänderungsgeschwindigkeit also zwischen derjenigen bei den statischen und dynamischen Stauchversuchen. Die Kurve des Formänderungswiderstandes bei den Walzversuchen verläuft dementsprechend ebenfalls zwischen demjenigen der statischen und dynamischen Stauchversuche. Da beim Warmwalzen die Walzgeschwindigkeiten bis auf 10 m/s steigen und die Formänderungsgeschwindigkeit ein Vielfaches der hier untersuchten betragen kann, muß häufig mit einer Erhöhung des Formänderungswiderstandes bis nahezu auf die Werte der dynamischen Stauchversuche gerechnet werden.

Es war naheliegend, die von J. Puppe²⁾ durchgeführten Walzversuche zum Vergleich mit den vorstehend geschilderten Walzversuchen heranzuziehen. In *Zahlentafel 1* sind einige Blockwalzversuche ausgewertet, wobei die ersten Stiche eines jeden Versuches wegen der Verjüngung der Blöcke unberücksichtigt blieben. Die Spalten 1 bis 3 enthalten hier Angaben über die Stichnummer, die Form des Querschnitts und die Temperatur, die Spalten 4 bis 7 Angaben über den Querschnitt und die Querschnittsabnahme. In Spalte 8 ist die gedrückte Fläche aus gedrückter Länge und der mittleren Breite des Walzgutes bestimmt. In Spalte 10 ist schließlich der Formänderungswiderstand aus dem gemessenen Walzdruck (Spalte 9) und der gedrückten Fläche ermittelt. In Spalte 11 ist das Stärkenverhältnis von Walzgut und Walze berechnet. Das

Stärkenverhältnis des Walzgutes ist beim Blockwalzen außerordentlich hoch und schwankt im vorliegenden Falle zwischen 43 % beim ersten Stich und 13 % beim letzten untersuchten Stich, während es bei Versuchsreihe I der eigenen Untersuchung bei etwa 11 % und bei den Versuchsreihen II und III noch weit niedriger lag. Es steht also zu erwarten, daß die bei Versuchsreihe I gefundenen Werte für den Formänderungswiderstand noch unterschritten werden. In der Tat ist dies, wie ein Vergleich mit *Abb. 3* zeigt, insbesondere bei den ersten Stichen mit großem Stärkenverhältnis der Fall. Bei den letzten Stichen werden die Werte der Versuchsreihe I teilweise um ein geringes überschritten, was auf die höhere Walzgeschwindigkeit zurückzuführen sein dürfte. Im ganzen ist die Übereinstimmung jedoch befriedigend, zumal wenn man bedenkt, daß die Temperaturverteilung in den schweren Blöcken recht ungleichförmig sein kann.

Bei der Auswalzung nichtquadratischer Querschnitte kann die mittlere Höhe des Querschnitts als Quotient aus Querschnitt und Gesamtbreite eines Profils, die mittlere gedrückte Länge als Wurzel aus dem Produkt der Differenz der mittleren Höhen und den mittleren Walzradien und schließlich die gedrückte Fläche in erster Annäherung als Produkt aus der Breite und der, wie vorstehend geschildert, berechneten gedrückten Länge ermittelt werden. Es ist somit möglich, auch bei Profilwalzungen Anhaltswerte über den Formänderungswiderstand zu gewinnen, sobald Walzdruckmessungen vorliegen.

In *Zahlentafel 2* sind die Untersuchungen von Puppe über Walzdruck und Kraftbedarf beim Auswalzen von Knüppeln, Winkeln, U- und I-Eisen in der genannten Richtung ausgewertet. Um die Berechnung nicht zu umfangreich zu gestalten, wurde die Auswertung bei jeder Versuchsreihe nur auf den ersten Block beschränkt. Die jeweilige Breite des Profils konnte dabei aus den Probenummern sowie aus den Kaliberzeichnungen ermittelt und alsdann die mittlere Höhe aus den Querschnittangaben berechnet werden. Um einen Vergleich mit den Versuchswerten gemäß *Abb. 3* zu gestatten, ist auch hier in Spalte 11 das mittlere Stärkenverhältnis des Walzgutes zum Walzendurchmesser errechnet. Beachtenswert ist es, daß bereits bei den Knüppelwalzungen sich die Fließwiderstände in den Kalibern und die vergrößerte Walzgeschwindigkeit in einer beträchtlichen Er-

²⁾ Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1909.) Versuche über Walzdrücke an einem Blockwalzwerk; St. u. E. 30 (1910) S. 1823/35 u. 1871/87. Untersuchungen über Walzdruck und Kraftbedarf. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1913.)

Zahlentafel 2. Ermittlung des Formänderungswiderstandes beim Auswalzen von Knüppeln und Formeisen. [Nach Walzversuchen von J. Puppe¹⁾.]

1	2	3	4		5		6	7	8	9	10	11
			Querschnitt		Querschnittsabnahme							
			vor dem Stich	nach dem Stich	absolut	relativ						
Stich Nr.	Form des Querschnittes	Temperatur %	mm ²	mm ²	mm ²	%	Gedrückte Fläche mm ²	Mittlerer Walzdruck t	Mittlerer Formänderungswiderstand kg/mm ²	Mittleres Stärkenverhältnis %		
Block I Versuch I. 570er Triostraße, 1. Gerüst. Auswalzen von Knüppeln 50 × 50 mm.												
2	Vierkant	1203	35 000	29 520	5480	15,6	16 000	115,8	7,3	32,6		
4	Vierkant	1189	25 200	23 080	2120	8,4	8 750	80,0	9,1	35,1		
6	Spitzbogen	1162	20 000	17 520	2480	12,4	11 200	103,0	9,2	20,5		
8	Spitzbogen	1156	13 300	11 180	2120	15,9	8 700	118,7	13,6	16,0		
10	Spitzbogen	1150	8 000	6 340	1660	20,8	5 650	104,0	18,4	11,7		
12	Spitzbogen	1150	4 530	3 700	830	18,5	4 200	74,6	17,8	8,6		
Block I Versuch II. 570er Triostraße, 1. Gerüst. Auswalzen von Knüppeln 60 × 60 mm.												
2	Vierkant	1210	35 300	29 800	5500	15,6	16 300	86,3	5,3	32,8		
4	Vierkant	1196	25 400	22 580	2820	11,1	10 200	76,1	7,5	34,4		
6	Spitzbogen	1196	20 300	17 180	3120	15,4	12 250	83,0	6,8	20,2		
8	Spitzbogen	1182	13 700	10 830	2870	21,0	9 950	90,6	9,1	15,5		
10	Spitzbogen	1175	8 090	6 225	1865	23,0	7 200	77,9	10,8	11,4		
12	Spitzbogen	1175	4 715	3 515	1200	25,4	5 050	60,2	11,9	8,3		
Block I Versuch III. 570er Triostraße, 2. Gerüst. Auswalzen von Winkeleisen 60 × 60 mm.												
2	Kaliber	1135	3 130	2 160	970	31,0	4 620	68,9	14,9	4,9		
4	Kaliber	1096	1 540	1 250	290	18,8	2 550	46,6	18,2	2,8		
Block I Versuch IV. 570er Triostraße, 2. Gerüst. Auswalzen von Winkeleisen 90 × 90 × 9,5 mm.												
1	Kaliber	1156	12 300	9 250	3050	24,8	10 400	108,2	10,4	15,3		
3	Kaliber	1150	7 040	5 210	1830	26,0	7 950	108,6	13,7	7,8		
5	Kaliber	1147	3 500	2 560	940	26,8	5 900	87,6	14,8	3,6		
Block I Versuch V. 570er Triostraße, 1. Gerüst. Auswalzen von N. P. 8.												
4	Kaliber	1217	17 400	14 530	2870	16,5	9 500	80,0	8,4	25,0		
6	Kaliber	1210	11 500	9 000	2500	21,8	7 800	104,1	13,3	16,3		
10	Kaliber	1189	4 040	3 190	850	21,1	4 150	58,7	14,2	7,8		
Block I Versuch VI. 570er Triostraße, 2. Gerüst. Auswalzen von N. P. 12.												
1	Kaliber	1182	6 500	4 670	1830	28,1	7 250	113,7	15,7	8,1		
3	Kaliber	1162	3 760	2 600	1160	28,2	6 100	114,7	18,8	4,2		
5	Fertigstich	1117	1 980	1 550	430	21,7	3 900	106,7	29,9	2,3		
Block I Versuch VII. 570er Triostraße, 2. Gerüst. Auswalzen von N. P. 14.												
2	Kaliber	1203	5 650	4 420	1230	21,8	6 550	86,0	13,1	6,4		
4	Kaliber	1175	3 560	2 880	680	24,2	5 000	101,5	20,1	3,9		
6	Fertigstich	1103	2 340	2 000	340	14,5	3 700	125,9	34,0	2,6		
Block I Versuch VIII. 570er Triostraße, 2. Gerüst. Auswalzen von N. P. 12.												
1	Kaliber	1182	6 690	4 860	1830	27,4	7 550	121,9	16,1	8,3		
3	Kaliber	1131	3 750	2 630	1120	29,9	6 150	138,0	22,5	4,2		
5	Fertigstich	1103	2 250	1 820	430	19,1	4 150	113,0	27,3	2,7		

1) Untersuchungen über Walzdruck und Kraftbedarf. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1913.)

höhung des Formänderungswiderstandes über die bei Flachstäben gefundenen Werte äußert. In verstärktem Maße tritt diese Erhöhung bei den eigentlichen Profilwalzungen in Erscheinung.

II. Breitung und Voreilung.

Wie von E. Siebel²⁾ gezeigt wurde, erscheint es nach den Ergebnissen von Stauchversuchen an Bleirechtkanten wahrscheinlich, daß die absolute Breitung Δb von der Breite des Stabes unabhängig bleibt und der bezogenen Höhenabnahme Δh/h₀ sowie der Länge ℓ_d, auf der Walzen und Walzgut miteinander in Berührung stehen, proportional ist. Es müßte demnach für die Breitung die Beziehung gelten:

$$\Delta b = C \cdot \ell_d \cdot \frac{\Delta h}{h_0} = C \cdot \sqrt{r} \cdot \Delta h \cdot \frac{\Delta h}{h_0}$$

wobei die zweite Formulierung auch den Einfluß des Walzenradius r auf die Breitung erkennen läßt. Für das

Warmwalzen von Metallen wurde von W. Tafel und F. Anke³⁾ der Wert C zu 0,35 bis 0,45 ermittelt. Für Eisen ergab sich bei einigen Versuchen auf einem Gerüst mit 440 mm Walzendurchmesser C zu 0,31.

In Abb. 6 sind die bei den eigenen Versuchen gefundenen Werte für die absolute Breitung über dem Produkt ausgedrückter Länge und bezogener Höhenabnahme als Abszisse eingetragen. Die außerdem in den Kurvenblättern eingezeichnete Linie entspricht der Beziehung:

$$\Delta b = 0,35 \cdot \ell_d \cdot \frac{\Delta h}{h_0}$$

Wie die Abbildungen zeigen, gibt diese Gleichung die Breitenzunahme sämtlicher Versuchsreihen bei Temperaturen über 1000° in recht befriedigender Weise wieder. Bei tieferen Temperaturen ist die Breitung jedoch beträchtlich größer. Da als Ursache der Breitung der Fließwiderstand anzusehen ist, der sich dem Abfließen des verdrängten Walzgutes in der Längsrichtung entgegengesetzt, weist diese Erscheinung

2) Grundlagen zur Berechnung des Kraft- und Arbeitsbedarfs beim Schmieden und Walzen. Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisen. Nr. 28 (1922).

3) Zur Frage der Breitung bei einigen Nichteisenmetallen. Z. Metallk. 19 (1927) S. 225/31.

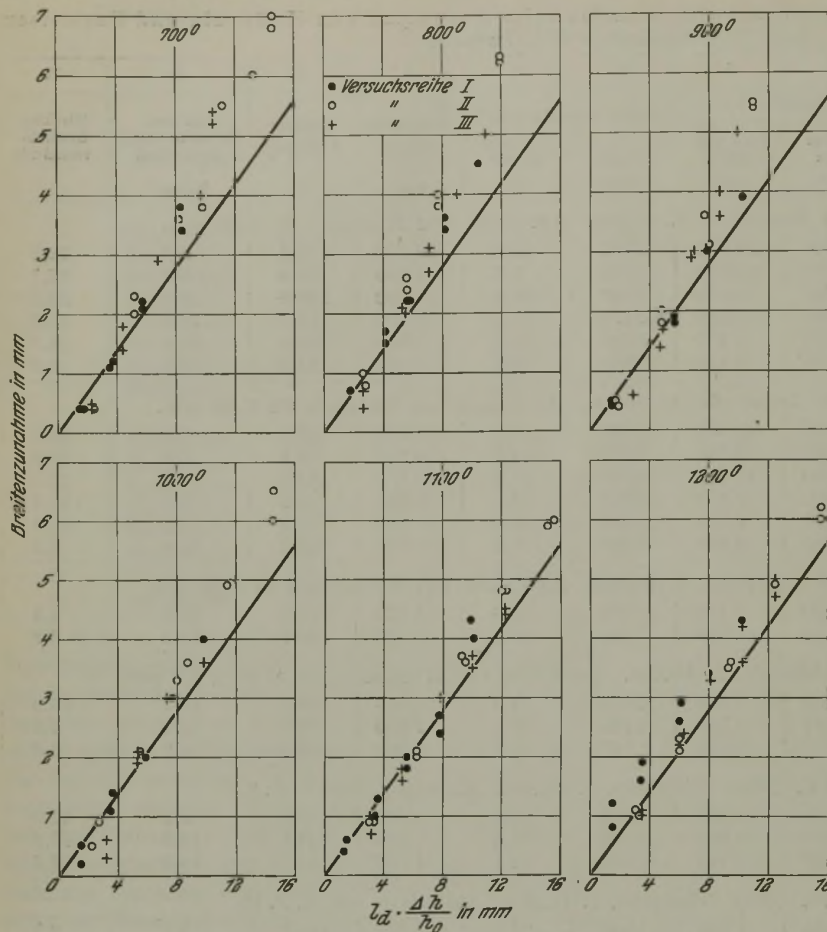


Abbildung 6. Breitenerscheinungen beim Warmwalzen von weichem Flußstahl.

man von dem im Kaliber gewalzten Bandeseisen, bei denen das Kaliber die Breitung einschränkte, und von den Stauchstichen, die eine etwas geringere Breitung aufweisen, absieht, so liegen mit wenigen Ausnahmen sämtliche Werte

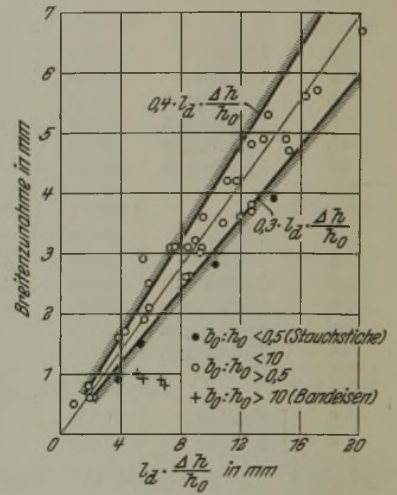


Abbildung 7. Auswertung der Breitenversuche von A. Falk.

in dem Gebiet, das durch die eingezeichneten Geraden mit $C = 0,3$ und $C = 0,4$ eingegrenzt wird. Die Gerade

$$\Delta b = 0,35 \cdot l_d \cdot \frac{\Delta h}{h_0}$$

entspricht vorzüglich dem Mittel für sämtliche Versuchswerte.

auf eine Erhöhung der Reibung zwischen Walzgut und Walzen mit sinkender Temperatur hin.

Es könnten jedoch Zweifel bestehen, ob die vorher genannte Formel zur Berechnung der Breitung angewandt werden kann, wenn die Breite des Walzgutes stark von derjenigen der hier untersuchten Stäbe abweicht. Um diesem Einwand zu begegnen, wurden Breitenversuche ausgewertet, die von A. Falk¹⁰⁾ unter den verschiedenartigsten Bedingungen durchgeführt wurden. Die Stärke der Stäbe schwankte bei diesen Versuchen von 3,3 bis 61 mm, die Breite aber von 5,9 bis 200 mm; die verwendeten Walzen besaßen Durchmesser von 230 bis 430 mm. In Abb. 7 sind die gefundenen Breitenwerte in gleicher Weise wie in Abb. 6 über dem Produkt von gedrückter Länge und bezogener Stärkenabnahme als Abszisse aufgetragen. Wenn

Es ist von Wert, die gefundene Breitenformel mit der häufig benutzten Breitenformel nach L. Geuze¹¹⁾

$$\Delta b = 0,35 \cdot (h_0 - h_1) = 0,35 \cdot \Delta h$$

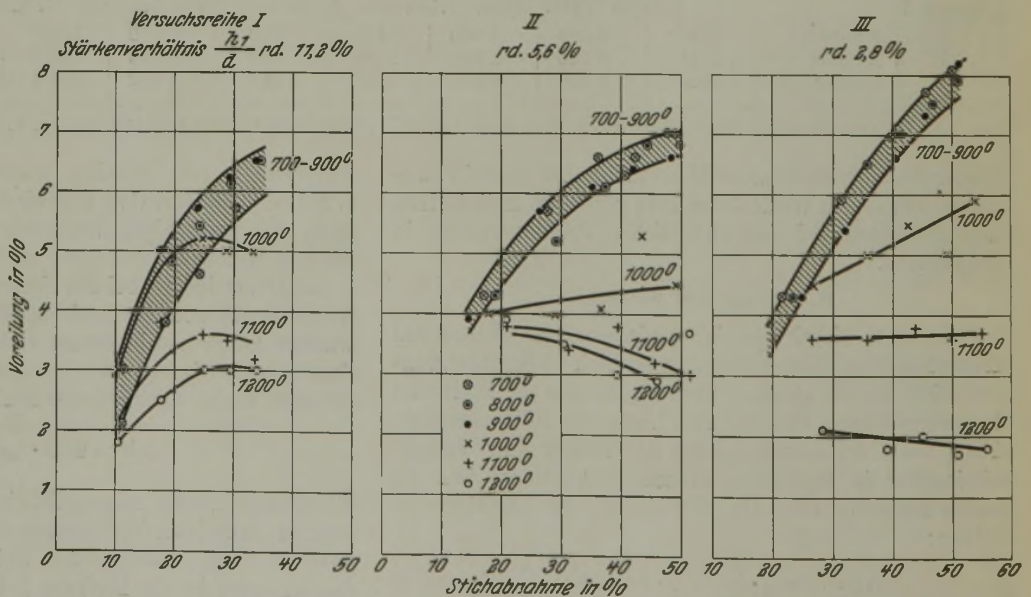


Abbildung 8. Voreilung beim Warmwalzen von weichem Flußstahl.

zu vergleichen. Die beiden Formeln gehen ineinander über, sobald der Quotient aus der gedrückten Länge und

¹⁰⁾ Die Breitung des Eisens in Glatzwalzen. St. u. E. 30 (1910) S. 1936/93.

¹¹⁾ Mémoires sur l'écoulement des corps solides. 2. Aufl. (Paris: Ch. Béranger 1921.)

der Höhe des Walzgutes gleich 1 wird. Dies ist bei gewöhnlichen Stabwalzungen meist angenähert der Fall, und hier ergibt die Formel nach Geuze auch brauchbare Breitungswerte. Bei Blockwalzungen aber oder an Bandstraßen müssen die nach Geuze berechneten Breitungswerte völlig unbrauchbar sein. Im ersten Falle ist wegen des im Vergleich zur Höhe des Walzgutes sehr kleinen Walzdurchmessers der genannte Quotient stets nur ein Bruchteil von 1, und die Breitung ist dementsprechend bedeutend kleiner, als nach der Geuzeschen Formel zu erwarten steht; im zweiten Falle liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt, und die Formel nach Geuze ergibt also zu kleine Werte.

Die Bestimmung der Voreilung erfolgte in bekannter Weise mit Hilfe von Marken, die in beide Walzen auf zwei einander gegenüberliegende Mantellinien eingeschliffen wurden. Die Marken drückten sich beim Walzen auf dem Walzgut ab, wobei die Markenentfernung am Walzstab um den der Voreilung entsprechenden Betrag gegenüber der Markenentfernung am Walzenumfang vergrößert ist.

Die so für die Voreilung des Walzgutes ermittelten Werte sind in Abb. 8 in Abhängigkeit von der Stichabnahme und der Walztemperatur für die verschiedenen Versuchsreihen zur Darstellung gebracht. Während der Verlauf der Voreilung unter sonst gleichen Bedingungen zwischen 700 und 900° nur geringe Abweichungen innerhalb der gleichen Versuchsreihen zeigt, sinkt die Voreilung bei höheren Temperaturen stark ab. Bei 1000 bis 1200° ist kein stetiger Anstieg der Voreilung mit zunehmender Stichabnahme mehr vorhanden; die Voreilung nimmt vielmehr bei 1100 und 1200° sogar ab, sobald die Stichabnahme 30 % überschreitet. Die Versuchsergebnisse stehen qualitativ in befriedigender Übereinstimmung mit den von J. Puppe durchgeführten Untersuchungen über die Voreilung¹²⁾. Sie bedeuten diesen gegenüber jedoch eine Erweiterung, da bei den eigenen Versuchen die Temperatur in viel weiteren Grenzen verändert wurde und außerdem der Einfluß des Stärkenverhältnisses des Walzgutes zum Walzendurchmesser mit in die Betrachtung einbezogen wurde. Ein Vergleich der drei Versuchsreihen untereinander zeigt, daß das Stärkenverhältnis den Verlauf der Voreilung ebenfalls merklich beeinflusst.

Als Ursache der Voreilung vermag man die Reibungswiderstände anzusehen, die sich dem Abfließen des bei der Höhenverminderung des Walzgutes verdrängten Werkstoffes entlang den Walzen entgegensetzen. Aus theoretischen Erwägungen steht dabei zu erwarten, daß eine geringfügige Aenderung in den Reibungsverhältnissen bereits die Voreilung stark beeinflusst; die starke Streuung in den ge-

¹²⁾ Ueber das Voreilen beim Walzen. St. u. E. 29 (1909) S. 161/70.

fundenen Voreilungswerten ist so erklärlich. Nach den Versuchsergebnissen ist anzunehmen, daß die Reibung zwischen Walzen und Walzgut mit sinkender Temperatur rasch zunimmt. Es steht dies in Übereinstimmung mit den Beobachtungen, die über den Einfluß des Stärkenverhältnisses bei hohen und tiefen Temperaturen sowie über den Einfluß der Temperatur auf die Breitung gemacht wurden. Wegen der Abhängigkeit von der Walzreibung muß damit gerechnet werden, daß die Voreilung außer durch die Temperatur auch durch sonstige Umstände, die die Reibungsverhältnisse verändern, besonders also durch die Oberflächenbeschaffenheit der Walzen beeinflusst wird.

Zusammenfassung.

Durch planmäßige Aenderung der Temperatur, der Stichabnahme und des Stärkenverhältnisses des Walzgutes zum Walzendurchmesser konnte der Einfluß der genannten Größen auf den Verlauf des Formänderungswiderstandes bestimmt werden. Es zeigte sich dabei, daß der Formänderungswiderstand von weichem Flußstahl mit fallender Temperatur nicht stetig zunimmt, sondern daß beim Uebergang vom γ - zum α -Gebiet ein Abfall des Formänderungswiderstandes stattfindet. Das Stärkenverhältnis macht sich in einer Erhöhung des Formänderungswiderstandes mit abnehmender Höhe des Walzgutes bemerkbar. Der Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit konnte durch einen Vergleich mit den von H. Henneke bei statischen und dynamischen Stauchversuchen gefundenen Ergebnissen nachgewiesen werden.

Eine Gegenüberstellung der an Flachstäben gewonnenen Werte für den Formänderungswiderstand mit den entsprechend ausgewerteten Ergebnissen der Walzdruckmessungen von J. Puppe an Blockwalzwerken und beim Auswalzen von Knüppeln und Profileisen ergab bei den Blockwalzungen entsprechend dem großen Stärkenverhältnis des Walzgutes in den ersten Stichen etwas niedrigere Verformungswiderstände. Bei den Profilwalzungen lag der Formänderungswiderstand jedoch zum Teil beträchtlich höher als bei den Flachstäben.

Für die beobachteten Breitungs- und Voreilungsercheinungen konnte eine Erklärung in den mit der Temperatur veränderlichen Reibungsverhältnissen zwischen Walzen und Walzgut gefunden werden. Die Breitung ergab sich als verhältnismäßig der gedrückten Länge und der auf die Anfangshöhe bezogenen Höhenabnahme während des Stiches. Bei tiefen Temperaturen war sie wegen der erhöhten Reibungswiderstände, die sich dem in der Längsrichtung entlang den Walzen abfließenden verdrängten Werkstoff entgegensetzen, größer als bei hocherhitztem Walzgut. Die Voreilung des Walzgutes erwies sich ebenfalls als stark von der Temperatur abhängig, sobald diese über 900° stieg.

Trockene Körnung von flüssiger Hochofenschlacke in Granuliermühlen.

Von Dr.-Ing. Paul Berger in Gelsenkirchen.

[Bericht Nr. 115 des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Arbeitsweise, Aufstellungsmöglichkeiten und Betriebskosten von Granuliermühlen. Eigenschaften des erhaltenen Hochofenschlackensandes.)

In der letzten Zeit ist man immer mehr bestrebt, bei der Granulation von Hochofenschlacke einen möglichst trockenen Sand zu gewinnen; denn ein großer Wassergehalt bedeutet nur eine Verschlechterung des Stoffes und eine

Erschwerung des Betriebes. Früher²⁾ wurde schon eine Granuliermühle beschrieben, die einen Schlackensand mit nur geringem Feuchtigkeitsgehalt liefert. Das Verfahren, dessen wesentliche Merkmale im In- und Auslande unter Patentschutz stehen, hat sich in der

¹⁾ Vorgetragen in der 32. Vollsitzung des Hochofenausschusses am 28. Oktober 1930. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahl- und Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ F. Schneider: Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 70; St. u. E. 45 (1925) S. 532/33.

Zwischenzeit zu einer gewissen Vollkommenheit entwickelt; die Stundenleistungen sind erheblich gesteigert worden; bei gleicher Maschinengröße ist z. B. eine Leistungssteigerung auf das Doppelte erreicht worden. Jede Granuliermühle nimmt nunmehr ohne Anstände einen Schlackenstrahl von 80 mm Dmr. an und verarbeitet jede Minute rd. 500 kg Schlacke. Aus Schlackenpfannen kann die flüssige Schlacke mit einer Geschwindigkeit ausgegossen werden, die einer Ausflußmenge von 30 t/h entspricht. Bei reibungsloser An- und Abförderung von Schlacke und Sand ist ein stündliches Ausbringen von 20 t Schlackensand gesichert, selbst dann, wenn jede Pfanne einzeln durch Spill oder Lokomotive vor die Mühle gestellt werden muß.

Die Arbeitsweise der Granuliermühlen sei nur noch einmal kurz erwähnt. In einem gußeisernen Gehäuse von 2500 mm Dmr. kreisen um eine senkrechte Welle drei mit schweren Winkeln besetzte Scheiben, von denen die Schlacke erfaßt und gegen die Innenwandung geworfen wird (Abb. 1).

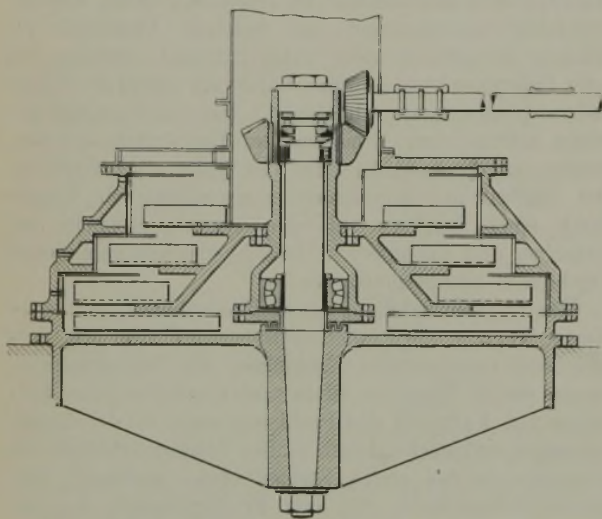


Abbildung 1. Neue Bauart der Granuliermühle mit oberem Antrieb.

Vor dem Eintritt in die Mühle wird die Schlacke in einem besonderen Einlauf durch drei Wasserdüsen zerteilt; die obersten Schlagwinkel sorgen dann für Auflösung in einzelne Tröpfchen und schnellste Kühlung durch Wasser. Das innige Gemenge von Wasser und Schlacke gestattet es, nur so viel Wasser zuzufügen, als zum Abkühlen der Schlacke notwendig ist. Durch Regeln des Wasserzuflusses ist es möglich, die Sandtemperatur beim Verlassen der Mühle so hoch zu halten, daß das Wasser vollständig oder zum größten Teil verdampft. Alle Teile sind so kräftig gehalten, daß sie dem rauhen Betrieb gewachsen sind. Ein Verstopfen der Mühle durch Schlacke ist nicht zu befürchten, denn die Schlagwirkung der Winkel ist so groß und die Mühle innen so geräumig, daß sich nichts festsetzen kann. Das Gewicht der zusammengebauten Mühle beträgt etwa 11 t, wobei das schwerste Einzelstück 3,4 t wiegt. Die Antriebswelle kann unter oder über der Mühle liegen.

Da die Granuliermühle nur wenig Raum beansprucht, läßt sie sich in nächster Nähe des Hochofens aufstellen. Eine erstrebenswerte Lösung, die zwar eine gewisse verfügbare Höhe zur Voraussetzung hat und deshalb nicht überall angewandt werden kann, stellt Abb. 2 dar. Die aus der Schlackenform fließende Schlacke wird in einem mit feuerfester Masse ausgekleideten Topf, dessen Innenmaße ungefähr 600 × 600 × 600 mm betragen, aufgefangen; das mitgerissene Eisen sondert sich am Boden ab und kann durch ein Stichloch nach Bedarf abgelassen werden. Die Schlacke

fließt ständig durch ein höher liegendes Schlackenloch von rd. 80 mm Dmr. der Granuliermühle zu. Unter der Mühle steht der Sandwagen in einem ummauerten Raum, der durch den Kamin unter Zugwirkung steht, so daß der entstandene Dampf nach oben in die Luft entweicht. Wird die Schlacke am Hochofen zunächst in Pfannen aufgefangen, wie es auf den meisten Hüttenwerken der Fall ist, so kann die Granuliermühle nach Abb. 3 angeordnet werden. Ob man hierbei die Anlage in die Nähe des Hochofens oder der Zementfabrik oder sonstwo hinlegt, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Um nicht einen zu hohen Anteil an Schlackenschalen zu erhalten, wird es das Bestreben sein, die Schlacke möglichst schnell zu den Granuliermühlen zu schaffen. Es

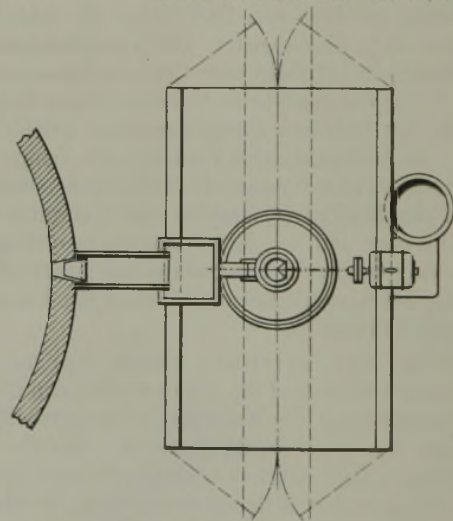
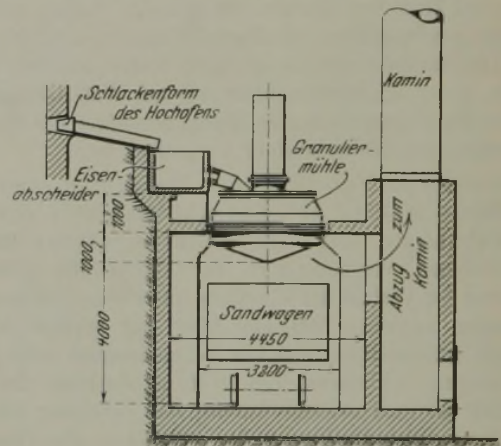


Abbildung 2. Aufstellung der Granuliermühle am Hochofen.

ist aber unwesentlich, ob die Schlacke in der Pfanne 1 oder 3 km bis zur Körnungsanlage gefahren werden muß, denn in den 30 bis 45 min des Füllens am Hochofen bildet sich unweigerlich eine etwa 2 bis 6 cm dicke Schlackenschale, die in steigendem Maße als Wärmeschutz wirkt; eine Fahrt von 5 min wird darum auf die erstarrte Menge keinen großen Einfluß haben. Durchschnittlich enthält eine Pfanne 10 bis 20 Gewichtsteile fester Schlacke in Schalen und Deckeln und 80 bis 90 Gewichtsteile flüssiger Schlacke, doch spielen hier die Zusammensetzung und die Temperatur eine wesentliche Rolle; Schlacken mit hohem Kalkgehalt neigen mehr als andere zur Erstarrung.

Ueber die Betriebskosten liegen folgende Erfahrungen vor. Eine Mühle mit 20 t stündlicher Leistung wird durch einen Mann bedient, der den Motor an- und absetzt, den Lauf der Schlacke beobachtet und danach die Wasser-

zufuhr regelt. Wird aus Schlackenpfannen abgegossen, ist ein weiterer Mann für das Kippen der Pfannen notwendig. Der Strom- und Wasserverbrauch beträgt für 1 t Sand gleichbleibend 1,3 kWh und 0,6 m³. Auf der Grundlage der Betriebsverhältnisse des rheinisch-westfälischen Industriegebietes reicht ein Betrag von 0,02 R.M./t für Magazinstoffe, Oel, Fett, Stahlstangen, Schuppen sehr gut aus. Für Verschleißbleche und Ausbesserung der Granuliermühle ergibt ein Betrag von 0,08 R.M./t Sand eine durchaus genügende Rücklage. Wichtiger als

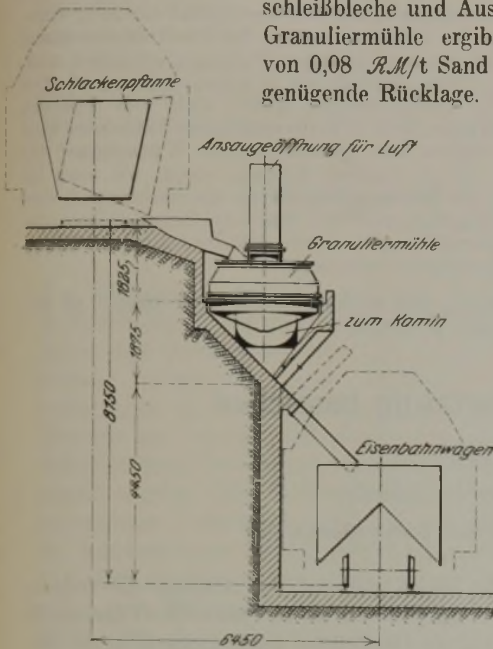
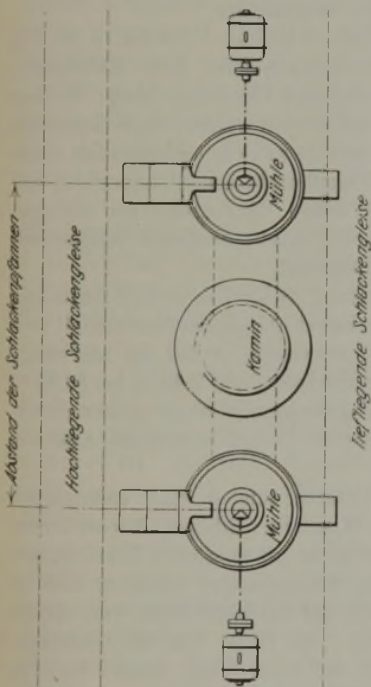


Abbildung 3. Zweckmäßige Anordnung der Granuliermühle beim Auffangen der Schlacke am Hochofen in Pfannen.

die eben genannten Kosten sind jedoch die Förderkosten. Die Anfuhr der Schlacke und die Abfuhr des Sandes wird z. B. im Ruhrgebiet trotz der Entfernungen nahen Hochofenwerk und Zementwerk eine Belastung von 0,30 R.M./t Sand ergeben. In einer Anlage nach Abb. 3 wird — abgesehen von den überall verschiedenen Kosten, wie Abschreibung und Verzinsung, Werksgemeinkosten und Förderkosten — eine voll ausgenutzte Betriebsstunde der



Granuliermühle erfordern: 2 Lohnstunden, 26 kWh Strom, 12 m³ Wasser und etwa 2 R.M. für Magazinstoffe und Ausbesserung.

Die Ersparnisse an Wärmekosten im Zementwerk, die durch den Anfall eines Sandes mit geringem Nässegehalt

Zahlentafel 1. Wärmearaufwand für eine Trockentrommel mit einer Stundenleistung von 10 t trockenem Sand.

Nässegehalt %	Wassermenge t	Stündlicher Wärmebedarf in 10 ⁶ kcal			
		Wasserverdampfung	Erwärmung von Sand	Trommel und Abgase	Gesamt
35	5,40	3,400	0,022	2,000	5,422
30	4,30	2,710	0,022	2,000	4,732
25	3,33	2,095	0,022	2,000	4,117
20	2,50	1,575	0,022	2,000	3,597
15	1,75	1,100	0,022	2,000	3,122
10	1,11	0,700	0,022	2,000	2,722
5	0,55	0,350	0,022	2,000	2,372
0	0,00	0,000	0,022	2,000	2,022

sich ergeben, sind sehr erheblich. Auf einem Hochofenwerk des Ruhrgebietes wurde eine Senkung des Wärmebedarfs um wenigstens 210 000 kcal/t Sand beobachtet, was einer Ersparnis von 30 t Kohle je 1000 t Sand entspricht. Daß diese Zahlen durchaus erreichbar sind, zeigt die Ueberschlagsrechnung nach Zahlentafel 1. Zudem steigt die Leistungsfähigkeit der Trockentrommeln, und zwar bis aufs Doppelte, so daß die Stromkosten für 1 t Sand entsprechend sinken.

Die Schlacke des Gelsenkirchener Hochofenwerks enthält im Mittel 31,65 % SiO₂, 15,72 % Al₂O₃, 44,63 % CaO, 4,92 % MgO und 1,93 % S. Der nach üblicher Art naßgranulierte Sand aus dieser Schlacke hatte durchschnittlich ein Schüttgewicht von 0,3 bis 0,5 kg/l, eine Nässe von 35 bis 20 % je nach der zum Abtropfen zur Verfügung stehenden Zeit, wobei gerade in Zeiten angespannter Arbeit die Trockentrommeln den nassesten Sand bekamen. Die Granuliermühle lieferte aus derselben Schlacke einen Sand mit einem Schüttgewicht von 0,9 bis 1,1 kg/l und 0 bis 7 % Feuchtigkeit. Durch dieses höhere Raumgewicht ergibt sich eine bessere Ausnutzung der Fördermittel und der Lagerplätze. Die hydraulischen Eigenschaften sind sehr gut, wie die mehrjährigen Erfahrungen verschiedener Zementwerke beweisen.

Zusammenfassung.

Falls Hochofenschlackensand zu Zement verarbeitet werden soll, bedeutet es eine große Ersparnis, wenn der Sand möglichst trocken anfällt. Ueberschlagsrechnungen, die durch die Erfahrungen bestätigt wurden, zeigen, daß man bei Gewinnung eines trockenen Sandes mit höchstens 7 % Wasser statt des üblichen naßgranulierten Sandes eine Ersparnis an Kohlen zur Trocknung von wenigstens 30 t/1000 t getrockneten Sand erreicht. Als Vorrichtung zur Ueberführung der flüssigen Hochofenschlacke in möglichst trockenen Sand, der trotzdem genügend glasig ist und gute hydraulische Eigenschaften hat, bewährte sich die Granuliermühle, in der die Schlacke durch Schleuderwirkung bei nur geringem Wasserzusatz gekörnt wird. Da die Mühle nur wenig Raum beansprucht, läßt sie sich auch in unmittelbarer Nähe des Hochofens oder an anderen fördertechnisch günstig gelegenen Plätzen aufstellen. Die günstigste Lösung ist dabei die, daß die Mühle über einem Geleise angeordnet ist, so daß die gekörnte Schlacke sofort in Eisenbahnwagen fällt. Die Betriebskosten der Granuliermühle sind gering; von Vorteil ist noch das höhere Schüttgewicht des auf diese Weise gekörnten Hochofenschlackensandes, das eine bessere Ausnutzung von Fördermitteln und Lagerplätzen zuläßt.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

M. Zillgen, Wetzlar: Herr Berger sprach davon, daß die nach dem beschriebenen Verfahren behandelte Schlacke, wenn die für die Zementherstellung erforderliche Abschreckung genügen soll, 7 % H₂O habe. Wenn man diese Zahl einsetzt, so ergeben sich

allein an Brennstoffkosten für die Trocknung der Schlacke bei einem Preise von 18 R.M./t Kohle rd. 0,20 R.M./t trockenen Sand. Nach Zahlentafel 1 von Herrn Berger ergeben sich allerdings höhere Werte, denn diese Zahlentafel ergibt z. B. bei 7 % H₂O nur einen Wirkungsgrad der Trockentrommel von etwa 25 % und bei

20 % H₂O von etwa 43 %. Unsere Feststellungen haben, wie bereits in einem früheren Berichte³⁾ bekanntgegeben, als guten Wirkungsgrad einer Trocknungsanlage etwa 70 % ergeben. Nach dem Buderus-Verfahren fallen die ganzen Trocknungskosten weg, zu denen außer dem Brennstoffaufwand noch die übrigen Kosten einer Trocknungsanlage hinzukommen; mir scheint dieses Verfahren immer noch das einzige Granulationsverfahren zu sein, das bei genügender Abschreckung einen wirklich trockenen Sand ergibt. Wir können nach diesem Verfahren unsere ganze Schlacke, in letzter Zeit auch die Abstichschlacke, nachdem beim Umbau eines Ofens eine Granulationstrommel (15 m Länge und 2,5 m Dmr.) tiefer gelegt werden konnte. Die Leistung dieser Trommel beträgt 35 bis 40 t/h, die Kosten je t trockenen Sand sind folgende:

Strom: Trommel	0,27 kWh		
Becherwerk	0,13 „		
	0,40 kWh zu 2,3 Pf.	=	0,0092
Wind: 120 m ³ , entsprechend 8,28 m ³ Gas beim Gas-gebläse (3,50 R.M./1000 m ³)		=	0,0289
Wasser: 0,300 m ³ zu 0,75 Pf.		=	0,0022
Löhne: 0,06 h zu 0,75 R.M.		=	0,0450
Magazinstoffe		=	0,0100
Instandhaltung und Trommellersatz		=	0,0911
	zusammen		0,1864

Die Kosten für die Anfuhr des Schlackensandes zum Zementwerk in Selbstentladern betragen höchstens 5 Pf., so daß ein Preis von 0,24 R.M./t Trockensand frei Verwendungsstelle Zementwerk sich ergibt. Es wäre interessant, wenn Herr Berger auch die Selbstkosten des nach den von ihm beschriebenen Verfahren hergestellten Schlackensandes bis zur Verwendungsstelle im Zementwerk, also im trockenen Zustand dort angeliefert, angeben könnte, um einen Vergleich zu haben.

P. Berger, Gelsenkirchen: Wenn von mir für Sand mit 7 % H₂O ein Wirkungsgrad der Trockentrommel mit 25 % angegeben wurde, so ist daran zu denken, daß die Trockentrommel selbstverständlich einen zu geringen Wirkungsgrad haben muß, falls sie bei 7 % Nässe ebenfalls nur 10 t Sand liefern darf. Der Wärmebedarf für auszutreibendes Wasser sinkt sehr erheblich bei trocken gekörntem Sand, d. h. die sogenannte Nutzwärme wird kleiner im Verhältnis zum gleichbleibenden Wärmebedarf für Außenverluste. Durch trockene Körnung steigt, wie auch im Vortrag gesagt, die Leistungsfähigkeit der Trockentrommel, und zwar bis aufs Doppelte; statt 10 t würde die Trommel jetzt also 18 bis 20 t/h liefern. Dadurch würde sich der von Herrn Zillgen errechnete Wirkungsgrad verbessern.

³⁾ M. Zillgen: Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 70; St. u. E. 45 (1925) S. 533/36.

Gesetzmäßigkeiten in der Zusammensetzung basischer Siemens-Martin-Schlacken.

Von Direktor Dr.-Ing. Siegfried Schleicher in Geisweid.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

Im Zusammenhang mit Untersuchungen über die Abbrandverhältnisse beim Siemens-Martin-Verfahren wurde die Beobachtung gemacht, daß einmal der Manganoxydulgehalt der Schlacke in hochbasischen Schlacken niedriger ist als in weniger basenreichen, und zum andern, daß der Eisengehalt mit zunehmendem Säuregehalt der Schlacke abfällt. Es erschien daher lohnend, durch Feststellung der Höhe des Eisenoxydul- und Manganoxydulgehaltes von Schlacken verschiedener Basizität zu prüfen, ob sich vielleicht irgendwelche Regelmäßigkeiten ergeben würden. Zu diesem Zweck wurden 29 Siemens-Martin-Schlacken, wie sie im Stahlwerk der Bremerhütte, Geisweid, unter verschiedenen Betriebsverhältnissen entfallen sind, zur Prüfung dieser Frage näher untersucht.

In diesen Schlacken schwankte der Manganoxydulgehalt in den Grenzen von 27,95 bis 12 %. Nach der Höhe dieser Gehalte wurden die Schlacken geordnet und festgestellt, daß die Summe der Manganoxydulgehalte und der Gehalte an Kalk und Magnesia im Mittel der 29 untersuchten Schlacken bei 61,4 % liegt und die Einzelwerte sich von diesem Mittel nach oben im Höchstfall um 1,47, nach unten um 1,87 % unterscheiden, während doch die Manganoxydulgehalte bis zu 15,95 % schwanken. Diese Feststellungen zeigen, daß Kalk und Magnesia in basischen Siemens-Martin-Schlacken durch Manganoxydul ersetzt werden können.

E. J. Janitzky teilt an anderer Stelle die Zusammensetzung von 25 Siemens-Martin-Schlacken mit, deren Manganoxydulgehalte von 11,80 bis 5,25 % schwanken, während K. Neu sechs Schlackenanalysen von Elektrostahlschmelzungen mit Manganoxydulgehalten von 0,26 bis 4,03 % angibt. Auch aus diesen Veröffentlichungen ergibt sich, daß der Durchschnitt der Summen MnO + CaO + MgO bei Janitzky 61,53, bei Neu 61,58 % beträgt.

Aus den bisher genannten 60 Analysen wurden nun diejenigen, deren Manganoxydulgehalte ungefähr um 4 % von 28 bis 0 % abfallen, herausgezogen und schaubildlich auf-

getragen in der Weise, daß auf der Abszisse die Gehalte an MnO und auf der Ordinate die an CaO + MgO dargestellt sind. Eine derartige Darstellung zeigt einwandfrei die Abhängigkeit dieser Gehalte voneinander.

Ist so die Menge an CaO + MgO + MnO mit rd. 61,5 % festgelegt, so bleibt als bedeutendster Rest Kieselsäure, Phosphorsäure, Eisenoxydul und Eisenoxyd übrig. Weitere Auswertungen zeigten, daß in den untersuchten Schlacken auch eine Abhängigkeit besteht zwischen Eisengehalt einerseits und Kieselsäure + Phosphorsäuregehalt andererseits, und zwar derart, daß einem hohen Säuregehalt ein niedriger Eisengehalt, und umgekehrt einem niedrigen Säuregehalt ein hoher Eisengehalt entspricht.

Von besonderer Bedeutung ist hierbei, daß H. Salmang vier Schlackenanalysen bekannt gab, deren Säuregehalt zwischen 11,93 und 30,93 % schwankte, wobei der zugehörige Eisengehalt von 17,02 im Höchstfall auf 2,48 % bei 30,93 % Kieselsäure abfiel. Die Salmangsehen Werte passen durchaus in das auf Grund der 60 vorher benannten Analysen erhaltene Bild.

Die beschriebenen Untersuchungen sind nachträglich von A. Sonntag und N. Wark im Stahlwerk Becker erneut angestellt worden. Während die erstgenannten Ermittlungen sich fast nur auf weiche Schmelzungen bezogen, sind sie im Stahlwerk Becker auch auf die Herstellung von hartem Stahl ausgedehnt worden. An Hand von 98 Schlackenproben wurde festgestellt, daß bei weichen Stählen bis etwa 0,20 % C der eingangs angegebene Mittelwert von 61,4 % für CaO + MgO + MnO vorlag, während dieser Wert bei harten Stählen mit besonders kalkiger Schlacke um rd. 4 % höher lag, also 65,5 % betrug, immer aber mit der Maßgabe, daß in beiden Fällen die Abhängigkeit des MnO-Gehaltes vom CaO + MgO-Gehalt gewahrt bleibt. Auch die Abhängigkeit des Eisengehaltes vom Säuregehalt wurde von Sonntag und Wark für harte und weiche Schmelzungen in Übereinstimmung mit den eigenen Feststellungen ermittelt. Es leuchtet ein, daß bei gleicher Höhe des Säuregehaltes sich bei harten Schmelzungen ein niedrigerer Eisengehalt als bei weichen einstellen muß, wenn die Summe von

¹⁾ Auszug aus Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 195; der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 239/44 (Gr. B: Nr. 70).

MnO + CaO + MgO in harten Schmelzungen höher ist als in weichen.

Die Feststellungen zeigen, daß man einer Schmelzung um so weniger Kalk zu geben hat, mit je mehr und je höherprozentigem Stahleisen man arbeitet, daß eine Zugabe von Kalk in eine fertige Schlacke ein Zurücktreiben von Mangan in das Bad bewirkt, und daß man zur Erzielung eines niedrigen Eisenabbrandes den Kieselsäuregehalt so hoch halten soll, wie es die Stahlqualität erlaubt.

Schließlich gestatten die Untersuchungen, aus einer Bestimmung des Mangan- und Eisengehaltes die ungefähre Analyse der gesamten Schlacke zu errechnen. Bei 11 % Mn

und 12 % Fe ergibt sich folgendes: 11 % Mn entsprechen 14 % MnO, die Schlacke muß also $61,5 - 14 = 47,5$ % CaO + MgO enthalten. 12 % Fe entsprechen rd. 20 % SiO₂ + P₂O₅. In Schlacken, die beim Arbeiten mit Stahleisen ohne Gußbruch entfallen, pflegt der Phosphorsäuregehalt bei 1,5 % zu liegen; danach beträgt dann der Kieselsäuregehalt $20 - 1,5 = 18,5$ %. Der Tonerdegehalt kann mit 2 % angenommen werden, und man bekommt als ungefähre theoretische Zusammensetzung:

SiO ₂	P ₂ O ₅	Fe	MnO	CaO + MgO	Al ₂ O ₃
%	%	%	%	%	%
18,5	1,5	12,0	14,0	47,5	2,0

Die Prüfung der Zerspanbarkeit von Automatenstahl.

Von A. Wallichs und H. Opitz in Aachen¹⁾.

Im Anschluß an die Untersuchungen der Zerspanbarkeit verschiedener Baustähle im Schruppschnitt wurde eine Reihe von Automatenstählen im Leichtschnitt einer Prüfung unterzogen. Unter Angleichung der Versuchsbedingungen an den werkstattmäßigen Betrieb wurden die Versuche auf einem Loewe-Automaten angestellt, wobei Schnittleistung, Oberflächenbeschaffenheit und Spanbildung geprüft wurden. Ein Einfluß der beim Automatenbetriebe notwendigen Unterbrechungen des Schneidvorganges auf die Standzeit konnte nicht festgestellt werden, so daß das Verhältnis der Tot- und Schaltzeiten zu den reinen Schnittzeiten ohne Wirkung auf die Lebensdauer des Werkzeuges bleibt. Die gleiche Erscheinung wurde auch im Schruppschnitt festgestellt, indem die im Drehvorgang hier erzielten Ergebnisse auch im unterbrochenen Schnitt auf Hobelmaschinen bestätigt gefunden wurden. Damit ist erwiesen, daß die Summen der Einzelschnittzeiten bei einem unterbrochenen Schneidvorgang gleich der Standzeit des Werkzeuges bei ununterbrochenem Schneidvorgang ist.

Zur vollständigen Erkennung aller Einflüsse wurden die Erschmelzungsart, das Gießverfahren, der Mangan- und Schwefelgehalt und die Glühbehandlung bei den Versuchen berücksichtigt. Es konnten, wie bei den früheren Versuchen, T-v-Kurven aufgestellt werden, die einwandfreie Aufschlüsse über die Zerspanungseigenschaften der Werkstoffe ergaben. Neben der Ermittlung der Standzeiten wurde auch die bis zur Zerstörung des Werkzeuges erzeugte Spanmenge ermittelt und dabei festgestellt, daß der Spanquerschnitt und seine Zusammensetzung nach Spantiefe und Vorschub auf diese Menge bei den im Automatenbetriebe angewandten kleinen Querschnitten praktisch keinen Einfluß haben. Es wird gezeigt, daß die Beurteilung eines Werkstoffes nur durch Prüfung bei mehreren Schnittgeschwindigkeitsstufen möglich ist. Die Rangordnung einzelner Werkstoffe in ihrer kennzeichnenden Zerspanbarkeit kann sich bei Ueberschreitung einer bestimmten Geschwindigkeit ändern, wie dies für zwei Werkstoffe (A und B₂) dargestellt ist. Aus den T-v-Kurven können nun für die praktische Verwendung in der Werkstatt Tafeln der Richtwerte oder Schaulinien aufgestellt werden, die z. B. für eine Spantiefe und verschiedene Vorschübe die Schnittgeschwindigkeiten für verschiedene Standzeiten abzulesen gestatten. Der Einfluß der Werkzeugform wird seiner Bedeutung gemäß hervorgehoben. Die Bedeutung des Schwefelgehaltes geht aus der Zusammenstellung der T-v-Kurven aller Werkstoffe und besonders

aus der Gegenüberstellung eines Automatenstahles mit einem normalen Thomasstahl gleicher Festigkeit hervor; die erreichbare Schnittgeschwindigkeit unter Zugrundelegung gleicher Standzeit beträgt dann bei Automatenstahl das Doppelte. Eine Glühung, sowohl vor als auch nach dem Ziehen, hat eine Verbesserung der Standzeiten zur Folge.

Einer Erhöhung der Spanleistung entspricht nicht unbedingt eine bessere Oberflächenbeschaffenheit. Daher müssen Prüfungen der Standzeiten und der Oberflächen-güten gesondert vorgenommen werden. Für die Sauberkeit und Glätte der Drehteile erwies sich bei den Versuchen die Spanform als von ausschlaggebender Bedeutung. Durch ein besonderes Verfahren gelang es, den Span im Entstehen zu beobachten und im Bilde festzuhalten, und so eine Bewertungsmöglichkeit für die Oberflächengüte eines Automatenstahles zu schaffen. Es zeigte sich, daß die Spanbildung in erster Linie vom Werkstoff abhängig ist. Drei verschiedene Typen wurden beobachtet, die sich als Reiß-, Scher- und Fließspan bezeichnen lassen. Bei dem Reißspan läuft ein Riß vor der Berührungsstelle des Werkzeuges mit dem Werkstück her. Beim Abbrechen des Spanes tritt eine plötzliche Entlastung des Werkzeuges ein, und auf der Oberfläche des Werkstückes bleibt dadurch häufig ein schon verformtes Spanteilchen haften. Andererseits neigt der vor dem Werkzeug herlaufende Riß dazu, über die der eingestellten Spantiefe entsprechende Zone hinaus vorzudringen, und so eine Vertiefung zu verursachen. Der Scherspan bildet den Uebergang zu dem für die Oberflächen-güte und Schnittleistung günstigeren Fließspan, bei dem der über die Meißelbrust gleichmäßig abfließende Span ein erschütterungsfreies Arbeiten ermöglicht. Unter gleichen Schnittbedingungen wurden alle drei Spantiefen in Abhängigkeit vom Werkstoff beobachtet. Eine weitere Versuchsreihe legte den Einfluß des Vorschubes bei den verschiedenen Automatenstählen fest. Die Untersuchung des Einflusses der Schnittgeschwindigkeit ergab, daß mit wachsender Schnittgeschwindigkeit die Oberflächen immer sauberer und glatter werden. Dabei geht die Spanbildung vom Reißspan zum Fließspan über. Eine Beobachtung der Werkzeugveränderung während des Schneidvorganges zeigte deutlich, daß sich unmittelbar beim Beginn des Schnittes eine Aufbauschneide auf die eigentliche Meißelschneide aufsetzt, die Ungenauigkeiten in der Abmessung des Werkstückes dadurch verursacht, daß ein in gewissen Zeitabständen auftretendes Ablösen dieses aus dem Zerspanungs-werkstoff bestehenden Schneidansatzes eine Aenderung des Werkstückdurchmessers bedingt. Damit wird der Entfall der auch im normalen Betriebe stets feststellbaren Ausschußteile erklärt. Hat sich die Aufbauschneide abgelöst, so

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930 31) S. 251/60 (Gr. E: Nr. 136).

kommt bis zur Neubildung die eigentliche Meißelkante zum Schnitt, die infolge der Wirkung der Zerspanungswärme nicht mehr die ursprüngliche Härte aufweist. Hierin liegt eine Hauptursache des Verschleißes der Werkzeuge. Obige Erscheinungen wurden für Schnellarbeits- und Kohlenstoffstahl übereinstimmend festgestellt. Die Sauberkeit der Oberfläche wird durch die Form der Aufbauschneide wesentlich beeinflusst. Mit wachsender Schnittgeschwindigkeit nimmt die Bildung des Schneidensatzes ab, womit gleichzeitig eine Verkürzung der Standzeit des Werkzeuges verbunden ist. Die Beobachtung der Spanbildung ist daher ein Haupterfordernis, um die Vorgänge beim Zerspanen eines Werkstoffes klar erfassen zu können. Durch weitere Versuche, bei denen die Oberflächengüte der Werkstücke durch subjektive Betrachtung beurteilt wurde, konnten die Schlüsse aus den Spanentstehungsbildern bestätigt werden. Die Oberflächenbeschaffenheit läßt sich weitgehend durch die Meißelform beeinflussen. Von ausschlaggebender Bedeutung ist jedoch die Schnittgeschwindigkeit. Die von F. Rapatz²⁾ im schweren Schnitt gefundene Gesetzmäßig-

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 717/20.

keit der Oberflächenverbesserung mit steigender Schnittgeschwindigkeit ist auch für Automatenstahl beim Leichtschnitt erwiesen. Ferner wurde die Eignung der Werkstoffe für das Gewindeschneiden geprüft; die Schnittbedingungen waren gegenüber denen der Praxis verschärft, wobei erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Werkstoffen gefunden wurden. Die im allgemeinen für die Brüchigkeit des Spanes erwünschte Sprödigkeit wirkt sich hierbei häufig ungünstig dadurch aus, daß einzelne Gewindegänge beim Schneiden ausreißen. Allgemein entspricht der Werkstoff, der beim Ueberdrehen die sauberste Oberfläche ergibt, auch den beim Gewindeschneiden zu stellenden Anforderungen.

Bei den Versuchen durchgeführte Festigkeits- und Gefügeuntersuchungen ließen keine gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Zerspanbarkeit und Festigkeit erkennen, wie diese bei der Prüfung der Baustähle im schweren Schnitt einwandfrei gefunden wurden. Ebenso war die Rangordnung der Automatenstähle bezüglich Schnittleistung und Oberflächengüte nicht gleichzusetzen. Die Versuche ergaben, daß die Spanbildungsart geeignet ist, Aufschlüsse über die Zerspanbarkeit zu geben.

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Ueber den Martensit.

Nach K. Gebhard, H. Hanemann und A. Schrader¹⁾ ist der Martensit ein heterogenes Gemenge aus Phasen mit verschiedenen, aber bestimmten Kohlenstoffgehalten. Diese Phasen kristallisieren aus der festen homogenen Lösung des Kohlenstoffs im γ -Eisen in der Form von Martensitgefügeelementen, die mit dem Mikroskop sichtbar sind. Die kleinsten Abmessungen dieser Strukturelemente sind von der Größenordnung 1 bis 10 μ . Dazu ist voranzusetzen, daß sich die Kohlenstoffatome in den Raumgrenzen dieser Strukturelemente mit der bestimmten Geschwindigkeit bewegen müssen, die man aus dem Zeitintervall ihrer Bildung berechnen kann. Nach den thermischen und dilatometrischen Kurven beträgt dieses Zeitintervall Bruchteile einer Sekunde, bei einer Abkühlung bis 0,1 s. Die Kohlenstoffatome haben folglich eine Geschwindigkeit von 10 bis 100 μ /s. Bei der Perlitbildung findet auch die Diffusion der Kohlenstoffatome mit der Geschwindigkeit statt, welche aus der Dicke der Ferritlamellen und Länge des Haltepunktes A_1 berechnet werden kann. Diese Geschwindigkeit beträgt 10 bis 100 μ /s, d. h. etwa 1000mal kleiner als diejenige, welche bei der Martensitbildung nach Hanemann und Schrader anzunehmen ist. Diese Annahme steht aber im Widerspruch mit dem, was über die Diffusion im festen Zustande bekannt ist; nach der allgemeinen Erfahrung wird die Diffusionsgeschwindigkeit mit der Erniedrigung der Temperatur kleiner. Es muß also aus diesem Grunde die Heterogenität im mikroskopischen Bilde des Martensits auf anderem Wege erklärt werden als durch verschiedene Kohlenstoffgehalte.

S. Steinberg.

* * *

Bei der von Herrn Steinberg zum Vergleich herangezogenen Perlitbildung zerlegen sich die γ -Mischkristalle in ein heterogenes Gemenge aus reinem Eisen und Eisenkarbid mit 6,67 % C. Hierzu ist also in der Tat eine ziemlich beträchtliche Bewegung der Kohlenstoffatome im festen Metall erforderlich. Betrachtet man dagegen die Kristalli-

sation im Martensitsystem bei dem Gehalt des Heynits, so wird man erkennen, daß irgendeine Verschiebung oder Bewegung des Kohlenstoffs im festen Zustande nicht eintritt. Es ändert sich lediglich die Atomanordnung der Eisenatome, und sie bilden mit den Kohlenstoffatomen eine singuläre Kristallart, ohne daß aber Konzentrationsänderungen eintreten.

Bei Kohlenstoffgehalten zwischen denen des Heynits und denen des Hardenits ist die Konzentrationsänderung im Martensitsystem von ganz anderer Größenordnung als diejenige, welche bei der Perlitbildung eintritt; denn der Heynit enthält 0,4 % C und der mit ihm im Gleichgewicht befindliche Hardenit 0,9 % C. Man kann also diesen Kristallisationsvorgang meines Erachtens nicht ohne weiteres mit der Perlitkristallisation in dem Sinne vergleichen, wie es Herr Steinberg tut.

Die Möglichkeit eines unmittelbaren Vergleichs besteht dagegen bei Kohlenstoffgehalten unter denjenigen des Martensiteutektoids, nämlich unterhalb etwa 0,2 % C. In diesem Falle kristallisiert im Martensitsystem die ϵ -Phase, also nahezu reines Eisen, im Zementitsystem zunächst der Ferrit, also ebenfalls nahezu reines Eisen, und die Kristallisation geschieht in beiden Fällen aus der γ -Phase.

Es ist nun bekannt, daß sich auch noch bei sehr rascher Abkühlung aus dem γ -Mischkristall Ferrit ausscheidet, d. h. daß die Abschreckgeschwindigkeiten, bei denen sich α - bzw. ϵ -Eisen bilden, nahe beieinander liegen. Dann müssen auch die diesen Kristallisationen zugrunde liegenden Diffusionsgeschwindigkeiten von ähnlicher Größenordnung sein.

Die von Herrn Steinberg angegebene Betrachtungsweise führt daher unter Berücksichtigung der obigen Tatsachen nicht zu einer Ablehnung, sondern zu einer Bestätigung der von meinen Mitarbeitern und mir entwickelten Martensit-Theorie.

H. Hanemann.

* * *

Die Erwiderung des Herrn Hanemann auf meine kritische Bemerkung könnte man in drei Punkte zusammenfassen:

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 763/71; St. u. E. 49 (1929) S. 940/41. Ber. Werkstoffwissch. V. d. Eisenh. Nr. 61 (1925).

1. Der Stahl mit etwa 0,4 % C (ϑ -Phase nach dem metastabilen System II) kristallisiert beim Abschrecken ohne irgendeine Diffusion, da keine Konzentrationsänderungen eintreten.

2. Bei Martensitbildung in Stählen mit Kohlenstoffgehalten zwischen 0,4 und 0,9 % (zwischen ϑ - und γ -Phase) sind die Konzentrationsänderungen und folglich die Diffusionsvorgänge geringer als bei Perlitbildung.

3. Beim Abschrecken der Stähle mit Kohlenstoffgehalten unter 0,2 % scheidet sich aus dem Austenit Ferrit aus, was die große Diffusionsfähigkeit des Kohlenstoffs beweist.

Zu Punkt 1. Die Kristallisation der ϑ -Phase ist ein Sonderfall und ist kein Beweis für die Richtigkeit des ganzen Systems.

Zu Punkt 2. Bei Martensitbildung in untereutektoiden Stählen mit Kohlenstoffgehalten zwischen 0,4 und 0,9 % sind die Konzentrationsänderungen wirklich geringer als bei der Perlitbildung.

Um diese Konzentrationsänderungen richtig bestimmen zu können, muß man Kohlenstoffgehalte vor und nach der Umwandlung in einem und demselben Raunteile beachten. Für Ferritlamellen, die wir als Grundlage für die Berechnung der Diffusionsgeschwindigkeit genommen haben, ist diese Konzentrationsänderung etwa 0,86 % (0,9 — 0,04).

Für die ϑ - und γ -Phase schwankt sie von 0 bis 0,5 % C. Wenn die Konzentrationsänderung für die ϑ -Phase Null ist, wird sie für die γ -Phase 0,5 % und umgekehrt.

Daraus sieht man, daß der Unterschied in Konzentrationsänderungen in beiden Fällen nicht so groß ist, um unsere Schlußfolgerungen einer Nachprüfung zu unterziehen.

Zu Punkt 3. Stähle mit Kohlenstoffgehalt unter 0,2 % haben wenig Neigung zur Unterkühlung; beim Abschrecken zerfällt in ihnen der Austenit in Ferrit und feste Lösung schon bei Temperaturen über 700°. Bei diesen Temperaturen ist die Diffusionsgeschwindigkeit groß; dabei ist zu beachten, daß die diffundierenden Kohlenstoffmengen geringer sind. Außerdem könnte man nicht die Diffusionsgeschwindigkeit für Kohlenstoff bei allen Kohlenstoffgehalten als etwas Festes, Unveränderliches ansehen. Aus der Unterkühlungsneigung wäre vielleicht sogar zu schließen, daß die Diffusionsgeschwindigkeit für Kohlenstoff mit steigendem Kohlenstoffgehalt kleiner wird.

Herr Hanemann ist leider nicht auf die übereutektoiden Stähle eingegangen. In diesen Fällen scheidet sich nach seiner Theorie die γ -Phase mit 0,9 % C aus. Betrachtet man einen Stahl mit 1,7 % C, so ist in diesem Falle die Konzentrationsänderung fast dieselbe wie bei Perlitbildung (1,7 — 0,9 = 0,8 %). Beim Abschrecken der übereutektoiden Stähle tritt der Austenitzerfall unter Temperaturen von 300°, ja sogar unter 0° ein, wo alle Diffusionsvorgänge ungemein träge sind. Vom physikalischen Standpunkte aus dürfte daher in diesen Stählen die γ -Phasenbildung als völlig ausgeschlossen anzusehen sein. *S. Steinberg.*

* * *

Die Ausführungen von Herrn Steinberg veranlassen mich, auf den Ausgangspunkt seiner Darlegungen zurückzukommen. Er bestimmt die Größenordnung der Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs im γ -Eisen bei der Perlitbildung und leitet daraus einen Schluß ab auf die Möglichkeit der Ausscheidung einer anderen Kristallart als Zementit.

Wir wollen uns in Gedanken einmal um etwa 35 Jahre zurückversetzen, in eine Zeit, wo die Tatsache der Abscheidung elementaren Kohlenstoffes aus dem γ -Eisen in Form von Temperkohle bekannt war, noch nicht aber die chemi-

sche Zusammensetzung des Zementits. Zu dieser Zeit hätte man mit entsprechender Beweisführung, wie sie heute Herr Steinberg anwendet, etwa folgendes behaupten können:

Die Größenordnung der Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs im γ -Eisen ist uns aus der Geschwindigkeit bekannt, mit der sich die Temperkohle abscheidet. Sie ist sehr gering. Es ist daher physikalisch unmöglich, daß der eine Bestandteil, den wir im Perlit beobachten, ein Karbid Fe_3C ist; denn zu seiner Bildung während der kurzen Zeit des Haltepunktes A_1 gehört eine viel höhere Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs im γ -Eisen, als wir sie bei der Entstehung von Temperkohle feststellen können.

Aus diesem Beispiel wird man leicht erkennen, worin der Fehler in der Schlußfolgerung von Herrn Steinberg liegt. Aus der Geschwindigkeit, mit der eine Kristallart auftritt, kann man auf die in ihrer Mutterlauge mögliche höchste Diffusionsgeschwindigkeit nur dann schließen, wenn die Kristallisationsgeschwindigkeit der betreffenden Kristallart unendlich groß ist. Eine Diffusion kann nämlich offenbar nur eintreten, wenn ein Konzentrationsgefälle da ist. Das Auftreten des Konzentrationsgefälles hängt aber von dem Fortschreiten des Kristallisierens ab. Sobald die Kristallisationsgeschwindigkeit klein ist, wie im Falle der Temperkohle, muß naturgemäß auch die Diffusion entsprechend langsam werden.

Wenn man daher aus der Geschwindigkeit der Perlitbildung einen Schluß auf die möglich höchste Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs in den Mischkristallen ableiten will, so müßte man zunächst nachweisen, daß die Kristallisationsgeschwindigkeit des Zementits bei der Temperatur des A_1 -Punktes unendlich groß ist. Dies ist aber offenbar nicht der Fall, weil ja die Zementitkristallisation durch Abscheidung bequem unterdrückt werden kann.

H. Hanemann.

* * *

Herr Hanemann behauptet, daß die Diffusionsgeschwindigkeit von der Kristallisationsgeschwindigkeit abhängt: Ist die Kristallisationsgeschwindigkeit einer Kristallart groß, so muß auch die Diffusionsgeschwindigkeit entsprechend groß sein und umgekehrt. Es läßt sich aber ebenfalls sagen: Die Kristallisationsgeschwindigkeit eines Kristallindividuums wird durch die mögliche Diffusionsgeschwindigkeit bedingt; ist die Diffusionsgeschwindigkeit klein, so muß die Kristallisationsgeschwindigkeit entsprechend klein werden.

Es ist bekannt, daß die Kristallisationsgeschwindigkeit von dem Unterkühlungsgrad oder dem Uebersättigungsgrad abhängt. Wenn eine Kristallart von anderer Zusammensetzung, als sie die Mutterlauge hat, ausfällt, so ändert sich die Konzentration der Mutterlauge an der Kristallgrenze in der entgegengesetzten Richtung, es werden also Uebersättigungsgrad und damit Kristallisationsgeschwindigkeit kleiner. Ist die Diffusionsgeschwindigkeit klein, so kann die Kristallisationsgeschwindigkeit des gegebenen Kristallindividuums gleich Null werden, da keine Uebersättigung da ist. Schreitet aber die Kristallisation weiter fort, so könnte dies nur durch die Bildung neuerer Kristallisationszentren verwirklicht werden.

Es ist also klar, daß sich im Falle der Heterogenität der Mutterlauge und der ausgeschiedenen Kristallart die Kristallisation an die mögliche Diffusionsgeschwindigkeit anpassen muß. Ist die Diffusionsgeschwindigkeit sehr klein, so muß die Kristallisation aus vielen Kristallisationszentren erwartet werden, und es müssen also entsprechend kleine Kristallite entstehen. Wenn aber große Kristallite gebildet

sind, so kann diese Kristallbildung mit keinem Diffusionsvorgange verknüpft sein: Die ausgeschiedene Kristallart muß dieselbe Zusammensetzung (Konzentration) haben wie die Mutterlauge, aus der sie entstand. *S. Steinberg.*

* * *

Die Gesetze der Kristallisationsgeschwindigkeit und Keimbildung sind in Fällen untersucht worden, wo die entstehende Kristallart die gleiche Zusammensetzung wie die kristallisierende Flüssigkeit hat, wo also eine Diffusion überhaupt nicht auftritt, und es hat sich gezeigt, daß große Verschiedenheiten in der Kristallisationsgeschwindigkeit bestehen, die somit von der Diffusion unabhängig sind. Für den Fall der Ausscheidung einer Kristallart aus einer anders zusammengesetzten Mutterlauge bestätigt das von mir angeführte Beispiel des Zementits und Graphits, daß offenbar nicht die mögliche Diffusionsgeschwindigkeit, sondern die Kristallisationsgeschwindigkeit der entstehenden Kristalle maßgebend ist.

Man muß aber zur Beurteilung der gleichzeitig mit der Ausscheidung der ϵ -, ϑ - und η -Phase einhergehenden Diffusionen das Gefügebild heranziehen. Hier zeigt sich

sofort, daß sich die aus den Mischkristallen abgeschiedenen Kristallarten ϵ , ϑ und η nur in bestimmten Richtungen, nämlich parallel zu den Oktaeder- und Würfelflächen ausscheiden. Hieraus ergibt sich, daß auch die Diffusion der Kohlenstoffatome im Austenit nur in bestimmten Richtungen vor sich geht. Ich werde demnächst zeigen, daß diese Diffusion lediglich in der Richtung der Oktaederkante geschieht. Nach den Untersuchungen von F. Wever liegen die Kohlenstoffatome im Austenit in den Zwischenräumen zwischen den kubisch-flächenzentriert angeordneten Eisenatomen. Man kann annehmen, daß sie sich in dem Mittelpunkt des Elementarwürfels befinden. Bei einer Diffusion in Richtung der Oktaederkante findet nun weder ein Platzwechsel der Kohlenstoffatome mit dem Eisenatom noch auch ein Zusammenstoß der Kohlenstoffatome mit dem Eisenatom statt. Man sieht also, daß sich in diesem Sonderfall die Diffusion vielleicht noch unbehinderter als im flüssigen Zustand vollziehen muß, und hieraus erklärt sich ohne weiteres einerseits die sofortige Homogenisierung der Restmischkristalle bei der Ferritausscheidung, andererseits die Leichtigkeit der Abscheidung der η -Phase selbst bei niedrigen Temperaturen. *H. Hanemann.*

Umschau.

Amerikanische Forschungsarbeiten über die physikalische Chemie der Stahlerzeugungsverfahren.

In den letzten Jahren ist an dieser Stelle über eine größere Zahl von Arbeiten des Bureau of Mines berichtet worden, die die physikalische Chemie der Stahlerzeugungsverfahren zum Gegenstand hatten und im wesentlichen unter der Leitung von Dr. C. H. Herty jr. entstanden sind.

Bekanntlich hat das Bureau of Mines zusammen mit dem Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh, und den Forschungsstellen der einzelnen Stahlwerke eine besondere Abteilung eingerichtet, die nach einem, zunächst auf die Dauer von fünf Jahren festgesetztem Arbeitsplan eine gründliche Erforschung der Stahlerzeugung auf physikalisch-chemischer Grundlage vornehmen soll. Die Leitung dieser Abteilung liegt in den Händen von Dr. Herty; es stehen ihm als Mitarbeiter etwa zehntausend gebildete Chemiker, Ingenieure und Studenten zur Verfügung, die zum Teil durch ausländische Gäste ergänzt werden. In den beiden letzten Jahren sind z. B. einige junge, deutsche Ingenieure nach Abschluß ihres Studiums dort für die Dauer eines Jahres tätig gewesen.

Das Ziel dieser Arbeiten ist äußerst beachtenswert, da die sich im Siemens-Martin-Ofen abspielenden metallurgischen Vorgänge sowie die Desoxydationsvorgänge heute noch recht ungeklärt sind. Ueber die bisher von ihm und seinen Mitarbeitern ausgeführten Arbeiten hat Dr. Herty in einer am 17. Oktober 1930 in Pittsburgh abgehaltenen Tagung amerikanischer Metallurgen berichtet, wobei auch die Ergebnisse der neuesten, zum Teil noch unveröffentlichten Untersuchungen bekanntgegeben wurden. Nachstehend sei das Wesentliche dieses inhaltsreichen Berichtes wiedergegeben.

Die bisherigen Arbeiten galten hauptsächlich den Fragen der Sauerstoffaufnahme des Metalls und der Desoxydation. Es ist daher angebracht, zunächst ganz kurz die analytischen Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffs zu streifen, deren sich Herty bedient hat.

Bei einer Reihe von Untersuchungen wurde das Wasserstoffreduktionsverfahren benutzt, von dem man heute annimmt, daß man nach ihm den als Eisenoxydul gebundenen Sauerstoff vollkommen und überdies einen Teil des Manganoxyduls erfassen kann. Das wenig befriedigende Dickenson-Verfahren¹⁾ hat Herty verlassen und an dessen Stelle selbst einige Verfahren zur Bestimmung des Gesamtsauerstoffs bzw. der einzelnen Oxydverbindungen entwickelt. Hier ist in erster Linie ein Verfahren zu nennen, bei dem der gesamte gelöste und suspendierte Oxydgehalt des flüssigen Stahles durch Zugabe einer gewissen Menge Aluminium in den Probelöffel in Tonerde übergeführt werden soll, die nachher vom Metall getrennt und ausgewogen wird. Die Sauerstoffbestimmung scheint nach diesem Verfahren in verhältnismäßig kurzer Zeit ausgeführt werden zu können²⁾.

Für die Untersuchung von gegossenem oder gewalztem Stahl wurde ferner das Zählen und Ausmessen der nichtmetallischen Einschlüsse empfohlen; das prozentuale Gewicht der Einschlüsse wird dann mit Hilfe der spezifischen Volumina der Silikate und des Metalls errechnet¹⁾.

In allerletzter Zeit wurde schließlich die Bestimmung von Silikateinschlüssen und suspendiertem Manganoxydul in der Weise vorgenommen, daß ein Stückchen der Metallprobe in einer wässrigen Lösung von Eisensulfat und Kochsalz elektrolytisch gelöst wird, und die nicht in Lösung gegangenen Einschlüsse ausgewogen und getrennt analysiert werden²⁾. Die Entwicklung und die Ergebnisse dieses Verfahrens sollen demnächst ausführlicher veröffentlicht werden. Merkwürdig ist, daß Herty der in Deutschland üblichen Verfahren der Sauerstoffbestimmung durch Rückstandsanalyse oder Heißeextraktion keine Erwähnung tut. Im Grunde haben wohl alle heutigen Verfahren noch gewisse Mängel; jedenfalls muß man die Feststellung machen, daß eine volle Uebereinstimmung über die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Verfahren in den beteiligten Kreisen noch nicht besteht. Dies ist aber die Vorbedingung für die Untersuchung der Stahlerzeugungsverfahren, und man kann verstehen, daß Oberhoffer † zuerst einmal diesen rein analytischen Zweig mit großer Liebe gepflegt hat, um den freien Weg zur Erforschung der unmittelbar praktischen Fragen zu gewinnen, den er leider nicht mehr beschreiten konnte. Parallel damit hat ja auch das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung diese Arbeiten aufgenommen und inzwischen weitergeführt.

Aber selbst das vollkommenste analytische Verfahren vermag noch nicht zu nutzen, wenn man nicht weiß, wieviel Sauerstoff noch durch Luftoxydation in die aus dem Ofen geschöpfte Probe übergeht, wenn sie in die Probenform abgegossen wird. Es ist ja in den letzten Auszügen über die Hertyschen Arbeiten mehrfach auf diesen Umstand hingewiesen worden.

Mit Hilfe dieser Verfahren hat Herty nun die Desoxydationsvorgänge mit den verschiedenartigsten reinen und komplexen Legierungselementen untersucht. An der Spitze steht die Desoxydation mit den einfachen Legierungselementen: Silizium, Aluminium und Mangan. Es folgen die binären Desoxydationsmittel, also die Legierungen von Aluminium und Silizium, Aluminium-Mangan sowie Mangan und Silizium, und augenblicklich wird die Desoxydation mit Aluminium-Silizium-Mangan-Legierungen bearbeitet.

Derartige Forschungen müssen sich natürlich auch auf die Desoxydationsprodukte erstrecken. Es ergab sich daher die Notwendigkeit, auch den Zustandsdiagrammen und den physikalischen Eigenschaften von Gemischen aus Eisenoxydul-Kieselsäure, Eisenoxydul-Manganoxydul, Eisenoxydul-Tonerde sowie den entsprechenden ternären und quaternären Systemen nachzu-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1433.

²⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 601/02.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1262; ²⁾ 50 (1930) S. 1230.

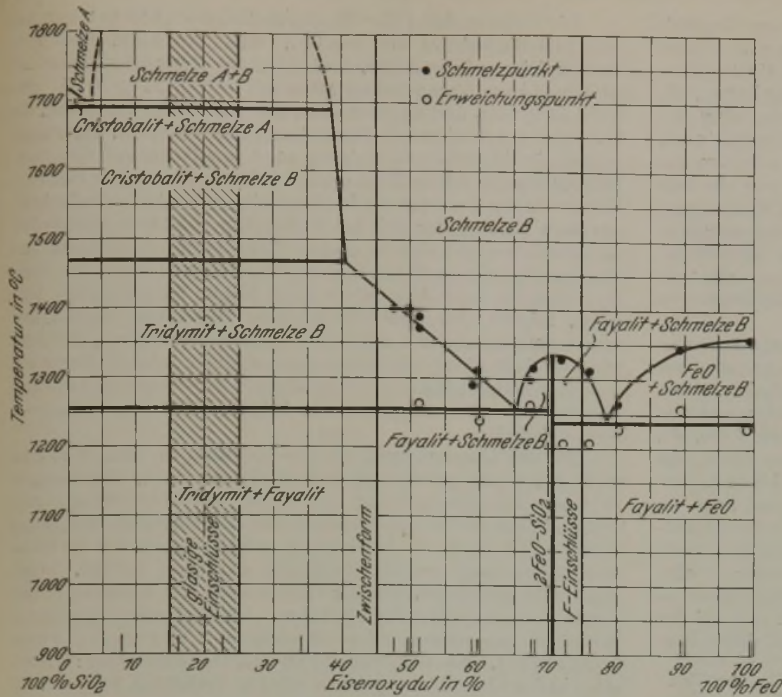


Abbildung 1. Zustandsdiagramm des Systems Eisenoxydul-Kieselsäure.

gehen, über die heute noch größte Unklarheit herrscht und deren Bearbeitung mit ganz erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist. Alle diese Arbeiten wurden im Bureau of Mines in Angriff genommen, zum Teil mit allerbestem Erfolg.

Es wurde zunächst berichtet über die Desoxydation mit Silizium¹⁾ allein, deren Untersuchung teils im Laboratorium, teils im Betriebe selbst bearbeitet wurde und — soweit dies möglich ist — zu gut übereinstimmenden Ergebnissen geführt hat. Die Desoxydation mit Silizium liefert Desoxydationsprodukte aus Eisenoxydul und Kieselsäure, deren Mischungsverhältnis von der Konzentration des Siliziums beherrscht wird. Das Zustandsdiagramm der Desoxydationsprodukte zeigt Abb. 1. Theoretisch müssen die Einschlüsse um so mehr Kieselsäure enthalten, je höher die Siliziumkonzentration des Metalls ist. Dies hat sich bei der experimentellen Untersuchung auch bestätigt. Bei geringen Siliziumgehalten (unter etwa 0,04 % Si) finden sich sogenannte F-Einschlüsse, die bei wachsendem Siliziumgehalt des Metalls in eine glasige Form mit geringem Eisenoxydulgehalt übergehen. Die ersten sind in flüssigem

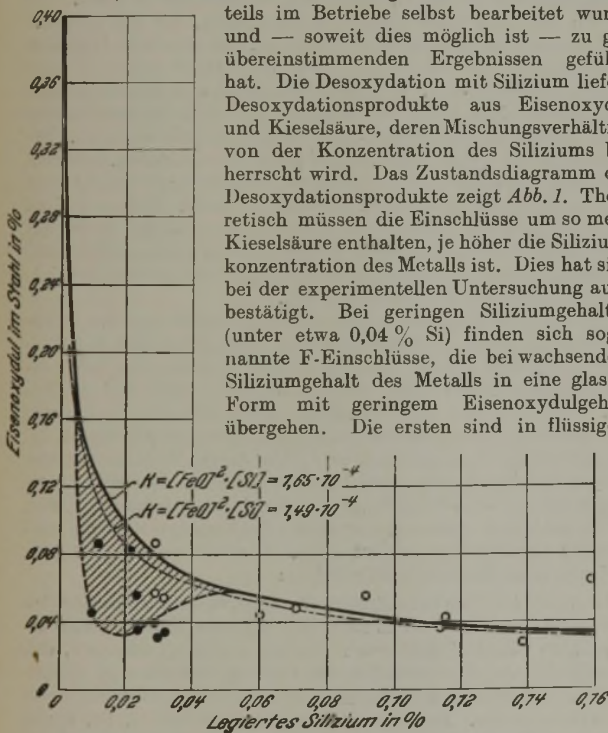


Abbildung 2. Gleichgewichtskurve für das Desoxydationsgleichgewicht des Siliziums.

Metall offenbar in flüssigem Zustande suspendiert, während die hochkieselsäurehaltigen Einschlüsse in fester Form ausgeschieden werden.

Zwei wichtige Fragen müssen bei der Untersuchung der Desoxydationsvorgänge stets geklärt werden, nämlich erstens: wieviel Eisenoxydul bleibt im Metall in gelöster Form zurück, und zweitens: mit welcher Geschwindigkeit vermögen sich die im Metall unlöslichen Desoxydationsprodukte auszuschcheiden? Zur Beantwortung der ersten Frage ist zweckmäßig die Gleich-

gewichtslehre heranzuziehen, die Auskunft darüber gibt, wie weit der chemische Vorgang des Umsatzes von Eisenoxydul mit Silizium überhaupt ablaufen kann. Die Theorie sagt aus, daß die Reaktion nicht mehr fortschreitet, wenn bei gegebener Temperatur $[FeO]^2 \cdot [Si] = K$ ist. Herty und Mitarbeiter haben den Wert K im Laboratorium und im Betrieb ermittelt; es ergaben sich nahezu die gleichen Werte ($K = 1,65 \cdot 10^{-4}$ und $K = 1,49 \cdot 10^{-4}$); vgl. Abb. 2.

Während aus diesen Untersuchungen die Fähigkeit des Siliziums zu einer weitgehenden Entfernung des gelösten Eisenoxyduls hervorgeht, zeigt der parallel damit vorgenommene Nachweis der Silikateinschlüsse, daß die Abscheidung der Desoxydationsprodukte sehr langsam vor sich geht. In dem durch Abb. 3 dargestellten Falle einer 90-t-Schmelzung finden sich beispielsweise noch etwa 40 min nach dem Ferrosiliziumzusatz verhältnismäßig große Silikatmengen suspendiert im Metall. Aus diesen Ergebnissen zieht Herty den Schluß, daß die Desoxydation mit Silizium in Gegenwart von nur geringen Mangangehalten hinsichtlich der Reinheit des Stahles unbefriedigend ist.

In ähnlicher Weise — wenn auch nicht so ausführlich — wurde die Desoxydation mit Aluminium verfolgt¹⁾. Die Gleichgewichtskonstante, die für den Umsatz von Eisenoxydul mit Aluminium die Form erhält: $[Al]^2 \cdot [FeO]^3$ wurde zu $K = 5,7 \cdot 10^{-7}$ ermittelt. Nun kann man allerdings der Ansicht sein, daß diese Größe nicht einwandfrei bestimmt wurde, denn wenn man den Eisenoxydulgehalt des Stahles errechnet, der in Gegenwart von Aluminium beständig ist, so kommt man zu dem Schluß,

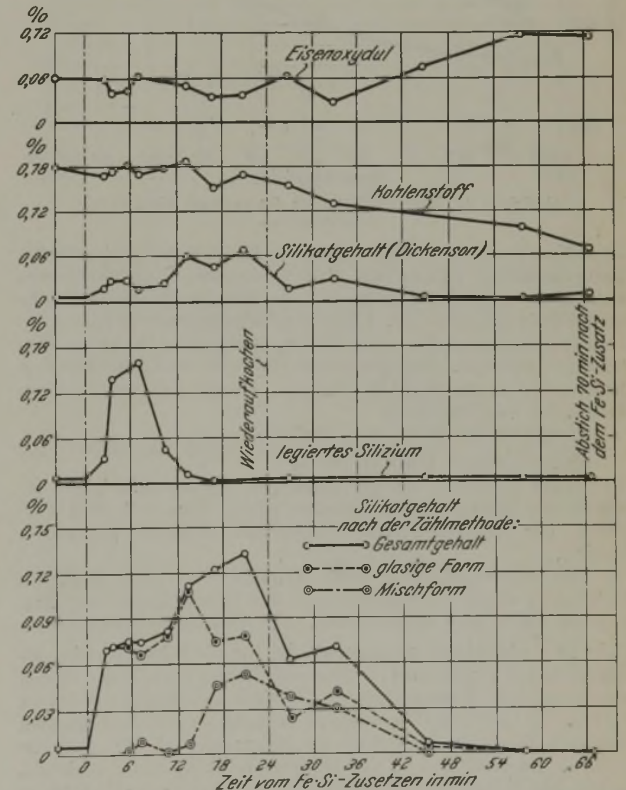


Abbildung 3. Verlauf der Schmelzung Q nach dem Ferrosiliziumzusatz.

daß Aluminium nicht besser desoxydieren kann als Silizium. Es ist aber bekannt, daß Aluminium in der Reihe der üblicherweise verwendeten Desoxydationsmittel am energischsten wirkt. Herty erklärt diese Erscheinung mit der Vermutung, daß das Aluminium schneller desoxydiere. Wenn diese Erklärung richtig wäre, so müßte es möglich sein, Aluminium aus einer hochtonerdehaltigen Schlacke mit Silizium zu reduzieren, was aber noch

¹⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 665; 50 (1930) S. 1433.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1230.

nicht beobachtet wurde. Es scheint also, daß dieses Ergebnis doch zu stark unseren heutigen Anschauungen über die Sauerstoffaffinität von Aluminium entgegensteht, um als sicher gelten zu können. Bei den äußerst geringen Eisenoxydulgehalten, die das Metall in Gegenwart von Aluminium aufweist, sind die analytischen Schwierigkeiten eben schon außerordentlich groß.

Die Untersuchung des Zustandsdiagrammes der Desoxydationsprodukte Eisenoxydul-Tonerde ergab, daß nur ein sehr kleiner Bereich besteht, in dem die Gemische aus Eisenoxydul und Tonerde bei den Temperaturen der Stahlerzeugungsverfahren flüssig sind. Es scheidet sich bei einer normalen Aluminium-desoxydation fast stets ein festes Produkt aus, das sehr wenig zum Aufsteigen innerhalb des Metalls befähigt ist. Diese Erscheinungen sind dem Stahlwerker ja wohl bekannt.

Die Untersuchungen über die Desoxydation mit Mangan allein sind noch nicht veröffentlicht; aus dem Bericht geht aber hervor, daß auch in dieser Frage sehr eingehend gearbeitet wurde. Zunächst wurde das bisher unbekannte Zustandsdiagramm von Eisenoxydul-Manganoxydul-Gemischen aufgenommen (Abb. 4), aus dem hervorgeht, daß sich die beiden Oxydule im festen und im flüssigen Zustande in allen Verhältnissen lösen können. Der bisher unbekannte Schmelzpunkt von Manganoxydul liegt danach bei 1610°, was im Vergleich mit Ergebnissen früherer Messungen recht tief erscheint. Die Gleichgewichtskonstante wurde wegen experimenteller Schwierigkeiten nicht bestimmt; es wird lediglich angegeben, daß Affinitätsrechnung und Experiment in gutem Einklang ständen. Weiter wird festgestellt, daß bei der Desoxydation mit größeren Manganmengen kristallinische Des-

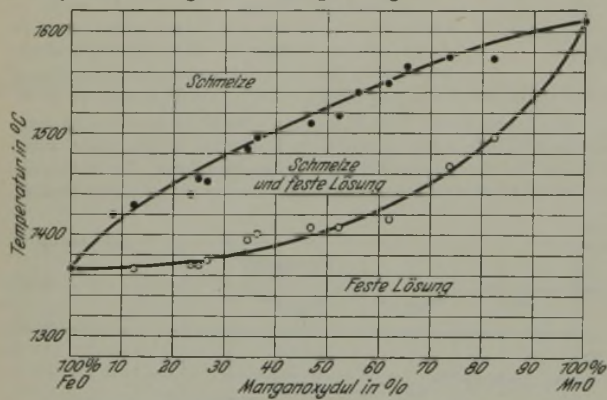


Abbildung 4. Zustandsdiagramm des Systems Eisenoxydul-Manganoxydul.

oxydationsprodukte ausgeschieden werden, während bei geringen Mangangehalten runde zum Teil heterogene Einschlüsse entstehen, die wohl bei der Temperatur des flüssigen Stahles ebenfalls noch flüssig gewesen sind. Über die Aufsteiggeschwindigkeit der Desoxydationsprodukte von Mangan werden noch keine Mitteilungen gemacht. Dagegen wurde versucht, die Löslichkeit von Manganoxydul im Stahl festzulegen. Dabei soll sich ergeben haben, daß das Verhältnis

Molenbruch MnO in der Schlacke
Gewichtsprozent MnO im Metall = 2,75 bei 1600° ist.

Zu diesem Ergebnis, das eine recht hohe Aufnahmefähigkeit des Metalls für Manganoxydul bedeuten würde, kann erst nach Vorliegen der experimentellen Unterlagen Stellung genommen werden.

Die Desoxydation mit Aluminium und Mangan gleichzeitig ergab Verhältnisse, die der Desoxydation mit Aluminium allein sehr ähnlich sind. Die Gleichgewichtskonstante ($5,1 \cdot 10^{-7}$) ist etwas geringer als die für die reine Aluminium-desoxydation abgeleitete; sie liegt aber immer noch in der Größe, die eine gleiche Wirksamkeit von Silizium und Mangan bedeuten würde. Die Desoxydationsprodukte bestanden zum überwiegenden Teil aus Tonerde; ihr Gehalt an Manganoxydul tritt dagegen zurück. Es wird also in der Hauptsache Aluminium wirksam, neben dem Mangan zurückbleibt, ohne merkbar an der Zerstörung des Eisenoxyduls teilzunehmen. Leider fehlt in dem Bericht ein eingehender zahlenmäßiger Nachweis; anscheinend ist diese Untersuchung noch nicht abgeschlossen.

Sehr beachtlich sind die Ausführungen über die gleichzeitige Desoxydation mit Aluminium und Silizium. Das Zustandsdiagramm Kieselsäure-Tonerde ist ja gut bekannt, so daß sich in dieser Hinsicht eine Untersuchung erübrigte. Danach ist der Bereich, in dem flüssige Gemische dieser Oxyde auftreten können, verhältnismäßig schmal; bei Uberschuß von Kieselsäure oder Tonerde entstehen sofort feste Ausscheidungen.

Die Untersuchung der Desoxydationsprodukte hat nun ein sehr aufschlußreiches Bild ergeben. Wenn der Stahl nicht sehr hohe Siliziumgehalte hatte, bestanden die Einschlüsse auch bei geringen Aluminiumgehalten stets aus 75 bis 95 % Al_2O_3 und 5 bis 25 % SiO_2 und unterschieden sich nur wenig von denen, die bei der Desoxydation mit Aluminium allein auftreten. Allerdings zeigten sie eine schwache Neigung zur Koagulation und Gruppenbildung, was bei reinen Tonerdeausscheidungen nicht der Fall war. Dieser Umstand scheint die Desoxydationsprodukte zu befähigen, aus dem Bereich der bei der Erstarrung gebildeten Dendriten zu entweichen und sich im oberen Teil von mit Aluminium und Silizium beruhigten Blöcken anzusammeln. Nur wenn der Stahl im Vergleiche zum Aluminium einen hohen Siliziumgehalt aufweist, zeigten sich kieselsäurereichere Desoxydationsprodukte. Im Zusammenhang mit dem schon erwähnten Ergebnis, daß Aluminium nicht stärker als Silizium desoxydiert, schließt Herty auf eine bedeutend höhere Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Aluminium und Eisenoxydul, ein Schluß, der — wie gesagt — noch strittig ist.

Bei der Untersuchung der Desoxydation mit Mangan und Silizium gleichzeitig hat Herty versucht, Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Größe der Einschlüsse herzustellen, indem er die Einschlüsse durch elektrolytische Auflösung freilegte und sie durch Ausgießen in zwei Gruppen von verschiedener Abmessung trennte, die einzeln analysiert wurden. Dabei ergab sich wiederholt, daß der Durchmesser der Einschlüsse mit ihrem Manganoxydulgehalt zunahm. Die kleinsten Einschlüsse bestanden aus nahezu reiner Kieselsäure. Gleichzeitig wurde nachgewiesen, daß das Verhältnis von Manganoxydul : Kieselsäure in den Einschlüssen parallel mit dem Verhältnis Mangan : Silizium zunahm, was theoretisch verständlich ist, aber nun auch experimentell bestätigt wurde. Diese Untersuchung befindet sich ebenfalls noch im Gange, aber die mitgeteilten Ergebnisse scheinen jetzt schon darauf hinzudeuten, daß es Herty gelingen wird, die Frage der Entfernung des gelösten Sauerstoffs und der Abscheidungsgeschwindigkeit der Desoxydationsprodukte in Zusammenhang mit der Konzentration der verwendeten Desoxydationselemente in allernächster Zeit weitgehend zu lösen.

An die eben erwähnten Untersuchungen, die vorzugsweise im Laboratorium vorgenommen wurden, hat sich eine intensive Untersuchung der Desoxydation im Ofen und in der Pfanne angeschlossen. Es wurde bereits gezeigt, daß die Zugabe von Ferrosilizium allein bei weichen und mittelhartem Stählen unvermeidlich zu Kieselsäure- und Silikateinschlüssen führt. Besonderer Wert wurde daher darauf gelegt, festzustellen, wie man diese unangenehmen Erscheinungen durch Verwendung von Mangan-Silizium-Legierungen vermeiden könne. Während eines Jahres wurden 25 Schmelzungen eingehend verfolgt, wobei zur Desoxydation Ferromangan und Spiegeleisen, Silizium-Roheisen, Sonderlegierungen aus Mangan und Silizium und hochprozentiges Siliko-Spiegeleisen verwendet wurden.

Die Abscheidung der Desoxydationsprodukte im Ofen wurde beschleunigt, wenn Ferromangan oder Spiegeleisen vor dem Silizium zugegeben wurde. Noch günstiger wirkten sich Silizium-Mangan-Legierungen und hochprozentiges Siliko-Spiegeleisen aus. Nachdem über diese Vorgänge eine genügende Anzahl von Ergebnissen vorlagen, wurde auf ein Verfahren hingearbeitet, beruhigte weiche und mittelharte Stähle durch Verwendung von Mangan-Silizium-Legierungen in einer größeren Reinheit zu erzeugen, als es bei Verwendung von Silizium allein möglich war. Die Schmelzungen wurden mit diesen Legierungen im Ofen vollkommen beruhigt und abgestochen. Die Untersuchung lieferte zwei sehr bemerkenswerte Ergebnisse:

1. Wenn die im Ofen beruhigten Schmelzen beim Abstich ziemlich rein waren, führte der Zusatz von Silizium in der Pfanne erneut zu Silikateinschlüssen. Daraus wurde geschlossen, daß entweder die Desoxydation im Ofen noch weiter zu treiben war, oder daß in die Pfanne kein Silizium mehr nachgesetzt werden durfte. Bei weichen beruhigten Stählen, bei denen man in der Verwendung der Zuschläge mit Rücksicht auf den Kohlenstoffgehalt an Grenzen gebunden war, wurde die eben zulässige Menge hochprozentigen Siliko-Spiegeleisens in den Ofen gegeben und die Beruhigung in der Kokille mit Aluminium durchgeführt. Es genügte eine Aluminiummenge von 42,5 g/t entsprechend 0,0042 %. Bei den Blöcken sollen nur sehr geringe Behaukosten und außerordentlich wenige Beanstandungen wegen Oberflächenfehler in Erscheinung getreten sein. Die Reinheit war ebenso ausgeprägt, wie sie bei den im Laboratorium erschmolzenen Proben beobachtet wurde.
2. Weiter wurde gefunden, daß ein geringer Ferromanganzuschlag nach dem Beruhigen der Schmelzung mit Siliko-Mangan besonders stark die Ausscheidung der restlichen Oxyde be-

günstige. Demzufolge wird das Verfahren gegenwärtig so ausgeübt, daß man das Bad nach der Zugabe von Siliko-Spiegel 8 bis 12 min ruhig im Ofen liegen läßt, sodann mit Ferromangan auf die Analyse hinarbeitet und 10 bis 15 min nach dem Ferromanganzusatz absticht.

Eine weitere vergleichende Untersuchung von Schmelzungen, die mit Silizium in der Pfanne und mit Aluminium in der Kokille behandelt wurden, ist zur Zeit in Arbeit.

Wenn man die bisherigen Versuche auf dem Gebiete der Desoxydation betrachtet, so sieht man, daß sie sich in den meisten Fällen entweder auf die Vervollkommnung der analytischen Verfahren oder auf eine Beschreibung der im Stahl vorhandenen Einschlüsse erstrecken. Wie anfangs erwähnt, ist die Vervollkommnung der analytischen Verfahren sicher sehr notwendig. Die Beschreibung der Form und der Art der Einschlüsse ist ebenfalls zu begrüßen, aber solange sie ohne Rücksicht auf die Herstellungsbedingungen des Stahles vorgenommen wird, können solche Untersuchungen kaum einen Beitrag zu der Frage liefern, welche Bedingungen der Stahlwerker nun eigentlich schaffen muß, um einen Werkstoff von höchster Reinheit zu erzielen.

Nun ist es allerdings richtig, daß der Stahlwerker sich im allgemeinen durch langjährige Erfahrung ein gutes Bild davon gemacht hat, welche Desoxydationsmittel ein gutes und welche ein weniger gutes Ergebnis zeitigen. Aber es ist auch bekannt, daß manche Werke eine besonders ausgeprägte Geschicklichkeit in der Erzeugung von Qualitätsstählen besitzen, die sie vielleicht einem eingehenden Studium der Zusammenhänge, manchmal aber wohl auch einem glücklichen Zufall verdanken. Hier sehen wir klar, was Herty, was die physikalische Chemie überhaupt will; es handelt sich nicht um die Feststellung einiger Tatsachen, die vielleicht „ganz interessant“ sind, sondern um ein planmäßiges System zur Organisation dessen, was wir als „Stahlwerkserfahrung“ bezeichnen.

Dieser Endzweck der Anwendung physikalisch-chemischer Vorstellungen geht auch aus einer weiteren Untersuchung hervor, über die Herty einige kurze Mitteilungen macht. Es ist bekannt, daß eine übermäßige Geschwindigkeit der Kohlenstoffverbrennung im Siemens-Martin-Ofen keinen vorteilhaften Einfluß auf die Güte des Erzeugnisses hat. Theoretisch läßt sich diese Erscheinung voraussehen, da es nach den Gesetzen der Reaktionsgeschwindigkeit zur Erzielung einer höheren Frischgeschwindigkeit notwendig ist, daß das Produkt der Konzentrationen von Kohlenstoff und Eisenoxydul im Stahl erhöht wird.

Herty hat nun versucht, diese Beziehungen zahlenmäßig zu erfassen; die Ergebnisse sind in Abb. 5 für verschiedene Temperaturen dargestellt. Aus einer Auswertung der Kurve für 1570 bis 1590° kann man z. B. folgenden Schluß ziehen: Führt man die Abscheidung des Kohlenstoffs von 0,40 auf 0,35 % in 6 min durch ($v = 0,0083$), so weist das Metall 0,115 % FeO auf. Braucht man hierzu 10 min ($v = 0,005$), so erhält das Metall 0,082 % FeO, und schließlich kommt man mit 0,064 % FeO im Stahl aus, wenn man die gleiche Abscheidung in 15 min ($v = 0,0033$) vornimmt. Man sieht also, daß das, was die Erfahrung vermuten läßt, und was die Theorie zunächst qualitativ behauptet, durch die Versuche nun auch quantitativ nachgewiesen ist.

Die durch Abb. 5 veranschaulichten Messungen haben Herty zugleich die Möglichkeit gegeben, die immer noch umstrittenen Gleichgewichtsbedingungen der Reaktion zwischen Kohlenstoff und Eisenoxydul zu ermitteln. Betrachtet man nämlich den Gleichgewichtszustand dann als erreicht, wenn die Entkohlungsgeschwindigkeit auf den Wert Null sinkt, so ergibt sich die Konstante aus dem Schnittpunkt der Geraden mit der waagerechten Achse zu etwa $K = [\text{FeO}] \cdot [\text{C}] = 0,01$. Dies würde u. a. bedeuten, daß man den Stahl im Siemens-Martin-Ofen überhaupt nur entkohlen kann, wenn er so viel gelöstes Eisenoxydul enthält, daß dessen Konzentration, multipliziert mit der des Kohlenstoffs, etwa den Wert 0,01 überschreitet. Soll also ein Stahlbad mit 0,50 % C entkohlt werden, so muß es mehr als 0,02 % FeO enthalten.

Nun befindet sich allerdings die Gleichgewichtskonstante 0,01 nicht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen früherer Beobachter. Kienzel und Egan¹⁾ fanden z. B. im Laboratorium einen etwa 20mal kleineren Wert. Welchem Wert die größere Berechtigung zukommt, läßt sich heute noch nicht sagen. Der Wert von Kienzel und Egan scheint reichlich niedrig zu liegen; es wäre nicht ausgeschlossen, daß bei deren Messungen Nebenreaktionen oder eine zu geringe Abschreckgeschwindigkeit zu fehlerhaften Ergebnissen geführt haben. Andererseits ist es möglich, daß der von Herty gefundene Wert infolge einer nachträglichen Oxydation des Metalls bei der Probenahme vielleicht zu

hoch ausgefallen ist. Immerhin stellt auch diese Arbeit Herty einen bemerkenswerten Fortschritt dar auf dem Wege, die Erfahrungen der Praxis wissenschaftlich so zu verarbeiten, daß der Stahlwerker zahlenmäßig greifbare Unterlagen erhält.

Das zum Frischen notwendige Eisenoxydul wandert im wesentlichen aus der Schlacke in das Metall ein. Die Geschwindigkeit, mit der sich dieser Vorgang vollzieht, hängt in der Hauptsache von den Diffusionskonstanten, der Viskosität der Phasen und der mechanischen Bewegung ab. Herty hat versucht, auch die beiden erstgenannten Größen zu untersuchen; die Ergebnisse sind zum Teil schon veröffentlicht. Zwar mag man über die Zuverlässigkeit der dabei verwendeten Verfahren und Annahmen hier und da im Zweifel sein; sicherlich ist es aber bemerkenswert, wie umfassend das Bureau of Mines seinen Untersuchungsplan entworfen hat.

Die technologische Prüfung der Werkstoffe, die ebenfalls im Rahmen des gesamten Fragegebietes liegt, ist wegen Personalmangels etwas in den Hintergrund getreten. Dennoch wurden im vergangenen Jahre im Zusammenhang mit der Untersuchung des Schmelzverlaufes auch eine große Anzahl physikalischer Messungen vorgenommen. Dabei hat sich gezeigt, daß die Schlagfestigkeit mit steigendem Gehalt an nichtmetallischen Einschlüssen abfällt, daß die Festigkeit, Dehnung, Einschnürung usw. dagegen nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Gesamtgehalt an nichtmetallischen Einschlüssen gebracht werden konnten, und ferner, daß unreiner Stahl bei der Ermüdungsprüfung zwar schwankendere, aber nicht schlechtere Werte ergab als reiner Stahl. Herty schließt daraus, daß weniger die Menge als die Art

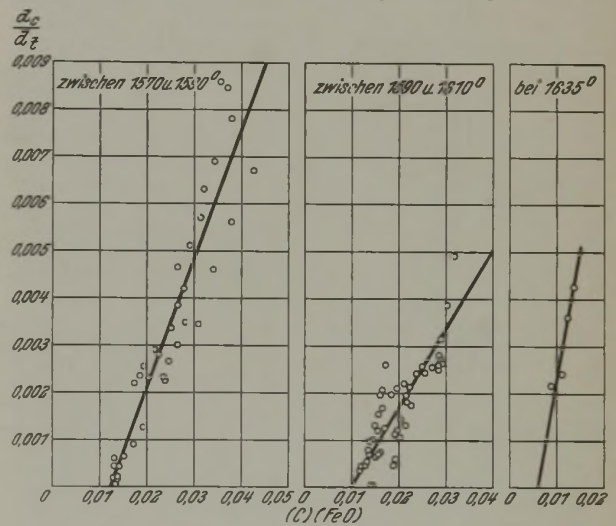


Abbildung 5. Beziehungen zwischen Frischgeschwindigkeit und dem Produkt (C) (FeO).

und Anordnung der Einschlüsse von Bedeutung seien. Zur Zeit befinden sich Arbeiten im Gange, um die Zusammenhänge zwischen der Oberfläche und den Herstellungsbedingungen von Walzgut zu klären.

Auch die Untersuchung des sauren Siemens-Martin-Verfahrens ist in den letzten 8 Monaten in Angriff genommen worden, indem bei mehreren Schmelzungen die Veränderung des Eisenoxydulgehaltes und der nichtmetallischen Einschlüsse im Zusammenhang mit Zusätzen von Mangan, Silizium oder beiden verfolgt wurde.

Überblickt man die gesamten bereits veröffentlichten Ergebnisse des Bureau of Mines und die Ausführungen von Dr. Herty, so muß man sicherlich hoch anerkennen, daß hier mit außerordentlichem Fleiß und großer Ausdauer fast allen entwickelten Fragen nachgegangen wurde, die dem Stahlwerker oft viel Kopfzerbrechen gemacht haben. Wenn auch die Amerikaner sich gelegentlich etwas großzügig über gewisse Schwierigkeiten hinweggesetzt haben, so ist im Grunde der Gedanke einer planmäßigen Untersuchung der Stahlerzeugungsverfahren doch so wertvoll und das bisherige Ergebnis so aufschlußreich, daß man sich einen unmittelbaren Nutzen und reiche Anregungen aus derartigen Arbeiten versprechen darf. Es ist doch außerordentlich auffallend, daß gerade die Bemühungen, die wichtigsten Verfahren der Eisenindustrie zu erforschen, in allen Ländern so selten sind oder auch gelegentlich mit Abneigung betrachtet werden. Dabei soll keineswegs behauptet werden, daß nun jeder amerikanische Stahlwerker ein begeisterter Anhänger der wissenschaftlichen Betrachtungsweise ist, aber die Tatsache, daß die Werke in dem durchaus nüchtern eingestellten Lande ihren Ingenieuren es er-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 84 85.

möglichen, von Zeit zu Zeit zu einer Besprechung rein physikalisch-chemischer Fragen zusammenzukommen, legt doch die Vermutung nahe, daß der praktische Sinn der Amerikaner in der Theorie bereits ein brauchbares Hilfsmittel zu der noch fehlenden Rationalisierung der chemischen Vorgänge erblickt hat.

Hermann Schenck.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Neues Kühlbett mit magnetischen Rollen.

W. McKee hat eine neue Bauart eines mechanischen Kühlbettes ausgeführt, bei dem im Scherenrollgang neben losen auch magnetische Rollen zum Wegschaffen der Stäbe benutzt werden²⁾.

Der unmagnetische Mantel jeder magnetischen Rolle wird durch einen neben dem Rollgang stehenden Motor gedreht, und die Schleppkraft des Mantels wird durch Magnete, die im Innern der Rolle angebracht sind, an der Stelle erhöht, über die die Stäbe befördert werden, so daß diese Rollen eine ähnliche Wirkung ausüben wie Schleppvorrichtungen (Abb. 1, Schnitt A—B). Die magnetischen Rollen können nicht nur für die meisten Walzsergebnisse, z. B. auch Röhren, in kaltem, sondern auch in warmem Zustande verwendet werden, nur muß die Temperatur des Fördergutes tief genug unter dem kritischen Punkt liegen³⁾.

Das in Abb. 2 dargestellte doppelseitige Kühlbett hat einen Auflaufrollgang mit Schulterrollen. Hierbei stehen die als Ständer ausgebildeten Achsen der Wechselstrommotoren fest, und die in Wälzlagern ruhenden Rollenmängel drehen sich als Anker um die Achsen. Der Strom wird durch ein Kabel zugeführt, das durch die Achse geht. Diese Elektrollen sind auf zwei Rahmen gelagert, die durch eine Vorrichtung gegeneinander verstellt werden können, wodurch sich die Rollenlängs-

löst und auf einer geneigten Platte in eine Rinne am unteren Rand der Platte fällt; dadurch bleibt er geradegerichtet, während er sich bei Kühlbettarten, bei denen er vom Rollgang sofort durch Rechen abgehoben wird, verbiegen kann.

Durch die Umkehrung der Schrägstellung der Auflaufrollen wird der nächstfolgende Stab gegen die Führungsleiste, aber auf ihre gegenüberliegende Seite, gezogen. Als Vorteil dieser Bauart wird angegeben, daß die Ablenkung nur gering ist, da die Bahnen der zu beiden Seiten der Leiste auflaufenden Stäbe nur wenig voneinander entfernt sind.

Auf jeder Seite des Kühlbettes sind zwei Sätze gezackter Rechen, von denen ein Satz beweglich ist, der andere aber feststeht. Unter dem Kühlbett sind auf einer Längswelle in regelmäßigen Zwischenräumen zwei Sätze Exzenter angebracht, von denen einer die waagerechte Bewegung der beweglichen Rechen und der andere Satz deren senkrechte Bewegung durch Doppelschwinghebel (Balancier) erzeugt, wodurch den beweglichen Tragrechen jede gewünschte elliptische Bewegung erteilt werden kann. Die beiden beweglichen Rechensätze befinden sich in der vorgeschriebenen Lage, wenn sie etwa 25 mm unter den beiden feststehenden Rechensätzen stehen.

Die Bewegung des Kühlbettes wird gewöhnlich mit der Umkehrung der Schrägstellung der Auflaufrollen verbunden, so daß auf einer Kühlbettseite die Rechen die daraufliegenden Stäbe um einen Zahn selbsttätig vorwärts schaffen, sobald ein Stab in eine der beiden Abwurfrinnen fällt. Hierzu wird der Motor entweder selbsttätig oder von Hand angelassen, und die Antriebswelle macht eine halbe Umdrehung, worauf er sich von selbst abstellt. Jeder Satz der beweglichen Tragrechen beschreibt eine halbe Ellipsenbewegung und bleibt dann stehen, wobei sich ein Satz unter die feststehenden Rechen gegen den Auflaufrollgang zu bewegt, während der andere Satz sich über die feststehenden Rechen erhebt und sich vom Auflaufrollgang wegbewegt.

Indem so die eine Seite des Kühlbettes in eine Stellung zurückgeht, wo sie die Stäbe aus den Rinnen herausheben kann, werden die Stäbe auf der anderen Seite des Kühlbettes um einen Zahn vom Auflaufrollgang wegbewegt. Das Bett kann so ausgebildet werden, daß es die Stäbe unmittelbar in die Zahneinschnitte der festen Tragrechen legt oder sie auf eine Seite bringt, von wo sie in die Richtrinne rutschen.

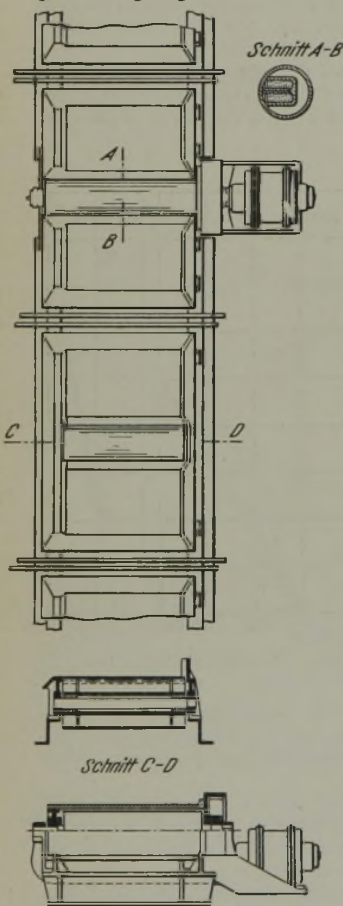


Abbildung 1. Anordnung der magnetischen und losen Rollen im Rollgang.

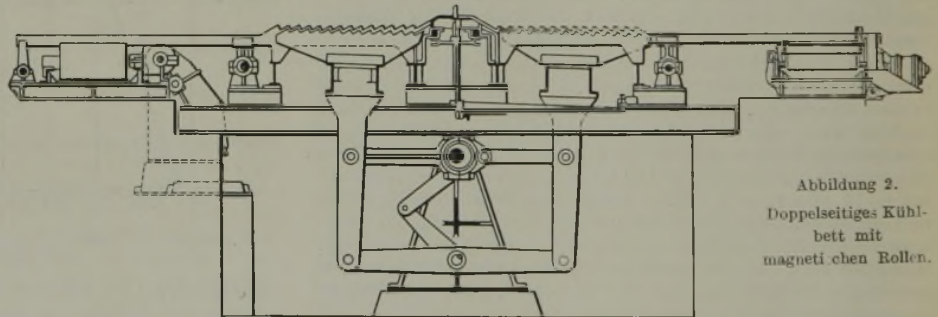


Abbildung 2. Doppelseitiges Kühlbett mit magnetischen Rollen.

Bei dem eingangs erwähnten Scherenrollgang mit den magnetischen Rollen stehen diese etwa 9 bis 12 m auseinander, und die losen Rollen werden je nach Bedarf dazwischengesetzt. H. Fey.

Der Einfluß der Korngröße auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens.

Um diese Frage weiter zu klären, hat T. D. Yensen¹⁾ Proben aus reinem Eisen, soweit dieses heute überhaupt bei Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln hergestellt werden kann, benutzt. Die Korngröße der Ringproben von 2,5 cm Dmr. und 2,5 cm Höhe schwankte von 3 Körnern im ganzen Ring bis zu 200 je mm². Die Meßwerte lassen sich durch die Gleichung $W_h = 100\sqrt{N} + 300$ wiedergeben, wobei W_h den Hysteresisverlust für $\mathfrak{B} = 10\,000$ in Erg/cm³ und N die Anzahl Körner je mm² bezeichnet. Die Konstante 300 wird dem Einfluß der noch vorhandenen Verunreinigungen (0,002 % C, 0,002 % S und 0,001 % O) zugeschrieben, so daß die reine Korngrenzenwirkung durch die Beziehung $W_h = 100\sqrt{N}$ ausgedrückt wird. Die Untersuchung ist im wesentlichen eine Bestätigung einer vom Verfasser früher ausgeführten Versuchsreihe mit verbesserten Hilfsmitteln. Als Ursache der Abhängigkeit wird eine die Kristallite in gleichmäßiger Dicke umhüllende Zwischenschicht angenommen, deren Rauminhalt dem Hysteresisverlust verhältnismäßig ist.

W. Köster.

¹⁾ Metals Alloys 1 (1930) S. 493/95.

achsen zur Auflagerung der Walzstäbe schräg stellen, und zwar so, daß der von der Walze kommende Stab links oder rechts an die über der Rollenmitte angebrachte Führungsleiste gedrückt und dadurch auch etwas gerichtet wird.

Sobald der Stab weit genug auf dem Auflaufrollgang gekommen ist, um ihn auf das Kühlbett abzulegen, wird die Schrägstellung der Rollen durch die Stellvorrichtung der Rahmen, auf denen die Rollen gelagert sind, umgekehrt, so daß sich der an die Führungsleiste gedrückte Stab nunmehr von der Leiste

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1720.

²⁾ Iron Age 124 (1929) S. 1247/48.

³⁾ Die Rollen zum Fördern magnetisierbarer Gegenstände sind unter DRP. Nr. 474 336 vom 30. März 1929 und der Zufuhrrollgang für zwei Kühlbetten mit schräg liegenden Förderrollen unter DRP. Nr. 460 479 vom 1. Juni 1928 der Schloemann A.-G., Düsseldorf, rechtlich geschützt.

Die Herstellung von festem Halbkoks aus schwerbackenden oder nichtbackenden Kohlen.

Eine im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung ausgeführte Arbeit von Heinrich Sustmann¹⁾ behandelt zunächst kurz die Verfahren, die die mechanische Verfestigung des Schwelkokes aus Kohlen, die, allein verschwelt, keinen brauchbaren Koks liefern, zum Gegenstand haben. Bei den eigenen Versuchen wurde das gleiche Ziel erreicht, indem zu nichtbackenden Steinkohlen gewöhnlicher oder oxydierter Schwelteeer zugegeben oder hoher Gasdruck angewendet wurde.

Der erste Teil der Versuche wurde in der Fischerschen Aluminium-Schwelretorte sowie in einer Laboratoriums-Schweltrommel vorgenommen. Sustmann findet dabei, daß nichtbackende Steinkohlen bei der Schwelung einen festen und gut verbackenen Schwelkoks ergeben, wenn das Verhältnis von Teer zu Kohle mindestens gleich 1 : 1 gewählt wird. Wird die Schwelung unter bestimmten Bedingungen durchgeführt, so können rd. 86 % des eingesetzten Teers wieder zurückerhalten werden. Der so gewonnene Schwelteeer soll reicher an Leichtöl sein; gleichzeitig soll er sich zur Herstellung von gut verbackenem Schwelkoks nicht mehr so eignen wie der Ausgangsschwelteeer. Dieses Backvermögen soll durch Oxydation des Schwelteeers mit Luft in der Wärme wiederhergestellt werden. Als Träger des Backvermögens des Schwelteeers bezeichnet der Verfasser die Asphaltstoffe. Diese Erkenntnisse sind wertvoll, wenn auch nicht überraschend. Der Hinweis auf eine technische Auswertung der Versuchsergebnisse durch Kohlen-Schwelteeer-Mischung für die Schwelung dürfte jedoch für den Betrieb ebensowenig in Frage kommen wie andere Verfahren, die bereits vorher ähnliche Wege zur Erzeugung eines festen Schwelkokes aus nichtbackender Steinkohle vorgeschlagen haben.

Im zweiten Teil seiner Arbeit behandelt der Verfasser die Schwelung von Steinkohle und auch Braunkohle unter erhöhtem Gasdruck. Da bei der Vakuumschwelung die Zersetzung des Bitumens in den Schwelkohlen weitgehend vermieden wird, folgt Sustmann daraus, daß er bei der Druckdestillation das Entgegengesetzte erreichen muß. Es sollen dadurch die Bitumina einer schlechtbackenden Kohle, falls sie in ausreichender Menge vorhanden sind, zersetzt werden, um dadurch einen festen Schwelkoks zu erzeugen, zumal da der angewandte Gasdruck noch eine kleine Porenverfestigung des Schwelkokes bewirken soll. Der Verfasser folgert weiter, daß diese Bitumenzerersetzung der Umbildung von Fest- zu Ölbitumen bei anderen Vorgängen entspricht, wobei aus einer schlechtbackenden eine gutbackende Kohle entstehen kann. Die Versuche wurden mit Anthrazitkohlen sowie mit backenden und nichtbackenden Fett-, Gas- und Gasflammkohlen des Ruhrgebietes sowie mit rheinischer und mitteldeutscher Braunkohle durchgeführt. Die Versuche bestätigten die Erwartungen des Verfassers. Der Schwelkoks backender und blähender Kohle wurde bei der Gasdruckschwelung weitgehend verdichtet. Hand in Hand mit der Zersetzung des Bitumens bei der Gasdruckschwelung ging eine Verringerung der Schwelteeer-Ausbeute und eine Erhöhung der Koks- und Gasausbeute. Bei der rheinischen Braunkohle blieb die Druckschwelung ohne Erfolg; dagegen konnte aus einer bitumenreichen mitteldeutschen Braunkohle durch Gasdruckschwelung bei 50 atü ein sehr fester Schwelkoks erhalten werden. Bemerkenswert ist bei diesem Versuch der reichliche Entfall eines heizwertkräftigen Schwelgases.

Im übrigen weist der Verfasser darauf hin, daß seine Versuche die Erkenntnisse der früheren Arbeiten von F. Fischer und seinen Mitarbeitern²⁾ über die Bedeutung von Öl- und Festbitumen für die Bläh- bzw. Backfähigkeit von Kohle erhärten.

Eine praktische Bedeutung werden die Ergebnisse auch dieses zweiten Teiles der Versuchsarbeit wahrscheinlich vorerst nicht erhalten, da die apparativen Schwierigkeiten bei einem solchen Schwelofenbetrieb auf Grund der Betriebserfahrungen doch reichlich groß sein werden. Sie werden die Vorteile der Verwendbarkeit nichtbackender Kohle und des Entfalles der flüssigen und gasförmigen Destillationserzeugnisse unter Druck bei weitem aufwiegen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß besonders der zweite Teil der Arbeit unsere Erkenntnisse über die Backvorgänge bei der Destillation von Kohle bei niedriger Temperatur vervollständigt hat. Eine Nutzenanwendung wird jedoch der Betrieb vor-

läufig nicht daraus ziehen können, auch schon aus dem Grunde, weil die Steinkohlen-Schwelerei, wenigstens in Deutschland, zur Zeit vollkommen daniederliegt, während man in anderen Steinkohlenländern nach wie vor darauf ausgeht, mit einem Mindestmaß an Aufwand in einfachsten Anlagen einen brauchbaren Schwelkoks zu erzeugen. Es wäre an sich im übrigen wünschenswert gewesen, wenn in der Arbeit die Wörter „Halbkoks“, „Urteeer“ und „Verschwelung“ durch die richtigen Bezeichnungen „Schwelkoks“, „Schwelteeer“ und „Schwelung“ ersetzt worden wären.

Fritz Müller.

Druckwasser-Biegepresse für den Großschiffbau.¹⁾

Im Anschluß an eine frühere Veröffentlichung¹⁾ sei eine Presse beschrieben, die schon im Jahre 1926 durch die „Eumuco“, A.-G. für Maschinenbau in Leverkusen-Schlebusch, für den Großschiffbau geliefert worden ist (Abb. 1). Die Hauptabmessungen der Presse sind: 1200 t höchster Probedruck, 2000 mm von Mitte Tauchkolben bis Innenkante Ständerbrüst als theoretische Ausladung für eine exzentrische Last nach allen Seiten, wodurch sich die tatsächliche Ausladung vergrößert auf etwa 2400 mm. Diese exzentrischen Lasten verlangen natürlich eine ganz besonders gute Führung des Tauchkolbens, die in einer außergewöhnlich standfesten Form durchgeführt ist. Unabhängig davon sind aber noch Sicherungen vorgesehen, die es beim Ueberschreiten der zulässigen exzentrischen Drücke vollkommen unmöglich machen, daß Ueberbeanspruchungen in die Ständer und

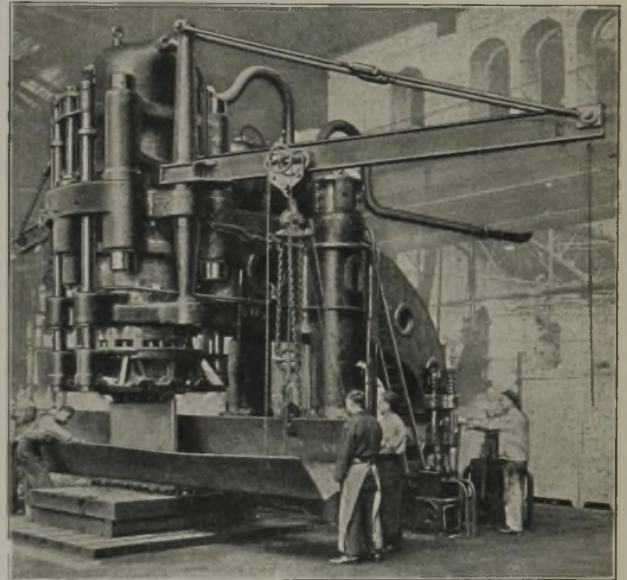


Abbildung 1. Druckwasser-Biegepresse für den Großschiffbau.

sonstige Bauteile gelangen. Besonders bemerkenswert ist, daß alle exzentrischen Lasten in diesem Falle nicht in den Druckwasserteil der Presse gelangen, wodurch die Lebensdauer der Dichtungen und damit der Dichtigkeitszustand der Presse selbst wesentlich verbessert wird. Der Arbeitsbereich der Presse wird noch dadurch erweitert, daß ein waagerechter Zylinder zwischen den Säulen der Presse angeordnet ist, der sowohl selbständig als auch in Gemeinschaft mit dem senkrechten Zylinder zu arbeiten vermag.

Die Presse ist in ihren Hauptabmessungen so gewaltig, daß die Herstellung aus einem einzigen Stahlgußstück unmöglich war, daher wurde dort bereits die zweiteilige Ausführung mit einem an der Rückseite liegenden Gelenkpunkt angewendet, ferner gelang es, die Pressensäulen mit einer 1,5fach höheren Spannung in die Presse einzusetzen und so ein Lockerwerden vollkommen auszuschalten.

Die Ständerhälften aus Stahlguß gestatten eine den besonders schwierigen exzentrischen Belastungsvorschriften entsprechende außerordentlich günstige Werkstoffverteilung für den in Frage kommenden Kräftefluß, wobei natürlich keine Rücksicht auf eine irgendwelche Unsicherheit darstellende Nietverbindung zu nehmen war.

Um die größte Sparsamkeit im Druckwasserverbrauch zu erreichen, sind sicher wirkende Vorfülleinrichtungen usw. vorgesehen, die es gestatten, die Presse auch mit einer solchen Geschwindigkeit zu betreiben, daß sie als Schmiedepresse verwendet werden kann.

¹⁾ Die Herstellung von festem Halbkoks aus schwerbackenden oder nichtbackenden Kohlen: 1. unter Zusatz von gewöhnlichem oder oxydiertem Urteeer; 2. durch Anwendung hoher Gasdrücke. (Essen) 1930. (45 S.) 8°. — Stuttgart (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

²⁾ Brennst.-Chem. 6 (1925) S. 33/43.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1441/42.

Diese große und heute noch mit zu den größten Pressen dieser Art zählende Presse arbeitet jetzt vier Jahre ununterbrochen unter bester Bewahrung in den Werkstätten der Reichswerft Wilhelmshaven.

Schweißtechnische Tagung in Düsseldorf.

Der Fachausschuß für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure, der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Niederrheinische Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure, die Ortsgruppe Düsseldorf der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure und die Ortsgruppe Düsseldorf des Verbandes für autogene Metallbearbeitung veranstalten Montag, den 12. Januar 1931, 20 Uhr, in Düsseldorf, Rittersaal der Stadt. Tonhalle, Schadowstraße, einen Ausspracheabend für Schweißtechnik. Es sind folgende Vorträge vorgesehen:

1. Die Metallurgie der Schmelzschweißung. Bericht-erstat-ter: Dr.-Ing. Fr. Rapatz, Düsseldorf.
2. Geschweißte Krane. Bericht-erstat-ter: Dr. Heinz Schmitt, Nürnberg.
3. Beitrag zur schweißgerechten Ausbildung von Rohrverbindungen. Bericht-erstat-ter: Oberingenieur R. Ullbricht, Benrath.

Anschließend Aussprache. Die Teilnahme ist kostenlos.

Neujahrplakette von Gleiwitz.

Die Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Gleiwitz hat, wie alljährlich, auch zum kommenden Jahreswechsel eine in der eigenen Kunstgießerei hergestellte Neujahr-plakette herausgegeben, die in ihrer geschmackvollen Ausführung den Beifall weitester Kreise finden dürfte. Die Plakette stellt ein in einer Gebirgslandschaft liegendes Bergwerk dar und trägt neben der Jahreszahl 1931 den Sinnspruch:

Gebrauche deine Kraft.
Man lebt nur, wenn man schafft.

Die Plakette hat die Abmessungen 105 × 145 mm und ist von der obengenannten Stelle zu beziehen.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Ueber Querwalzverfahren zur Herstellung großer nahtloser Rohre.

In der vorliegenden Abhandlung¹⁾ befaßt sich K. Gruber mit der Kalibrierung der Walzen und des Dornes von Querwalzwerken. Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über das Querwalzverfahren werden drei Bedingungen entwickelt, denen eine Aufweiterekalibrierung möglichst zu genügen hat.

1. Walze und Walzgut sollen Rotationskörper sein, die sich stetig berühren.
2. Eine Verdrehung des Walzgutes in den einzelnen Bearbeitungsabschnitten soll vermieden werden.
3. Da bei dem reinen Aufweitevorgang die Länge und der Querschnitt des Walzgutes unveränderlich sind, ergibt sich aus der Bedingung für gleichbleibenden Rauminhalt $V = F \cdot c$, daß die Geschwindigkeit in Richtung der Werkstückachse möglichst gleichbleibend sein muß.

Es konnte gezeigt werden, daß die Forderung der völligen Verdrehungsfreiheit genau nicht erfüllbar ist. Diese Tatsache ergibt sich aus den dynamischen Verhältnissen zweier sich stetig berührender Hyperboloide, die aufeinander abrollen und längs ihrer gemeinsamen Erzeugenden gleiten.

Für die meisten in der Praxis vorkommenden Fälle können diese Hyperboloide durch ihre Asymptotenkegel ersetzt werden und gleichen in Annäherung den Körpern, die bereits 1886 von den Gebr. Mannesmann vorgeschlagen worden sind.

Die Kalibrierung des Dornes ergibt sich aus dem Gesetz der Unveränderlichkeit des Rauminhaltes.

Neben einer Untersuchung über den Kraftbedarf werden Versuchsergebnisse mitgeteilt, die die theoretischen Ergebnisse bestätigen.

K. Gruber.

Zur Kenntnis des Zweistoffsystems Eisen-Vanadin.

F. Wever und W. Jellinghaus²⁾ stellten auf Grund thermischer, mikroskopischer, magnetometrischer und röntgenographischer Untersuchungen das Zustandsdiagramm der Eisen-Vanadin-Legierungen neu auf (vgl. Abb. 1), die zu folgendem

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 17, S. 285/97.
²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 19, S. 317/22.

Ergebnis führten. Aus der Schmelze scheidet sich eine lückenlose Reihe von kubisch-raumzentrierten α -Mischkristallen aus, deren Gitterparameter mit dem Vanadiningehalt ansteigen. Das Zustandsfeld kubisch-flächenzentrierter γ -Mischkristalle wird durch eine rückläufige Gleichgewichtslinie begrenzt und reicht bis zu einem Gehalt von 1,1% V (Abb. 2). Der Mischkristall mit 48% V verwandelt sich bei 1234° in die Verbindung FeV,

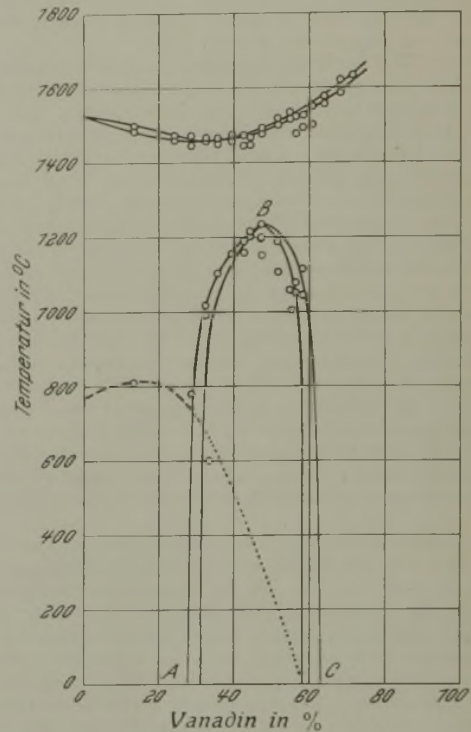


Abbildung 1. Das Zustandschaubild des Systems Eisen-Vanadin.

die thermisch, mikroskopisch und röntgenographisch nachgewiesen wird. Die Verbindung tritt in einem großen Konzentrationsbereich auf und vermag, wie röntgenographisch bestätigt wurde, Eisen und Vanadin im Ueberschuß zu lösen. Der Curiepunkt des Eisens wird durch Vanadin anfänglich erhöht und bei größeren Gehalten stark erniedrigt.

W. Jellinghaus.

Zur Farbpyrometrie.

Die vorliegende Arbeit von G. Naeser¹⁾ bildet den Abschluß eines Versuchsplanes, der sich mit der Frage der optischen Temperaturmessungen aus der Energieverteilung der Strahlung befaßt. Es wurde schon von H. Schmidt²⁾ und G. Naeser³⁾ darauf hingewiesen, daß die Farbpyrometrie vor der bisher allgemein praktisch eingeführten Helligkeitspyrometrie grundlegende Vorteile besitzt, die gerade für Temperaturmessung von Strahlern unbekannter und wechselnder optischer Eigenschaften, wie sie im Eisenhüttenbetrieb vielfach auftreten, von besonderer Bedeutung sind. In Ergänzung einer früheren Arbeit²⁾ wird zunächst eine

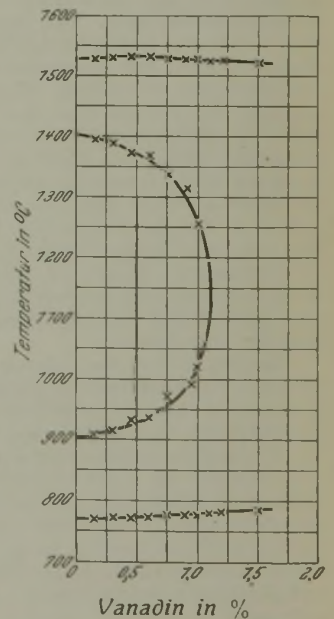


Abbildung 2. Das Zustandsfeld der γ -Phase im Zweistoffsystem Eisen-Vanadin.

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 18, S. 299/316.
²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 6 (1924/25) S. 7/16.
³⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) S. 373.

Zusammenstellung der Farbtemperaturmeßverfahren gegeben und auf einige neue Verfahren hingewiesen, die deshalb von Bedeutung sind, weil der Beobachter ausgeschaltet werden kann oder selbst-aufzeichnende Apparate benutzt werden können. Die unmittelbare Messung der Farbe eines Strahlers auf photometrischem Wege ist auf verschiedene Weise möglich. Es werden zwei Verfahren ausgewählt und eingehend untersucht, von denen sich das eine durch besondere Einfachheit, das andere durch Unabhängigkeit von der Farbenempfindung auszeichnet. In beiden Instrumenten wird das Verhältnis zweier monochromatischer Strahlungen des zu messenden Körpers ermittelt. In dem einfachen Instrument, das schon an anderer Stelle¹⁾ näher beschrieben wurde, werden die beiden Farben gegeneinander abgeglänzt. Das Pyrometer mit Vergleichslampe konnte von der Farbensensibilität der Beobachter dadurch unabhängig gemacht werden, daß Lichtgemische gleicher spektraler Energieverteilung miteinander verglichen werden. Die für die Genauigkeit der beiden Farbpyrometer entscheidende Frage, welche Farben gewählt werden sollen, läßt sich wegen einer Reihe unvorhersehbarer farbenphysiologischer Einflüsse nur durch Versuche entscheiden. Für diese Untersuchung wurden Farbpyrometer dieser Art unter Benutzung sämtlicher in Frage kommender Farben aufgebaut und die mittleren Fehler der Farbtemperaturmessungen bestimmt. Aus den die Ergebnisse zusammenfassenden Raumiagrammen konnten die günstigsten Farbenpaare abgelesen werden. Nach Eichung der Instrumente als Farbpyrometer und des einen Instruments als Helligkeitspyrometer in zwei Farben wurden die Farbtemperaturen von Platin-, Wolfram- und Eisenblech in einem größeren Meßbereich gemessen und gleichzeitig aus den Helligkeitstemperaturen berechnet. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den Angaben des Schrifttums und belegen so die Brauchbarkeit der Instrumente. Es ergibt sich, daß Farbpyrometer mit Vergleichslampe genauere Messungen ermöglichen als Instrumente ohne Vergleichsstrahler. Wenn auch die Einstellgenauigkeit der Helligkeitspyrometer mit einem Farbpyrometer nicht erreicht werden kann, so sind doch die beschriebenen farbpyrometrischen Verfahren für viele wissenschaftliche und technische Temperaturbestimmungen genau genug. Bei Strahlern mit unbekannter Emission, die technisch sehr verbreitet sind, ist die Farbpyrometrie wegen grundlegender Vorzüge den anderen optisch-pyrometrischen Verfahren sogar überlegen.

G. Naeser.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Technische Vortragssitzung in Siegen.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hatte seine in Siegen und in der weiteren Umgebung wohnenden Mitglieder sowie die Mitglieder des Siegener Bezirksvereins des Vereines deutscher Ingenieure zu einer technischen Vortragssitzung am 11. Dezember nach Siegen eingeladen, die sich eines sehr starken Besuches zu erfreuen hatte. Dr.-Ing. O. Petersen begrüßte als geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins die Teilnehmer sowie zahlreiche Ehrengäste und wies darauf hin, daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der schon früher Vortragstagungen in Siegen abgehalten habe, wieder gerne die im Siegerland wohnenden Fachgenossen an Ort und Stelle zusammenberufen habe, weil die Mitglieder dieses Bezirks infolge der schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse nicht mehr so regelmäßig die Fachversammlungen des Vereins in Düsseldorf besuchen könnten wie früher. Das Siegerland habe dem Verein deutscher Eisenhüttenleute immer besonders nahegestanden, weil viele wichtige Zweige der Eisenindustrie an der Sieg zu Hause seien und eine ganze Anzahl bedeutungsvoller Pioniere des Eisenhüttenwesens gerade aus dem Siegerland hervorgegangen seien.

Darauf hielt Hüttdirektor H. Klein, Niederscheldern, einen Vortrag über

Das Feinblech in der Entwicklung zur Qualität.

Der Vortragende berichtete über die Verbesserungen, welche die Feinblechherstellung, besonders bei Qualitätsblechen, in den letzten zehn Jahren erfahren hat. Er zeigte in Lichtbildern die Einrichtungen der Walzwerke und die Vorrichtungen für die Nachbehandlung der Bleche, die gegenüber der früheren Herstellungsart Verbesserungen in der Qualität herbeigeführt haben, und schilderte dann die neuzeitliche Arbeitsweise im Blechwalzwerk. Zum Schlusse des Vortrages wurden statistische Angaben über den Blechverbrauch in den hauptsächlichsten Industrieländern sowie über den Eisenverbrauch je Kopf der Bevölkerung wiedergegeben. Im letzten Halbjahr ist der Eisenverbrauch immer

weiter zurückgegangen und liegt zur Zeit nicht höher als etwa bei der Hälfte des Vorkriegsverbrauches. Wäre, so schloß der Vortragende seine Ausführungen, der Eisenverbrauch bei der Reichsbahn, ferner in der industriellen, landwirtschaftlichen und privaten Bautätigkeit und herunter bis zum Eisenverbrauch im einzelnen Haushalt nur annähernd derselbe geblieben, wie er im Jahre 1913 gewesen ist — inzwischen sind die meisten der anderen Industrieländer in ihrem Eisenverbrauch heraufgegangen —, so wäre die Eisenindustrie jetzt ausgenutzt, und Hunderttausenden unserer Volksgenossen wäre bei der Herstellung und Verarbeitung des Eisens, angefangen von der Kohlenförderung bis zur Verwendung des Eisens in den Konstruktionswerkstätten, Arbeit und Brot geboten worden. Dieselbe Erscheinung des Minderverbrauchs ist ja auch in fast allen andern Industriezweigen festzustellen, wie im Textilgewerbe und in den sonstigen Verbrauchsgüter-Industrien.

Anschließend hielt Ingenieur W. Kalkhof, Dortmund, einen Vortrag über

Das Indizieren von Dampfhämmern und dampfhydraulischen Pressen.

Während die Dampfkolbenmaschine seit altersher durch das Indikator-Diagramm überwacht wird, ist es bisher technisch sehr schwierig gewesen, die gleiche betriebliche Ueberprüfung auf Dampfhämmer auszudehnen. Der Vortragende hat nun Versuchsgrundlagen ausgearbeitet und praktisch erprobt, mit deren Hilfe man einen Einblick in die Vorgänge im Zylinder der Hämmer und Pressen gewinnen kann. Er führte bemerkenswerte Schaubilder dieser Art vor und erläuterte ihre wichtigen Beziehungen zu dem Zeit-Hub-Diagramm.

An letzter Stelle berichtete Dr.-Ing. O. Petersen, Düsseldorf, auf Grund einer Studienreise und an Hand zahlreicher Lichtbilder über

Japan und seine Eisenindustrie.

Er kennzeichnete die letzte Entwicklung von Japan, gesehen auf dem großen Hintergrunde geschichtlichen und kulturellen Aufbaues, und befaßte sich dann ausführlich mit der heutigen Lage der japanischen Eisenindustrie, ihren Grundlagen und ihren zukünftigen Aussichten. Die Bemühungen der Japaner, durch Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung ihren vielfältigen Industrien Grundlage und Aufbau zu geben, wurden eingehend gewürdigt. Die Ausführungen ließen klar erkennen, daß dem Fleiß und der Organisationsgabe jenes Landes und seiner Bewohner ein Erfolg nicht versagt geblieben ist, und daß man alle Veranlassung hat, die Fortschritte dieses Landes, dessen Vormachtstellung im Osten ohne Zweifel schon gegeben ist, aufmerksam zu beobachten.

Nach Schluß der Sitzung blieben die Teilnehmer noch einige Stunden in lebhaftem Gedankenaustausch zusammen.

American Iron and Steel Institute.

In der Herbstversammlung am 24. Oktober 1930 in New York wurden die folgenden Berichte erstattet.

A. W. Simon, Birmingham (Ala.), sprach über

Ein Gerät zur laufenden Bestimmung und Aufzeichnung des Staubgehaltes von Hochofengas.

Bekanntlich besitzen wir zur Zeit nur im Kapnographen ein ähnliches Gerät, das jedoch nur relative Änderungen des Staubgehaltes, nicht aber seine zahlenmäßige Größe anzeigt. Alle anderen Meßverfahren — zumeist Filterbestimmungen¹⁾ — ergeben nur Mittelwerte des Staubgehaltes für einen bestimmten Zeitabschnitt.

Simon geht nun bei seinem neuen Gerät von folgender Ueberlegung aus: Schickt man einen Lichtstrahl von bestimmter Lichtstärke durch einen von staubhaltigem Gas erfüllten Raum, so wird ein gewisser Teil, z. B. 20 %, verschluckt werden. Schaltet man dahinter noch weitere ganz gleiche Räume mit demselben Staubgehalt, so gelangen durch den zweiten Raum nur noch $0,80 \cdot 0,80 = 0,64$ oder 64 %, durch den dritten Raum nur noch $0,512$ % der ursprünglichen Lichtstärke usw. Bezeichnet man die von einer Raumeinheit — oder, gleichbedeutend, einer Längeneinheit — und einem bestimmten Staubgehalt verschluckte Lichtmenge mit f , so gelangt durch x Raumeinheiten (= Längeneinheiten) von der ursprünglichen Lichtmenge L_0 nur noch

$$L = L_0 (1 - f)^x.$$

¹⁾ Vgl. u. a. Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 62 (1924) S. 180/81.

¹⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 464/66.

Umgekehrt kann man auch in einer Raumeinheit den Staubgehalt vervielfachen (m) und erhält dann die Gleichung:

$$L = L_0 (1 - f)^m.$$

Für gleichzeitige Aenderung von Lichtweglängen x und Staubdichte m gilt sinngemäß:

$$L = L_0 (1 - f)^{mx}$$

oder umgeformt:

$$\log \left(\frac{L_0}{L} \right) = k m x,$$

worin k ein Festwert ist.

Die praktische Durchbildung des Gerätes geschah in der Weise, daß das Licht einer in ihrer Stärke gleichgehaltenen Lichtquelle durch eine Sammellinse als gleichmäßiger Lichtstreifen durch eine Hochfengasleitung geschickt, auf der gegenüberliegenden Seite des Rohres durch eine zweite Linse gesammelt wird und auf eine Thermosäule trifft, die ihrerseits je nach Stärke des Lichtstrahles auf dem zugehörigen Anzeige- oder Schreibgerät einen entsprechenden Ausschlag bewirkt.

Abb. 1 zeigt eine Ausführungsform des Simonschen Gerätes für kleinere Rohrdurchmesser. Bei größeren Rohrweiten schlägt

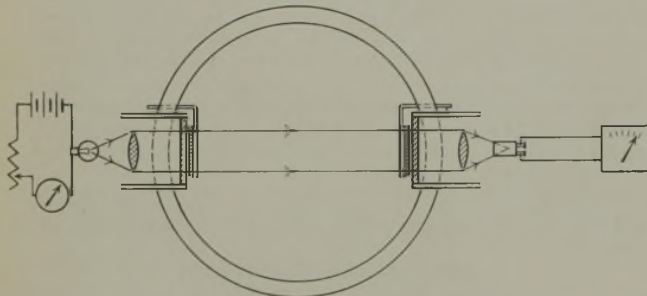


Abbildung 1. Schematische Darstellung eines Simonschen Staubbestimmungsgerätes für kleinere Hochfengas-Leitungen.

Korngröße, Raumgewicht usw. — aufweist und solange der Staub stets gleich gefärbt bleibt. Jede Aenderung der Korngröße wird bei gleichbleibendem Staubgewicht eine Aenderung der Anzeige ergeben, weil weniger schwerere Staubteilchen mehr Licht durchlassen als mehr, aber kleinere Teilchen. Besonders werden aber verschiedene Farbtönungen des Staubes stark schwankende Anteile der durchgeschickten Lichtmenge verschlucken, ohne daß sich die Staubmenge überhaupt zu ändern braucht. Wo also nicht völlige Gewähr dafür besteht, daß der Staub in Korngröße, Raumgewicht und Farbe sich keinesfalls ändert, wird sich eine brauchbare Messung mit dem Simonschen Gerät nicht durchführen lassen. Da besonders im Hochofenbetrieb mit jeder Aenderung des Möllers, ja oft mit jeder niedergehenden Gicht eine Aenderung dieser Eigenschaften des Gichtstaubes erfolgt, dürfte eine Anwendung des Gerätes von Simon für Hochofengas so lange unmöglich bleiben, bis die Fehlerquellen mit Sicherheit ausgeschaltet werden können. Die Kurven der Abb. 2 deuten durchaus auf eine Bestätigung dieser Fehlerquellen hin, da eine so starke Abhängigkeit der Linien des Roh- und des Reingases voneinander durch die Elektrofilteranlage nach den bis heute gesammelten Erfahrungen unmöglich gemacht wird. Denkt man sich aber, daß mit jeder Gicht eine Staubwolke eines besonders gefärbten und staubhaltigen Erzes entsteht und vom Gasstrom mitgenommen wird, so ist die Abhängigkeit beider Anzeigen leichter zu erklären. Da auch alkalische, kalkige und Koksstaubteilchen zum großen Teil durch das Elektrofilter ohne Rücksicht auf ihre Korngröße durchgehen, so liegt auch dieser Einfluß auf die scheinbare Abhängigkeit beider Linien im Bereich der Möglichkeit.

Der Grundgedanke des Simonschen Verfahrens ist gut zu nennen, und man könnte sich eine brauchbare Anwendung schon heute auf einigen Gebieten denken, wie zur Messung des Kohlenstaubgehaltes, in Zementwerken und in ähnlich gelagerten Fällen, wo mit vollkommen gleichbleibenden Staubeigenschaften gerechnet werden darf. Für die Messung des Staubgehaltes von Hochofengas, für die ein brauchbares schreibendes Meßgerät heute noch fehlt, ist aber Beseitigung der in den wechselnden Staubeigenschaften liegenden großen Fehlerquellen Voraussetzung. Es erscheint allerdings fraglich, ob die Ausschaltung dieser Einflüsse in ausreichendem Maße gelingen kann.

Friedrich Lüth.

Stephan Badlam, Pittsburgh, berichtete über

Das Kaltwalzen von Bandstahl.

Ein warmgewalzter Werkstoff wird kalt nachgewalzt, wenn von ihm genauere Grenzmaße, eine bestimmte Härte, bessere Oberfläche und eine bestimmte Kantenbeschaffenheit verlangt werden. Die Ausgangsabmessungen sind abhängig von den Mindeststärken des warmgewalzten Werkstoffes. Abb. 1 zeigt

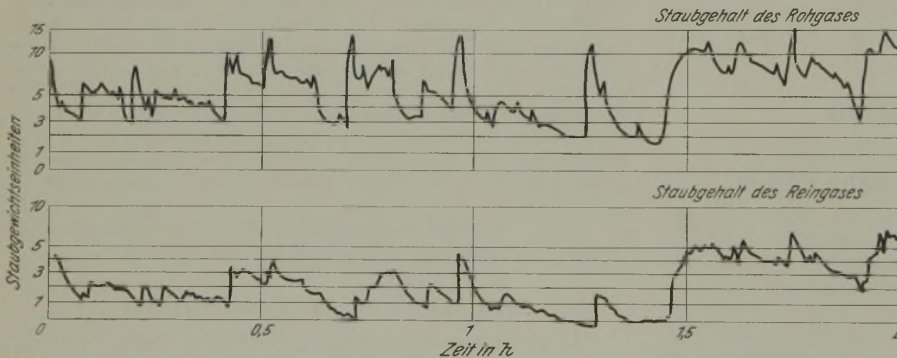


Abbildung 2. Staubgehaltskurven des Hochfengases, aufgezeichnet von dem Simonschen Gerät.

Simon eine andere Bauart vor, bei der die Lichtquelle mit ihrer Sammellinse in einem besonderen Gehäuse in den Gasstrom hineinragt. Die Linsen sind hierbei durch besondere Fenster geschützt, und deren Verschmutzung soll wiederum durch Scheibenwischer, ähnlich denen für die Windschutzscheiben der Kraftwagen, hintangehalten werden. Abb. 2 gibt zwei von einem Simonschen Gerät aufgezeichnete Staubgehaltskurven wieder. Die starken Schwankungen der Kurven werden mit unregelmäßigem Ofengang, namentlich eines Hochofens (von insgesamt zwei Hochofen), erklärt, der etwa halbstündlich gestaucht werden mußte. Es fällt bei der Betrachtung dieser Kurven auf, daß die logarithmische Teilung des Ordinatenmaßstabes unzweckmäßig ist und vermieden werden mußte. Weiter ist der Staubgehalt des in einem Cottrell-Elektrofilter gereinigten Gases ungemein hoch¹⁾, und endlich erscheint die unmittelbare Abhängigkeit beider Staubkurven auffällig.

Entgegen der Auffassung von Simon scheint gerade diese Abhängigkeit der beiden Staubgehaltslinien im Roh- und Reingase ein Beweis für zwei höchst beachtliche Fehlerquellen zu sein, die in dem auf den ersten Blick recht einfachen und einleuchtenden Meßverfahren liegen. Das Simonsche Gerät wird sicher brauchbare Ergebnisse liefern, solange der im Gas vorhandene Staub immer die gleichen physikalischen Eigenschaften —

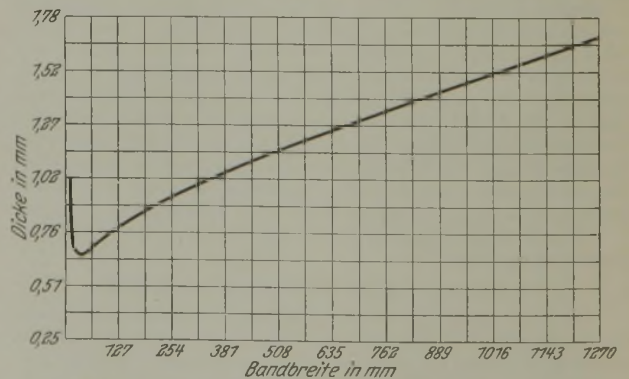


Abbildung 1. Mindestdicken beim Kaltwalzen von Bandstahl.

die durchschnittlichen Mindeststärken der amerikanischen Warmwalzwerke. In dem Gebiet oberhalb der Kurve hat für geringere Qualitäten ein scharfer Wettbewerb zwischen warm- und kaltgewalztem Werkstoff eingesetzt, der durch die an Oberflächenbeschaffenheit und Grenzmaße stets fortschreitende Warmwalztechnik noch weiter gesteigert werden wird. Die heute hergestellten Breiten bei Bandeisen gehen von den kleinsten bis etwa 1200 mm.

¹⁾ Eine Angabe der Größenordnung der Ordinatenenteilung fehlt allerdings.

Das eigentliche Kaltwalzen wird in zwei Hauptarbeitsgängen vorgenommen:

1. in dem Vorwalzen, dem die hauptsächlichste Querschnittsverminderung übertragen wird,
2. in dem Nachwalzen, das in der Hauptsache zur Erzielung des Härtegrades dient. Außerdem kann ein ganz leichtes Nachwalzen von weniger als 3 % zum Geraderichten des in Rollen geblühten Werkstoffes sowie zur Vermeidung von Knicken beim Einführen des Werkstoffes in die Verarbeitungsmaschine vorgenommen werden.

Zur Erreichung der Härtegrade werden gewöhnlich folgende Verformungsgrade angewendet: für hart 30 bis 40 %, für halbhart 20 bis 40 %, für viertelhart 3 bis 15 % und für leicht nachgewalzten Werkstoff unter 3 %. Das Nachwalzen von Breiten unter 610 mm wird auf Zweiwalzen-Gerüsten, das von größeren Breiten auf Stützrollen-Gerüsten und das ganz leichte Nachwalzen meist auf Zweiwalzen-Gerüsten vorgenommen. Das Vorwalzen bei Breiten unter 508 mm geschieht teilweise noch auf Zweiwalzen-Gerüsten, obgleich diese auch bei neuen Anlagen durch Stützrollengerüste verdrängt werden. Die Vorwalzgerüste sind meistens zu drei bis sechs Gerüsten hintereinander angeordnet. Das Walzen auf Einzelgerüsten wird nur zum Nachwalzen und zur Herstellung von Sondererzeugnissen durchgeführt. Seit dem Jahre 1904 ist das kontinuierliche Walzen dauernd entwickelt worden. Während zunächst die verschiedensten Antriebsarten ausgeführt wurden, ist man heute allgemein zum Einzelantrieb der Gerüste durch regelbare Gleichstrommotoren übergegangen. Eine aus dem Jahre 1917 stammende Anlage hatte folgende Größen:

Gerüst Nr.	Durchmesser der Walzen mm	Ballenlänge mm	Walzgeschwindigkeit m/min	PS	U/min
1	406	508	17,7 bis 44,3	250	275 bis 690
2	406	508	21,8 „ 54,6	250	275 „ 690
3	406	508	26,0 „ 64,9	250	275 „ 690
4	406	508	28,8 „ 70,1	250	275 „ 690

Zu dieser Anordnung wurden später noch zwei Gerüste hinzugefügt. Eine Anlage aus dem Jahre 1927 hat folgende Abmessungen:

Gerüst Nr.	Durchmesser der Walzen mm	Ballenlänge mm	Walzgeschwindigkeit m/min	PS	U/min
1	356 813	1219	21,2 bis 42,4	500	400 bis 800
2	356/813	1219	26,0 „ 52,4	500	400 „ 800
3	356 813	1219	31,7 „ 63,4	500	400 „ 800
4	356 813	1219	35,7 „ 71,4	500	400 „ 800
5	356/813	1219	35,7 „ 71,4	500	400 „ 800

Bei dieser Anlage wurden Vierwalzen-Gerüste verwendet.

Bei den kontinuierlichen Walzen wird das Band zwischen den Gerüsten unter Spannung gehalten. Die Regelung der Spannung geschieht dadurch, daß man zum Antrieb regelbare Gleichstrommotoren mit Verbundwicklung verwendet. Wächst nun die Spannung im Band zwischen zwei Gerüsten, so muß der Motor des vorhergehenden Gerüstes mehr Arbeit leisten; die Umdrehungszahl fällt demgemäß ab. Der Motor des dem Anstichgerüst nächststehenden Gerüstes wird entsprechend entlastet und erhöht seine Umdrehungszahl.

Von den vielen erwähnten Entwicklungsformen des Kaltwalzens ist das Coryell-Verfahren bemerkenswert. Es benutzt als Ausgangswerkstoff das Abschnitt eines nahtlosen Rohres, der dann auf immer geringere Stärke und entsprechend größeren Durchmessern, etwa nach Art eines Radreifenwalzwerkes, ausgewalzt wird. Nach diesem Verfahren soll es möglich sein, eine Streckung des Bandes um 1000 bis 1200 % mit derselben Zahl von Glühungen zu erreichen, wie sie das übliche Walzen schon für Streckungen von 100 % erfordert.

Eine Bauart, die in letzter Zeit auch in Deutschland von sich reden macht, ist das Steckel-Walzwerk. Bei diesem werden die Walzen eines Stützrollengerüstes, dessen Stützroller in Wälzlager laufen, nicht angetrieben, sondern das Band wird durch zwei beiderseits des Gerüstes angeordnete Haspel hin und her durch die Walzen gezogen, wobei verhältnismäßig geringe Abnahmen bei jedem Stich angewandt werden. Als Beispiel

wird ein Walzwerk mit 57 mm Arbeitswalzendurchmesser und 190 mm Ballenlänge angeführt. Die beiden Stützwalzen haben einen Durchmesser von je 610 mm. Vom Haspel läuft das Band über eine auf jeder Seite der Walzen vomgeordnete wassergekühlte Rolle. Ist das Band von einem Haspel durch die Walze in den anderen Haspel eingeführt, so werden die Walzen angestellt, und der Haspel beginnt das Durchziehen des Bandes. Hierauf vollzieht sich der umgekehrte Vorgang. An den Haspeln sind Bremsen angebracht, die das ablaufende Band unter Spannung halten, um ihm bei den hohen Geschwindigkeiten eine Führung zu geben. Da die Enden des Bandes die Haspeln nicht verlassen, bleibt ihre ursprüngliche Stärke bestehen, so daß sie vom fertigen Band abgeschnitten werden müssen. Die Walzgeschwindigkeit beträgt annähernd 457 m/min. Es wurde eine Stärkenabnahme von 4,06 auf 0,05 mm erreicht, ohne das Band vom Haspel zu nehmen. Das so hergestellte Band hatte keine größere Härte als das nach den üblichen Verfahren mit 60 bis 70 % Abnahme verformte. Die Oberfläche war glatt und die Kanten im wesentlichen frei von Rissen. Um welchen Werkstoff es sich bei diesen Werten handelt, ist nicht ersichtlich. Die größten im Betrieb befindlichen Walzwerke haben 457 und 610 mm das größte im Bau befindliche 965 mm Ballenlänge. Im ganzen sind etwa dreißig Walzwerke im Betrieb oder im Bau.

Das Aufwickeln des Bandes nach, wie oben erwähnt, meist kontinuierlichem Vorwalzen wird bis zu 1,24 mm auf Haspeln bei größeren Stärken auf Wicklern vorgenommen. Die Haspeln sind entweder mit Reibungs- oder magnetischer Kupplung oder mit besonderem Motor ausgerüstet. Der Motor ist ein regelbarer Gleichstrommotor, der gestattet, die Spannung im Band zu verändern. Der Wickler besteht im wesentlichen aus einer Drei- oder Fünf-Rollen-Biegemaschine, die so eingestellt werden kann, daß engere oder weitere Ringe entstehen. Nach dem Fertigwalzen wird das Band stets aufgehaspelt.

Das Glühen der Rollen erfolgt im Kistenglühofen, das der Stäbe ebenfalls in diesen oder in kontinuierlichen Oefen. Wird weicher Werkstoff in Stäben verlangt, so wird das harte Band von der Rolle genommen, gerichtet, geschnitten und in Stäben geblüht. Etwa erforderliches Nachwalzen wird auf die bei Blechen übliche Art vorgenommen. Das Glühen der Stäbe in Kisten ist dem Glühen in Rollen vorzuziehen, da es durch die größeren Ofeneinsatzmengen wirtschaftlicher ist.

In Amerika sind heute etwa 2150 Kaltwalzgerüste in Betrieb. Hiervon fertigen etwa 400 Gerüste schmales Band unter 6,4 mm Breite an. Die übrigen 1750 Gerüste für breitere Bänder haben eine Leistungsfähigkeit von etwa 2 000 000 t im Jahr, während die jährliche Erzeugung unter 1 000 000 t bleibt. Diese übergroße Leistungsfähigkeit führte natürlich zu starken Preissenkungen, die jedoch das Gute hatten, daß weniger leistungsfähige Betriebe ausgeschaltet und ihre Erzeugung an die leistungsfähigeren übertragen wurde. Auf die schlechte Lage der Kaltwalzwerke wirkt neben der Unbeständigkeit der Preise auch die große Zahl der ohne Gewinn ausgeführten Aufträge ein. In jedem Betriebe werden heute, mit der Begründung, die Kundschaft müsse gehalten werden, Aufträge ausgeführt, die keinen Gewinn abwerfen. Bei einem Preise von 4,00 \$ für 100 lbs. könnte ein solcher Grund als triftig angesehen werden, nicht aber bei einem Preise von 2,50 \$ für 100 lbs. Daneben sind die Ansprüche der Kunden außerordentlich gestiegen. Vor dem Jahre 1920 wurde von den Verbrauchern meist ein guter mehr oder weniger einheitlicher Werkstoff verlangt. Seit dieser Zeit geht das Bestreben der Kundschaft dahin, für jedes Erzeugnis einen Sonderwerkstoff zu verlangen mit schwierigen physikalischen und chemischen Bedingungen. Die Folge hiervon ist, daß jeder Auftrag eine besondere Behandlung erfordert. Hierdurch steigen die Kosten, und es wäre zum Nutzen der Hersteller und Verbraucher, wenn der Werkstoff vereinheitlicht würde.

H. Laßek.

Edgar C. Bain, New York, hielt einen Vortrag über den Gefügebau von chrom- und chromnickelhaltigen rostfreien Stählen. Die Arbeit gibt einen guten Ueberblick über die bestehenden Anschauungen, ohne etwas wesentlich Neues zu bringen.

David M. Petty, Bethlehem (Pa.), berichtete über Fördermittel in Hüttenwerken, und K. C. Appleyard, Birtley, über den gegenwärtigen Stand der Trockenaufbereitung von Kohle.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 50 vom 11. Dezember 1930.)

Kl. 7 a, Gr. 1, S 84 495. Steuervorrichtung einer Walzenstraße. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 b, Gr. 6, K 109 899; Zus. z. Pat. 510 887. Verfahren zur Herstellung von hochglanzpolierten Stahlrundstäben. Conrad Köchling, Hagen i. W., Concordiastr. 7.

Kl. 7 b, Gr. 18, M 108 285. Einrichtung zum Ziehen konischer Masten oder Rohre. Maschinenfabrik Meer A.-G., M.Gladbach, Karmannstr. 29.

Kl. 7 c, Gr. 21, M 104 055. Verfahren zum Anstauchen von Rohrenden. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 5, C 43 559. Koksofen mit senkrechten Heizzügen. Collin & Co., Dortmund, Beurhausstr. 14.

Kl. 12 e, Gr. 1, Z 113.30. Verfahren zum Reinigen von Gasen mittels Ventilatoren. Zschocke-Werke Kaiserslautern A.-G., Kaiserslautern.

Kl. 18 a, Gr. 1, B 140 707. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Geröll. C. A. Brackelsberg, Hemer i. W.

Kl. 18 a, Gr. 18, L 70 350. Verfahren zum Reduzieren, Kohlen und Schmelzen von Eisenerzen u. dgl. Maurice Lambot, Brüssel.

Kl. 18 c, Gr. 3, B 134 567. Abdeckmittel für die Einsatz- und Abschreck-Härtung. Berliner Härtepulver-Gesellschaft m. b. H., Berlin SW 61, Waterloo-Ufer 7.

Kl. 18 c, Gr. 3, K 109 669. Nitrierte stählerne Gegenstände, die hohen Widerstand gegen die bei hohem Druck oder Stößen auftretende Beanspruchung erfordern. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 24 g, Gr. 6, J 36 199. Vorrichtung zur Reinigung von Gasen, insbesondere von Abgasen aus Feuerungsanlagen. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 31 a, Gr. 1, K 108 826. Ofenanlage, bestehend aus einem Kupolofen und an diesen angeschlossenen gasbeheizten Flammofen. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Ndrh.).

Kl. 31 a, Gr. 3, S 94 864. Kippwerk für Schmelzöfen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31 c, Gr. 10, V 26 096. Verfahren zur Herstellung von Kernen für zu gießende Hohlblöcke. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 31 c, Gr. 18, H 111 006; Zus. z. Pat. 479 629. Wassergekühlte armierte Kokille für Schleuderguß. Dr. Johann Holtzhaus, Gelsenkirchen, Hohenstaufenstr. 15.

Kl. 31 c, Gr. 18, R 78 577. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von aus mehreren Schichten bestehenden Schleudergußkörpern. Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz (Westf.), Sieglahnstr. 94.

Kl. 40 a, Gr. 8, M 103 041. Erhitzen von Materialien aller Art, wie Erze, Kohle, Flüssigkeiten in nicht oxydierender Atmosphäre im Drehrohfen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 48 c, Gr. 7, K 117 413. Muffelofen für hohe Wärmegrade. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 49 c, Gr. 13, Sch 91 216. Schere zum Unterteilen von in Bewegung befindlichem Walzgut. Schloemann A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 50 vom 11. Dezember 1930.)

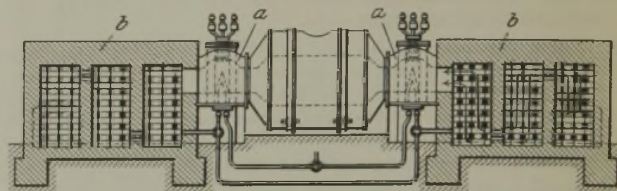
Kl. 24 c, Nr. 1 148 822. Doppel-I.-Hohlsteine für Wärmespeicher. Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rh.

Kl. 31 c, Nr. 1 148 792. Einsatz für Kokillen u. dgl. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 b, Gr. 1, Nr. 508 408, vom 28. Mai 1926; ausgegeben am 26. September 1930. Eduard Mezger in Ueckermünde. *Regenerativ-Brenn- und Schmelzöfen mit Beheizung durch flüssigen Brennstoff.*

An den Herdraum schließen sich beiderseits unmittelbar eine Brennstoffverdampferkammer a und an diese ein Lufterhitzer b an. Der Verdampfer, der sich in der von den Abgasen des Ofens bespülten Kammer befindet, wird durch Luft gekühlt. Die so



erhitzte Luft wird der Luft, die gleichzeitig durch den Lufterhitzer an der anderen Seite des Ofens in Richtung nach dem Herd strömt, zugesetzt.

Kl. 24 c, Gr. 5, Nr. 508 409, vom 10. Juli 1928; ausgegeben am 26. September 1930. Kohlenveredlung A.-G. in Berlin. *Stehender Rekuperator, der aus einzelnen Steinschichten aufgebaut ist.*

Um das Gewicht der Steinfüllung auf die Unterlage zu übertragen, wird eine beliebige Anzahl der Steinschichten als in sich tragend ausgebildet.

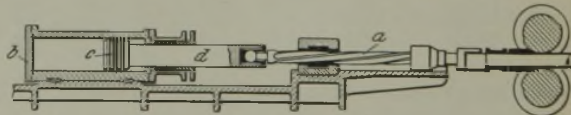
Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 508 565, vom 6. Oktober 1928; ausgegeben am 27. September 1930. Zusatz zum Patent 494 428. Rudolf Wilhelm, Kokerei- und Bergwerksmaschinen, Maschinenfabrik in Essen-Altenessen. *Geschlossenes Gelande an Koksöfen.*

Die Absperrvorrichtungen (Seile, Ketten o. dgl.) werden über die Umleitungsvorrichtungen (Rollen o. dgl.) unter, durch oder über die betreffenden Maschinen geleitet und an den Kopfenden der Ofenanlage derart befestigt, daß sie jederzeit ausgetauscht oder nachgespannt werden können.

Kl. 10 a, Gr. 33, Nr. 508 648, vom 22. Mai 1926; ausgegeben am 29. September 1930. Amerikanische Priorität vom 17. Juni 1925. International Combustion Engineering Corporation in New York. *Verfahren und Einrichtung zur Verkokung staubförmiger, backender Kohle.*

Ein Teil des Gutes wird zur Zerstörung seiner Backneigung im Schwebzustand so behandelt, daß sein Gehalt an flüchtigen Bestandteilen sich nicht oder nur unwesentlich vermindert. Das so vorbehandelte Gut wird unmittelbar nach dieser Behandlung mit dem Rest des Rohgutes gemischt und die Mischung darauf verkocht.

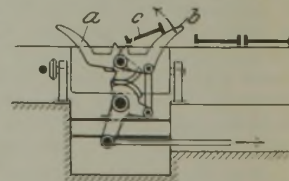
Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 508 662, vom 3. Januar 1926; ausgegeben am 29. September 1930. Demag A.-G. in Duisburg. *Vorrichtung mit Luftvorholer für Pilgerschrittwalzwerke.*



Die zum Drehen des Werkstücks dienende Drallspindel a, die zwischen Vorholer b, c und Walzgerüst angeordnet ist, wird gelenkig mit der Vorholerstange d verbunden, so daß sie nach allen Richtungen hin aus der Achsenlinie der Kolbenstange ausschlagen kann.

Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 508 663, vom 7. März 1929; ausgegeben am 30. September 1930. Demag A.-G. in Duisburg. *Vorrichtung zum Wenden von Formeisen, besonders für Walzwerke.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei oder aus einer Gruppe von je zwei Wendearmen a, b, die in ihrer Ausgangslage sich unter der Rollgangebene befinden und in ihren Schwingungsbewegungen zwang- und gegenläufig bewegt werden. Diese Arme haben symmetrische Innenflächen, die zu deren Drehkreis teils tangential in gerader Richtung verlaufen und teils geschweift sind. Bei ihrer Auf- und Abwärtsbewegung bringen die Arme das Formeisen c um 90° bis 180°, gleichviel in welchem Wendesinn, zum Wenden. Leichteres Formeisen wird von jedem Arm für sich, schwereres Formeisen gemeinschaftlich zum Wenden gebracht.



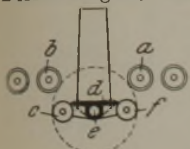
Kl. 48 d, Gr. 4, Nr. 508 785, vom 14. April 1927; ausgegeben am 2. Oktober 1930. N. V. Maatchappij tot Exploitatie van de Parker Octrooien „Parker Rust Proof“ in Amsterdam. *Verfahren zur Herstellung einer Rostschutzhülle aus eisen- oder stahlhaltigen Gegenständen.*

Der Gehalt an primären Manganophosphaten im Rostschutzbade wird auf mindestens den dritten Teil des Gehalts an pri-

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

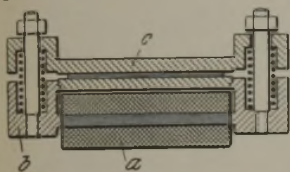
mären Eisenphosphaten bemessen. Freie Phosphorsäure muß im Gleichgewicht anwesend sein, und beim Verbrauch des Bades darf sein Gehalt an Manganophosphaten nicht unter das angegebene Mindestverhältnis zum Eisenphosphatgehalt absinken. Durch Eintragen primärer Manganophosphate muß also für eine entsprechende Erneuerung gesorgt werden.

Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 508 664, vom 25. Dezember 1929; ausgegeben am 3. Oktober 1930. Johann Peter Kieffer in Differdingen, Luxemburg. *Vorrichtung zum Kippen von Walzblöcken durch eine Kippplatte, die zwischen zwei Rollen des Rollganges schwenkbar gelagert und mit Rollen versehen ist.*



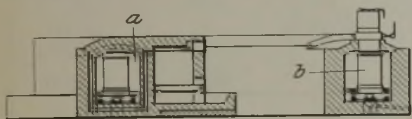
Die Kippplatte d trägt an ihren beiden Seitenrollen c, f und ist um eine mittlere Kippachse e in solchem Abstände von dem Rollgang a, b drehbar gelagert, daß jede Rolle in ihrer Höchstlage gleichzeitig als Rollgangsrolle dient. Die Seitenrollen c, f sind in der Kippplatte d so angebracht, daß ihre Scheitel in der Ebene der Oberfläche der Kippplatte liegen.

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 508 665, vom 22. Januar 1929; ausgegeben am 29. September 1930. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Bremsvorrichtung für Bandwalzwerke.*



Als Stellzeug für die Bremsbacken dient ein Elektromagnet a, der unmittelbar oder mittelbar auf die Bremsbacken b, c einwirkt.

Kl. 10 a, Gr. 28, Nr. 508 778, vom 15. November 1925; ausgegeben am 2. Oktober 1930. Britische Priorität vom 14. Januar 1925. Charles Burton Winzer in London. *Verfahren und Vorrichtung zum Verkoken von Kohle, Schiefer, Holz, Torf und anderen Stoffen.*



Das zu verkokende Gut wird in ununterbrochenem Arbeitsgange in Behältern b schrittweise durch

einen Ringofen a hindurchgeleitet. Die Heizgase ziehen in schraubenförmig verlaufenden Kanälen um die Wandungen der Muffel herum, die die Behälter dicht umgibt.

Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 508 792, vom 6. April 1923; ausgegeben am 2. Oktober 1930. Amerikanische Priorität vom 13. Oktober 1922. Zusatz zum Patent 454 259. Joseph Becker in Pittsburgh, Penns., V. St. A. *Koksofen mit vielfacher Ueberquerung der Kammern.*

Die Abstände zwischen den über die Heizwandlänge verteilten Ueberquerungskanälen sind im wesentlichen gleich lang, und jeder Ueberquerungskanal nimmt im wesentlichen nur die Gasströmung von und zu etwa der Hälfte derjenigen senkrechten Heizzüge auf, die sich zwischen dem betreffenden Ueberquerungskanal und den beiden beiderseits von ihm liegenden gleichartigen Ueberquerungskanälen befinden. Die gegen die Heizwandenden zu liegenden Ueberquerungskanäle haben einen im Sinne dieses Verhältnisses verkürzten Abstand von den Heizwandenden.

Kl. 18 b, Gr. 16, Nr. 508 966, vom 1. Juni 1924; ausgegeben am 29. September 1930. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., in Dortmund. *Stahlerzeugungsverfahren im Konverter.*

Als Blasmittel dient Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherte Luft, unter Zusatz von Kohlenstoff. Ein Teil des Kohlenstoffs verbrennt, ein Teil löst sich in dem Bade auf und wirkt auf den Sauerstoff von Erzen ein, die dauernd im Bade gelöst und reduziert werden. Die Zusammensetzung des Roh Eisens kann erheblichen Schwankungen unterliegen.

Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 508 887, vom 5. Juni 1927; ausgegeben am 2. Oktober 1930. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Regenerativ-Koksofen mit Querregeneratoren, die n Gruppen unterteilt sind und deren Breite dem Abstände der Ofenkammern gleich ist.*

Die Mittelebenen der einzelnen Regeneratorgruppen fallen mit den Mittelebenen der Ofenkammern zusammen. Die zur Zuführung des Starkgases dienenden Verteilungskanäle liegen unterhalb jeder Ofensohle und können so an die Gaszuleitung angeschlossen oder gegen diese abgesperrt werden, daß je nach der Beheizungsrichtung entweder nur die unter den geradzahligen Öfen oder nur die unter den ungeradzahligen Öfen liegenden Kanäle Gas erhalten. Die jeweilig von der Gasleitung abgesperrten Kanäle werden zum Ausgraphitieren in der üblichen Weise mit der Außenluft verbunden.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im November 1930¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl	Bessemerstahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1930	1929
November 1930: 23 Arbeitstage, 1929: 25 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	280 404	—	298 838	6 642 ³⁾	6 910	—	6 226	3 002	346	602 143	1 037 415
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	13 885	—	—	—	117	—	—	14 890	28 022
Schlesien	—	—	23 024	—	94	1 766	167	260	—	23 495	43 132
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	40 043	—	—	—	1 515	439	717	66 834	103 951
Land Sachsen	37 787	—	15 607	—	—	—	421	—	—	16 611	48 572
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	115	—	—	—	172	243	—	14 767	25 463
Insgesamt: November 1930	318 191	—	391 512	6 642	7 004	1 766	8 618	3 944	1 063	738 740	—
davon geschätzt	—	—	5 600	—	460	—	580	800	75	7 515	—
Insgesamt: November 1929	606 719	—	636 344	7 358	9 121	3 593	14 907	6 844	1 669	—	1 286 555
davon geschätzt	—	—	7 500	—	30	—	75	—	—	—	7 605
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										32 119	51 462
Januar bis November ²⁾ 1930: 279 Arbeitstage, 1929: 281 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	4 210 641	—	4 157 367	100 558 ³⁾	89 256	—	93 705	47 633	4 908	8 704 360	12 236 026
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	216 138	—	—	—	2 863	—	—	231 446	358 299
Schlesien	—	—	318 092	—	6 437	25 539	3 961	4 234	—	327 576	504 242
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	584 633	—	—	—	23 561	6 237	13 302	1 002 812	1 192 675
Land Sachsen	579 480	—	264 895	—	—	—	8 920	—	—	294 144	539 036
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	25 270	—	—	—	3 427	3 513	—	234 232	259 547
Insgesamt: Jan./Nov. 1930	4 790 121	—	5 566 395	100 558	95 693	25 539	136 437	61 617	18 210	10 794 570	—
davon geschätzt	—	—	69 600	—	1 170	—	580	800	75	72 225	—
Insgesamt: Jan./Nov. 1929	6 837 380	—	7 663 771	137 953	141 651	33 559	172 954	81 682	20 875	—	15 089 825
davon geschätzt	—	—	82 500	—	330	—	825	—	—	—	83 655
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										38 690	53 700

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis Oktober 1930 (einschließlich). ³⁾ Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland.

**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke
im Deutschen Reiche im November 1930¹⁾.**

In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn- Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1930 t	1929 t
Monat November 1930: 23 Arbeitstage, 1929: 25 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	57 525	—	5 537	7 983			71 045	102 495
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	26 252	—	17 990	2 229			46 471	72 139
Stabeisen und kleines Formeisen . .	115 521	3 279	4 640	9 723	7 157	4 614	144 934	235 681
Bandeisen	21 504	1 427		392			23 323	37 860
Walzdraht	58 661	5 285 ²⁾	—	— ³⁾			63 946	84 472
Universaleisen	7 636 ⁴⁾	—	—	—	—	—	7 636	17 149
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	29 556	2 188	6 737	315			38 796	83 512
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	6 568	1 004	3 033	232			10 837	18 236
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	7 853	6 418	3 108	753			18 132	38 936
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	7 710	5 448	4 211				17 369	41 271
Feinbleche (bis 0,32 mm)	3 851	175	4)	—	—		4 026	7 287
Weißbleche	6 584	—	—	—	—	—	6 584	12 890
Röhren	35 487	—	3 502	—			38 989	67 145
Rollendes Eisenbahnzeug	6 329	—	954	1 089			8 372	13 536
Schmiedestücke	9 816	1 186	845	186			12 033	18 888
Andere Fertigerzeugnisse	8 872	1 000	337				10 209	14 724
Insgesamt: November 1930	406 339	22 395	17 126	47 889	14 393	14 560	522 702	—
davon geschätzt	5 380	—	—	—	—	600	5 980	—
Insgesamt: November 1929	658 540	47 070	26 680	74 773	37 509	21 649	—	866 221
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							22 726	34 649
B. Halbzeug zum Absatz be- stimmt November 1930	62 229	972	1 657	3 182	19		68 059	—
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—
November 1929	75 353	1 371	2 872	470	100		—	80 166
Januar bis November 1930: 279 Arbeitstage, 1929: 281 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaustoffe	684 724	—	43 998	84 512			813 234	1 331 027
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	398 988	—	258 404	44 806			702 198	932 662
Stabeisen und kleines Formeisen . .	1 542 085	39 200	76 806	209 922	121 640	82 221	2 071 874	2 828 845
Bandeisen	313 577	18 542		7 612			339 731	449 139
Walzdraht	741 319	54 358 ²⁾	—	— ³⁾			795 757	1 086 467
Universaleisen	141 954 ⁴⁾	—	—	—	—	—	141 954	189 228
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	547 068	45 939	108 352	8 678			710 037	991 827
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	99 445	15 963	28 941	4 528			148 877	205 094
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	130 709	117 321	53 248	19 078			320 356	407 947
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	159 426	120 671	69 463				349 560	432 841
Feinbleche (bis 0,32 mm)	48 687	4 281	4)	—	—		52 968	74 062
Weißbleche	119 269	—	—	—	—	—	119 269	131 644
Röhren	545 703	—	48 647	—			594 350	843 936
Rollendes Eisenbahnzeug	111 659	8 760	15 093				135 512	156 128
Schmiedestücke	140 834	18 530	12 303	4 487			176 154	238 697
Andere Fertigerzeugnisse	131 012	12 576	1 678				145 266	187 925
Insgesamt: Januar/November 1930 .	5 795 210	402 778	237 894	720 290	253 479	207 446	7 617 097	—
davon geschätzt	65 180	—	—	—	—	600	65 780	—
Insgesamt: Januar/November 1929 .	8 082 638	526 206	362 672	846 031	440 616	229 306	—	10 487 469
davon geschätzt	69 850	—	—	—	—	—	—	69 850
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							27 301	37 322
B. Halbzeug zum Absatz be- stimmt Januar/November 1930	753 223	16 840	22 973	36 406	1 027		830 469	—
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—
Januar/November 1929	985 911	16 423	31 951	33 811	3 279		—	1 071 375

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Einschließlich Schlesien, Nord-, Ost- und Mitteldeutschland und Sachsen.

Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im 3. Vierteljahr 1930¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	Betriebene Werke	Förderung insgesamt	Absatz (einschließlich Selbstverbrauch usw.)	Zahl der Beamten und Vollarbeiter insgesamt
I. Nach Oberbergamtsbezirken.				
A. Steinkohlen.				
Breslau	25	17 541 186	17 103 371	69 499
Halle	1	52 771	52 728	211
Clausthal	2	402 121	399 011	2 791
Dortmund	183	78 010 823	75 848 937	289 372
Bonn	17	9 361 864	8 973 548	40 275
Zusammen in Preußen	228	105 368 765	109 377 595	402 148
1. bis 3. Vierteljahr zus.	239	117 599 424	118 253 611	457 376
B. Braunkohlen.				
Breslau	23	7 364 096	7 368 469	5 515
Halle	143	48 873 388	48 880 270	41 154
Clausthal	18	1 622 690	1 622 228	3 189
Bonn	36	35 334 469	35 334 421	15 496
Zusammen in Preußen	220	93 194 643	93 205 388	65 354
1. bis 3. Vierteljahr zus.	246	109 846 390	109 850 183	75 829
II. Nach Wirtschaftsgebieten.				
A. Steinkohlen.				
1. Oberschlesien	14	13 244 951	13 004 913	44 341
2. Niederschlesien	11	4 296 235	4 098 458	25 158
3. Löbjuhn-Wettin	1	52 771	52 728	211
4. Niedersachsen (Oberkirchen, Barsinghausen, Ibbembüren, Minden, Südharz usw.)	6	985 356	980 368	5 248
5. Niederrhein-Westfalen	186	81 706 436	79 395 985	302 820
6. Aachen	10	5 083 016	4 845 143	24 370
Zusammen in Preußen	228	105 368 765	102 377 595	402 148
B. Braunkohlen.				
1. Gebiet östlich der Elbe	84	29 248 671	29 257 626	24 392
2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Kasseler Gebiet	100	28 611 503	28 613 341	25 466
3. Rheinland nebst Westerswald	36	35 334 469	35 334 421	15 496
Zusammen in Preußen	220	93 194 643	93 205 388	65 354

¹⁾ Reichsanzeiger Nr. 286 vom 8. Dezember 1930.

Die Saarkohlenförderung im Oktober 1930.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Oktober 1930 insgesamt 998 081 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 959 114 t und auf die Grube Frankenholz 38 967 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 22,03 Arbeitstagen 45 314 t. Von der Kohlenförderung wurden 87 928 t in den eigenen Werken verbraucht, 26 487 t an die Bergarbeiter geliefert und 39 428 t den Kokereien zugeführt sowie 840 865 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 3373 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 298 035 t Kohle und 6443 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Oktober 1930 26 928 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 60 865 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 875 kg.

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im Oktober 1930¹⁾.

Gegenstand	September 1930	Oktober 1930
Steinkohlen	1 634 137	1 693 691
Koks	112 918	116 338
Briketts	25 931	30 856
Rohteer	5 452	5 542
Teerpech und Teeröl	45	47
Bobbenzol und Homologen	1 764	1 851
Schwefelsaures Ammoniak	1 692	1 776
Roheisen	4 614	4 904
Flußstahl	19 620	20 825
Stahlguß (basisch und sauer)	565	560
Halbzeug zum Verkauf	2 705	1 115
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmelze- und Preßwerke	12 995	19 827
Gußwaren II. Schmelzung	1 645	1 723

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 5 (1930) S. 741 ff.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im November 1930.

1930	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas	Gledret	Puddel	zusammen	Thomas	Siemens-Martin	Elektro	zusammen
Januar	243 159	6331	385	249 875	215 278	822	215	216 315
Februar	226 536	4790	—	231 326	213 826	865	166	214 857
März	245 698	3285	—	248 983	224 127	874	284	225 285
April	217 964	3245	—	221 209	197 609	522	119	198 250
Mai	208 823	3345	—	212 168	187 990	681	356	189 027
Juni	175 043	3160	—	178 203	149 697	570	—	150 267
Juli	181 968	3075	—	185 043	164 078	574	237	164 899
August	194 057	3185	—	197 242	176 499	311	460	177 270
September	187 279	2946	—	190 225	185 990	—	458	186 446
Oktober	194 252	2925	—	197 177	194 676	432	364	195 472
November	175 744	2860	—	178 604	168 268	—	611	168 879

Belgiens Hochofen am 1. Dezember 1930.

	Hochofen			
	vorhanden	unter Feuer	außer Betrieb und im Bau befindlich	Erzeugung in 24 h
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	7	7	—	1750
Moncheret	1	1	—	70
Thy-le-Château	4	3	1	495
Hainaut	4	2	2	500
Monceau	3	—	3	—
La Providence	5	5	—	1200
Clabecq	4	3	1	600
Boël	3	2	1	400
zusammen	31	23	8	5015
Lüttich:				
Cockerill	7	6	1	1185
Ougrée	7	6	1	1200
Angleur-Athus	9	6	3	800
Espérance	4	3	1	475
zusammen	27	21	6	3660
Luxemburg:				
Halanz	2	1	1	77
Musson	2	2	—	165
zusammen	4	3	1	242
Belgien insgesamt	62	47	15	8917

Frankreichs Eisenerzförderung im September 1930.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	September 1930		1913	September 1930
Metz, Diedenhofen	1 761 250	1 687 909	1 375 649	17 700	15 136
Lothringen	1 505 168	1 719 551	1 448 019	15 537	14 856
Longwy	—	251 126	170 828	—	1 978
Nancy	159 743	118 035	189 395	2 103	1 588
Minieres	—	43 011	11 294	—	340
Normandie	63 896	173 901	239 845	2 808	2 980
Anjou, Bretagne	32 079	36 125	90 679	1 471	1 240
Pyrenäen	32 821	21 924	11 093	2 168	939
Andere Bezirke	26 745	8 100	17 134	1 250	313
zusammen	3 581 702	4 069 682	3 553 939	43 037	39 370

Die Erzeugung der japanischen Eisenindustrie im 1. Halbjahr 1930¹⁾.

Arten	In Tonnen		
	1. Halbjahr 1930	1. Halbjahr 1929	Zu- oder Abnahme
Roheisen	802 273	737 706	+ 44 567
Rohstahl	1 214 560	1 120 120	+ 94 440
Vorgewalzte Blöcke für den Verkauf ²⁾	35 818	54 426	- 9 608
Platinen für den Verkauf ²⁾	1 735	2 672	- 937
Walzwerksfertigerzeugnisse	992 596	928 118	+ 64 478
darunter:			
Japanbleche	117 746	91 342	+ 26 404
Bleche über 0,7 mm	197 627	165 960	+ 31 667
Stabeisen	255 351	319 605	- 64 254
Formeisen	134 982	128 400	+ 6 582
Schiene	167 744	140 970	+ 26 774
Walzdraht	58 992	32 891	+ 26 101
Böhlen	47 883	35 743	+ 12 140
Anderes	12 271	15 207	- 2 936

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1176/77.

²⁾ Diese Mengen stammen nur aus dem Yawata-Staatswerk, da die anderen Walzwerke, soweit sie überhaupt vorgewalzte Blöcke und Platinen herstellen, diese in ihren Betrieben weiterverarbeiten. Nur das Staatswerk stellt dieses Halbzeug zum Verkauf an andere Werke her. Die Gesamtstellung von vorgewalzten Blöcken und Platinen war natürlich sehr viel umfangreicher.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des englischen Eisenmarktes im November 1930.

Die Lage auf dem britischen Eisen- und Stahlmarkt war während des Novembers unbefriedigend, obwohl sich zeitweise eine Besserung anzubahnen schien; gegen Ende des Monats machte sich ein überraschendes Anziehen der Festlandspreise bemerkbar. Zu Monatsbeginn herrschte fast völlige Geschäftsstille, doch nahm im weiteren Verlauf die Zahl der kleineren Aufträge sowohl für das Inland als auch für die Ausfuhr zu. Die Vertreter der festländischen Stahlwerke berichteten gleichfalls, daß das Geschäft im ganzen etwas günstiger sei, wengleich die einzelnen Aufträge nur gering wären. Da tatsächlich nur der dringendste Bedarf gedeckt wurde, sahen sich die festländischen Stahlwerke schon öfters zu einer Aenderung ihrer Einstellung gezwungen. Die Preise hatten einen außergewöhnlich niedrigen Stand erreicht, als eine Anzahl Festlandswerke sich um die dritte Monatswoche vom britischen Markte zurückzog, woraufhin Händler und Verbraucher sich stark eindeckten. Die Notierungen stiegen um mehrere Schilling, und eine Zeitlang schien es, als ob die Käufe wieder eingestellt würden. Die Aufwärtsbewegung setzte sich jedoch fort; am Monatschluß waren verschiedene Händler knapp bevorratet und machten große Anstrengungen, sich einzudecken. Bei Halbzeug war dies jedoch keineswegs einfach, da manche Festlandswerke den Markt verließen oder ungewöhnliche Preise forderten. Ende November nahmen die Preise noch weiter zu, obwohl die Händler, die zu Beginn der Preissteigerung gekauft hatten, oder über alte Verträge verfügten, um 3/— bis 4/— sh unter den Werkspreisen verkauften. Die britischen Werke zogen jedoch keinen Vorteil aus dieser Wiederbelebung; Ende des Berichtsmonats waren sogar noch weniger Betriebe in Tätigkeit als zu Anfang. Zweifellos ist das Anziehen der Festlandspreise auf dem ganzen Eisenmarkt begrüßt worden, zumal da der stetige Rückgang der Festlandspreise Aengstlichkeit ausgelöst hatte.

Nach allgemeiner Ansicht war das Ausfuhrgeschäft im November kümmerlich. Viele Ausfuhrfirmen haben ihre Angelegenheiten dieses Jahr abgebaut, und wenn keine Besserung eintritt, so werden im neuen Jahr noch weitere Entlassungen vorgenommen werden müssen. Am bemerkenswertesten war die Vergebung eines Auftrages zur Errichtung neuer Stahl- und Walzwerke in Südafrika im Werte von £ 1 500 000 an die Firma Dorman, Long & Co., Ltd., und die Demag A.-G., Duisburg. Ein Nordostküstenwerk hat sich einen Auftrag zur Errichtung von Hochofenanlagen gesichert. Abgesehen von diesem Auftrage und einigen Bestellungen auf Förderhaspeln für Gruben in Australien und Südafrika bestand das Ausfuhrgeschäft nur in verhältnismäßig kleinen Mengen.

Das Daniederliegen der britischen Roheisenerzeugung spiegelte sich in der geringen Nachfrage nach Erzen wider. Die Verbraucher verfügten über große Vorräte und nahmen über ihre vertraglichen Verpflichtungen hinaus nichts ab. Der Preis für bestes Rubio stellte sich zu Monatsbeginn auf 17/— sh; es war aber leicht zu 16/6 sh zu kaufen. Die Fracht Bilbao—Middlesbrough kostete 5/— sh. Für nordafrikanischen Roteisenstein wurden 16/— sh bei späterer Lieferung gefordert bei einer Fracht von 6/6 sh. Während des Berichtsmonats trat keine Aenderung dieser Preise ein, jedoch lag der Markt Ende November wenn möglich noch ruhiger als zu Beginn.

Der britische Roheisenmarkt war im Berichtsmonat unverändert schwach. Die Erregung unter den Händlern und Verbrauchern, daß die mittelländischen Roheisenerzeuger unvernünftig handelten, wenn sie ihre Preise beibehielten, nahm in beträchtlichem Ausmaße zu und führte in einigen Fällen zum Kauf von Festlandsroheisen, was sonst nicht geschehen wäre. Die Preise für mittelländisches Roheisen betragen Anfang November 73/6 sh für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 und 70/— sh für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3. Demgegenüber kostete festländisches Gießereiroheisen 49/— sh fob und basisches Roheisen 48/— sh; zunächst neigten die Käufer jedoch noch zur Zurückhaltung, da sie erwarteten, daß der Zusammenbruch des französischen Roheisenverbandes zu weiteren Preissenkungen führen würde. Man rechnete wohl damit, daß binnen kurzem die Festlandswerke auf dem mittelländischen Markt erscheinen würden, was die britischen Hersteller veranlaßte, ihre Preise um 2/6 sh gegen Monatsmitte herabzusetzen, so daß Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 71/— sh und Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 67/6 sh frei Black Country-Stationen kostete. Gegenwärtig wurden jedoch nur verhältnismäßig geringe Mengen

ausländischen Roheisens im mittelländischen Bezirk verkauft, während in anderen Bezirken einige tausend Tonnen Gießereiroheisen zu 48/6 sh und basisches Roheisen zu 48/— sh abgesetzt wurden. An der Nordostküste hielten die Cleveland-Werke ihren Preis fest auf 63/6 sh für Gießereiroheisen Nr. 3. Der Markt blieb jedoch während des ganzen Monats still, da die meisten der Großverbraucher sich bis Ende des Jahres eingedeckt hatten. Festlandsroheisen trat jedoch im Cleveland-Bezirk in Wettbewerb, und während der ersten drei Novemberwochen wurden ungefähr 5000 t nach Middlesbrough eingeführt. Am befriedigendsten war die Nachfrage nach britischem Hämatitroheisen, und trotz des heftigen Wettbewerbs vom Festlande konnte ein beträchtliches Ausfuhrgeschäft gebucht werden, obwohl die einzelnen Aufträge nur klein waren. Der Preis blieb unverändert auf 71/— sh für gemischte Sorten bei Lieferung in einigen Monaten und 70/6 sh bei sofortiger Lieferung.

Im ersten Teil des Monats schien es, als wenn die Nachfrage nach Halbzeug aller Art ihren niedrigsten Stand erreicht hätte. Die Verbraucher von britischem Stahl lebten von der Hand in den Mund, wobei sie häufig in der Lage waren, billig zu kaufen. Die festländischen Stahlpreise waren bereits unter die Vorkriegspreise gefallen, aber eben deshalb waren die Käufer mißtrauisch und zögerten, über den dringendsten Bedarf hinaus sich einzudecken. Abgesehen von besonderen vertraglichen Abmachungen betrogen die britischen Werkspreise während des ganzen Monats £ 5.15.— für Knüppel und £ 5.12.6 für Platinen frei mittelländisches Werk, während die Nordostküstenpreise auf £ 5.12.6 für Knüppel und £ 5.7.6 bis 5.10.— für Platinen innerhalb des Bezirks lauteten. Demgegenüber forderten die Festlandswerke für acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke £ 3.3.—, für sechs- bis siebenzöllige £ 3.4.—, für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel £ 3.6.—, für drei- und vierzöllige £ 3.5.—. Leichte Platinen in gebräuchlichen Abmessungen stellten sich auf £ 3.8.—; schwere Platinen kosteten praktisch das gleiche. Zu Monatsmitte bröckelten die Preise um 6 d ab, ohne jedoch zu Käufen zu veranlassen. Anfang der dritten Woche trat dann eine Aenderung auf dem Festlandsmarkt ein. Eine Anzahl Werke zog sich zurück, insbesondere solche französischen Werke, die am eifrigsten beim Preissturz mitgewirkt hatten. Ende der dritten Novemberwoche kosteten acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke £ 3.6.— und sechs- bis siebenzöllige £ 3.8.—. Zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel konnten nicht unter £ 3.11.— und drei- bis vierzöllige nicht unter £ 3.10.— gekauft werden. Bei Platinen waren beträchtliche Preisverschiebungen bemerkbar; der allgemeine Preis schien bei £ 3.11.6 bis 3.12.6 für leichte Platinen in gebräuchlichen Abmessungen zu liegen. Der Rückzug weiterer Werke und die dadurch hervorgerufene Einengung des Marktes brachte eine beträchtliche Zunahme der Käufe. Die meisten Geschäfte schienen unmittelbar zwischen Festlandswerken und Verbrauchern abgeschlossen worden zu sein, obwohl auch einige Händler Verträge unterbrachten. Gegen Ende des Monats war es keineswegs leicht, größere Aufträge anzubringen. Die damals herrschenden Preise betragen: £ 3.9.— für sechs- bis siebenzöllige vorgewalzte Blöcke, £ 3.8.— für acht- und mehrzöllige, £ 3.14.— für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel, £ 3.12.— für drei- bis vierzöllige Knüppel, £ 3.15.— für schwere Platinen, die einzig von deutschen Werken geliefert wurden. In leichten Platinen lagen praktisch keine Angebote vor, und der Preis stand meist nominell auf £ 3.16.—.

Der Umfang des Geschäfts in Fertigerzeugnissen war bis zur dritten Novemberwoche gänzlich unzureichend, als die Tätigkeit in festländischem Stahl plötzlich aufhörte. Die britischen Werke hatten jedoch keinen Vorteil aus dieser Besserung und verfolgten ihre Politik der Beibehaltung der offiziellen Preise und des Schließens der Werke oder der Arbeiterentlassungen für kurze Zeit weiter. Es dürfte schwierig sein, in Großbritannien ein bedeutendes Stahlwerk zu finden, welches mit mehr als 50 % der Leistungsfähigkeit beschäftigt ist. Die lange gültig gewesenen offiziellen Preise waren: £ 8.7.6 für Winkelnisen im Inland und £ 7.7.6 für die Ausfuhr, £ 9.7.6 bzw. £ 8.7.6 für T-Eisen, £ 8.10.— bzw. £ 7.7.6 für Träger, £ 8.7.6 bzw. £ 7.7.6 für U-Eisen, £ 8.5.— bzw. £ 7.15.— für dünnes Stabeisen. Es besteht jedoch kein Zweifel, daß die Ausfuhrpreise bei Gelegenheit stark unterboten wurden. Händler und Erzeuger klagten während des ganzen Monats über das schlechte Geschäft. Erst gegen Ende des Berichtsmonats übte das Anziehen der Festlandspreise einigen günstigen Einfluß auf den Markt aus. Die britischen Weiterverarbeiter, die meist unter dem heftigen Wettbewerb der festländischen Erzeuger litten, setzten in der letzten Monatshälfte

Zahlentafel 1. Die Entwicklung am englischen Eisenmarkt im November 1930.

	7. November						14. November						21. November						28. November					
	Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis		
	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d	£	sh	d
Gießereirohisen Nr. 3	3	3	6	2	9	0	3	3	6	2	8	6	3	3	6	2	8	6	3	3	6	2	9	0
Basisches Roheisen	3	1	0	2	8	0	3	1	0	2	8	0	3	1	0	2	8	0	3	1	0	2	8	6
Knüppel	5	15	0	3	6	0	5	15	0	3	6	0	5	15	0	3	11	0	5	15	0	3	14	0
Platinen	5	12	6	3	8	0	5	12	6	3	8	0	5	12	6	3	12	6	5	12	6	3	16	0
Walzdraht	7	15	0	5	5	0	7	15	0	5	5	0	7	15	0	5	5	0	7	15	0	5	5	0
Handelsstabeisen	7	15	0	3	18	6	7	15	0	3	19	0	7	15	0	4	3	6	7	15	0	4	7	0

ihren Preis für dünnes Stabeisen aus festländischem Werkstoff auf £ 6.15.— für die Ausfuhr und £ 7.— für das Inland herab. Der Markt für Festlandsstahl war in den beiden ersten Wochen ruhig. Anfang November kosteten: Handelsstabeisen £ 4.—, britische Normalprofilträger £ 3.13.— bis 3.14.—, Normalprofile £ 3.13.—, $\frac{3}{16}$ - und $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteisen £ 4.9.— bis 4.10.—, $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{7}{16}$ -zölliges Rund- und Vierkanteisen £ 4.7.—, $\frac{1}{2}$ -zölliges Grobblech £ 4.14.—, $\frac{3}{16}$ -zölliges £ 4.12.6. Diese Preise gaben jedoch noch nach, so daß man für Handelsstabeisen £ 3.17.6 annahm, für Winkeleisen £ 3.18.—, für britische Normalprofilträger £ 3.12.— und für Normalprofilträger £ 3.11.—; $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteisen wurde mit £ 4.7.6, $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{7}{16}$ -zölliges mit £ 4.5.— verkauft. $\frac{1}{2}$ -zölliges Grobblech ging herunter auf £ 4.12.6 und $\frac{3}{16}$ -zölliges auf £ 4.12.—. Schließlich gab eine Anzahl Werke überhaupt keine Preise mehr an, wodurch bedeutende Nachfrage erweckt wurde, die sich schnell festigte, als die Käufer bei der Eindeckung ihres Bedarfes auf Schwierigkeiten stießen. Zweifelloß war ein beträchtlicher Teil der Bestellungen spekulativer Natur, aber dies alles förderte das Anziehen der Preise, die sich ständig aufwärts bewegten. Eine zufriedenstellende Auswirkung des Preisanstieges war es auch, daß die Händler, die über alte Abschlüsse verfügten, sofort darauf abriefen, so daß zu Ende des Monats die meisten noch ausstehenden Spezifikationen erledigt waren. Ende November waren die Preise auf £ 4.7.6 für Handelsstabeisen, £ 3.17.6 für britische Normalprofilträger, £ 3.16.— für Normalprofilträger, £ 4.5.— für zweieinviertel- und mehrzöllige Winkel, £ 4.15.— für zweieinhalbzölliges T-Eisen, £ 4.17.6 für $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{1}{4}$ -zölliges Rund- und Vierkanteisen, £ 4.15.— für $\frac{3}{16}$ - bis $\frac{7}{16}$ -zölliges Rund- und Vierkanteisen, £ 4.17.6 für $\frac{1}{2}$ -zölliges Grobblech und £ 4.15.— bis 4.17.6 für $\frac{3}{16}$ -zölliges gestiegen. Einige Werke verlangten noch höhere als die vorgenannten Preise, ohne aber Aufträge zu erhalten, während die Händler diese Preise um $\frac{3}{4}$ — oder $\frac{4}{4}$ — sh unterboten. Die Nachfrage nach britischen verzinkten Blechen war im Berichtsmonat fortgesetzt schwach, und die Erzeugerwerke versuchten, das Geschäft durch Herabsetzung ihres allgemeinen Preises auf £ 11.5.— fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln anzureizen. Desgleichen senkten sie ihren Preis für Indien auf £ 11.12.6 cif, ohne aber besonderen geschäftlichen Erfolg zu haben. Auch für Weißbleche blieben die im Oktober herrschenden schlechten Geschäftsbedingungen bestehen. Während die Werke den offiziellen Mindestpreis von 17/— sh fob für die Normalkiste 20 x 14 beibehielten, nahmen die Außenseiter Abschlüsse um 9 d bis 1/— sh darunter an. In normalen Zeiten wäre dies kaum beachtet worden, da den 436 zusammengeschlossenen Werken nur 50 Außenseiter gegenüberstehen. Mitte des Monats wurde jedoch beschlossen, den offiziellen Preis aufzuheben und den Werken anheimzustellen, ihren Verkaufspreis selbst zu bestimmen. Die Notierungen gingen sofort auf 16/— sh fob zurück, ohne jedoch Mehrgeschäft zu bringen. Gleichzeitig bemühte man sich, die Außenseiter zum Anschluß an den Verband zu bewegen.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet vorstehende *Zahlentafel 1*.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im November 1930. — Im November hat sich in der deutschen Maschinenindustrie das Inlandsgeschäft noch weiter verschlechtert. Neue Abschlüsse kamen nur in sehr geringem Umfange zustande. Der Eingang von Auslandsaufträgen war teilweise leicht gebessert, während die Anfragetätigkeit auch der ausländischen Kundschaft nach wie vor stockte. Bei einer großen Zahl von Betrieben reichte der November-Auftragsengang nicht aus, um die erheblich verringerten Belegschaften — selbst bei stark verkürzter Arbeitszeit — im bisherigen Umfange durchzuhalten. Es ist daher mit weiteren Entlassungen und Betriebsstillegungen zu rechnen. Die Wochenarbeitszeit sank im November im Durchschnitt um eine weitere halbe Stunde auf rd. 42 Stunden, der an der tatsächlich geleisteten Arbeiterstundenzahl gemessene Beschäftigungsgrad ging auf 47 % zurück.

Deutsche Technik auf der Leipziger Messe. — Die Geschäftsstelle des Leipziger Messeamtes für Rheinland und Westfalen in Düsseldorf hatte am 28. Oktober 1930 zu einer Filmvorführung über die Technische Messe in Leipzig eingeladen. In mehreren wohlgeordneten anschaulichen Filmen wurde ein Ueberblick gegeben über die Bedeutung, die die Technik im Laufe der letzten Jahre im Rahmen der Leipziger Messe gewonnen hat. Vor allem die Sonderschau des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten und des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, deren durch besondere Deutlichkeit und Klarheit der technischen Vorgänge ausgezeichneten Filme auch im Ausland wendend auf die Entwicklung der deutschen Technik hinweisen sollen, ließ klar erkennen, welche Bedeutung die Leipziger Messe für den Absatz deutscher Erzeugnisse im In- und Auslande hat.

Lloyd's Register of Shipping. — Nach dem Tätigkeitsbericht der Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1929/30 zeigte die Schiffbautätigkeit ein bemerkenswertes Anwachsen gegenüber dem Vorjahre. Das Mehr entfällt zum größten Teil auf Tankschiffe. Bei den gewöhnlichen Frachtschiffen machte sich mit Rücksicht auf den augenblicklichen niedrigen und meist unlohnenden Frachtenstand ein großes Abflauen in der Vergebung von Aufträgen bemerkbar, die in den letzten drei Monaten weniger als 50 % gegenüber der gleichen Zeit in den vorangegangenen drei Jahren betragen.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 637 neue Schiffe mit 1 807 816 B.-R.-T (1928/29: 547 Schiffe mit 1 748 507 B.-R.-T.) bei der Gesellschaft neu eingetragen und die Pläne für 601 Schiffe mit 2 081 610 B.-R.-T. genehmigt, von denen 59,89 % (1 246 715 t) in Großbritannien und Irland und 40,11 % (834 895 t) in anderen Ländern gebaut werden sollen.

Von den im Geschäftsjahre 1929/30 ausgeführten und von Lloyd klassifizierten Neubauten entfielen auf

	Anzahl der Schiffe	gr. t		Anzahl der Schiffe	gr. t
Großbritannien und Irland	439	1 210 597	Vereinigte Staaten	31	45 101
Japan	17	129 914	Rußland	11	36 859
Schweden	23	91 394	Spanien	8	33 053
Holland	38	90 651	Italien	12	24 564
Dänemark	11	52 782	Belgien	6	17 056
Deutschland	10	46 758	Frankreich	6	16 228

Der Tonnengehalt der eingetragenen Neubauten, verglichen mit den letzten Jahren, entwickelte sich wie folgt:

Jahr	Dampf- und Motorschiffe		Segelschiffe	zusammen
	gr. t	gr. t		
1913/14	2 014 397	5 788		2 020 185
1926/27	967 062	11 084		978 146
1927/28	1 875 068	10 465		1 885 533
1928/29	1 737 736	10 771		1 748 507
1929/30	1 804 246	3 570		1 807 816

Von den Dampf- und Motorschiffen waren 856 357 gr. t mit Dampfmaschinen, 100 486 gr. t mit Dampfturbinen und 847 403 gr. t mit Verbrennungskraftmaschinen zum Antrieb ausgerüstet. Bei 680 699 gr. t (37,7 %) diente Kohle, bei 1 123 547 gr. t (62,3 %) Oel als Brennstoff. An Oeltankschiffen wurden 67 mit 351 313 gr. t gebaut.

Unter den größeren Schiffen, die unter Aufsicht von Lloyd's Register während des letzten Jahres fertiggestellt wurden, sind 22 über 10 000 B.-R.-T. Unter den zur Zeit im Bau befindlichen Schiffen sind die größten: Vier-Schrauben-Schiff „Rex“ 50 000 t, bei der Firma Ansaldo, Genua, für die Reederei Navigazione Generale Italiana. Dieses wird das größte je in Italien gebaute Schiff sein. Vier-Schrauben-Schiff „Conte di Savola“, 46 000 t, bei der Firma Cantieri Riuniti dell'Adriatico, Triest, für den Lloyd Sabauda. Vier-Schrauben-Schiff „Empress of Britain“, 42 000 t, bei der Firma John Brown & Co., Ltd., für die Canadian Pacific Railway Co., Ltd. Alle obengenannten Schiffe werden mit Turbinen ausgerüstet, die mittels Uebersetzungsgetriebe auf vier Schrauben arbeiten.

Die Gesamtzahl der von Lloyd's Register of Shipping eingetragenen und in Betrieb befindlichen Schiffe belief sich zu Ende Juni 1930 auf 9962 mit 32 412 608 gr. t; davon entfallen auf:

	Großbritannien und Irland und brit. Besitzungen		Andere Länder		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Dampf- u. Motorschiffe aus Eisen und Stahl . . .	5438	16 222 889	4219	16 038 323	9657	32 261 212
Segelschiffe aus Eisen u. Stahl .	165	49 273	123	92 789	288	142 062
Dampf-, Motor- u. Segelschiffe aus Holz u. anderen Baustoffen . . .	11	1 386	6	7 948	17	9 334
Zusammen	5614	16 273 548	4348	16 139 060	9962	32 412 608

Rechnet man zu diesen die noch im Bau befindlichen 402 Schiffe mit 1 977 628 gr. t hinzu, so ergibt sich eine Gesamtzahl von 10 364 verfügbarer Schiffe mit nahezu 34 1/2 Mill. gr. t. An Schiffen mit einem Fassungsvermögen von 100 t und darüber enthält die Ausgabe 1930/31 von „Lloyd's Register Book“ insgesamt 68 023 804 gr. t oder 1 616 411 gr. t mehr gegenüber dem Jahre 1929. Die Verteilung der Art des Antriebs und des Brennstoffs ist aus nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich.

Art der Maschine	Brutto-Tonnengehalt
Kolbendampfmaschinen	50 780 877
Dampfturbinen	9 146 590
Motoren	8 096 337
zusammen	68 023 804

Art der Feuerung	Prozent
Kohle	40 069 679 = 58,9 %
Öl	27 954 125 = 41,1 %

Von den sonstigen mannigfachen Arbeiten und Untersuchungen Lloyd's, die in dem Jahresbericht ausführlich behandelt werden, sei noch kurz erwähnt, daß im vergangenen Jahre von den acht öffentlichen Prüfanstalten in Großbritannien insgesamt 506 600 m Ankerketten mit einem Gewicht von 20 112 t geprüft wurden, abgesehen von einer Anzahl anderer Ketten und Probestücke. Die Gesamtzahl der geprüften Anker betrug 5207 mit einem Bruttogewicht von 6762 t. Von den Prüfanstalten im Auslande wurden 126 084 m Ankerketten mit 4900 t Gewicht und 2218 Anker mit einem Gewicht von 3241 t geprüft. Die Gesamtmenge des von Lloyd's Register geprüften Schiffbau- und Kesselstahls im In- und Auslande stieg von 1 046 177 t im Jahre 1928/29 auf 1 279 689 t im Berichtsjahre.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft, in Dortmund. — Die wachsenden allgemeinen wirtschaftlichen Schwierigkeiten und die Verworrenheit der innerpolitischen Zustände im Reiche sowie die trostlose Lage der Landwirtschaft, der daniederliegende Baumarkt wirkten lähmend auf Handel und Verkehr und ließen im Geschäftsjahre 1929/30 keinerlei Kauflust aufkommen. Die immer geringer werdende Auftragserteilung durch die Reichsbahn machte sich nicht nur bei den eigenen Betrieben ungünstig bemerkbar, sondern auch besonders unangenehm bei den weiterverarbeitenden Industrien, die bisher starke Abnehmer der Gesellschaft darstellten. Die Erwartung, daß sich mit dem Beschluß, die Eisenverbände um 10 Jahre zu verlängern, der künstlich zurückgehaltene Bedarf wieder heben würde, hat sich nicht erfüllt. Nach vorübergehendem Aufflackern der Geschäftstätigkeit setzte der Rückgang erneut und in verschärftem Maße ein. Dieser Bewegung schloß sich auch der Ausfuhrmarkt an, so daß am Ende des Geschäftsjahres in der Beschäftigung und in den Preisen ein bisher noch nicht verzeichneter Tiefstand erreicht wurde. Die kritische Lage wirkte sich naturgemäß auch auf den Kohlenbergbau aus und führte dort ebenfalls zu starken Betriebs Einschränkungen, zahlreichen Feierschichten und Entlassungen. Die Beteiligung des Unternehmens an den verschiedenen Eisenverbänden stellt sich nach Abschluß des neuen Verrechnungsverhältnisses einschließlich der getätigten Quoten-Zukäufe wie folgt:

A-Produkte-Verband:		Walzdraht-Verband:	
Gr. Halbzeug	33 184 = 2,9094 %	Gr. A (Verkauf)	45 740 = 5,706 %
Gr. Oberbau	131 080 = 5,5027 %	Gr. B (Verbrauch)	64 616 = 8,406 %
Gr. Formeisen	69 573 = 5,6527 %	zusammen	110 356 = 7,028 %
zusammen	233 837 = 4,9193 %		
Stabeisen-Verband:		Grobblech-Verband:	
Inlandsbeteiligung	258 324 = 8,2245 %		42 151 = 2,466 %
Auslandsbeteiligung	86 108 = 8,2245 %	Mittellech-Verband:	
zusammen	344 432 = 8,2245 %	Inlandsgruppe	21 175 = 9,221 %
		Auslandsgruppe	2 424 = 2,336 %
		zusammen	23 599 = 7,078 %
Band Eisen-Vereinigung:		Feinblech-Verband:	
Inlandsbeteiligung	104 237 = 12,0483 %	Handelsfeinbleche	33 148 = 5,116 %
Auslandsbeteiligung	12 714 = 4,3439 %	Qualitätsfeinbleche	10 000 = 2,964 %
zusammen	116 951 = 10,1008 %	zusammen	43 148 = 3,773 %

Die Gesamtaufwendungen an Löhnen und Gehältern beliefen sich im Berichtsjahre auf 55 676 697 RM, das sind 2810 RM auf den Kopf der Belegschaft (einschließlich der Angestellten und Beamten). Der Durchschnittsstundenlohn der auf dem Hüttenwerk beschäftigten Arbeiter betrug im Juni 1930 0,98 RM gegen 1,03 RM im gleichen Monat des Vorjahres und 0,52 RM im Juni 1914. Die für Sozialversicherungen (Krankenkassen, Berufsgenossenschaften, Knappschaft, Invalidenversicherung, Angestelltenversicherung und Erwerbslosenfürsorge) abzuführenden Beiträge erreichten im Geschäftsjahre 1929/30 insgesamt eine Höhe von rd. 5 099 000 RM, das sind 257,28 RM je Kopf der Belegschaft (Arbeiter und Beamte).

Gefördert oder erzeugt wurden:

	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30
	t	t	t	t
Eisensteinbergwerk				
Eisenzecher Zug	173 830	204 905	167 044	222 715
Kohlenbergwerke:				
Dortmunder Zechen:				
Kohlenförderung	1 311 038	1 460 635	1 482 399	1 617 272
Kokserzeugung	696 148	830 508	766 482	806 044
Zeche Fürst Leopold:				
Kohlenförderung	564 049	574 258	603 696	618 578
Erzeugung der Hochofenanlage	688 340	752 044	670 823	764 162
Erzeugung der Stahlwerke	855 860	971 869	890 642	955 207

Bei den Hüttenwerken mußte schon ab Juli 1929 wegen sinkenden Auftrageinganges die Erzeugung eingeschränkt werden, anfänglich am stärksten im Drahtwalzwerk. In einzelnen Monaten konnte sie wieder gesteigert werden und erreichte mit einer Rohstahlerzeugung von 103 435 t im Oktober 1929 einen bisher nicht erreichten Höchststand. Im November setzte erneut ein scharfer Rückgang ein, der sich bis zum Schluß des Geschäftsjahres fortsetzte. Die Auswirkung auf den Versand war noch ungünstiger, da bei dem unvermittelten Rückgang des Beschäftigungsgrades ein Anwachsen der Bestände sich nicht vermeiden ließ. Im Laufe des Geschäftsjahres wurden u. a. in Betrieb genommen: eine Zementfabrik, ein neues Thomaswerk mit Konvertern von 40 t Ausbringen, eine Rüttelmaschine für Konverterböden, das umgebaute Walzwerk III, bestehend aus: einer neuen Tiefofenhalle mit Tiefenkränen und mit Koksofengas beheizten Gruben, einem Stoßofen für die Fertigstraße nebst zugehörigen Hilfsmaschinen, einer neuen Verladeanlage für Vorböcke mit Scheren und Kranen, ein Walzwerk für Bänder über 500 mm Breite. Die Arbeiten an dem Neubau des Hochofens als Ersatz für den alten Hochofen II wurden langsam weitergeführt; sie stehen vor der Vollendung.

Anlässlich der Erneuerung der Eisenverbände beteiligte sich das Berichtsunternehmen an den zwischen den Werken der Rohstahlgemeinschaft errichteten Konsortien für den Ankauf von Aktien des Stahlwerks Becker A.-G. in Willich, von Aktien der Sächsischen Gußstahlwerke Döhlen A.-G., Freital i. Sa., von Aktien der Storch und Schöneberg A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Geisweid, der Werksanlagen des Hagener Werkes der Rheinisch-Westfälischen Stahl- und Walzwerke A.-G., Düsseldorf, und von Einrichtungen zur Röhrenherstellung usw. der Rheinischen Metallwaaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf. Für die Erweiterung und den Ausbau der Werksanlagen wurden insgesamt 16 482 422,38 RM aufgewendet.

Die Versandrechnungen der Hütten- und Walzwerke betragen insgesamt 153 507 362,96 RM. An Abgaben und Lasten wurden insgesamt 10 640 138,58 RM gezahlt. Nach Vornahme von 8 420 183,30 RM Abschreibungen beträgt der Gewinnanteil aus der Interessengemeinschaft mit dem Köln-Neuessener Bergwerksverein 4 262 868,67 RM, so daß einschließlich 250 260,50 RM Vortrag aus dem Vorjahre 4 513 129,17 RM zur Verfügung stehen. Hiervon sollen 122 521,74 RM zu satzungsmäßigen Gewinnanteilen verwendet, 4 233 000 RM Gewinn (6 % = 4 218 000 RM auf 70,3 Mill. RM Stamm- und 5 % = 15 000 RM auf 300 000 RM Vorzugsaktien Gruppe I) ausgeteilt sowie 157 607,43 RM auf neue Rechnung vorgetragen werden.

In der ordentlichen Hauptversammlung vom 22. Dezember 1930 wurde die vollkommene Verschmelzung mit dem Köln-Neuessener Bergwerksverein mit Wirkung vom 1. Juli 1930 an beschlossen. Die beiden Gesellschaften sind seit 10 Jahren in einer Interessen- und Betriebsgemeinschaft verbunden. Durch die Verschmelzung soll eine weitere Vereinheitlichung herbeigeführt werden. Der Köln-Neuessener Bergwerksverein überträgt sein Vermögen als Ganzes auf das Eisen- und Stahlwerk Hoesch. Die Aktionäre des Köln-Neuessener Bergwerksvereins erhalten für den Nennbetrag an Stammaktien und Vorzugsaktien zweiter Reihe dieser Gesellschaft den gleichen Nennbetrag an neuen

Stammaktien des Eisen- und Stahlwerks Hoesch; für den Nennbetrag von je 300 *RM* Vorzugsaktien erster Reihe eine neue Vorzugsaktie des Eisen- und Stahlwerks Hoesch im Nennbetrag von 300 *RM*; für den Nennbetrag von je 3000 *RM* Stammaktien des Köln-Neuessener Bergwerksvereins je weitere nom. 300 *RM* Stammaktien des Eisen- und Stahlwerks Hoesch. Zur Durchführung des Aktienumtausches erhöht das Eisen- und Stahlwerk Hoesch als aufnehmende Gesellschaft das Stammaktienkapital um 71 050 000 *RM* und das Kapital der Vorzugsaktien Gruppe I um 360 000 *RM*. Die Vorzugsaktiengruppe mit einem Gesamtnennbetrag von 750 000 *RM* wurde in Stammaktien zum gleichen Nennbetrag umgewandelt. Das gesamte Aktienkapital wird danach 142 760 000 *RM* betragen.

Die zusammengeschlossene Gesellschaft wird den Namen Hoesch-Köln-Neuessen AG. für Bergbau und Hüttenbetrieb führen. Dem Aufsichtsrat werden die bisherigen Mitglieder der Aufsichtsräte beider Gesellschaften angehören. Das Präsidium wird gebildet aus Kommerzienrat Dr.-Ing. E. H. Friedrich Springorum als Vorsitzendem, Dr. jur. Gustav von Mallinckrodt als stellvertretendem Vorsitzenden, ferner aus Dr.-Ing. Heinrich Jucho und Dr. jur. Hermann Fischer (Berlin). Im Vorstand übernimmt Generaldirektor Bergrat Dr.-Ing. E. H. Fritz Winkhaus (bisher Köln-Neuessen) den Vorsitz und Generaldirektor Dr.-Ing. Fritz Springorum den stellvertretenden Vorsitz. Im übrigen treten alle Mitglieder des Vorstandes von Köln-Neuessen in den der vereinigten Gesellschaft ein.

Wie die Verwaltung noch mitteilt, hat sie sich an der mit einem Kapital von 5 Mill. schweiz. Franken in Basel neugegründeten Montan-Union AG. beteiligt. Die Gesellschaft soll sich besonders mit der Förderung und Finanzierung von Kohlenhandels- und Erzinteressen, vornehmlich des Hoesch-Konzerns, befassen.

Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Aktien-Gesellschaft, Essen. — Im Geschäftsjahr 1929/30 stieg die nutzbare Stromabgabe auf 2 782 146 621 kWh. Dabei betrug die Kraftabgabe 2 637 807 412 kWh und die Lichtabgabe 144 339 209 kWh. Die Stromabgabe der RWE- und der Konzernunternehmungen stieg von rd. 2 700 000 000 kWh auf über rd. 3 500 000 000 ins Netz geschickter kWh.

Der in den letzten Jahren unter Aufwendung erheblicher Mittel planmäßig durchgeführte Ausbau des Höchstspannungs-Leitungsnetzes mit dem Anschluß an die Wasserkräfte des Südens geht seinem Ende entgegen. Im Geschäftsjahr wurde die 220/380 000-Volt-Leitung nach dem Süden bis nach Bludenz zum Anschluß an die Wasserkraftanlagen der Voralberger Illwerke A.-G. in Bregenz fertiggestellt. Es wurden ferner die 220 000-Volt-Stationen und Leitungen mit einer Spannung von 220 000 Volt in Betrieb genommen. Am 17. April erfolgte zum erstmaligen Parallelbetrieb zwischen den Wasserkraftanlagen der Alpen in

Voralberg mit den Kraftwerken des rheinisch-westfälischen Industriebezirks. Inzwischen war auch die Erweiterung des Goldenberg-Werkes um weitere 100 000 kW in Knapsack fertiggestellt, so daß nunmehr das Goldenberg-Werk mit 500 000 kW Leistung an der Spitze der Kraftwerke in Deutschland steht. Auch das Pumpspeicherkraftwerk Herdecke wurde fertiggestellt und kam mit seinen vier Maschinen nach und nach vom Januar bis Juni in Betrieb. Die Betriebsführung des 220 000-Volt-Systems in seiner Ausdehnung von etwa 800 km von den Alpen bis nach Rheinland und Westfalen vollzieht sich anstandslos. Bei Ablauf des Geschäftsjahres waren rd. 4300 km Drehstromleitungen von 220 000 und 100 000 V im Besitz des Unternehmens. Die Zahl der Höchstspannungsstationen von 220 000 und 100 000 V stieg auf 49. Darunter sind 12 Stationen mit einer Oberspannung von 220 000 V in Betrieb.

Es wurden, wie im Vorjahr, mit verschiedenen Konzernen, wie z. B. den Mannesmannröhren-Werken und der Gutehoffnungshütte, Generalverträge zum Anschluß ihrer einzelnen Abteilungen abgeschlossen und auch mit der Stadt Düsseldorf ein Abkommen getroffen, wonach die vom Städtischen Elektrizitätswerk Düsseldorf bisher nicht belieferten Abteilungen solcher Großabnehmer abgeschlossen wurden. Auch zum Anschluß solcher Konzernunternehmungen bedurfte es einer Ergänzung der Höchstspannungsleitungen und Stationen, die zum Teil noch im Bau sind. Wenn trotzdem der Jahresabsatz von 3 Milliarden kWh nutzbarer Stromabgabe nicht ganz erreicht wurde, so lag dies an dem einsetzenden Konjunkturrückgang in der ganzen Wirtschaft in der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres. Der Einschränkung auch der Lichtverbraucher infolge der Ungunst der Wirtschaftslage wurde durch eine Vergünstigung des Haushaltstarifes seit dem Februar 1930 entgegengewirkt.

Die Gasabgabe des Gasverteilungsunternehmens betrug 12 245 228 m³ gegen 11 690 216 m³ im Vorjahre.

Um den Ausbau des Unternehmens sicherzustellen, wurde in der ordentlichen Hauptversammlung am 14. Dezember 1929 das Aktienkapital um 60 000 000 *RM* Inhaberk Aktien und 2 000 000 *RM* Namensaktien erhöht. Des weiteren wurde eine neue Dollaranleihe in Höhe von 20 000 000 \$ zu 6 % mit einer 25jährigen Laufzeit im Frühjahr 1930 begeben. Die gesetzliche Reparationslast von 21 796 000 *RM* ist in Fortfall gekommen.

Der Abschluß weist einen Rohgewinn von 72 101 217,76 *RM* und nach Abzug von 20 998 560,23 *RM* Verwaltungskosten, verschiedenen Ausgaben und Zinsen sowie 24 620 000 *RM* Abschreibungen einen Reingewinn von 26 482 657,53 *RM* aus. Hiervon sollen 500 000 *RM* der Alfred-Thiel-Stiftung zugeführt, 24,3 Mill. *RM* (10 % wie im Vorjahre) Gewinnanteile auf das erhöhte Aktienkapital ausgeschüttet, 1 626 267,53 *RM* satzungsgemäße Vergütung dem Aufsichtsrat zur Verfügung gestellt und 56 390 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Buchbesprechungen¹⁾

Balcke, Hans, Dr.-Ing., Berlin-Westend: Die neuzeitliche Speisewasser-Aufbereitung. Mit 98 Abb. im Text. Leipzig: Otto Spamer 1930. (VII, 138 S.) 8°. 14 *RM*, geb. 16 *RM*.

Das Buch gibt in der Einleitung eine allgemeine Uebersicht über die Ursachen der Korrosionen und der Bildung von Kesselstein in Dampfkesseln, Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen und erörtert die hierfür in Betracht kommenden theoretischen oder chemischen Grundlagen. Dann werden die einzelnen Verfahren für die Aufbereitung des Speisewassers bekanntgegeben, getrennt nach rein chemischen, thermisch-chemischen und reinen Entgasungsverfahren. Zahlreiche Abbildungen erläutern die Verfahren und zeigen Anlagen aus der Praxis. Es sind dies freilich die bekanntesten und an vielen Stellen schon behandelten Verfahren, nur in etwas anderer, allerdings sehr klarer Darstellung. Insofern kann das Buch nicht als eine Bereicherung des Schrifttums über Wasserreinigungsverfahren angesprochen werden. Neu ist lediglich die Besprechung und Anwendung der Gröckschen Verfahren, die sich mit der Fällung der Karbonate nicht durch „Austreiben“ der Kohlensäure, sondern durch eine Störung des Gleichgewichtes zwischen Kalziumkarbonat und der zugehörigen freien Kohlensäure sowie mit der Bildung von Schutzschichten gegen Rost und Korrosionen beschäftigt. Nach diesen Verfahren werden dem Wasser Reaktionsmittel zugesetzt, die die sämtlichen Kalziumkarbonate in bei jeder Temperatur lösliche Verbindungen umwandeln mit der Nebenwirkung, daß gleichzeitig die mit dem so behandelten Wasser in Berührung kommenden Metalle mit einer Schutzschicht überzogen werden, die Rost und Korrosionen nicht entstehen läßt. Der diese Verfahren behandelnde, jedoch kurze Abschnitt

bedingt den eigentlichen Wert des Buches und dürfte Veranlassung geben, sich mit ihm zu beschäftigen. *H. Froitzheim.*

Oelbewirtschaftung, Die. Betriebsanweisung für Prüfung, Ueberwachung und Pflege der Isolier- und Dampfturbinenöle. Hrsg. von der Vereinigung der Elektrizitätswerke, E. V., in Zusammenarbeit mit der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. (Mit 22 Textabb. u. 1 Farbtaf.) Berlin (W 62): Vereinigung der Elektrizitätswerke, E. V., 1930. (IX, 138 S.) 8°. Geb. 5 *RM*.

Mit der stetig zunehmenden Größe unserer neuzeitlichen Maschinenanlagen hat das Oel an Bedeutung gewonnen. Während man sich früher auf die vom Händler empfohlenen „Spezialmarken“ verließ, muß heute der Kaufmann und Techniker in der Lage sein, das für seinen Betrieb erforderliche und geeignete Oel selbst zu bestimmen. Ausgehend von dieser Erkenntnis hat der Verein deutscher Eisenhüttenleute schon im Jahre 1921 „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln“ herausgegeben. Diese Richtlinien, die seit ihrem erstmaligen Erscheinen in vielen tausend Abdrucken nicht nur in Deutschland, sondern auch im Ausland Verbreitung gefunden haben¹⁾, befassen sich im wesentlichen mit den Eigenschaften des Oeles und der Beurteilung seiner Eignung im „neuen“, angelieferten Zustande, nicht aber mit seiner laufenden Ueberwachung, seinem Verhalten im Betriebe, seiner Behandlung und Reinigung nach längerer Betriebszeit.

Alle diese Fragen werden nun in dem vorliegenden Buche berücksichtigt, und so kann man gewissermaßen dieses Werk als eine Fortsetzung, eine notwendige Ergänzung der oben erwähnten „Richtlinien“ ansprechen. Die neue „Betriebsanweisung“ befaßt sich mit denjenigen Oelarten, von denen man eine möglichst lange Lebensdauer im Betriebe erwartet, den Oelen für Dampfturbinen,

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl- und Eisen, H. Froitzheim, Postfach 664.

¹⁾ 5. Aufl. 1928. — Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 896.

Schalter und Transformatoren. Es werden behandelt die Prüfverfahren für diese Öle, soweit sie für den Betriebsmann von Bedeutung sind, die laufende Ueberwachung, die Lagerung, Behandlung, mechanische und chemische Reinigung, Maßnahmen bei Ueberschreitung der Verwendbarkeitsgrenze von Gebrauchsolen oder bei eintretender Emulsion von Dampfturbinenölen. Das Werk enthält ferner eine große Zahl von Mustervordrucken und Formbögen für eine planmäßige Betriebsüberwachung. Ein übersichtlich angelegtes Geräte- und Chemikalienverzeichnis mit kurzen, aber klaren Erläuterungen soll den Ueberwachungsingenieur und Chemiker zu einheitlichen Untersuchungsverfahren und wirklich vergleichbaren Analysen führen.

Abschließend darf gesagt werden, daß das neue Buch, das in engster Fühlung mit namhaften Vertretern der Wissenschaft, der Hersteller und der Verbraucher bearbeitet worden ist, eine gleiche Verbreitung verdient wie die „Richtlinien“, mit denen zusammen es auf den Arbeitstisch des Besitzers, Ingenieurs, Chemikers und Betriebsmannes von elektrischen Kraftanlagen und Großbetrieben gehört.

Ed. Raven.

Becker, F., Dipl.-Kfm., Neheim, und F. Hoser, Dipl.-Kfm., Duisburg: Mittlere Gesenkschmieden (Entwurf). [Nebst] Anhang. Dortmund: Fr. Wilh. Ruhfus 1930. (77 S. u. Anh.) 4^o. 15 R.M.

(Schriftenreihe Einheitsbuchführungen. Hrsg. vom Fachausschuß für Rechnungswesen im Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. [Bd.] 8. RKW-Veröffentlichungen. Hrsg. vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 53.)

Der industriellen Unternehmung drohen, besonders in Zeiten wirtschaftlichen Niedergangs, vom Absatzmarkt her Gefahren, denen sie als Einzelunternehmen ziemlich machtlos gegenübersteht, die aber durch entsprechende Gemeinschaftsarbeit innerhalb eines und desselben Industriezweiges in weitgehender Weise ausgeschaltet werden können.

Gemeinschaftsarbeit in diesem Sinne fördert in erster Linie ein nach einheitlichen Grundsätzen aufgezoogenes Rechnungswesen. Schon wenn jeder erst einmal „richtig rechnet“, d. h. bei seiner Preisabgabe alle Aufwendungen, die das angebotene Erzeugnis verursacht oder anteilig aufzubringen hat, einkalkuliert, und wenn dieses „richtig rechnen“ allgemeine Übung in einem Industriezweige geworden ist, dann fallen damit alle Preisunterbietungen fort, deren Ursache Unkenntnis der eigenen Gestehungskosten ist. Dies betrifft nach vorsichtiger Schätzung mindestens 50 % aller vorkommenden Fälle. Daß damit schon ein außerordentlicher Fortschritt erzielt wäre, wird jedem Kenner der Verhältnisse einleuchten. Hinzu kommt noch, daß nur und ausschließlich aus nach einheitlichem Plane aufgebauten Buchführungen sich wirklich maßgebende Angaben entnehmen lassen für Betriebsvergleiche, für Festsetzung von Kartellpreisen usw.

Der Fachausschuß für Rechnungswesen beim Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung (Obmann Professor E. Schmalenbach, Köln) hat sich der Aufgabe unterzogen, für die verschiedenen Geschäftszweige solche Einheitsbuchführungen auszuarbeiten. Diese werden zunächst in Gestalt von Entwürfen veröffentlicht und bieten so einerseits Theorie und Praxis Gelegenheit zu aufbauender Kritik, andererseits lassen sie dem Organisator, der ein Rechnungswesen nach dem vorgeschlagenen Plane einrichten will, genügend Spielraum zur Anpassung an die besonderen Verhältnisse und Bedürfnisse des betreffenden Betriebes.

So auch der vorliegende Entwurf zu einer Einheitsbuchführung für mittlere Eisenhüttenwerke. Die Gliederung dieses Entwurfes entspricht, wie bei allen Einheitsbuchführungen des Ausschusses für wirtschaftliche Verwaltung, im großen und ganzen den Grundsätzen, die Schmalenbach in seinem Kontenrahmen¹⁾ niedergelegt hat. Bemerkenswert in der Durchführung des Entwurfes ist die geleistete Kleinarbeit in den sorgfältig ausgearbeiteten Kontenerklärungen und Buchungsanweisungen, wobei die im Anhang beigegebenen Vordrucke die praktische Einführung des Entwurfes noch besonders erleichtern. Der ebenfalls beigegebene Kontenplan vermittelt in seiner Uebersichtlichkeit ein einprägsames Bild der buchhalterischen Zusammenhänge, durch das das Verständnis des ganzen Entwurfes noch weiter erleichtert wird.

Wenn auch, wie es in der letzten Sitzung des Fachausschusses für Schmiedebetriebe beim Verein deutscher Eisenhüttenleute mehrfach zum Ausdruck kam, die Anwendung des Entwurfes als Ganzes nicht ohne weiteres empfohlen werden kann, da in wich-

tigen Einzelheiten die Praxis glaubt, andere als die vorgeschlagenen Verfahren anwenden zu müssen, so ist doch die Veröffentlichung des Entwurfes als solche außerordentlich zu begrüßen. Erstens als Anregung oder als Neubelebung von Vereinheitlichungsbestrebungen und zweitens als Erörterungsgrundlage für die Ausarbeitung endgültiger Vorschläge, die selbstverständlich nur unter Mitarbeit und Zustimmung der einzelnen beteiligten Werke herausgebracht werden könnten. Vielleicht wäre es für den Enderfolg der Bestrebungen recht fördernd, wenn sich, falls es in dem angestrebten Sinne zu ernsthaften Beratungen kommen sollte, die Väter des Entwurfes an diesen irgendwie beteiligen würden.

Aber angenommen, die Durchschlagkraft des Willens zur Gemeinschaftsarbeit wäre nicht groß genug, um die Vereinheitlichungsbestrebungen trotz unbestreitbarer Vorteile bis zu entscheidenden Beratungen vorzutreiben, dann könnte doch der vorliegende Entwurf allen Beteiligten zum gründlichen Durcharbeiten nur wärmstens empfohlen werden. Anregungen und „Rezepte“ zum „richtig rechnen“ sind aus ihm in reichem Maße zu schöpfen; und „richtig rechnen“ ist und bleibt ja doch das ausschlaggebende Mittel zur Erreichung des Zieles aller Vereinheitlichungsbestrebungen im Rechnungswesen der Betriebe.

Dipl.-Kfm. W. Kohrt.

Salewski, Wilhelm, Dr.: Das ausländische Kapital in der deutschen Wirtschaft. Tochterunternehmungen, Kapitalbeteiligungen und Optionsrechte. Nach dem Stande von Anfang August 1930. Essen: Ruhrverlag W. Girardet 1930. (168 S.) 8^o. 4 R.M.

(Sonderdruck aus: Ruhr und Rhein. Jg. 1930.)

Die Frage der Kapitalflucht auf der einen Seite, der Ueberfremdung der deutschen Wirtschaft auf der anderen Seite hat in den letzten Monaten stark im Vordergrund der wirtschaftspolitischen Auseinandersetzungen gestanden. Zuverlässige Zahlenangaben zur Beantwortung beider Fragen fehlten bisher allerdings. Für die Frage der Ueberfremdung wird diese Lücke nunmehr durch die vorliegende Schrift geschlossen, deren Verfasser in überaus fleißiger Arbeit den Einfluß ausländischen Kapitals auf die deutsche Wirtschaft in seiner Gesamtheit untersucht. Der Verfasser der Schrift, die nach einzelnen großen Wirtschaftsgruppen eingeteilt ist, prüft jedes bedeutende deutsche Erwerbsunternehmen eingehend darauf, ob und in welchem Umfange ausländisches Kapital beteiligt ist. Ein umfangreiches Schlagwortverzeichnis erleichtert die Uebersichtlichkeit der inzwischen schon in zweiter Auflage erschienenen Schrift, die nicht nur für den Wirtschaftspolitiker einen nützlichen Wegweiser durch die internationalen Kapitalverflechtungen Deutschlands bildet, sondern darüber hinaus ein zeitgeschichtliches Beweisstück der deutschen Wirtschaftsnot darstellt.

C.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute. Aus den Fachausschüssen.

Dienstag, den 6. Januar 1931, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

Hauptversammlung der Wärmestelle Düsseldorf
statt mit folgender

Tagesordnung:

1. Entwicklung der Feuerungen in Eisenhüttenwerken unter dem Einfluß der Ferngasversorgung. Bericht-erstatte: Dr.-Ing. P. Rheinländer, Altena i. W.
2. Fernmessen auf Eisenhüttenwerken. Bericht-erstatte: Dipl.-Ing. B. von Sothen, Düsseldorf.
3. Warum messen? Rückblick und Aufgaben. Bericht-erstatte: Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen.
4. Anwendung und Ausführung von Fernmeßanlagen in einem Hüttenbetrieb. Bericht-erstatte: Dipl.-Ing. J. Wittig, Rheinhausen.
5. Verschiedenes.

Die Einladungen zur Hauptversammlung sind am 15. Dezember an die beteiligten Werke ergangen.

* * *

Mittwoch, den 7. Januar 1931, 9.30 Uhr, veranstalten der Feuerungstechnische Ausschuß des Vereins deutscher Ingenieure und der Feuerungs- und Kohlenstaub-Ausschuß des Reichskohlenrates im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, eine

Aussprache über Aschenfragen.

In 12 Kurzvorträgen wird die Bekämpfung der Schwierigkeiten, die durch die Asche in den Feuerungen hervorgerufen werden, behandelt.

¹⁾ E. Schmalenbach: Der Kontenrahmen. 2., erw. Aufl. [Hrsg.: Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Leipzig: G. A. Gloeckner (1929)].