

# 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 17

26. APRIL 1928

48. JAHRGANG

### Die Auflösungs geschwindigkeit von Graphit in geschmolzenen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

Von F. Sauerwald und A. Koreny in Breslau.

(Laboratoriumsversuche zur Bestimmung der Auflösungs geschwindigkeit bei 1255 und 1350°. Rechnerische Nachprüfung der erhaltenen Isothermen nach dem Ansatz von Noyes, Withney und Nernst unter Berücksichtigung der Veränderung der Oberfläche. Vergleich mit Erfahrungen von Bardenheuer und Hanemann.)

Die Auflösungs geschwindigkeit von Graphit in Eisen ist neuerdings von Wichtigkeit geworden in Zusammenhang mit den von E. Piwowarsky<sup>1)</sup> in Betracht gezogenen und besonders von H. Hanemann<sup>2)</sup> vertretenen Ansichten über die Keimwirkung ungelöster Graphitanteile auf die Auskristallisation des Kohlenstoffs. Um sich von der Auflösungs geschwindigkeit ein Bild zu machen, kann man verschieden vorgehen. Man kann z. B. graues Eisen in einer Menge und unter Bedingungen einschmelzen, die vom technischen Schmelzvorgang nicht allzu weit abweichen, dasselbe mehr oder weniger lange im Schmelzfluß halten und aus dem Gefüge des wiedererstarrten Eisens auf den Auflösungs vorgang schließen. Solche Versuche sind von Hanemann<sup>2)</sup> und P. Bardenheuer<sup>3)</sup> ausgeführt worden. Man hat dabei den Vorteil, an einer größeren Menge einheitlichen Probeguts auf einmal einen Durchschnittswert erhalten zu können. Andererseits ist bei einem solchen Verfahren die Zeit recht unbestimmt, von der ab man den Beginn des Lösungsvorganges rechnen kann, die äußere Form des Graphits ist meist nicht besonders gut bestimmt, Einfluß der Badbewegung und des Aufsteigens von Graphit nicht sehr gut erfaßbar, auch der Einfluß der Atmosphäre, Schlacken decke u. a. m. schwer zu berechnen.

Die Verfasser haben deshalb Versuche im kleinsten Maßstabe ausgeführt, bei denen ein Teil dieser Ungenauigkeiten wegfällt oder zum mindesten eingeschränkt wird. Es traten dafür andere Nachteile auf, aus der Gesamtheit der Versuche wird man sich jedoch ein zutreffendes Bild machen können. Es wurden kleine Mengen einer ungesättigten Eisen-Kohlenstoff-Legie-

rung in luftleeren Quarzkölbchen zusammen mit einer abgewogenen Menge von Graphitpulver geschüttelt, erhitzt und die Menge des aufgelösten Graphits bestimmt.

Hergestellt wurde ein Eisen mit 3,62 % C, 0,16 % Si, 0,78 % Mn, 0,61 % P, 0,05 % S; dieses Eisen erstarrt, auch wenn es noch weiteren Kohlenstoff aufnimmt, bei den hier in Frage kommenden Abkühlungs geschwindigkeiten (abgesehen von gelegentlichen Störungen, deren Wirkung leicht als solche zu erkennen war) weiß, wie eine Reihe von Vorversuchen nachwies, und scheidet auch bei der Erhitzung im festen Zustande in den hier in Frage kommenden Zeiten

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Versuche über Graphitauflösung.

Ver- suchs- dauer	Tem- peratur	Gesamt- kohlenstoff der Probe	Kohlenstoff- zunahme der Probe	Ungelöster Kohlenstoff in der Probe	In Lösung gewangener Kohlenstoff	Bemerkungen	
min	°C	%	%	%	%		
4	1261	4,03	0,41	0,26	0,150	abgeschreckt	
		4,01	0,39	0,22	0,170		
5	1263	4,02	0,40	0,21	0,190		
		3,90	0,28	0,19	0,090		
6	1254	3,86	0,24	0,15	0,090		
		4,13	0,51	0,18	0,330		
6	1256	3,89	0,27	0,087	0,183		
		3,95	0,33	0,098	0,232		
6	1267	3,94	0,32	0,073	0,247		
		3,98	0,36	0,081	0,279		
9	1255	4,03	0,41	0,091	0,319		
		4,05	0,43	0,097	0,333		
12	1253	4,08	0,46	0,114	0,346		
		4,12	0,50	0,095	0,405		
16	1255	4,19	0,57	0,142	0,428	eutektisch	
		4,25	0,63	0,168	0,462		
8	1275	4,16	0,54	0,049	0,491	eutektisch	
		4,22	0,60	0,067	0,533		
3	1300	3,85	0,23	0,078	0,152	abgeschreckt	
		3,90	0,28	0,097	0,183		
3	1340	3,97	0,35	0,062	0,288		
		3,98	0,38	0,071	0,309		
4	1365	4,04	0,42	0,060	0,360		
		4,10	0,48	0,076	0,404		
7	1350	4,06	0,44	0,028	0,412		annähernd eutektisch, abgeschreckt
		4,12	0,50	0,045	0,455		
8	1353	4,13	0,51	0,012	0,498		eutektisch, abgeschreckt
		4,18	0,56	0,085	0,475		

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1457.

<sup>2)</sup> Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) S. 273/5.

<sup>3)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 857/67.

keinen Graphit aus. Der Graphit war Acheson-Graphit, eine bestimmte Korngröße wurde durch Sieben hergestellt. Die Teilchen lagen in überwiegender Menge in Körnchenform mit einzelnen Blättchen vor. Die Korngröße schwankte zwischen 0,002 und 0,007 mm, der mittlere Wert betrug 0,004 mm.

Die Einwägen an Eisen betragen 10 bis 12 g; die einzelnen Angaben sind aus Zahlentafel 1 zu ersehen. Es

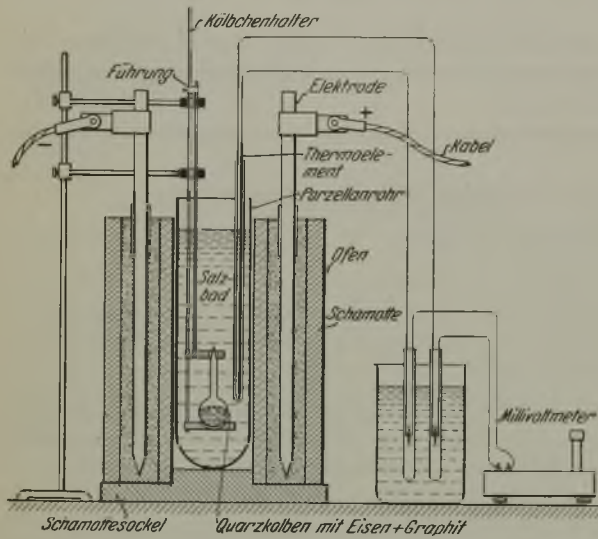


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

wurden Versuche bei 1255 und 1350° durchgeführt. Unter Berücksichtigung der Verschiebung der Sättigungskonzentrationen durch die Beimengungen wurde die aufzulösende Menge Graphit so bemessen, daß bei der tieferen Temperatur das Eisen sich gerade sättigen konnte, also zu 0,65 %; bei der höheren Temperatur wurde dieselbe absolute Menge eingewogen, also nicht auf völlige Sättigung gerechnet.

Die Anordnung, mit der die mitgeteilten Versuche bei 1250° ausgeführt wurden, ist aus Abb. 1 zu ersehen. Um die Temperatur möglichst genau und die konstante Temperatur möglichst schnell zu bekommen, wurde in einem Salzbad gearbeitet. Das an einer Hochvakuum-pumpe luftleer gepumpte Kälbchen war in einen Halter eingespannt, mit dem es ziemlich heftig bewegt werden konnte. Das Kälbchen wurde in das um 25° über die Versuchstemperatur erhitzte Bad getaucht und die in Zahlentafel 1 und in Abb. 2 angegebenen Zeiten von dem Augenblick an gerechnet, in dem das Bad nach dem Eintauchen des Kälbchens die konstante Versuchstemperatur erreicht hatte. Wie schon hier bemerkt sei, muß man naturgemäß die eigentliche Lösungsdauer noch von einem etwas anderen Zeitpunkt an rechnen. Nach der beabsichtigten Versuchsdauer wurden die Kälbchen aus dem Bade entfernt; sie kühlten sehr schnell an der Luft ab, einige wurden abgeschreckt.

Die Versuche bei 1350° wurden ohne Salzbad im Tam-mann-Ofen ausgeführt. Nach dem Lösungsversuch wurde der Gesamtkohlenstoff sowie der Graphit bestimmt, der letzte durch Verbrennung auf vorbereiteten und auf Kohlenstoff geprüften Asbestfiltern. Der sich aus beiden Be-

stimmungen ergebende Gehalt an gelöstem Kohlenstoff wurde durch das Schlibbild des unbeeinflußt von den noch vorhandenen Graphitkörnern weiß erstarrenden Eisens nachgeprüft. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß eine geringe Siliziumeinwanderung aus dem Kälbchen in das Eisen stattfand, stimmten die Angaben des Schlibbildes mit den Analysenangaben gut überein. Für jeden Regulus wurden je zwei Analysen ausgeführt.

Die Ergebnisse finden sich in Zahlentafel 1 und Abb. 2. Man sieht, daß mit der Zeit die gelöste Menge an Graphit zunimmt, während die Geschwindigkeit der Auflösung mit der Zeit abnimmt. Außerdem fällt gleich der erhebliche Temperatureinfluß in die Augen. Die Zeiten für die Auflösung der gesamten hier vorliegenden Graphit-menge erscheinen recht beträchtlich. Im einzelnen sind einige herausfallende Werte festzustellen, so je eine Analysenangabe bei der Zeit von 5 und 6 min und der Reihe von 1255°. Ein Versuch, der fälschlich bei einer Temperatur von 1275° gemacht wurde, ergab äußerst hoch liegende Auflösungsgeschwindigkeiten.

Die durch die Versuchspunkte bestimmten Kurven — besonders bei der niedrigen Temperatur — laufen nicht genau auf den Nullpunkt des Koordinatensystems zu. Wie bemerkt, ist dies schon deshalb nicht verwunderlich, weil bei der niedrigen Temperatur wohl noch etwa 1 bis 2 min der angegebenen Zeitrechnung für die Beendigung des Schmelzvorganges verbraucht sein dürften, während bei der höheren Temperatur die Verhältnisse eher umgekehrt liegen.

Weiterhin ist es wesentlich, auf die Möglichkeit zu achten, daß ein Teil des Graphits während des Versuches nicht seine ganze Oberfläche der Auflösung zur Verfügung stellt, sondern an der Wand haftet. Es drückt sich dies darin aus, daß die Gesamtkohlenstoffgehalte der Proben nicht allen vorhandenen Kohlenstoff angeben, man sieht auch beim Zerschlagen der Kälbchen etwas Graphit an der Wand haften. Dieser Fehler nimmt mit der Länge der Zeit

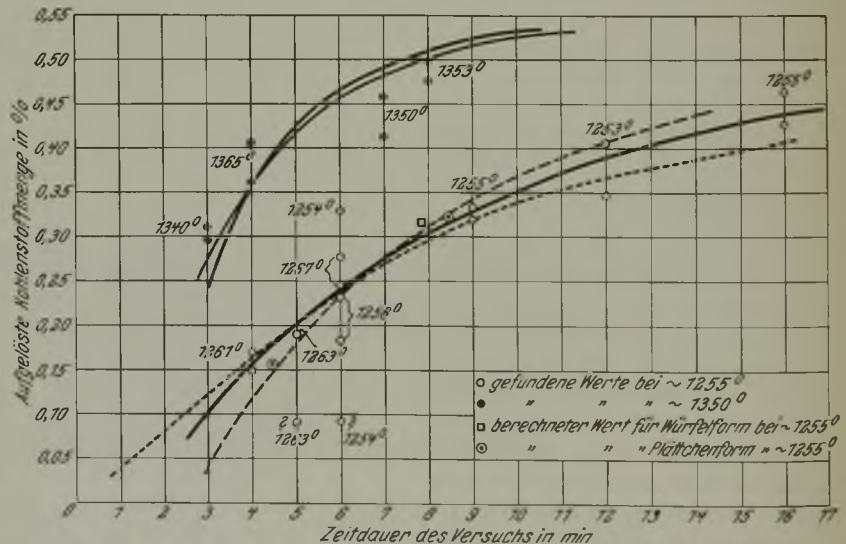


Abbildung 2. Abhängigkeit der Graphitauflösung von Zeit und Temperatur.

ab; er dürfte übrigens nicht so groß sein, wie die Gesamtkohlenstoffzahlen vermuten lassen könnten, da das Bewegen während des Versuches dem Haften entgegenwirkt.

Ferner ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß durch die im Quarzglas enthaltene Substanz etwas Quarz reduziert wird und Silizium ins Eisen gelangt, was durch Analyse und Schlibbild bestätigt wurde. Es wurden nach den Versuchen 0,05 bis 0,1 % Si im Eisen mehr als vorher

gefunden. Kohlenstoff (weder solcher aus dem Eisen noch Graphit) kommt für die Reduktion nicht wesentlich in Frage; es folgt dies zum Teil aus den gefundenen Gesamtkohlenstoffwerten sowie daraus, daß offenbar nur wenig Kohlenoxyd entstand. Nur bei der Versuchsreihe von 1350° entstand nämlich überhaupt ein merkbarer Druck im Kolbchen. Wenn eine wesentliche Menge Kohlenstoff in Kohlenoxyd übergegangen wäre, hätten die Kolbchen frühzeitig platzen müssen. Der Aenderung des Siliziumgehaltes, die also durch Mangan verursacht sein dürfte, kann völlig Rechnung getragen werden.

Es erscheint zweckmäßig, zu untersuchen, ob die Ergebnisse der Lösungsversuche in Uebereinstimmung mit den allgemeinen Vorstellungen über solche Vorgänge stehen, um daraus gegebenenfalls weitere Schlußfolgerungen zu ziehen. Infolge des summarischen Vorgehens bei den ausgeführten Versuchen muß von vornherein auf eine Erfassung des vektoriellen Wesens des Auflösungs Vorganges verzichtet werden. Wenn man auf die Klärung des Auflösungs Vorganges im einzelnen verzichtet, so geht man zweckmäßig von dem Ansatz von A. A. Noyes, W. R. Withney und W. Nernst<sup>4)</sup> aus, wonach die Auflösungsgeschwindigkeit unter sonst vergleichbaren Umständen merklich der Oberfläche und dem Konzentrationsunterschied gegenüber der Sättigungskonzentration proportional ist. Im vorliegenden Falle ist dabei mit der Abnahme der Oberfläche während des Versuches zu rechnen; diese Abnahme der Oberfläche ist jedoch durch die aufgelöste Menge, wenn die Form der Oberfläche bekannt ist, eindeutig bestimmt.

Es sei zunächst angenommen, daß die Graphitkörner Kugelform haben und sie behalten. Wird ferner mit

$$\begin{aligned} x & \text{ die zur Zeit } t \text{ gelöste Menge,} \\ r_1 & \text{ der ursprüngliche Radius der Körner,} \\ n & \text{ die Gesamtzahl der Körner und} \\ d & \text{ die Dichte des Graphits (2,2) bezeichnet und} \\ \frac{4}{3} d \pi n & = g \end{aligned}$$

gesetzt, dann drückt sich die Auflösungsgeschwindigkeit folgendermaßen aus:

$$K \cdot \frac{dx}{dt} = 4\pi n \left( r_1^3 - \frac{x}{g} \right)^{\frac{2}{3}} (r_1^3 g - x).$$

Setzt man ferner noch

$$b = \text{Sättigungskonzentration,}$$

$$\left( r_1^3 - \frac{x}{g} \right) = z^3,$$

$$\left( r_1^3 - \frac{b}{g} \right) = f^3,$$

$$C = \frac{K}{4\pi n},$$

dann lautet die obige Gleichung integriert mit bei  $t = 0$  ausgewerteter Integrationskonstante:

$$\begin{aligned} t = \frac{C}{f^2} \left[ -\ln(z-f) + \frac{1}{2} \ln(z^2 + zf + f^2) + \sqrt{3} \operatorname{arc\,tg} \frac{2\frac{z}{f} + 1}{\sqrt{3}} \right] \\ - \frac{C}{f^2} \left[ -\ln(r_1 - f) + \frac{1}{2} \ln(r_1^2 + r_1 f + f^2) + \sqrt{3} \operatorname{arc\,tg} \frac{2\frac{r_1}{f} + 1}{\sqrt{3}} \right]. \end{aligned} \quad (1)$$

<sup>4)</sup> W. Nernst: Theoretische Chemie, 11. bis 15. Aufl. (Stuttgart: Ferd. Enke 1926) S. 617.

Für einen Sonderfall vereinfachen sich die Verhältnisse sehr, nämlich wenn die aufzulösende Menge gerade hinreicht, die Lösung zu sättigen. Es wird dann im Differentialausdruck bereits  $f = 0$  und die integrierte Form wird

$$t = \frac{3}{2} C \left( \frac{1}{z^2} - \frac{1}{r_1^2} \right). \quad (2)$$

Dieser einfachere Fall ist nun gerade bei der Versuchsreihe bei tieferer Temperatur gegeben.

Wenn andere Körperformen vorliegen, verläuft die Rechnung ganz ähnlich. Für den Würfel mit der Seitenkante  $a_1$  wird ein anderes  $z_w$  bei Anzahl der Körner gleich  $n_w$  als

$$z_w^3 = a_1^3 - \frac{x}{n_w d}$$

bestimmt; bis auf die Konstanten bleibt für den Sonderfall Gleichung 2 erhalten.

Wenn Blättchen vorliegen, kann man den Fall erörtern, der auch dem vektoriellen Wesen der Auflösung Rechnung tragen kann, daß die Oberflächenänderung zu vernachlässigen ist. Dann tritt die Nernstsche Gleichung in Kraft, und es wird

$$t = \frac{K}{O} \ln \frac{b}{b-x}. \quad (3)$$

Man kann diese Gleichungen nun zunächst so auf die vorliegenden Versuche anwenden, daß man die Konstante aus dem für ein bestimmtes  $t$  erhaltenen  $x$ -Wert berechnet<sup>5)</sup> und dann die übrigen Punkte der Auflösungskurve berechnet. Eine Unsicherheit liegt insofern vor, als die wahre Zeitdauer des Lösungsvorganges nicht genau festliegt, sondern um etwa 1 min schwankt. Nichts macht es aus, daß die Ausmaße der Körner nur schlecht bekannt sind, da dieser Faktor bei ein und derselben Körperform aus der Gleichung durch Kürzung herausfällt.

In der Abb. 2 stellt die ausgezogene Isotherme 1255° die nach Gleichung 2 berechnete Kurve dar, die sich den Versuchswerten am besten anpaßt. Die Zeit der Auflösung wurde von der Minute 1½ an gerechnet, als Festwert diente  $x = 0,24\%$ . Diese Anfangszeit ist auch die wahrscheinlich richtigste. Anders gewählte Anfangszeiten, wie 0 und 2,5, verändern das Wesen der Kurve etwas, aber nicht sehr erheblich, die gestrichelten Kurven geben die entsprechenden Werte an. Annahme der Würfelform und Verwendung der Gleichung 3 unter Annahme einer Plättchendicke von 0,005 mm ergeben einen im ganzen steileren Kurvenverlauf, wie dies zu erwarten ist. Man kann also sagen, daß die wahrscheinlich richtigste Berechnung nach Gleichung 2 die Verhältnisse recht gut wiedergibt.

Die Werte für die Isotherme bei 1350° sind der Natur der Versuche nach unsicherer als die bei 1255°. Da sie bei etwas verschiedenen Temperaturen gewonnen wurden, müssen sie ein wenig berichtigt werden. Es wurde bei 3 min der obere der gefundenen Werte, bei 4 min der untere als im Mittel der Temperatur von 1350° entsprechend angesehen. Bei der höher über der Schmelztemperatur liegenden Temperatur konnte hier der Auflösungsbeginn bedeutend schlechter festgesetzt werden als bei 1255°. Er muß wohl mindestens von der Erreichung konstanter Temperatur an gerechnet werden, vielleicht ist aber die Lösungszeit noch länger, etwa um 1 min, anzusetzen. Die Lage der versuchsmäßig gefundenen Punkte deutet darauf hin. Die entsprechenden beiden Kurven sind für Kugelform nach

<sup>5)</sup> In derselben Weise kann man naturgemäß auch die Auflösungsgeschwindigkeiten  $\frac{dx}{dt}$  in der Ausgangsgleichung behandeln und mit den gefundenen Werten vergleichen. Man kommt damit zu demselben Ergebnis.

der hier in Frage kommenden Gleichung 1 errechnet. Immerhin wird auch hier der allgemeine Verlauf bis zu einem gewissen Grade wiedergegeben.

Die Berechnung der Beendigung des Lösungsvorganges stößt bei der Verwendung der angegebenen Gleichungen auf Schwierigkeiten, da ein endlicher Wert für die notwendige Zeit nicht folgt. Der obige Ansatz hat also sicher für die Beendigung des Lösungsvorganges keine physikalische Bedeutung. Er kann sie auch gar nicht haben, da die Bedingungen der Auflösung anders werden, wenn die aufzulösenden Körner sehr klein sind. Man hat dann mit der Unbeständigkeit kleiner Körper zu rechnen, die Auflösungsgeschwindigkeit muß sich gegenüber dem gemachten Ansatz erhöhen, und es kann dann auch zu einer völligen Auflösung kommen. Um nach diesen Ansätzen das Ende des Lösungsvorganges wenigstens abschätzen zu können, muß man also einen Anhalt dafür haben, bei welcher Größenordnung die Unbeständigkeit kleiner Körper beginnt. Für das System Eisen-Kohlenstoff fehlen alle Unterlagen, nach Erfahrungen an anderen Stoffen<sup>6)</sup> liegt die Grenze bei 0,001 bis 0,002 mm Teilchendurchmesser. Die Grenze von 0,002 mm Durchmesser ist im vorliegenden Falle im Mittel erreicht, wenn 0,57 % gelöst sind. Dies träfe bei der Temperatur von 1255° nach einer Zeit von 37 min zu. Von hier ab kann man mit einem raschen Verschwinden der letzten ungelösten Reste rechnen. Bei 1350° ist dieser Zustand bereits nach etwa 16 min erreicht. Wenn man die Grenze der Unbeständigkeit auf 0,001 mm verlegt, werden diese Zeiten sehr viel länger, für 1255° steigen sie auf 193 min.

Die Temperaturabhängigkeit der Lösungsgeschwindigkeit stimmt mit den allgemeinen Erfahrungen, wenn man mit vergleichbaren Temperaturen rechnet, ebenfalls gut überein. Nach Spring<sup>7)</sup> bringt eine Temperaturerhöhung von 20° bei Raumtemperatur eine Verdoppelung der Auflösungsgeschwindigkeit mit sich; bei der hier vorliegenden, rd. fünfmal so hohen absoluten Temperatur wird diese Verdoppelung etwa bei 100° Temperaturerhöhung erzielt.

In einer früheren Arbeit<sup>8)</sup> wurde mit großer Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, daß in den geschmolzenen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen Zementitmoleküle vorhanden sind. Diese Zementitbildung könnte auf den Lösungsvorgang nur dann von Einfluß sein, wenn sie besonders langsam vor sich ginge, so daß Abweichungen vom Gleichgewicht zwischen Kohlenstoff und Karbidmolekülen in der Schmelze auftreten. Ist das nicht der Fall, wofür man auch vorläufig noch keinen Anhalt hat, so tritt durch das Vorhandensein eines Gleichgewichtes in der Schmelze für die angegebenen Gleichungen keine Schwierigkeit ein. Bei dieser Gelegenheit möge noch einmal<sup>9)</sup> darauf hingewiesen werden, daß ganz allgemein nur Verzögerungen in der Gleichgewichtseinstellung in homogenen Phasen zu einer Beeinflussung derselben durch die Temperatur und Geschwindigkeit einer Wärmebehandlung führen können, nicht Gleichgewichte an sich. Es wird dies bei Beurteilung der von Piwowarsky geäußerten Ansichten über die Kristallisation des Gußeisens gelegentlich außer acht gelassen.

Da auf all die vielen Umstände, von denen die Auflösungsgeschwindigkeit abhängt, bisher nicht planmäßig

geachtet wurde, ist ein Vergleich der erhaltenen Werte mit sonstigen Erfahrungen etwas erschwert. Jedenfalls weisen die Angaben von Bardenheuer<sup>3)</sup> in dieselbe Richtung, und auch die eingehenderen, von Hanemann mitgeteilten Kurven lassen auf Werte der Auflösungsgeschwindigkeit schließen, die in die Größenordnung der bei diesen Untersuchungen gefundenen hineinfallen. Leider ist in der Arbeit von Hanemann weder über Menge noch die Form und Korngröße des vorhandenen Graphits etwas mitgeteilt, die doch in erster Linie bestimmend für den Lösungsvorgang sind. Wenn man unter verschiedenen Annahmen hierfür und unter Verwendung der Konstante unserer Kurve für 1255° ( $K = 3700$ ) verschiedene Möglichkeiten überprüft, so kommt man zu Werten, die mit den von Hanemann gefundenen jedenfalls nicht in Widerspruch stehen. Die Verwendung unserer Konstanten bedeutet natürlich, daß vorausgesetzt wird, die Badbewegung entspreche etwa der Wirkung des von uns ausgeführten Umrührens. Freilich muß man weiterhin bedenken, daß die Hanemannschen Kurven auf Grund einer besonderen Annahme über die Keimwirkung des unaufgelösten Graphits, die jedoch einleuchtend ist, gewonnen wurden.

Klingenstein<sup>10)</sup>, auch Piwowarsky<sup>10)</sup> meinen, es sei merkwürdig, daß für einen niedrigeren Kohlenstoffgehalt von Hanemann eine längere Zeit als notwendig für die Zerstörung der Keime angegeben wird als bei einem höheren Gehalt. Dies braucht nach der obigen Ueberlegung über die Mannigfaltigkeit der verschiedenen maßgebenden Größen nicht unbedingt einen Widerspruch zu bedeuten.

Wichtig erscheint ein Hinweis für die Beurteilung einzelner praktischer Fälle, daß nämlich besonders bei hohem Phosphor- und Siliziumgehalt Schmelzen mit niedrigen Kohlenstoffgehalten entsprechend den betreffenden Mehrstoffsystemen unter Umständen an Kohlenstoff gesättigt sein können. Dann kann natürlich eine Verlängerung der Schmelzdauer höchstens insofern einen Einfluß haben, als Graphit durch Aufschwimmen aus der Schmelze entfernt wird.

#### Zusammenfassung.

Die Auflösungsgeschwindigkeit von Graphit in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen wurde bei 1255 und 1350° bestimmt. Es zeigte sich, daß die gefundenen Werte sich hinreichend genau nach dem Ansatz von Noyes, Withney und Nernst berechnen lassen, wonach die Auflösungsgeschwindigkeit merklich proportional der — hier veränderlichen — Oberfläche und dem Sättigungsgrad der flüssigen Schmelze ist. Daraus folgt, daß Angaben über den Lösungsvorgang des Graphits etwa in technischen Gußeisensorten nur dann von Wert sind, wenn diese Faktoren — Form und Volumen des Graphits und die Gehalte der verschiedenen Kohlenstoffvorkommen — weiterhin naturgemäß Temperatur, Zeit und Badbewegung mitgeteilt werden.

Die Größenordnung der Auflösungsgeschwindigkeiten ist derart, daß die völlige Auflösung von Graphitteilchen, wie sie etwa im Gußeisen vorliegen, besonders bei tiefen Temperaturen erhebliche Zeiten erfordert, die je nach den Umständen mit den für das Schmelzen des Gußeisens im Betrieb zur Verfügung stehenden Zeiten vergleichbar werden können. Es ist also damit ein Beweis für die Wichtigkeit der Beobachtung dieses Vorganges geliefert worden. Der Einfluß der Temperatur auf die Auflösungsgeschwindigkeit ist sehr erheblich.

<sup>6)</sup> Hulett: Z. phys. Chem. 37 (1901) S. 385. Meißner: Z. anorg. Chem. 110 (1920) S. 169.

<sup>7)</sup> Z. phys. Chem. 1 (1887) S. 209.

<sup>8)</sup> F. Sauerwald, H. Allendorf und P. Landschütz: Z. anorg. Chem. 135 (1924) S. 327/32.

<sup>9)</sup> Z. Metallk. 18 (1926) S. 141.

<sup>10)</sup> Gieß.-Zg. 24 (1927) S. 335.

## Welche kleine Kerbschlag-Normalprobe?

Von Dr.-Ing. Fr. P. Fischer in Essen.

(Beschreibung der hauptsächlich bekannten Formen von Kerbschlagproben. Vorschläge für Norm-Proben.)

Die Anzahl der in den verschiedenen Ländern und bei den verschiedenen Prüfungsanstalten und Firmen gebräuchlichen Kerbschlagproben ist im Laufe der letzten Jahre allmählich so groß geworden, daß es unbedingt erforderlich erscheint, einer weiteren Steigerung oder, was dasselbe bedeutet, einer weiteren Anwendung immer neuer Abmessungen Einhalt zu tun. Eine Beschränkung auf eine oder zwei Probenformen ist schon deshalb außerordentlich wünschenswert, weil die Ergebnisse der verschiedenen Proben, selbst wenn sie proportionale Abmessungen besitzen, nur auf dem Umweg über eine große Anzahl von Vergleichsversuchen miteinander in Beziehung gebracht werden können. Wie schwierig und verwickelt die Verhältnisse auf dem Gebiete der Kerbschlagprobe sind, geht aus den eingehenden Untersuchungen von M. Moser<sup>1)</sup> und R. Mailänder<sup>2)</sup> hervor, auf die an dieser Stelle besonders hingewiesen werden soll. Abgesehen aber von diesen Schwierigkeiten, die im Wesen der Kerbschlagprobe und ihrer Prüfung selbst begründet sind, ist es für die Praxis — namentlich für Abnahmezwecke — von größter Wichtigkeit, zu einer einheitlichen kleineren Probe, als es z. B. die hauptsächlich in Deutschland gebrauchte große Charpy-Probe ist, zu kommen, die ohne zu großen Werkstoffaufwand auch aus kleinen Stücken (z. B. von Automobilteilen) oder als Querprobe aus Konstruktionsteilen des allgemeinen Maschinenbaues zu entnehmen sein muß.

Bevor indessen ein positiver Vorschlag gemacht wird, soll zunächst eine Uebersicht, die keinen Anspruch auf unbedingte Vollständigkeit erhebt, über die bis heute in der Hauptsache vorhandenen Kerbschlagprobenarten, wie sie der Verfasser kennenzulernen Gelegenheit hatte, gegeben werden, wobei, wenn nichts anderes vermerkt ist, B die Breite, H die Höhe (in der Schlagrichtung gemessen) und L die Länge der ungekerbten Stäbe in mm bedeutet (vgl. die Abbildungen).

Die ersten eigentlichen Kerbschlagversuche (im Sinne der vorstehenden Abhandlung), bei denen die zum Bruch angewendete Schlagarbeit gemessen wurde, scheint, wie E. Heyn<sup>3)</sup> angibt, Tetmajer in den Jahren 1884/85 ausgeführt zu haben. Auf eine Beschreibung dieser Proben sowie der von Tunner im Jahre 1886 erwähnten und der späteren Proben von Barba, Barba-Le Blant und Vanderheyem kann hier verzichtet werden, da sie heute wohl kaum noch irgendwo in Gebrauch sind. Als älteste Proben, die heute noch in Gebrauch sind, sind daher die Proben nach Charpy und Frémont zu nennen, die beide gegen Ende des vorigen Jahrhunderts entstanden sind. Die erstere hat dadurch, daß sie im Jahre 1907 von Ehrenberger<sup>4)</sup> dem Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik vorgeschlagen und im Jahre 1909 auf den Vor-

<sup>1)</sup> Kruppsche Monatsh. 2 (1921) S. 225; vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 90; ferner St. u. E. 43 (1923) S. 935; Kruppsche Monatsh. 5 (1924) S. 48; St. u. E. 45 (1925) S. 1879.

<sup>2)</sup> Kruppsche Monatsh. 5 (1924) S. 16; Wärme 48 (1925) S. 283; St. u. E. 46 (1926) S. 1752; vgl. Kruppsche Monatsh. 7 (1926) S. 217; ferner Ed. Maurer und R. Mailänder: St. u. E. 45 (1925) S. 409.

<sup>3)</sup> A. Martens und E. Heyn: Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau, II. Teil (Berlin: Jul. Springer 1912) S. 378.

<sup>4)</sup> Z. V. d. I. 51 (1907) S. 1974 u. 2065; s. a. die Berichtigung Z. V. d. I. 52 (1908) S. 78.

schlag Charpys vom 5. Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik zu Kopenhagen angenommen wurde, die größte Bedeutung erlangt, sie mag daher auch als erste beschrieben werden.

Abb. 1 zeigt diese Charpy-Probe, die auch große internationale und große deutsche Normalprobe genannt wird. Ihr Kerb besitzt einen Durchmesser von 4 mm und ist nach der Seite zu etwa 2 mm breit aufgesägt; die Auflagerentfernung beträgt 120 mm. Die Kanten der Auflager sind nach einem Halbmesser von 5 mm abgerundet. Die Pendelschlagwerke, auf denen sie geprüft zu werden pflegt, besitzen im allgemeinen Gesamtschlagmomente von 75, 150 und 200, neuerdings auch 250 mkg. Der Kerb dieser großen Probe reicht bis zur Mitte ihrer Höhe H, so daß ein der Prüfung selbst unterworfenen Querschnitt von 15 × 30 mm übrigbleibt. Die spezifische Schlagarbeit — im allgemeinen kurz Kerbzähigkeit genannt — wird, wie auch bei allen anderen Einschlagproben, in mkg/cm<sup>2</sup> als Quotient der verbrauchten Schlagarbeit dividiert durch den zerschlagenen Querschnitt ausgedrückt.

Unter Einschlagproben sind in diesem Zusammenhang alle diejenigen Kerbschlagproben zu verstehen, deren Zerschlagen unter einem genügend starken Schlagwerk, meist sind es Pendelschlagwerke, mit einem Schlag erfolgt, im Gegensatz zu solchen, die mehreren Schlägen bestimmten Fallmoments unterworfen werden und danach auch „Vielerschlagproben“ genannt werden. Ueber diese wird weiter unten an Hand von Beispielen Näheres mitgeteilt.

Die große Charpy-Probe hat, wie bereits erwähnt, eine sehr große Verbreitung gefunden; sie eignet sich bekanntlich vorzüglich zur Prüfung großer Schmiedestücke. Für die Prüfung besonders zäher Werkstoffe, wie vergüteten weichen Flußstahles oder vergüteter Nickel- und Chrom-Nickel-Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt und ähnlichen, wird sie bisweilen auch mit einem bis zur Mitte des Querschnitts reichenden Scharferkerb von 45° verwendet, wie Abb. 2 zeigt<sup>5)</sup>. Für die Prüfung von Blechen mittels großer Charpy-Proben wurde die Breite B auf die Blechdicke herabgesetzt, wobei meist das Maß B = 12 bis 15 mm, sofern dies möglich ist, angewandt wird. Mit dieser Breite (Abb. 3) wurde diese Probe auch in den Erläuterungen des Deutschen Dampfkesselgesetzes<sup>6)</sup> erwähnt und in die besonderen Abnahmevorschriften der Vereinigung der Großkesselbesitzer<sup>7)</sup> aufgenommen.

Als kleine Probe wurde vom Internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik eine Probe mit den Abmessungen B = 10, H = 10 und L = 100 mm vorgeschlagen (Abb. 4). Die Kerbbohrung hat einen theoretischen Durchmesser von 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub> mm, der in Praxis mit 1,3 mm ausgeführt wird. Die Prüfung dieser Probe erfolgt unter einem kleinen Pendelschlagwerk von 10 mkg Schlag-

<sup>5)</sup> P. Goerens und Fr. P. Fischer: Ueber Weicheisen. Kruppsche Monatsh. 1 (1920) S. 7.

<sup>6)</sup> Werkstoff- und Bauvorschriften für Landdampfkessel nach den Beschlüssen des Deutschen Dampfkesselausschusses vom 18. Juni 1926; Deutscher Reichsanzeiger Nr. 238 vom 12. Oktober 1926 nebst Erläuterungen. Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H.

<sup>7)</sup> Richtlinien für die Anforderungen an den Werkstoff und Bau von Hochleistungsdampfkesseln; herausgegeben von der Vereinigung der Großkesselbesitzer, e. V., Charlottenburg, im Selbstverlag.

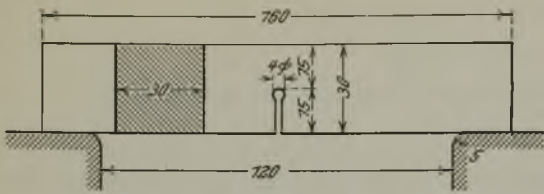


Abbildung 1. Große Charpy-Probe, zugleich große internationale und deutsche Normalprobe (30 x 30 x 160 mm).

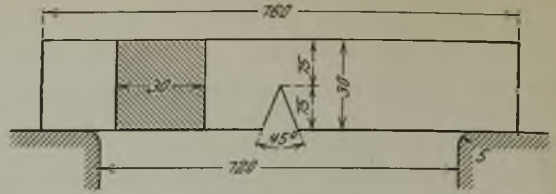


Abbildung 2. Kerbschlagprobe (30 x 30 x 160 mm) mit Scharfkern.

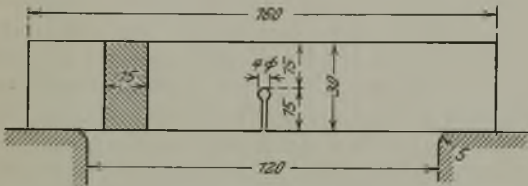


Abbildung 3. Probe der Vereinigung der Großkesselbesitzer (15 x 30 x 160 mm); auch des neuen Dampfkesselgesetzes, erwähnt in den Erläuterungen.

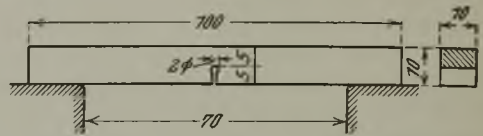


Abbildung 4. Kleine Probe des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik (10 x 10 x 100 mm) mit Rundkern.

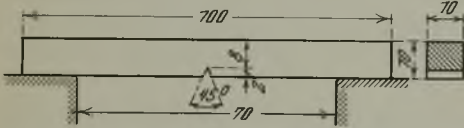


Abbildung 5. Kleine Probe des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik (10 x 10 x 100 mm) mit Scharfkern.

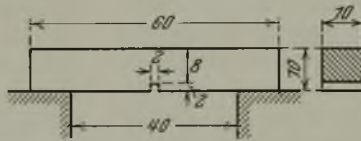


Abbildung 6. Guillery-Probe (10 x 10 x 60 mm).

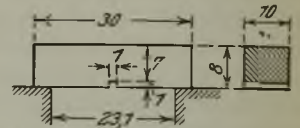


Abbildung 7. Frémont-Probe (8 x 10 x 30 mm).

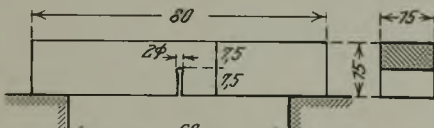


Abbildung 8. Kruppsche Kerbschlagprobe (15 x 50 x 80 mm) mit Rundkern.

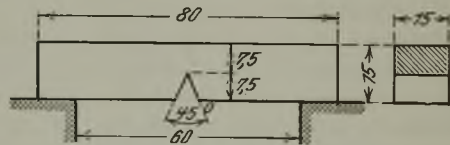


Abbildung 9. Kruppsche Kerbschlagprobe (15 x 15 x 80 mm) mit Scharfkern.

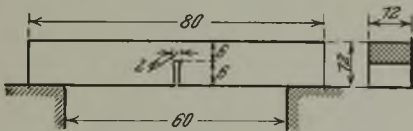


Abbildung 10. Kerbschlagprobe der Siemens-Schuckert-Werke (Dynamowerk) in Berlin-Siemensstadt (12 x 12 x 80 mm).

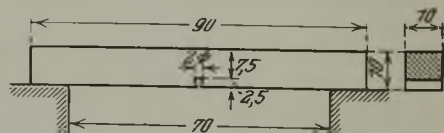


Abbildung 11. Kerbschlagprobe der Firma Brown, Boveri & Cie. (10 x 10 x 90 mm).

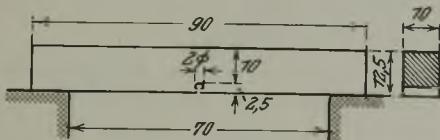


Abbildung 12. Erste Probe mit quadratischem Bruchquerschnitt (10 x 12,5 x 90 mm) mit Rundkern.

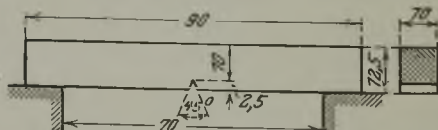


Abbildung 13. Erste Probe mit quadratischem Bruchquerschnitt (10 x 12,5 x 90 mm) mit Scharfkern.

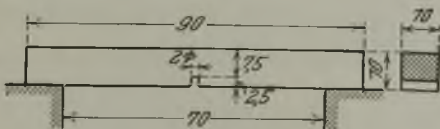


Abbildung 14. Kerbschlagprobe der Firma Escher-Wyss & Co., Zürich (10 x 10 x 90 mm).

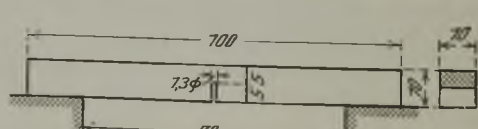


Abbildung 15. Norwegische Kerbschlagprobe (10 x 10 x 100 mm).

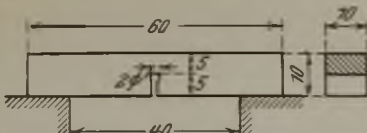


Abbildung 16. Kleine Kerbschlagprobe (10 x 10 x 60 mm) aus der Zeit vor dem Kriege.

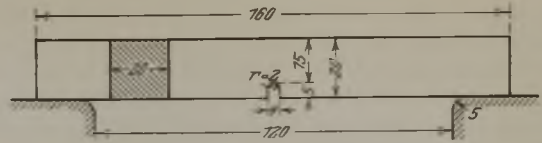


Abbildung 17. Kerbschlagprobe der Firma Laurin & Klement, Jungbunzlau (20 x 20 x 160 mm) mit Rundkerb, zugleich große Normalprobe schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM 20).

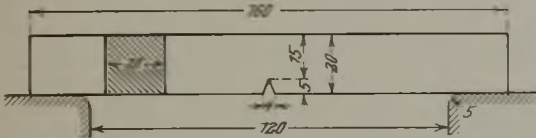


Abbildung 18. Kerbschlagprobe der Firma Laurin & Klement, Jungbunzlau (20 x 20 x 160 mm) mit Scharfkerb.

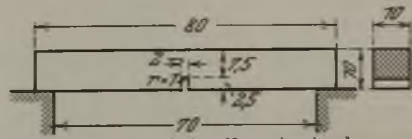


Abbildung 19. Kleine Normalprobe des Vereins schweizerischer Maschinenindustrieller (10 x 10 x 80 mm; VSM 10).

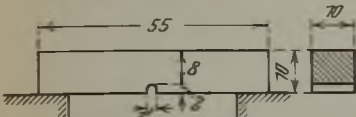


Abbildung 20. Mesnager-Probe (10 x 10 x 55 mm).

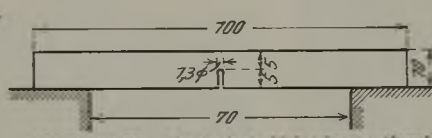


Abbildung 21. Abgeänderte kleine internationale Probe (8 x 10 x 100 mm).

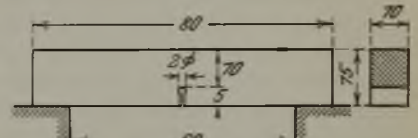


Abbildung 22. Kerbschlagprobe (10 x 15 x 80 mm) mit quadratischem Bruchquerschnitt, vorgeschlagen von Dr.-Ing. M. Moser.

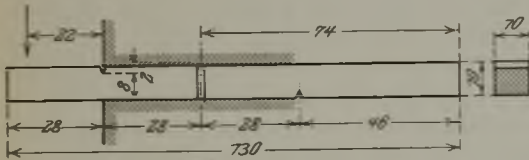


Abbildung 23. Jzod-Probe (10 x 10 x 130 bzw. 74 mm).

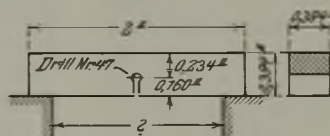


Abbildung 24. Amerikanische Charpy-Probe mit Rundkerb.

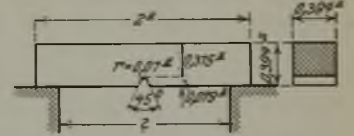


Abbildung 25. Amerikanische Charpy-Probe mit Scharfkerb.

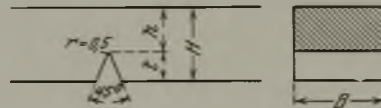


Abbildung 27. Normungsvorschlag von Professor Dr.-Ing. R. Striebeck.

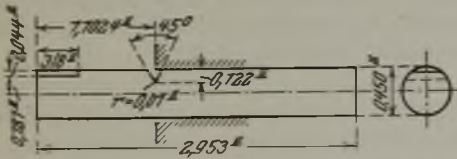


Abbildung 26. Bunde Jzod-Probe (Amerika).

Stab	Breite B in mm	Höhe am Kerb h in mm	Volle Höhe H in mm	Kerb- tiefe t in mm	Länge <sup>1)</sup> mm
Großer Stab . . . . .	30	15	25	10	160
Mittlerer Stab . . . . .	18	9	14	5	160
Kleiner Stab . . . . .	10	5	8	3	100

1) Laut Veröffentlichung Nr. 78 des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik: „Die Bedeutung der Kerbschlagprobe“ von W. Schwinning und K. Matthes.

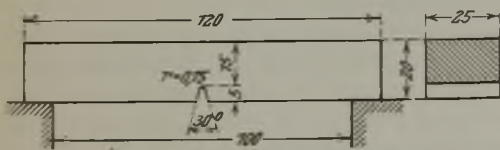


Abbildung 28. Große AEG-Probe.

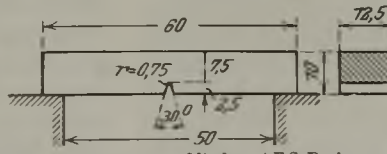


Abbildung 29. Mittlere AEG-Probe.

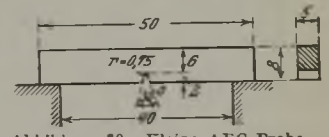


Abbildung 30. Kleine AEG-Probe.

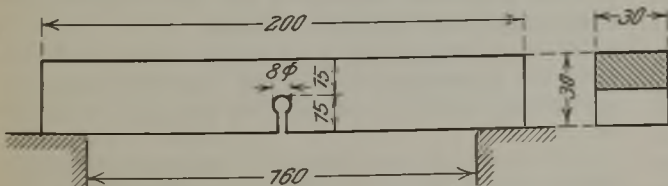


Abbildung 31. Kerbschlagprobe des Büro Veritas (30 x 30 x 200 mm).

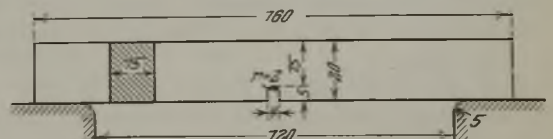


Abbildung 32. Große Normalprobe des Tschechoslowakischen Normenausschusses.

moment; der Auflagerabstand beträgt 70 mm. Selbstverständlich müssen auch hierbei die Kanten der Auflager abgerundet sein, ein bestimmter Halbmesser ist jedoch nicht vorgeschrieben. Ihre Verwendung hat keine große Verbreitung gefunden, was in der Hauptsache darauf zurückzuführen sein dürfte, daß sie wesentlich niedrigere Werte ergibt als die große Charpy-Probe.

Als kleinere Probe wurde vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik eine in ihren Abmessungen sonst gleiche mit einem 2 mm tiefen Scharfkerb von  $45^\circ$  (Abb. 5) vorgeschlagen. Ihre Prüfung findet ebenfalls auf einem Pendelschlagwerk von 10 mkg statt; der Auflagerabstand beträgt 70 mm. Ihre Verbreitung ist eher noch geringer als die der kleinen internationalen Probe.

Die Guillery-Probe, die in Abb. 6 dargestellt ist, hat zwar außerhalb Frankreichs fast gar keine Verbreitung gefunden, sie ist aber deshalb von besonderer Bedeutung, weil das zu ihrer Prüfung verwendete umlaufende Schlagwerk meist auch zur Prüfung der sofort hiernach zu besprechenden Frémont-Probe benutzt wird. Ihrer Form nach kann sie übrigens als Vorläuferin der Frémont-Probe angesprochen werden, denn sie besitzt wie die letztere als Kerb einen rechteckigen Sägeschnitt. Ihre Abmessungen gleichen übrigens nahezu denen der später erwähnten Mesnager-Probe. Die Auflagerentfernung beträgt 40 mm.

Als kleinste Probe, die bisher in europäischen Kreisen zu einer größeren praktischen Bedeutung gelangt ist, ist die Frémont-Probe nach Abb. 7 zu erwähnen; sie besitzt als Kerb einen 1 mm breiten und 1 mm tiefen rechteckigen Sägeschnitt. Zum Zerschlagen wird, soviel dem Verfasser bekannt ist, fast ausschließlich das soeben erwähnte umlaufende Guillery-Schlagwerk benutzt, bei dem die verbrauchte Arbeit aus dem Tourenabfall eines zuvor auf eine bestimmte Umdrehungszahl gebrachten Schwungrades ermittelt wird. An letzterem Schlagwerk mag es gelegen haben, daß die Frémont-Probe keine größere Verbreitung gefunden hat, denn seine Eichung und Ueberwachung ist nicht einfach. Neben ihrer sehr geringen Größe und daher vielseitigen Anwendbarkeit hat diese Probe aber noch den Vorzug, daß ihre Werte — wenigstens bei mittelzähen Werkstoffen — praktisch mit denen der großen Charpy-Probe übereinstimmen. Trotzdem haben es diese Vorteile nicht vermocht, ihr eine größere Verbreitung zu verschaffen; hierbei mag mitgespielt haben, daß kleine Aenderungen der Auflagerentfernung (z. B. um ein bis zwei zehntel Millimeter) ihre Ergebnisse stark beeinflussen. Das in Abb. 7 dafür angegebene Maß von 23,1 mm ist dasjenige, mit dem das im Jahre 1913 in der Versuchsanstalt der Firma Fried. Krupp, A.-G., aufgestellte Schlagwerk ausgerüstet ist. Damit keine Verschiebung und Abnutzung eintreten kann, ist das Auflager aus einem Stück hergestellt und gehärtet.

Da nun die beiden kleinen Normalproben des internationalen und deutschen Verbandes sehr stark abweichende, mit der großen nicht vergleichbare Werte ergaben, und da ferner ihre Länge z. B. für Querproben doch noch reichlich groß war, so wandte sich die Praxis anderen kurzen Proben zu. Mangels brauchbarer Richtlinien war aber dabei jedes Werk auf eigene Versuche angewiesen, was — wie die folgenden Ausführungen erkennen lassen — die außerordentlich starke Zersplitterung, unter der wir heute leiden, zur Folge hatte.

So wurde z. B. bei der Firma Krupp in Essen schon vor dem Kriege zur Prüfung kleinkalibriger Geschützrohre eine besondere Probe geschaffen, die eine stereometrische Verkleinerung auf genau die Hälfte der großen internationalen Probe ist, wie Abb. 8 zeigt. Sie hatte den Vorteil,

daß sie kürzer war als die kleine internationale oder deutsche Probe und daher als Querprobe leichter entnommen werden konnte; außerdem wurde ein größerer Querschnitt geprüft, was als zweckmäßig angesehen werden muß. Kerbzähigkeitswerte mit dieser Probe betragen etwa zwei Drittel derjenigen der großen Charpy-Probe. In besonderen Fällen, z. B. bei Versuchen mit außergewöhnlich zähen Werkstoffen<sup>8)</sup>, wird diese Probe bisweilen mit einem bis zur Mitte des Querschnitts reichenden Scharfkerb von  $45^\circ$  verwendet, wie Abb. 9 erkennen läßt.

Auch andere namhafte Firmen sahen sich gezwungen, für ihre Zwecke besondere kleinere Proben zu schaffen. So finden wir bei dem Dynamowerk der Siemens-Schuckert-Werke, Berlin, eine Probe nach Abb. 10. Ihre Ergebnisse verhalten sich zu denen der großen Charpy-Probe wie etwa 3 : 2. Die Auflagerentfernung beträgt wie bei der Kruppschen  $15 \times 15 \times 80$ -mm-Probe 60 mm; mit der letzteren hat sie auch den Kerbdurchmesser von 2 mm gemeinsam.

Die Firma Brown, Boveri & Cie. verwendet sowohl in ihrem Stammwerk in Baden (Schweiz) als auch in ihren anderen Fabriken, z. B. in Mannheim-Käfertal, in Mailand, in Oslo usw., eine Probe, die in ihren Außenabmessungen sich der kleinen internationalen Probe stark nähert, ihr Kerb weicht aber grundsätzlich, weil einseitig, davon ab (Abb. 11). Es hat dies den Vorteil, daß ein größerer Querschnitt zur Prüfung herangezogen wird. Was ihre Ergebnisse anbelangt, so betragen sie nach Mitteilung der Materialprüfungsabteilungen der genannten Firma in Mannheim und Baden im Mittel 62,5 % derjenigen der großen Charpy-Probe. Vergleichsversuche, die bei der Firma Krupp durchgeführt wurden, bestätigen diese Verhältniszahl.

Beim Suchen nach einer befriedigenderen kleinen Kerbschlagprobe wurde unter anderen um das Jahr 1922 auch eine Probe mit quadratischem Bruchquerschnitt nach Abb. 12 geschaffen, die zwar hie und da noch angewendet wird, aber immerhin keine große Verbreitung gefunden hat. Sie ist die erste Probe mit quadratischem Querschnitt und besitzt daher eine gewisse Bedeutung im Hinblick auf die später ausgeführten Versuche und Vorschläge von M. Moser. Zur Prüfung besonders zäher Werkstoffe kann sie auch mit einem 2,5 mm tiefen Scharfkerb von  $45^\circ$  Flankenwinkel verwendet werden (Abb. 13).

Die Firma Escher-Wyss & Co. in Zürich verwendete bis vor etwa Jahresfrist eine Probe nach Abb. 14, die praktisch mit der Probe von Brown-Boveri übereinstimmt. Daß ihr 2-mm-Rundkerb nicht aufgesägt, sondern mit einer Dreikantfeile aufgefällt wird, ist ohne Bedeutung. Neuerdings wird von dieser Firma die kleine Probe nach den Normen des Verbandes schweizerischer Maschinenindustrieller verwendet, die später geschildert wird.

In Norwegen (mit Ausnahme der A. S. Norsk Elektrisk & Brown Boveri in Oslo) wird wieder eine etwas andere Probe verwendet, die in Abb. 15 dargestellt ist. Sie unterscheidet sich von der kleinen internationalen Probe durch ihren Kerbdurchmesser von 2 mm.

Indessen befriedigten die vorerwähnten kleinen Proben noch durchaus nicht, weshalb da und dort noch kleinere Abmessungen zur Anwendung kamen.

So wurde vereinzelt in Deutschland vor einer längeren Reihe von Jahren eine Probe gemäß Abb. 16 benutzt. Sie hat allerdings keine große Verbreitung gefunden, vermutlich

<sup>8)</sup> Vgl. die Veröffentlichung des Verfassers: Rekristallisationsversuche allgemeiner Art und zahlenmäßige Feststellungen über Festigkeitseigenschaften rekristallisierten Flußeisens (Weicheisen). Kruppsche Monatsh. 4 (1923) S. 77/114.



weil sie, namentlich wenn es sich um zähe Werkstoffe handelte, nicht auf den gebräuchlichen Schlagwerken zerschlagen werden konnte. In diesem Falle kommen nämlich leicht Klemmungen vor, wenn der Schneidenwinkel des Hammerbärs nicht spitz genug ist.

An anderer Stelle wurden auch wieder größere Proben verwendet, wie z. B. bei der Firma Laurin & Klement in Jungbunzlau (Abb. 17). Ihre Probe besitzt einen 5 mm tiefen gefrästen Rundkerb mit 2 mm Halbmesser und wurde im Jahre 1922 von dem Verband schweizerischer Maschinen-industrieller als große VSM-Normalprobe (kurz als VSM-20-Probe bezeichnet) aufgestellt. In besonderen Fällen scheint sie in der Tschechoslowakei auch mit einem 5 mm tiefen Scharfkerb, der außen eine Breite von 4 mm besitzt, verwendet zu werden (Abb. 18). Als kleinere Normalprobe stellte der Verband schweizerischer Maschinenindustrieller die Probe nach Abb. 19 auf, kurz „VSM-10-Probe“ genannt. Ihr Kerb von 2,5 mm Tiefe und 1 mm Radius wird, wie bei der großen Probe, gefräst. Sie ergibt Werte, die im Mittel rd. 60 % der großen Charpy-Probe betragen.

Inzwischen war jedoch in Frankreich eine neue, noch kleinere Probe, die Mesnager-Probe aufgetaucht, die in Abb. 20 dargestellt ist. Sie ist nach der Frémont-Probe die kleinste, die bis jetzt in Europa eine größere Verbreitung gefunden hat. Ihr Kerb von 1 mm Radius und 2 mm Tiefe wird durch Fräsen hergestellt. Sie liefert Ergebnisse, die rd. 81 % der Werte der Charpy-Probe betragen. Bis jetzt ist sie hauptsächlich in Frankreich und Belgien in Gebrauch; neuerdings ist sie aber auch in Italien, und zwar als einzige staatlich anerkannte Kerbschlagprobe gesetzlich festgelegt worden.

Vor einiger Zeit wurde u. a. in Deutschland die in Abb. 21 dargestellte Probe aufgestellt. Mit ihrem sehr kleinen Bruchquerschnitt von  $0,5 \times 0,8 \text{ cm} = 0,4 \text{ cm}^2$  gehört sie zu den Proben, die sehr niedrige Werte ergeben und im Verhältnis zu dem geprüften Querschnitt ungewöhnlich viel Werkstoff erfordern.

Einen weiteren Vorschlag für eine kleine Kerbschlagprobe, der von M. Moser stammt und u. a. den Zweck verfolgte, eine Probe mit quadratischem Bruchquerschnitt zu erhalten, zeigt Abb. 22. Nebenbei sollte damit der Vorteil verknüpft sein, daß die Ablesung am Pendelschlagwerk, da der Bruchquerschnitt  $1 \text{ cm}^2$  groß ist, nicht umgerechnet zu werden braucht.

Eine Probe ganz besonderer Art ist in Abb. 23 dargestellt, die Jzod-Probe (Jzod-Impact-Test), die in England, zum Teil auch in Amerika im Gebrauch ist. Sie hat den besonderen Vorzug, daß man bei einer Stablänge von insgesamt 130 mm drei Kerbzähigkeitswerte erhält; wünscht man nur einen einzelnen Wert (oder hat man nicht genügend große Abmessungen zur Verfügung), so braucht die Probe nur 74 mm lang zu sein. Ihre weitere Besonderheit aber, daß sie einseitig eingespannt geschlagen werden muß, und daß besonders eingerichtete Schlagwerke zu ihrer Prüfung erforderlich sind, haben ihre Verbreitung in denjenigen Ländern, in denen Schlagwerke der Bauart Charpy bereits vorhanden waren, praktisch völlig verhindert).

In Amerika sind laut Handbuch der American Society for Steel Treating unter der Bezeichnung „Charpy Impact Specimen“ einige Proben in Gebrauch, die im Gegensatz zu den in Europa als Charpy-Proben bekannten wesentlich kleiner sind (Abb. 24 und 25). Die eine besitzt einen Rundkerb, dessen Durchmesser nur durch die Nummer des Bohrers angedeutet ist, die andere einen an seinem Grunde mit einem Radius von  $0,01'' = 0,254 \text{ mm}$  ausgerundeten Scharfkerb von  $0,079'' = \text{rd. } 2,0 \text{ mm}$  Tiefe und  $45^\circ$  Flanken-

winkel. Ueber die Auflagerentfernung usw. ist nichts angegeben.

Außerdem ist in Amerika auch die bereits erwähnte, in England gebräuchliche Jzod-Probe üblich. Sie wird dort als Probe mit quadratischem Querschnitt  $10 \times 10 \text{ mm}$  ( $0,3937'' \times 0,3937''$ ) oder mit einem runden Querschnitt von  $0,450'' = \text{rd. } 11,4 \text{ mm } \phi$  verwendet. Letztere Probe wird an der Stelle, an der die Nase des Pendelhammers auftrifft, flach gefräst (Abb. 26).

Zum Schluß der Aufzählung der Einschlagproben muß noch der Vorschlag von Stribeck, des Obmanns des Ausschusses für die Kerbschlagprobe des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, angeführt werden, der in richtiger Erkenntnis, daß tatsächlich auf diesem Gebiet eine Vereinheitlichung am Platze ist, für die verschiedenen Zwecke der Technik drei Normalstäbe entworfen hat. Ihre Abmessungen gehen aus Abb. 27 und der zugehörigen Zahlentafel hervor.

Was nun die sogenannten „Mehrschlagproben“ anbelangt, so sind typische Vertreter dieser Art in erster Linie die Schlagproben der AEG in Berlin, wie sie die Abb. 28 bis 30 zeigen. Diese Proben werden in der Regel nicht durch Pendelhammer, sondern durch in Führungen laufende, senkrecht fallende Baren von bestimmten Gewichten aus bestimmten Fallhöhen geschlagen. Die Proben dürfen dann vor einer bestimmten Anzahl von Schlägen (Gesamtschlagarbeit) weder einen Anriß im Kerbgrund aufweisen, noch darf der vorgeschriebene Biegewinkel bis zu dieser Schlagzahl überschritten sein. Es handelt sich also hierbei weniger um die Feststellung einer gewissen Arbeitsleistung, als vielmehr in erster Linie um eine andersartige Prüfung der Elastizitäts- bzw. Proportionalitäts- oder gar Streckgrenze, sodann auch der Formänderungsfähigkeit. In der Tat genügt nämlich ein Werkstoff im allgemeinen diesen Bedingungen um so eher — wenn es sich nicht gerade um einen ausgesprochen kerbspröden Werkstoff handelt —, je höher seine Streckgrenze liegt, die ja stets von einer höheren Elastizitäts- bzw. Proportionalitätsgrenze begleitet ist.

Eine weitere Probe dieser Art ist in Abb. 31 dargestellt. Diese Kerbschlagprobe des Büro Veritas ist mit ihrer Länge  $L = 200 \text{ mm}$  die größte, die bekannt geworden ist. Auch ihr Kerbdurchmesser von 8 mm ist sonst bei keiner der Proben, die in die Praxis Eingang gefunden haben, wiederzufinden. Die weiteren Bedingungen bei dieser Probe lauten:

„Diese Probestäbe sind auf zwei 16 cm voneinander entfernte Auflager zu legen, derart, daß der Sägeschnitt nach unten liegt. Sie müssen dann zwei Schläge mit einem Fallbaren von 18 kg bei einer Fallhöhe von 1 m aushalten, ohne zu brechen.“

Auf Grund der Forderungen, die aus praktischen Gründen an eine Kerbschlagprobe zu stellen sind, wurden nun im Frühjahr 1927 Erwägungen angestellt, um von der geschilderten Vielheit der Abmessungen abzukommen und eine allgemein benutzbare kleine Probe vorzuschlagen zu können. Diese Forderungen sind folgende:

1. Die Probe soll möglichst klein sein, damit der Werkstoffaufwand bei kleineren Schmiede- oder sonstigen Stücken auf ein erträgliches Maß beschränkt bleibt und damit sie auch als Querprobe aus mittleren Querschnitten entnommen werden kann.
2. Zu ihrer Prüfung sollen Pendelhammer der üblichen Bauart verwendet werden können, einmal, um allgemeine Neubeschaffungen zu vermeiden, andererseits soll deren Nachprüfung und Eichung ohne Schwierigkeiten jederzeit möglich sein.

3. Wenn eben möglich, sollte eine der bereits vorhandenen und bekannten Proben gewählt werden, um eine völlige Neueinstellung der Technik zu ersparen und um an Anhaltspunkte und Erfahrungen, die darüber bis jetzt vorhanden sind, sofort anknüpfen zu können.

Bei der Durchsicht der bereits bekannten Proben ergab sich folgendes:

Die Mehrschlagproben schieden von vornherein aus, weil sie keinen Aufschluß über die Arbeitsleistung, d. h. die Verformungsfähigkeit eines Werkstoffs geben. Von den übrigen Proben blieben für die engere Wahl nur drei übrig, nämlich die Frémont-Probe, die Jzod-Probe und die Mesnager-Probe.

Die Frémont-Probe, die als die kleinste europäische besonders ins Auge stach, mußte indessen ausgeschieden werden, da zu ihrer Prüfung die gebräuchlichen Pendelhämmer schlecht verwendbar sind und die Eichung der umlaufenden Schlagwerke sich nicht ohne Schwierigkeiten durchführen läßt.

Die Jzod-Probe schied ebenfalls wegen ihres besonderen Schlagwerkes mit einseitiger Einspannung aus.

Somit blieb nur noch die Mesnager-Probe übrig. Sie ist übrigens auch eine derjenigen Proben, deren Ergebnisse den Werten der großen Charpy-Probe am nächsten kommen; dieser Punkt verdient nicht zuletzt deshalb besondere Beachtung, weil es wünschenswert erscheint, bei einer Vergleichsprüfung zwischen großen Charpy-Proben einerseits und Mesnager-Proben andererseits keine zu großen Unterschiede zu erhalten. Eine dahingehende größere Reihe von Vergleichsversuchen (Charpy-Mesnager) von 223 Proben hat als arithmetischen Mittelwert für die Verhältniszahl rund 82 % ergeben. Zur Zeit werden noch weitere Untersuchungen angestellt, so daß also unter Umständen noch eine geringfügige Aenderung dieses Umrechnungsfaktors zu erwarten ist. Daß bei solchen Versuchen auch Streuungen vorkommen, muß erwähnt werden; dasselbe ist natürlich bei praktischen Prüfungen in noch höherem Maße zu erwarten, weshalb bei der endgültigen Festsetzung des Umrechnungsfaktors Vorsicht geboten erscheint.

An dieser Stelle mag vorweggenommen werden, daß neben der kleinen Mesnager-Probe als große die Charpy-Probe  $30 \times 30 \times 160$  mm beibehalten werden soll, die sich bekanntlich bei der Prüfung großer Schmiede- und anderer Stücke vorzüglich bewährt hat.

Beachtenswert dürfte noch die Mitteilung sein, die Ende Juli dem Verfasser bekannt wurde, daß nämlich unabhängig von den geschilderten Ueberlegungen der Tschechoslowakische Unterausschuß für die Normung der Kerbschlagprobe in Prag im Juni 1927 als kleinere Normalprobe ebenfalls die Mesnager-Probe in seinen Entwurf aufgenommen hatte, wodurch sie an internationaler Bedeutung noch mehr gewinnt. Als große Probe wurde von diesem Ausschuss allerdings eine solche mit den Abmessungen  $B = 15$ ,  $H = 20$  und  $L = 160$  mm und 5 mm tiefem Rundkerb mit einem Halbmesser von 2 mm vorgesehen, wie Abb. 32 zeigt. Bemerkenswert ist, daß auch diese Probe quadratischen Bruchquerschnitt hat<sup>10)</sup>; im übrigen stellt sie aber eine bis jetzt noch nicht gebräuchliche Form dar.

An Hand der vorliegenden Gegenüberstellung dieser 32 verschiedenen Kerbschlagproben schien es von Wert zu sein, wenigstens die wichtigsten Kerbschlagproben auf ihren

Ausnutzungsfaktor hin zu untersuchen, worunter der Quotient aus dem Bruchquerschnitt vor der Prüfung dividiert durch das Volumen des ungekerbten Stabes verstanden sein soll<sup>11)</sup>. Der Ausnutzungsfaktor bedeutet also den geprüften Werkstoffquerschnitt je Volumeneinheit. Die einzelnen Zahlenwerte sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. So erstrebenswert an und für sich ein möglichst großer Quotient sein mag, so sind ihm doch gewisse Grenzen gezogen, die rein wissenschaftlich (z. B. kritische Probenbreite) oder in der Bauart der zur Verfügung stehenden Maschinen (z. B. Auflagerentfernung) begründet sind.

Zahlentafel 1. Größe des Ausnutzungsfaktors bei den einzelnen Kerbschlagproben.

Probe nach Abb.	Bezeichnung	Bruchquerschnitt cm <sup>2</sup>	Volumen des ungekerbten Stabes cm <sup>3</sup>	Ausnutzungsfaktor cm <sup>-1</sup>
1	Charpy-Probe . .	4,5	144	31
3	Probe der Vereinigung der Großkesselbesitzer .	2,25	72	31
4	Kleine Probe des internationalen Verbandes . .	0,5	10	50
5	Kleine Probe des deutschen Verbandes . . . .	0,8	10	80
6	Guillery-Probe . .	0,8	6	133
7	Frémont-Probe . .	0,7	2,4	291
8	Kleine Krupp-Probe . . . . .	1,125	18	63
10	SSW-Probe . . . .	0,72	11,52	63
11	BBC-Probe . . . .	0,75	9	83
12	Erste Probe mit quadr. Bruchquerschnitt . .	1,0	11,25	89
14	EWC-Probe . . . .	0,75	9	83
15	Norwegische Probe	0,5	10	50
16	Kleine Kruppsche Vorkriegsprobe	0,5	6	83
17	VSM-20-Probe . .	3	64	47
19	VSM-10-Probe . .	0,75	8	94
20	Mesnager-Probe . .	0,8	5,5	146
21	Probe einer besonderen Behörde .	0,4	8	50
22	Probe nach Moser	1,0	12	83
23	Jzod-Probe . . . .	0,8	7,4 für 1 Wert	108
	Jzod-Probe . . . .	0,8	13 für 3 Werte	186 <sup>12)</sup>
25	Amerikanische Charpy-Probe m. 45°-Kerb . . . .	0,8	5,08	157
26	Amerikanische runde Jzod-Probe . . . . .	rd. 0,785	rd. 7,7	rd. 102
31	Probe des Büro Veritas . . . . .	4,5	180	25
32	Große tschechoslowakische Probe . . . . .	2,25	48	47

Als beste Probe erscheint auch bei dieser Art der Beurteilung die kleine Frémont-Probe, als zweitbeste die 130 mm lange Jzod-Probe, an dritter Stelle die amerikanische Charpy-Probe mit dem 45°-Kerb und an vierter Stelle die Mesnager-Probe. Sieht man jedoch von der Frémont-Probe und Jzod-Probe aus den geschilderten Gründen ab, so ist jedenfalls die Mesnager-Probe von den europäischen Proben, die zwischen zwei Auflagern zerschlagen werden,

<sup>10)</sup> In den Erläuterungen (Motivenbericht) vom 24. Juni 1927 dazu ist auf die Veröffentlichungen von M. Moser Bezug genommen.

<sup>11)</sup> Damit ganze Zahlen erscheinen, wurde er jeweils mit 1000 multipliziert.

<sup>12)</sup> Dieser Wert ist durch Multiplikation mit 3 entstanden, da diese Probe drei Ergebnisse liefert.

diejenige, bei der im Verhältnis zu dem erforderlichen Stabvolumen der größte Werkstoffquerschnitt geprüft wird<sup>13)</sup>. Im übrigen fällt noch auf, daß sowohl die kleinen französischen als auch die kleinen amerikanischen Proben außer den beiden Jzod-Proben recht gute Werte zeigen, die alle über 100 liegen, während ein großer Teil der übrigen Proben weit tiefere Kennziffern aufweist.

<sup>13)</sup> Auch die Proben der Abb. 27 ergeben nach einer überschlägigen Rechnung durchweg Werte unter 100.

## Weitere Beiträge zur Kenntnis der Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure der Thomasschlacke.

Von Dr. phil. August Süllwald in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>]

Die im Thomasstahlwerk der Dortmunder Union täglich aus dem Konverter entnommenen und der Schlackenmühle zur Untersuchung übergebenen Thomasschlackenproben hatten bei geringen Schwankungen eine Löslichkeit von 96 bis 97 %, während die entsprechenden Thomasmehlproben nur eine Löslichkeit von 90 bis 93 % aufwiesen. Dieser Unterschied in der Löslichkeit konnte nicht in dem Zusatz von Pfannenschlacke begründet sein; denn dieser macht nur 15 % der Gesamtschlackenmenge aus und besitzt nach den Ergebnissen wiederholter Untersuchungen im allgemeinen eine bessere mittlere Löslichkeit als die Konverterschlacke. Wohl aber schien es möglich, daß die Löslichkeit durch die Art der Abkühlung beeinflußt wurde. Auf unserem Werk wird die Konverterschlacke nach unzureichender Erkalzung auf den Kranplatz gestürzt und so bald wie möglich mit Wasser bespritzt, um ein Zusammenschmelzen der innen noch flüssigen Blöcke zu verhindern und ein schnelleres Erkalten herbeizuführen. Zur Feststellung einer etwaigen Veränderung der Löslichkeit wurde so verfahren, daß Proben derselben Charge einmal aus dem Konverter, sodann aus dem Schlackenwagen sogleich nach dem Abgießen und schließlich vom festen Block zur Untersuchung entnommen wurden. Bei dem ersten Versuch ließ man die Blöcke langsam erkalten, während sie bei den folgenden sogleich nach dem Kippen durch Bespritzen mit Wasser abgekühlt wurden. Die Versuche ergaben, daß eine Veränderung der Löslichkeit der Schlacken auf dem Wege vom Konverter bis zum Schlackenplatz unter den gegebenen Verhältnissen in keinem Falle stattgefunden hatte. Die Löslichkeit war überall die gleiche geblieben. In der Mitte der Blöcke, also dort, wo die Masse am längsten flüssig bleibt, befand sich auch hier, wie früher schon mehrfach festgestellt, der höchste Gehalt an Phosphorsäure. Es ist daher fehlerhaft, nur von einer Stelle, wie es häufig geschieht, Probe zu nehmen.

Sämtliche untersuchten Schlacken enthielten sehr viel Kieselsäure, etwa 10 bis 11 %, wobei bemerkt wird, daß diese Chargen nicht absichtlich ausgewählt sind, sondern zufällig angetroffen wurden. Im allgemeinen enthalten unsere Thomasschlacken nur etwa 8 % SiO<sub>2</sub>. Wahrscheinlich wären die Ergebnisse, wenn solche oder noch weniger Kieselsäure enthaltende Schlacken zu den Versuchen Anwendung gefunden hätten, anders ausgefallen. Es ist wohl kaum zweifelhaft, daß die Phosphorsäure in der Thomasschlacke bei hinreichenden Mengen Kalk und Kieselsäure in der aus

### Zusammenfassung.

Nach einer ausführlichen Schilderung der meistgebräuchlichen Ein- und Vielschlagproben wird der Vorschlag, die „Mesnager-Probe“ in Zukunft als kleinere Normalprobe neben der großen Charpy-Probe einzuführen, begründet.

Eine Bewertung der wichtigsten Einschlagproben ergibt, daß von den auf dem europäischen Festland gebräuchlichen die vorgeschlagene Mesnager-Probe nach der Frémont-Probe den besten Ausnutzungsfaktor aufweist.

Tetrakalziumphosphat und Kalziummetasilikat bestehenden beständigen, leicht löslichen Doppelverbindung enthalten ist. Bei mangelndem Kieselsäuregehalt dürfte jedoch die Thomasschlacke neben dieser Doppelverbindung auch freies Tetrakalziumphosphat enthalten, das bei langsamem Erkalten unter Abspaltung von Kalk in weniger löslichen Oxyapatit übergeht. Die Frage, ob unter den auf den Stahlwerken üblichen Verhältnissen die Zitronensäurelöslichkeit der Thomasschlacke auf dem Wege vom Konverter bis zum Kranplatz zurückgeht, ist durch die erwähnten Versuche nur bedingt entschieden worden und bedarf weiterer Aufklärung durch Versuche mit Schlacken geringeren Kieselsäuregehaltes.

Man kann die Zusammensetzung der Thomasschlacke im Konverter sogleich nach dem Verblasen mit Sand als gleichmäßig betrachten. Aber schon nach dem Abgießen in den Schlackenwagen machen sich in der flüssigen Schlacke bis zu einem gewissen Grade Seigerungserscheinungen geltend. Diese Seigerungen treten in dem erkalteten Block, besonders in der Mitte, stärker auf und zeigen sich häufig in der Weise, daß die Phosphorsäure und auch die Löslichkeit von den äußeren Schichten bis zur Mitte des Blockes regelmäßig zunehmen.

Wie nachgewiesen wurde, wird die Löslichkeit der Phosphorsäure in frischen Thomasschlackenblöcken bei ausreichenden Kieselsäuregehalten durch Bespritzen mit Wasser nicht beeinflußt. Anders liegen die Verhältnisse, wenn eine ganz schroffe Abkühlung durch Wasser stattfindet. Es tritt dann ein Rückgang der Löslichkeit ein, der mit dem Grade der Einwirkung zu steigen scheint. Diese Wahrnehmung steht nicht im Widerspruch zu den Ergebnissen von Jung<sup>2)</sup>, der statt Wasser Preßluft zur schnelleren Abkühlung nahm und dadurch erreichte, daß die in der flüssigen Schlacke vorhandene hohe Löslichkeit erhalten blieb. Wahrscheinlich ist es, daß das Wasser, das weit schroffer als kalte Flächen oder Preßluft abkühlt, das Kalziumsiliko-Phosphat weitergehend zersetzt und zur Bildung von unlöslichen Verbindungen Veranlassung gibt. Die Versuche wurden Ende 1925 von unserem Thomasstahlwerk vorgenommen und so ausgeführt, daß die flüssige Schlacke aus dem Konverter unter Zufluß von viel Wasser in eine schnell laufende Granuliermühle geleitet wurde. Die Mühle hatte eine ähnliche Bauart wie die früher bereits abgebildete<sup>3)</sup>. Nebenbei sei bemerkt, daß die granulierten Schlacke nur etwa 1,5 % Feinmehl hatte und sehr schwer zu zerkleinern war.

<sup>1)</sup> Auszug aus Bericht Nr. 136 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 565/70.

<sup>2)</sup> Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 109 (1926) S. 8/9.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 532.

Nach den Versuchsergebnissen erleiden Konverterschlacken mit niedrigem Kieselsäuregehalt einen nicht unbedeutlichen Verlust an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure durch Glühen, während solche mit hohem Kieselsäuregehalt durch Glühen nicht beeinflusst werden. Der Rückgang bei den Proben mit niedrigem Kieselsäuregehalt beruht zweifellos auf dem Gehalt an freiem Tetraalkaliumphosphat, das nach den Laboratoriumsversuchen von Dieckmann und Houdremont<sup>4)</sup> nicht nur beim langsamen Abkühlen, sondern auch durch Glühen in Kalk und schwerlöslichen Oxyapatit zerfällt.

<sup>4)</sup> Vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 1469.

## Umschau.

### Ueber einen neuen Gitterstein, insonderheit für Siemens-Martin-Ofenkammern.

Um Leistung und Wirkungsgrad von Wärmespeichern zu erhöhen, sind in den letzten Jahren mit wechselndem Erfolg eine Reihe von Gittersondersteinen verwendet worden. Eine Ausführungsart, die sich im Betriebe gut bewährt hat, soll im nachfolgenden beschrieben werden. Zuvor sei jedoch noch kurz auf die Anforderungen, die an einen guten Gitterstein zu stellen sind, eingegangen.

Der Stein soll leicht und billig herstellbar und widerstandsfähig gegen Bruch sein, soll eine einfache und rasche Ausgitterung ermöglichen und ein Gitterwerk von großer Standfestigkeit ergeben, das eine innige Berührung der durchstreichenden Gase mit einem möglichst großen Teil der Steinflächen gewährleistet und nach Möglichkeit ein Durchputzen der Kanäle gestattet. Der Stein soll weiter bei einem gegebenen Gewicht eine möglichst große Oberfläche besitzen bzw. eine Form haben, die ihn befähigt, die Wärme rasch aufzunehmen und rasch abzugeben. Die Steinoberfläche soll zum Steingewicht in einem günstigen Verhältnis stehen (Wirkungsgrad des Wärmespeichers). Das Steingewicht je m<sup>3</sup> Ausgitterungsraum und die Steinstärke sollen gewisse Grenzen nicht über- und nicht unterschreiten<sup>1)</sup> (Wärmespeichervermögen der Kammern). Das gleiche gilt vom freien Durchgangsquerschnitt. Schließlich soll der Ausgitterungsstein ein Ausgleichen der Zugverhältnisse im Wärmespeicher ermöglichen (gleichmäßiges Durchströmen des Wärmespeichers).

Um diesen Anforderungen zu entsprechen, wurde in jahrelangen Erprobungen ein Sonderstein durchgebildet, wie er in Abb. 1 wiedergegeben ist.

Die einfache Form des Steines gestattet ein leichtes und einfaches Herstellen auf der Strangpresse und ein ebenso einfaches und rasches Einbauen in die Kammer; die Schräge des Steines wird durch schiefwinkliges Abschneiden erzielt. Weiterhin wird durch die breite Grundform sowie dadurch, daß der Stein auf seinen vier Ecken gelagert ist, eine äußerst große Standfestigkeit des Gitterwerks erzielt. Ein Zusammenfallen der obersten Steinlagen oder Teile davon, wie es bei der gewöhnlichen Ausgitterung nicht selten ist (vgl. Abb. 2), erscheint bei der neuen Steinform ausgeschlossen.

Durch die Abschrägung der sonst senkrechten Steinflächen wird das strömende Mittel so geführt, daß es immer auf einen Teil der wagerechten Oberfläche eines darunter befindlichen Gittersteines treffen muß; es wird hierdurch eine kräftige Wirbelwirkung und eine innige Berührung des strömenden Gases mit den Steinen herbeigeführt.

Um die beste Wirkungsweise eines Wärmespeichers zu erzielen, müssen die einzelnen Umstände, die darauf Einfluß haben, richtig aufeinander abgestimmt sein. So ist z. B. der Erhöhung des Speichervermögens, was durch Engerpacken der Steine

erreicht werden könnte durch die Höhe des vorhandenen Zuges einer Vergrößerung der Oberfläche durch Verwendung dünnerer Steine durch deren geringere Haltbarkeit eine Grenze gesetzt u. a. m. Die mit dem neuen Stein erzielten Ergebnisse lassen darauf schließen, daß dabei die richtigen Verhältnisse getroffen sind.

Die Frage, ob sich die lösliche Phosphorsäure in Thomaschlacken durch Glühen verändert, hat in der Praxis insofern eine gewisse Bedeutung, als Thomasschlacke zur Abdichtung der Hauben und zum Schutz der Böden von Schlackenwagen verwandt und dabei mehr oder weniger durch die aufgegossene Schlacke zum Glühen gebracht wird. Wir verwenden für den Zweck Pfannenschlacke, die, weil sie sich sehr schwer durch Greifer erfassen läßt, von Hand in Kubel geladen und vom Kran in die leeren Wagen verteilt wird. Die Versuche ergaben, daß die Löslichkeit der aufgebrachten Schlacke durch die Hitze nur in geringem Maße schädlich beeinflusst wird.

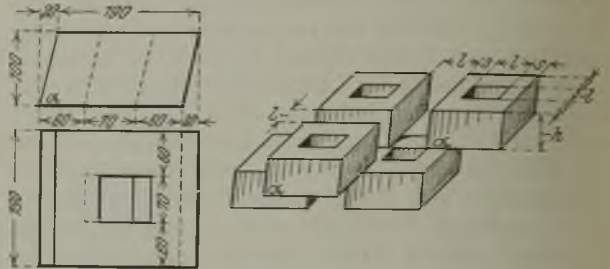


Abbildung 1. Form des Lochsteines und Art der Ausgitterung.

Der Anwendung des neuen Steines liegen zwei Hauptgedanken zugrunde, und zwar erstens eine möglichst vollkommene Ausnutzung des einzelnen Steines zur Wärmeaufnahme und -abgabe und zum anderen möglichst weitgehende Ausnutzung des ganzen Wärmespeichers.

Die bisher üblichen Arten der Ausgitterung haben diesen beiden Grundgedanken in verschiedener Hinsicht nicht Rechnung getragen. Wenn man z. B. eine der wohl verbreitetsten Aus-

Zahlentafel 1. Steingewicht, Steinzahl je m<sup>3</sup> Kammerraum, Heizfläche usw. bei verschiedenen Abmessungen des neuen Lochsteines.

Bezeichnung	Steinhöhe mm	Äußere Kantenlänge mm	Steinzahl je m <sup>3</sup> Gitterraum	Gewicht des Steines kg	Steingewicht je m <sup>3</sup> Gitterraum kg	Steinvolumen je m <sup>3</sup> Gitterraum m <sup>3</sup>	Luftvolumen je m <sup>3</sup> Gitterraum m <sup>3</sup>	Heizfläche je m <sup>3</sup> Gitterraum m <sup>2</sup>	Heizfläche je t Steingewicht m <sup>2</sup>
40-mm-Lochstein . .	75	140	412	2,43	1001	0,556	0,444	28,84	28,81
45-mm- „ . .	75	135	412	2,19	912	0,5	0,5	28,92	30,0
65-mm- „ . .	100	185	160	5,4	864	0,48	0,52	21,0	24,3
70-mm- „ . .	100	190	148	5,62	831	0,462	0,538	20,46	24,5
80-mm- „ . .	100	200	127,6	6,05	772	0,428	0,572	19,2	24,9
90-mm- „ . .	100	220	104	7,25	754	0,419	0,581	17,76	23,6
100-mm- „ . .	100	230	92	7,74	712	0,395	0,605	16,93	23,8
Normalstein 80 × 160 × 360 mm (unversetzt gegittert) . . .	—	—	108,5	7,37	800	0,444	0,556	14,17	17,7
Normalstein 65 × 150 × 300 mm . . . .	—	—	153,4	5,26	806	0,448	0,552	17,1	21,4

gitterungsarten, wie sie aus Abb. 2 zu erkennen ist (vgl. auch Zahlentafel 1), hinsichtlich der Wirkungsweise des einzelnen Steines wie auch des Wärmespeichers als Ganzes kritisch betrachtet, so kann man folgendes feststellen.

Der Einzelstein mit den Abmessungen 360 × 160 × 80 mm, meist in Abständen von 100 mm unversetzt (also mit durchlaufenden Kanälen) gepackt, ist unrichtig bemessen, und zwar vor allen Dingen hinsichtlich der Stärke von 80 mm. Die Eindringtiefe der Wärme von einer Seite beträgt nach der schon angeführten Arbeit<sup>1)</sup> in der zur Verfügung stehenden Zeit (Umsteuer-

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 95 (1926).

zeit) rd. 22 mm. Hieraus läßt sich leicht errechnen, daß rd. 33 % des bei dieser Steinstärke in den Warmespeicher eingepackten Steingewichtes nie aktiv bei dem Wärmeaustausch mitarbeiten. Wenn auch angenommen wird, daß neben der für den Wärmeaustausch nötigen Steinstärke auch noch ein gewisses Mehr als Speicherreserve vorhanden sein soll, so ist diese mit 33 % sicher zu hoch. Für Steinstärken von noch mehr als 80 mm gilt das hier Gesagte in erhöhtem Maße.

Ein anderer Umstand, der die Wirkungsweise der bisher üblichen Ausgitterungen ungünstig beeinflusst, ist das Vorhandensein von kleinen „toten“ Räumen zwischen den einzelnen Steinen, in denen zum Teil überhaupt kein oder aber nur ein geringes Strömen der Gase stattfinden kann. Die um diese Stellen gelegenen Steinteile werden auch durch Strahlung nur in geringem Maße an der Wärmeübertragung beteiligt sein, jedenfalls aber üben sie einen stark verzögernden Einfluß auf die gesamte Arbeitsweise des Warmespeichers aus. Hinzu kommt noch, daß derartige Räume im Warmespeicher, in denen die Gase „stagnieren“, vorzeitig verstauben oder verroßen. Dies gilt für normale unversetzte oder durchlaufende Gitterung. Bei der versetzten Ausgitterung liegt ein nicht durchströmter Raum unter jedem einzelnen Stein. Bei dieser Art der Ausgitterung kommt das Unzweckmäßige einer jeden gesetzmäßigen Ausgitterung besonders deutlich zum Ausdruck, wenn man nämlich bedenkt, daß die einzelnen Gittersteine von der einen Seite aufgeheizt werden, die Wärme aber in erster Linie nach der anderen Seite abgeben sollen. Bei nicht gesetzmäßigen Warmespeicherausgitterungen wird die Wirkungsweise der Speicherung dadurch günstiger gestaltet, daß man durch gewisse unregelmäßige Formen der Steine eine kräftige Durchwirbelung des aufheizenden und aufzuheizenden Mittels erzielt (Semmel-, Spiralstein). Ein anderer Fall, in dem tote, nicht arbeitende Räume zwischen den Gittersteinen geschaffen werden, liegt bei der auch sehr gebräuchlichen Auspackung nach Abb. 3 vor. Es entstehen bei dieser Gitterung stagnierende Räume mit den Abmessungen 125 × 65 × 27 (28) mm. Es werden dabei zwar die Stirnseiten der Gittersteine freigegeben, dafür aber doppelt so große Teile der seitlichen Begrenzungsflächen des Gittersteines ausgeschaltet. Diese Ausgitterungsart ist als noch ungünstiger in der Wirkungsweise wie die vorerwähnte anzusprechen. Von über 17 m<sup>2</sup> je m<sup>3</sup> Kammerraum eingeschalteter freier Oberfläche können kaum 14 m<sup>2</sup> als wirksame Heizfläche gelten.



Abbildung 2. Eingefallenes Gitterwerk bei gewöhnlicher Ausgitterung.

Schließlich bedeutet bei den bisher üblichen Gitterungsarten die Notwendigkeit, die Gittersteine mit den Stirnseiten aneinanderstoßen zu lassen, eine ziemlich bedeutende Verminderung der in erster Linie wirksamen senkrechten Steinwände. Die Notwendigkeit des Aneinanderstoßens ist dadurch bedingt, daß nur in dieser Weise mit den bisher üblichen Gittersteinformen eine Ausgitterung von genügender Standfestigkeit erzielt werden kann.

Außer diesen Nachteilen haftet aber den üblichen Ausgitterungen, vor allen Dingen denen in Siemens-Martin-Ofenkammern, häufig der große Fehler an, daß der Warmespeicher infolge der nicht regelbaren Strömungs- oder Zugverhältnisse nur zu einem Teil seiner Aufgabe gerecht werden kann, insofern als ein Teil des Warmespeichers durch die obwaltenden Strömungsverhältnisse zwangsweise ausgeschaltet wird, es bilden sich die sogenannten „toten Räume“.

Für die Wahl der richtigen Steinstärke, die in erster Linie dafür Gewähr ist, daß das eingepackte Gewicht wärmewirtschaftlich möglichst vollkommen ausgenutzt wird, sind zu berücksichtigenden die Eindringtiefe, eine gewisse, aber nicht zu große Reserve, die in Betracht kommenden Temperaturen und schließlich der besondere Verwendungszweck. Für die Anwendung in Winderrhitzern (Cowpern) wird mit der Steinstärke zweckmäßig auf 45 bis 50 mm heruntergegangen, wodurch bei der neuen Stein-

form, wie aus Zahlentafel I hervorgeht, sehr vorteilhafte Zahlen in bezug auf Warmespeichervermögen und Heizfläche erreicht werden.

Von wesentlichster Bedeutung für die Wirkungsweise des Warmespeichers ist die Formgebung seines Grundelementes, des einzelnen Gittersteines. Mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Warmespeicher bestehender Anlagen in vielen Fällen zu klein bemessen sind, daß es ferner wünschenswert ist, die Warmespeicher bei Neuanlagen bei bester Wirkungsweise doch möglichst klein zu halten (geringere Anlagekosten), kann wohl allgemein die Regel aufgestellt werden, daß derjenige Warmespeicherstein der beste ist, der je m<sup>3</sup> ausgegitterten Raum das größte Gewicht auf die größte Oberfläche bei genügend freiem Durchgangsquerschnitt ergibt, mit anderen Worten, es ist im allge-

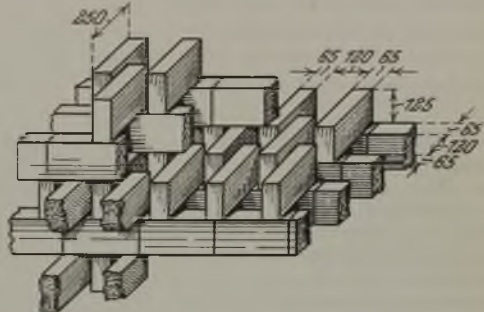


Abbildung 3. Gebräuchliche zum Teil gegeneinander versetzte Ausgitterung.

meinen derjenige Gitterstein der zweckentsprechendste, der bei möglichst großem Speichervermögen einen möglichst hohen Wirkungsgrad ergibt.

In Zahlentafel I sind für verschiedene Größen des neuen Gittersteines u. a. das Steingewicht, Heizfläche, Stein- und Luftvolumen je m<sup>3</sup> ausgegittertem Kammerraum eingetragen. Für die Verwendung in Siemens-Martin-Ofenkammern kommen Steine von 65 bis 100 mm Loch in Betracht. Der Stein mit 65-mm-Loch hat ein größeres Speichervermögen als die Steine für die zur Zeit üblichen Gitterungsarten, ebenso der mit dem 70-mm-Loch. Der Stein mit 100-mm-Loch besitzt je m<sup>3</sup> Ausgitterungsraum bei sehr hohem Wirkungsgrad ein geringeres Speichervermögen, jedoch wird dieses mit Rücksicht auf den Umstand, daß das eingepackte Steingewicht nahezu voll ausgenutzt wird, immer noch größer sein als das beste Speichervermögen bei den bisher üb-

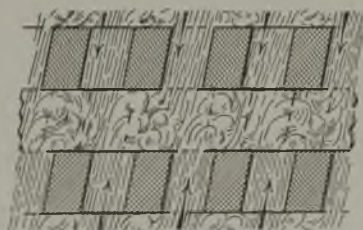


Abbildung 4. Schematische Darstellung des Gasweges.

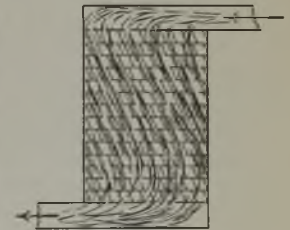


Abbildung 5. Schematische Darstellung des Gasweges in der Kammer bei Verwendung des neuen Lochsteines.

lichen Gitterungen, bei denen, wie geschildert, ein Teil unwirksam ist. Die Steine mit 65- und 70-mm-Loch können bei Siemens-Martin-Ofen mit zu klein bemessenen Kammern mit großem Vorteil zur Anwendung kommen, während die Steine mit größerem Loch bei solchen mit normal oder reichlich bemessenen Warmespeichern Verwendung finden. Selten dürfte der Stein mit 100-mm-Loch am Platze sein, da dieser, wie später gezeigt wird, eine äußerst lockere Schichtweise ergibt.

Es ist nach Ansicht des Verfassers grundverkehrt, für die Ausgitterung von in ihrer Bauart verschiedenen Ofen ein und dieselbe starre Art einer Ausgitterung anzuwenden. Es ist vielmehr unerlässlich, jeden Ofen gerade hinsichtlich seines Warmespeichers für sich zu behandeln, wenn man das Beste aus ihm herauszuholen will.

Der freie Durchgangsquerschnitt bei dem Stein mit 65-mm-Loch in Höhe von 52 % des Gesamtquerschnittes und beim 100-mm-Lochstein mit über 60 % muß als unbedingt hinreichend angesehen werden.

Vergleicht man den bei dem neuen Gitterstein vorhandenen freien Querschnitt mit dem bei der üblichen Ausgitterung erzielten, so findet man, daß die Verhältnisse beim 70-mm-Lochstein der

Zahlentafel 2. Betriebsergebnisse mit alter und neuer Gitterung.

Art des Gitterwerks . . . . .	Alt	Alt	Alt	Alt	Neuer Lochstein
Ofenreise auf Kammern . . . . .	Jan. bis Mai 1925	Juni bis Nov. 1925	Dez. 1925 bis Febr. 1926	Sept. bis Nov. 1926	Juni bis Sept. 1927
Mittlere Schmelzungsdauer in st und min . . . . .	7 <sup>51</sup>	8 <sup>25</sup>	8 <sup>26</sup>	6 <sup>51</sup>	5 <sup>36</sup>
Haltbarkeit der Kammern in Anzahl Schmelzungen. . . . .	231	321	175	252	345
Anheizdauer (Holz und Gas) in st	n. best.	141	166	n. best.	89
Abgastemperaturen in °C zwischen:					
1. Gasventil und Gasessenschieber	n. best.	n. best.	n. best.	405	400
2. Luftventil u. Luftessenschieber	n. best.	n. best.	n. best.	700	380
3. Hauptessenschieber und Esse	n. best.	n. best.	n. best.	600	390

darunter liegenden Steines, wodurch eine kräftige Wirbelbildung hervorgerufen wird, und kann zudem durch entsprechendes Aufeinandersetzen der Steine zwangsweise in die Räume geführt werden, in denen bisher wenig oder gar kein Strömen stattfand. Abb. 5 gibt hierfür in schematischer Darstellung ein Beispiel.

Ueber die mit dem neuen Gitterstein erzielten praktischen Ergebnisse sei noch folgendes mitgeteilt. Nachdem der Stein bei Vorversuchen in einem für diese Zwecke besonders gebauten Versuchsofen sehr gute Ergebnisse gezeitigt hatte, wurde er unter

Gitterung aus 120 mm breiten Steinen mit einem Abstände von 140 mm entspricht. Für einen 80 mm breiten Stein umgerechnet, erhält man entsprechend eine Gitterweite von 93 mm, und einem 65-mm-Lochstein würde eine alte Gitterung mit 80 mm breiten Steinen in einem Abstände von 87 mm entsprechen. Einem 80-mm-Lochstein entspricht bei derselben Steinbreite von 80 mm eine Kanalweite von 107 mm, einem 90-mm-Lochstein sogar eine solche von 120 mm, und bei einem 100-mm-Lochstein kommt man schließlich zu einer Kanalweite von 133 mm.

Ein Vergleich des 70-mm-Lochsteins mit einer Ausgitterung aus 80 mm dicken und 160 mm hohen Steinen, in Abständen von 100 mm gepackt, spricht also durchaus für den ersteren.

Bezüglich der Haltbarkeit der Kammern sei kurz folgendes gesagt. Für sie sind von ausschlaggebender Bedeutung der freie Querschnitt und in erster Linie die je m<sup>3</sup> Ausgitterungsraum vorhandene Oberfläche, in diesem Fall Ablagerungsfläche. Je größer der freie Querschnitt und die Ablagerungs- (Heiz-) Fläche ist, um so dünner muß auch die Ablagerungsschicht in der Zeiteinheit und um so größer auch die Haltbarkeit des Wärmespeichers sein. Ein Vergleich des neuen Steines (vgl. Zahlentafel 1) mit den üblichen zeigt, daß die Heizfläche bei ersterem neben veränderlichem Speichervermögen unverhältnismäßig viel größer ist als bei den meisten anderen Ausführungen; in einigen Fällen beträgt dieser Unterschied sogar ungefähr 100%.

Die Haltbarkeit der neuen Gitterung muß demnach größer sein als die bei der bisher üblichen, was durch Erfahrungen im praktischen Betrieb auch bestätigt worden ist. Dabei soll die Frage, ob es vom Standpunkte der Stahlerzeugung und eines wirtschaftlichen Arbeitens aus zweckmäßig ist, auf höchste Lebensdauer der Wärmespeicher hinzuarbeiten, offen bleiben; die Erfahrungen des Verfassers laufen darauf hinaus, daß es vom wirtschaftlichen Standpunkte aus grundverkehrt ist, die Lebensdauer der Kammer soweit wie möglich zu treiben.

Ein weiterer Vorteil des neuen Steines muß noch hervorhoben werden, nämlich der durch die Schrägstellung der sonst senkrechten Flächen bewirkte. Die Bildung toter oder wenig mitarbeitender Räume, wie sie durch neuere Untersuchungen<sup>1)</sup> festgestellt wurde und für deren Vorhandensein auch die Erscheinung spricht, daß im mittleren Teil der Kammer zuerst Staubablagerungen anzutreffen sind, kann durch die Anwendung des neuen Steines vermieden werden. Das Gas trifft, wie Abb. 4 schematisch zeigt, immer auf einen Teil der Oberfläche des zweitnächst

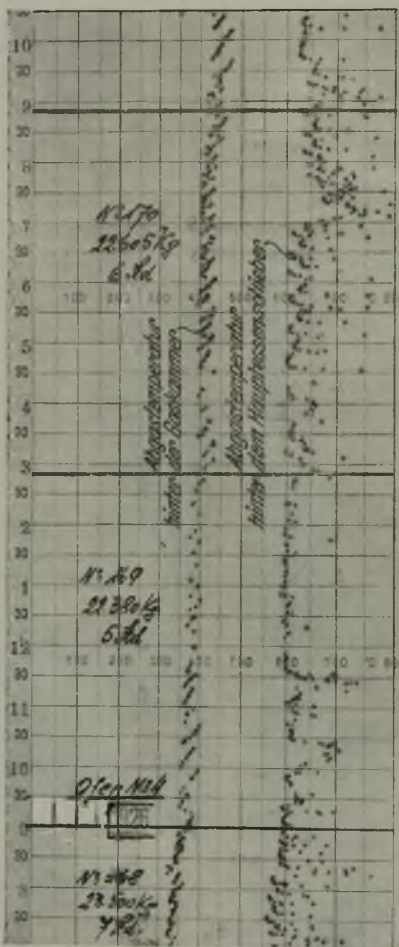


Abbildung 6. Abgastemperaturen bei der alten Ausgitterung.

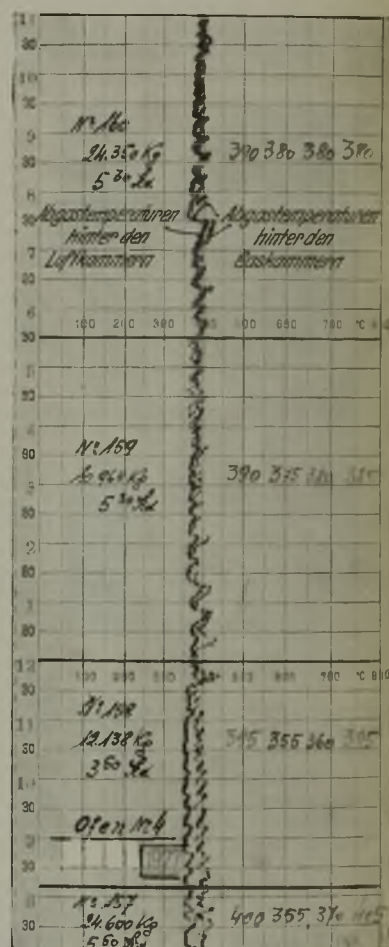


Abbildung 7. Abgastemperaturen bei der neuen Ausgitterung.



Abbildung 8. Blick in eine mit dem neuen Lochstein ausgepackte abgestellte Luftkammer.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu S. Schleicher: Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 123 (1927). G. Neumann: Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 111/7 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 127).

ungünstigen Verhältnissen an einem Siemens-Martin-Ofen mit sehr klein bemessenen Kammern erprobt. In Ermangelung von eigentlichen Schlackenammern waren in diese Kammern Schlackensäcke eingebaut. Bei der üblichen Art der Ausgitterung war die Haltbarkeit dieser Kammern ganz außergewöhnlich kurz; sie betrug im Mittel ungefähr 250 Schmelzungen gegenüber 600 bis 800 Schmelzungen bei den übrigen Oefen. Die Ergebnisse nach dem Umbau waren folgende. Schon beim Anheizen kam der höhere Wirkungsgrad der neuen Ausgitterung zum Ausdruck; die Kammern wurden sehr rasch aufgeheizt, die Anheizzeit war also wesentlich kürzer als sonst, und infolgedessen war schon beim Anheizen eine nennenswerte Brennstoffersparnis festzustellen. Der Ofen erreichte sehr bald einen flotten Schmelzungsang. Bei etwa 65 % kaltem Einsatz und 25 t Ausbringen ging die Schmelzungsdauer bei guter Gießtemperatur häufig bis auf 4,5 st zurück, was vordem nie erreicht worden war. Die Abgastemperaturen des Ofens lagen, wie ein Vergleich der Maßstreifen in Abb. 6 und 7 erkennen läßt, bei bedeutend heißerem Ofengang um rd. 210° niedriger als früher. Weitere Betriebsangaben bringt Zahlentafel 2.

Der Ofen hatte also trotz wesentlich höherer Leistung eine bedeutend niedrigere Abgastemperatur. Die Erniedrigung der Abgastemperatur von 600 auf 390° bedeutet eine Ersparnis von rd. 36 % der Abgaswärme oder, da diese 35 % der dem Gas-erzeuger zugeführten Wärmemenge in Form von Kohle entspricht, eine Ersparnis von 12,8 % der verwendeten Gas-erzeuger. Durch die Leistungssteigerung bzw. die Abkürzung der Schmelzungsdauer konnte nach den bisherigen Feststellungen eine weitere Ersparnis von rd. 7 % Kohle erzielt werden. Die Gesamtersparnis beträgt also rd. 20 %, d. h. der Kohleverbrauch ist von 35 auf 28 kg je 100 kg Stahl heruntergegangen. Mit einer Kammerhaltbarkeit von 345 Schmelzungen (es sei nochmals ausdrücklich auf die außerordentlich ungünstigen Verhältnisse hingewiesen) haben die Kammern eine weit über dem Durchschnitt der letzten vier Reisen liegende Gesamtschmelzungszahl erreicht. Zudem hätte die Zahl noch wesentlich höher sein können, wenn im Betriebe der neuen Wirkungsweise der Kammern, z. B. durch Abkürzung der Umsteuerzeiten u. a. m., Rechnung getragen worden wäre. Einen Blick in eine abgestellte Luftpumpe vermittelt Abb. 8. Das Ausbrechen der Steine ging sehr leicht vonstatten. Die Steine konnten zum allergrößten Teile wieder verwendet werden.

Weitere Betriebsergebnisse von anderen Werken werden in nächster Zeit vorliegen. Ing. K. Kniepert.

### Die Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung von Flußspat.

Nach einer eingehenden Betrachtung der mineralogischen Eigenschaften, der geologischen Vorkommen, der Gewinnung und Aufbereitungsverfahren von Flußspat bespricht Raymond B. Ladd<sup>1)</sup> in einer längeren und ausführlichen Abhandlung dessen verschiedene Verwendungszwecke, von denen hier besonders die für metallurgische Verfahren betrachtet werden sollen. Auf Grund der Ergebnisse einer Umfrage bei den bekanntesten Metallurgen und unter Berücksichtigung des Schrifttums beschreibt der Verfasser die Wirkungen des Flußspatzusatzes. Sie beruhen auf dem verhältnismäßig niedrigen Schmelzpunkt des Flußspates, auf seiner Leichtflüchtigkeit im geschmolzenen Zustand, auf seiner Fähigkeit, Eutektika mit Kieselsäure, Kalzium- und Bariumsulfat, Tonerde und anderen schwer schmelzbaren Stoffen zu bilden, wodurch eine leicht schmelzbare und hochgradig flüssige Schlacke entsteht, und schließlich auf der Fähigkeit, Schwefel, Phosphor und andere Verunreinigungen in Eisen oder Metall zu verschlacken oder zu verflüchtigen.

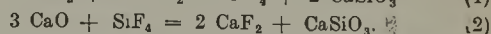
Bei Besprechung der Vorgänge beim Siemens-Martin-Verfahren weist der Verfasser darauf hin, daß der während des Schmelzungsverlaufes zugesetzte Kalk leicht eine dicke Masse bildet, durch die die Gase aus dem Metall z. T. sehr schwer hindurchdringen können. Wenn die Schlacke zu dick geworden ist, so muß sie durch Flußspat leicht flüssig gemacht werden. Diese hierdurch der Schlacke mitgeteilte Leichtflüchtigkeit erklärt J. C. Davis durch die durch Flußspat hervorgerufene Eutektikum-bildung. Die basischen und sauren Bestandteile der Schlacke allein sind verhältnismäßig schwer schmelzbar (CaO bei 1900°, SiO<sub>2</sub> bei 1780°). Kalziumsilikat, eine Verbindung beider, schmilzt jedoch bei 1512°. Mischungen von Silikatschlacken oder Mineralien bilden unter bestimmten Verhältnissen Eutektika; so schmilzt z. B. Magnesiumsilikat bei 1524°, eine Mischung von 30 % des letzteren und 70 % Kalk jedoch schon bei 1350°. Außerdem schmilzt ein mehrbasisches Silikat bei niedrigerer Temperatur als ein einbasisches Silikat. Ebenso bildet Kalziumsilikat nach Angabe des Verfassers ein Eutektikum mit 38 % CaF<sub>2</sub>, das bei 1300° schmilzt und bei 1130° erhärtet. R. W. Bostwick weist

darauf hin, daß die Bildung dieses Eutektikums es gestattet, mehr Kalk in der Schlacke zu führen und dadurch die Basizität zu erhöhen. Man kann annehmen, daß unter gewöhnlichen Bedingungen Flußspat nicht in chemische Bindung mit der basischen Schlacke tritt, sondern durch basische Silikate in Lösung gehalten wird. Unter schwach oxydierenden Bedingungen ist es jedoch sehr gut möglich, daß etwas Flußspat aufgespalten wird und so in der Lage ist, mit dem Silizium oder Phosphor des Metalls Fluoride zu bilden, ein Grund dafür, daß man lange sehr vorsichtig mit der Verwendung von Flußspat war.

Die Wirkung des Flußspates auf die Entschwefelung wird hauptsächlich an Hand der Arbeit von Schleicher<sup>1)</sup> besprochen. Schleicher beobachtete, daß Flußspat ein wirksames Mittel zur Entschwefelung darstellt. Auch Bostwick weist darauf hin, daß der Flußspat infolge seiner chemischen Aktivität in der Lage ist, den Schwefel durch Verflüchtigung aus der Schlacke zu entfernen. Nach Schleicher beruht die entschwefelnde Wirkung des Flußspatzusatzes nicht auf einer erhöhten Basizität der Schlacke, sondern darauf, daß der Schwefel aus der Schlacke in irgendeiner Form verflüchtigt wird, wodurch die Schlacke erneut Schwefel aus dem Bad aufnehmen kann. Bei saurer Zustellung des Ofens tritt eine Erhöhung der Basizität der Schlacke durch den Flußspatzusatz nicht ein, da zwar Kieselsäure aus der Schlacke wohl zunächst als Siliziumfluorid verflüchtigt, aus der Ofenzustellung jedoch in diesem Falle restlos wieder ersetzt wird. Trotzdem tritt durch den Flußspatzusatz eine erhöhte Entschwefelung aus dem oben gekennzeichneten Grunde ein. Ein weiterer Schluß, der sich aus dieser Arbeit ziehen läßt, ist, daß Flußspat beim Zusatz zu einer Siemens-Martin-Schlacke nur bis zu einer gewissen Grenze, etwa zu 2 bis 2,5 %, zersetzt wird.

Weiterhin scheint Flußspat die Entphosphorung zu begünstigen, und zwar aus folgenden Gründen. Er macht erstens die Schlacke flüssig und erhält so ebenfalls allen Kalk flüssig, der sonst vielleicht ungeschmolzen bliebe, wodurch die Schlacke stark basisch wirksam erhalten bleibt. Sodann verflüchtigt er wahrscheinlich Silizium aus dem Metall und vermindert so die Bildung von Kieselsäure, steigert somit die Basizität, und drittens verflüchtigt er in gewissen Fällen unter nicht sehr oxydierenden Bedingungen Phosphor als Fluorid.

Howe ist überzeugt, daß Flußspat eine katalytische Wirkung ausübt. Er veranschaulicht dies durch folgende Gleichung:



Nach Gleichung 1 reagiert Flußspat mit Kieselsäure, indem er Kalziumsilikat, eine leicht schmelzbare Schlacke, und flüchtiges Siliziumtetrafluorid bildet. Ein Teil dieses gasförmigen Siliziumtetrafluorids wird ohne Zweifel entweichen. Nach der Theorie von Howe wird jedoch der größte Teil davon mit Kalk gemäß Gleichung 2 reagieren. So erhält man mehr Kalziumsilikat, und Flußspat wird wieder zurückgewonnen, so daß Reaktion nach Gleichung 1 ein zweites Mal vor sich gehen kann, bis alles Siliziumtetrafluorid entwichen ist.

Um sicher zu sein, daß von dem Siliziumtetrafluorid keine nachteilige Wirkung auf den Stahl ausgeübt wird, sollte man für den Flußspatzusatz keinen Zeitpunkt wählen, der nicht mindestens eine halbe Stunde vor dem Abstich der Schmelzung liegt, wenngleich bisweilen auch kürzere Zeiten angetroffen werden. I. C. Davis berichtet, daß er nur dann Flußspat zusetzt, wenn eine beträchtliche Menge freien Kalkes in der Schlacke vorhanden oder die Schlacke zu dickflüssig ist. Keinesfalls gibt auch er Flußspat später als eine halbe Stunde vor dem Abstich zu, um eben die Möglichkeit zu vermeiden, daß Fluoride infolge von Reaktionen zwischen dem Flußspat, der Schlacke und gewissen Elementen im Metall in das Bad eintreten.

Zahlreiche Angaben finden sich auch über die Höhe des Flußspatzusatzes. Die mittlere je t Stahl angewandte Menge schwankt in weiten Grenzen, etwa von 1,8 bis 11,3 kg. Bostwick gibt an, daß er rd. 2,7 kg/t Stahl zusetzt. Bei manchen Schmelzungen ist ein Flußspatzusatz unnötig, vor allem dann, wenn beträchtliche Mengen Erz zur Entkohlung zugesetzt werden. In diesem Falle verleiht das Eisenoxyd der Schlacke genügende Flüssigkeit. Davis setzt bei einer 26-t-Schmelzung etwa 9 bis 11,34 kg Flußspat zu. Eine Statistik vom Bureau of Mines aus dem Jahre 1924 zeigt für dieses Jahr einen Verbrauch von 1,5 bis 11,2, im Mittel 3,53 kg Flußspat/t Stahl. Ein großes Stahlwerk im Westen verbraucht 6,8 bis 9 kg/t Stahl, weil es statt Kalkstein Dolomit verwendet, der eine sehr dicke Schlacke gibt. Wieder ein anderer Flußspatverbraucher gibt an, daß sein mittlerer Verbrauch 4,5 kg/t Stahl beträgt.

<sup>1)</sup> Bull. Bur. Mines (1927) Nr. 244.

<sup>1)</sup> St. u. E. 41 (1921) S. 357.

Hinsichtlich der Wirkung von Flußspat auf die Ofenauskleidung behauptet Jones<sup>1)</sup>, daß keine schlechten Wirkungen bekannt sind, und daß die Verwendung von Flußspat beim Siemens-Martin-Verfahren immer mehr Anklang findet. Wenn jedoch saure Auskleidung verwendet wird, sollte man vorsichtig sein und kein Uebermaß an Flußspat verwenden, damit kein übermäßig starker Angriff der Auskleidung erfolgt.

Zusammengefaßt läßt sich kurz feststellen: Der Flußspat erniedrigt den Schmelzpunkt der Schlacke und ermöglicht so niedrigere Ofentemperaturen und kürzere Schmelzungsdauer, er erhöht den Flüssigkeitsgrad der Schlacke und gestattet so dem Gas, aus dem Metall auszutreten, bewirkt eine besseres Durcharbeiten des Bades und ein leichteres Handhaben der Schlacke, und schließlich unterstützt er die Entfernung des Schwefels und des Phosphors durch Verflüchtigung und Verschlackung entweder unmittelbar oder aber dadurch, daß er es ermöglicht, eine höher basische Schlacke zu führen.

Der Einfluß der Korngröße des Flußspates stellte ebenfalls einen Gegenstand der Rundfrage dar. Bei der Stahlherstellung werden sowohl stückige als auch körnige Flußspate verwendet, mit Vorliebe jedoch letztere. Als kennzeichnend wird etwa folgende Siebanalyse genannt:

Rückstand auf $\frac{1}{2}$ "-Maschen-Sieb . . . . .	7,6
Durchgang durch $\frac{1}{2}$ "- und Rückstand auf $\frac{1}{8}$ "-Maschen-Sieb	45,25
Durchgang durch $\frac{1}{8}$ "-Maschen-Sieb und Rückstand auf 20-Maschen-Sieb <sup>2)</sup> . . . . .	23,75
Durchgang durch 20-Maschen-Sieb . . . . .	23,40
(Durchgang durch 100-Maschen-Sieb 2,9 %)	
	100,00

Da Flußspat in einigen Fällen nur in sehr feiner Form, feiner als Maschensieb 20, gewonnen werden kann, so suchte man auch dieses Feine bei der Stahlerzeugung zu verwenden. Die Meinung hierüber ist sehr verschieden, teils fürchtet man, daß der feine Flußspat nicht genügend durch die Schlacke hindurchsinken kann, oder man will ihn nur verwenden, wenn er mit gröberen Stücken vermischt ist. Sehr feiner Flußspat bringt weitgehende Verstaubungsverluste. Man kann dem jedoch durch Anfeuchten des Spates vorbeugen. Ebenso sind ganz grobe Flußspate (über  $\frac{1}{2}$ " ) unvorteilhaft, da sie mehr Zeit und Wärme zur Verschlackung gebrauchen. Die besten Ergebnisse erzielt man, indem man eine Mischung von wenig Feinspat mit solchem bis zu  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{8}$ "  $\phi$  verwendet. Brikettierungsversuche hatten keinen Erfolg.

Eingehend besprochen wurde auch der Einfluß der Verunreinigungen des Flußspates. Kalziumkarbonat ist selbst ein Flußmittel und wirkt deshalb nur verdünnend. Kieselsäure wirkt ebenso verdünnend, ist aber kein Flußmittel und gebraucht eine gewisse Menge Flußspat zur Verflüssigung, vermindert also den nutzbaren Flußspatanteil. Im allgemeinen ist ein Höchstgehalt von 6 %  $\text{SiO}_2$  in den Kaufverträgen vorgesehen. Ein Teil Kieselsäure benötigt nach Fohs<sup>3)</sup> ungefähr 2 bis 2,5 Teile Flußspat. Außerdem erfordert ein hoher Kieselsäuregehalt einen Zusatz von Kalkstein, um die Basizität der Schlacke zu bewahren. Bariumsulfat ist in seiner Wirkung noch nicht voll erkannt. Die meisten Stahlwerke jedoch lehnen jedweden, wenn auch noch so geringen Gehalt in Flußspat ab. Hingegen verwendet ein westliches Stahlwerk Flußspat mit einem mittleren Barytgehalt von 5 % und empfindet ihn nur infolge seiner verdünnenden Wirkung als störend. Für die Ablehnung des Bariumsulfats sprechen zwei Gründe. Einmal ist die Zugabe von Schwefel in jeglicher Form unangenehm, und dann bildet der Baryt eine sehr schwere, dickflüssige Schlacke. Die geringen Mengen, in denen der Baryt jedoch in dem Flußspat vorkommt, bringen aber, wie eine ausführliche Berechnung zeigt, eine derartig geringe Schwefelzufuhr, die nicht von großer Bedeutung für den Schwefelgehalt des Bades sein kann. Ein Teil Flußspat verflüssigt anderthalb Teile Bariumsulfat.

Ein gleichwertiges Ersatzmittel für Flußspat konnte von keinem der Gefragten angegeben werden. In einem Stahlwerk wird ein verhältnismäßig hoher Anteil an Manganerz bei verhältnismäßig geringem Kalksatz gegeben, wodurch eine gute Schlackenführung gewährleistet ist, so daß im allgemeinen sehr wenig Flußspat der Schlacke zugegeben zu werden braucht. Dieser Erzzusatz verleiht der Schlacke gute Flüssigkeit und Basizität und dient zur Entschwefelung während des Schmelzungsganges. Im letzten Teil der Schmelzung wirkt er desoxydierend auf das Bad und verringert so den Anteil an nichtmetallischen

Einschlüssen. Nach Jones<sup>1)</sup> wird durch hochmanganhaltiges Roheisen der Flüssigkeitsgrad der Schlacke erhöht und dadurch ein geringerer Flußspatzusatz erforderlich. Der meistbekannte Ersatz ist Kalziumchlorid. Es arbeitet sehr gut und erlaubt, eine hochkalkhaltige Schlacke zu führen. Zahlenunterlagen über die verbrauchte Menge waren nicht verfügbar. Von einer Seite wird ein Verbrauch von 22 kg je t Stahl angegeben, was ziemlich hoch erscheint und bei den augenblicklichen Preisen seine Verwendung unmöglich macht. Der Kalziumchloridzusatz würde fünfmal so viel kosten wie der Flußspatzusatz; außerdem ist Kalziumchlorid sehr hygroskopisch, so daß es sich kaum zu diesem Zweck eignen wird.

Beim „Saniter-Verfahren“<sup>2)</sup> wird zum Entphosphorn und Entschwefeln und zur Herstellung einer flüssigen Schlacke folgende Mischung und Menge je t Stahl verwendet: 4 kg trockenes Kalziumchlorid, 4 kg Flußspat, 6,8 kg Kalk und 3,6 kg Kalkstein. Weitere für Flußspat vorgeschlagene Ersatzmittel sind andere stark basische Salze, wie gewisse Salze des Natriums und Kaliums, Walzsinter, Bauxit und Ilmenit. Keines dieser Mittel ist je in größerem Maßstabe verwandt worden. Ilmenit [Eisentitanoxyd von der Form  $(\text{FeTi})_2\text{O}_3$ ], der 45 bis 52 %  $\text{TiO}_2$  enthält, soll versuchsweise ausprobiert und um ein geringes wirksamer als Flußspat sein. Immerhin scheint die Möglichkeit, Flußspat durch Ilmenit zu ersetzen, bedenklich zu sein, da Titanbestandteile immer als unvorteilhaft in Schlacken angesehen werden, indem sie diese dickflüssig machen.

Im Gießereibetrieb wird Flußspat im allgemeinen in stückiger Form verwendet, doch soll die Stückgröße ein gewisses Maß nicht überschreiten. Ebenso wie beim Siemens-Martin-Verfahren wird er zur Entschwefelung und Entphosphorung des Eisens und zur Erzielung einer flüssigen Schlacke verwendet. Von besonderem Wert ist er, wenn das Roheisen hohen Schwefelgehalt besitzt, und wenn die Gießereien im stetigen Schmelzbetrieb arbeiten. Er kann im Kuppelofen oder in die Pfanne, bevor das Eisen vergossen wird, zugegeben werden. Nach Beobachtungen von einer Seite macht bei der Herstellung von schmiedbarem Guß die Zugabe von etwa 3 % Flußspat im Boden der Pfanne das Eisen leichter schmiedbar und erhöht die Zugfestigkeit. Diese Erscheinung wurde auf Verschlackung von Verunreinigungen zurückgeführt. Auf demselben Wege wurde graues Gußeisen weicher gemacht, ohne seine Verschleißfestigkeit zu beeinträchtigen. Andererseits soll die Zugabe von etwa 9 kg Flußspat je t Metall den Einsatz im Kuppelofen schneller niederbringen, eine dünnere Schlacke, heißeres Eisen und einen schärferen Guß erzeugen.

Dipl.-Ing. R. Wasmuhl.

### Ueberwachung von Fördermitteln.

Um die Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit vorhandener Fördermittel beurteilen zu können, muß man zunächst ein Bild über ihre Arbeitsweise, insbesondere ihre zeitliche Ausnutzung zu gewinnen suchen. Das Mittel hierzu ist die Zeitstudie. Sie erfordert im allgemeinen einen oder mehrere Beobachter, die während des gesamten zu untersuchenden Zeitabschnitts, also sowohl während der Arbeits- als auch der Wartezeit des Krans, Aufzugs o. dgl. anzusetzen sind. Derartige Untersuchungen sind häufig zeitraubend und teuer; es liegt daher nahe, sie durch selbsttätige Aufschreibungen zu ersetzen. Hier ergeben sich verschiedene Möglichkeiten:

a) Ueberwachung elektrisch angetriebener Fördermittel durch Amperemeter (Zeit-Strom-Diagramm): Bei allen Fördermitteln mit elektrischem Antrieb erhält man auf einfache Weise ein Bild über ihre zeitliche Arbeitsweise, wenn man die Stromaufnahme durch ein schreibendes Amperemeter aufzeichnen läßt. Abb. 1 zeigt ein solches Diagramm aus dem Betrieb einer Hüttenwerksverladeanlage, aus dem man die Anzahl der Greiferhübe, die Arbeitszeit und die Wartezeit der Anlage deutlich erkennen kann. In ähnlicher Weise lassen sich Aufzüge, Magnetkrane, auch Walzenstraßen usw. überwachen.

b) Ueberwachung durch Zeit-Weg-Diagramm. Hierzu gehören u. a. der „Autograph“<sup>3)</sup> und der Zeitschreiber Bauart Bruhn<sup>4)</sup> (genannt: Was — war — wann?). Beide Apparate werden durch einfache Mitnehmerkupplung mit dem Fahr- oder Windwerk des Krans usw. verbunden. Abb. 2 zeigt an einem im Betrieb mit Autograph aufgenommenen Diagramm die Arbeitsweise eines Schrott-Magnetkrans. Das Schaubild läßt in dieser Form nur Arbeits- und Wartezeiten des Krans, nicht dagegen

<sup>1)</sup> G. H. Jones: Year Book Am. Iron Steel Inst. (1922) S. 508/27; vgl. Blast Furnace 10 (1922) S. 563/7.

<sup>2)</sup> 20 Maschen je Quadrat Zoll.

<sup>3)</sup> F. Julius Fohs: Kentucky Geol. Survey Bull. 9 (1907) S. 154.

<sup>1)</sup> G. H. Jones, a. a. O.

<sup>2)</sup> Harbord, F. W., and Hall, J. W.: Metallurgy of steel. New York 1 (1916) S. 192/3.

<sup>3)</sup> Hersteller: Kienzle-Uhren-Fabriken, Schwenningen a. N.

<sup>4)</sup> Hersteller: Montan-Handels-Gesellschaft, Mülheim (Ruhr).



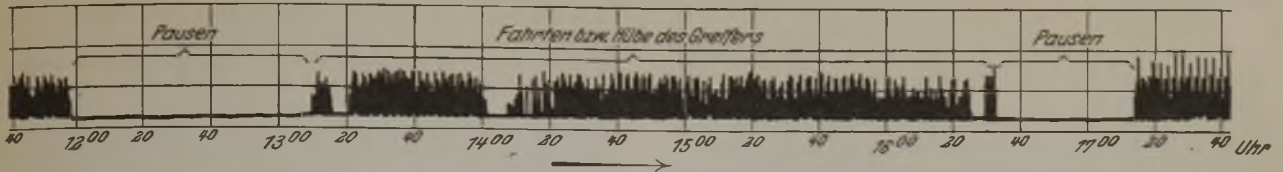


Abbildung 1. Zeit-Strom-Diagramm einer Verladeanlage.

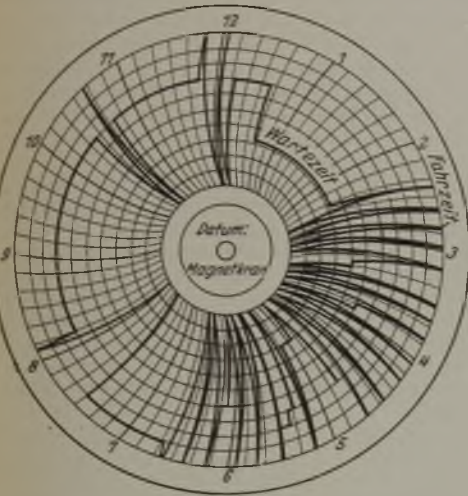


Abbildung 2. Fahrtdiagramm eines Magnetkrans, aufgenommen mit Autograph. (Nur Arbeits- und Wartezeiten erkenntlich.)

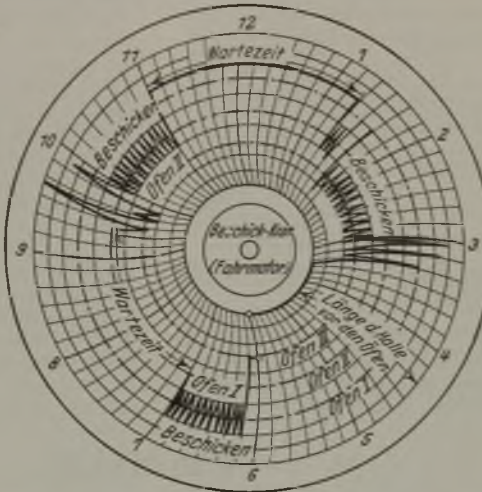


Abbildung 3. Fahrtdiagramm eines Beschickkrans, aufgenommen mit Autograph. (Jedes Spiel des Krans ist erkennbar.)

nale, das darunter aufgezeichnete Diagramm die Gichtkatzenfahrt an. Folgendes Beispiel möge das Diagramm erläutern: Die Katze steht im Erzschaft bereit (1). Der Führer erhält das Zeichen zum Gichten (x). Er zieht die Ladung hoch, fährt über den Ofen III und gichtet (2), fährt zum Koksschacht und holt Koks (3), fährt zurück zum Ofen III und gichtet Koks (4), fährt wieder in Bereitschaft zum Erzschaft (5). Der Abstand a gibt die Zeit für eine vollständige Ladung an. Abb. 5 zeigt den schematischen Einbau des Apparates. Im Führerhaus der Gichtkatze befindet sich ein vom Fahrwerk durch Kegelarader angetriebener Fahrtanzeiger, der dem Führer die Stellung der Katze auf der

die einzelnen Spiele erkennen, da Auf- und Abwärtsbewegung des Windwerks in der gleichen Schreibrichtung aufgezeichnet werden. Zweckmäßiger wird daher eine Ausführung gewählt, bei der Hin- und Rückfahrt oder Heben und Senken in verschiedenem Sinne aufgezeichnet werden und bei der das Uebersetzungsverhältnis so bemessen ist, daß die Schreibbreite des Diagramms gerade der Gesamtlänge oder Hubhöhe entspricht, die von dem Kran bestrichen werden kann (s. Abb. 3). Zu jedem Zeitpunkt ist der Standort des Krans zu erkennen, und jede Hin- und Herfahrt wird deutlich.

Das Diagramm einer Sonderausführung eines solchen Zeit-Weg-Schreibers ist in Abb. 4 wiedergegeben. Es zeigt die Arbeits-

Kranbahn kenntlich macht. Auf das Wellenende a dieses Fahrtanzeigers ist ein Zahnrad b aufgesetzt, von dem die Bewegung mittels Gallscher Kette auf die Schneckenwelle c des selbstgebauten Apparates übertragen wird. Uebersetzung und Ganghöhe der Schnecke sind so gewählt, daß bei einer Fahrt über die ganze Hochofenkranbahn die Breite der Trommel e von der Mutter d mit der Schreibfeder gerade bestrichen wird.

Auf diese Weise ist es möglich, die Fahrzeiten, die Wartezeiten und die Innehaltung der richtigen Reihenfolge in der Besetzung der einzelnen Ofen laufend zu überwachen. Die erzieherische Wirkung auf die Belegschaft und die Einwirkung auf einen gleichmäßigen Ofengang durch dieses einfache Mittel sind unter Umständen beträchtlich. Dipl.-Ing. H. Jordan.

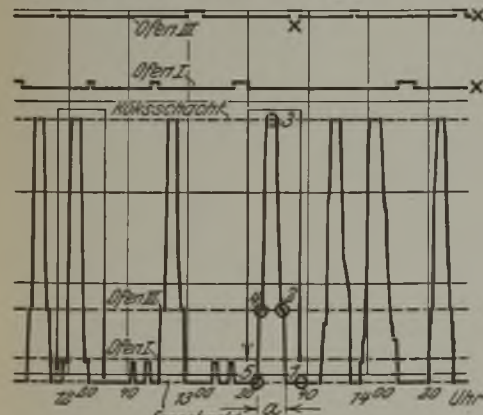


Abbildung 4. Zeit-Weg-Diagramm einer Gichtkatze.

Ueber die Verteilung der Anstrengung und den Stauchvorgang in zylindrischen Druckkörpern.

Das Ziel obiger Arbeit von Max Schunck<sup>1)</sup> war, auf experimentellem Wege Einblick in die verwickelten Formänderungs- und Spannungsverhältnisse beim Stauchversuch zu gewinnen. Der Verfasser führte zunächst Messungen der elastischen

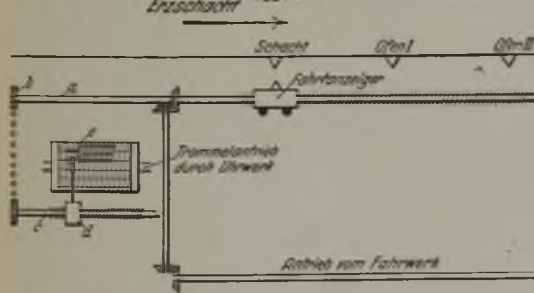
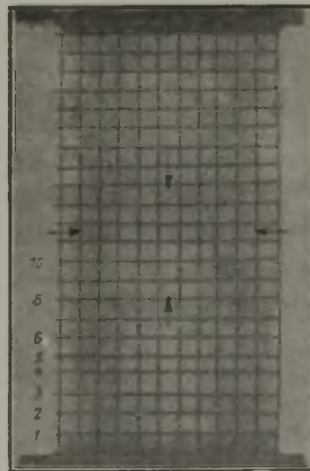
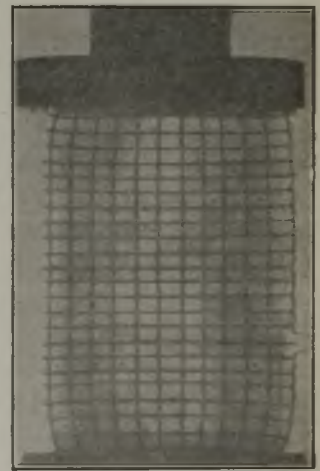


Abbildung 5. Apparat zur Überwachung der Hochofen-Begichtung.



I III V VII IX XI  
Druckspannung = 0,03 kg/cm<sup>2</sup>



Druckspannung = 0,51 kg/cm<sup>2</sup>

Abbildung 1. Druckversuche mit zylindrischen Gelkörpern.

weise einer Gichtkatze auf einer Hochofenbeschickungsanlage mit senkrechtem Erz- und Koksschacht und quer über den Ofen verlaufender Kranbahn. Die mit einem x bezeichneten Linien geben in ihren Ausschlägen die vom Möllerhaus gegebenen Ofensig-

Verformungen an der Manteloberfläche langer zylindrischer Druckkörper aus Weichgummi durch. Um auch über den Ver-

<sup>1)</sup> Dr.-Ing.-Dissertation, Aachen 1927.

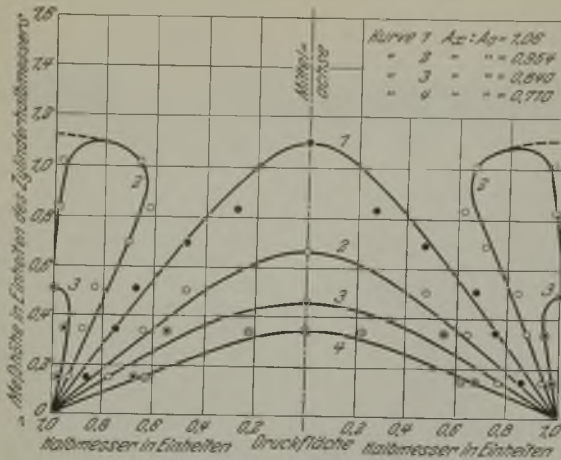


Abbildung 2. Linien gleicher Anstrengung im Mittelschnitt eines zylindrischen Druckkörpers.

formungszustand im Innern der Stauchkörper Aufschluß zu erhalten, stellte Schunck weiterhin Druckproben aus einem Gel aus reiner entfärbter Gelatine, Wasser und Glycerin her, in die ein Schichtliniennetz aus Gummifäden eingebettet war. Durch

photographische Aufnahme dieser Körper vor und nach der Stauchung und nachfolgende Ausmessung des Schichtliniensystems war es möglich, die Formänderungen in jedem Punkte zu ermitteln (Abb. 1). Die Auswertung der Versuche ergab, daß die größten Dehnungen in Zonen stattfinden, die sich unter etwa 50° zur Zylinderachse geneigt von den Kanten aus in den Versuchskörper hinein erstrecken. Die zwischen diesen kegelförmigen Zonen und den Preßflächen befindlichen Stoffteile erleiden infolge der Preßflächenreibung und der dadurch gegebenen Verhinderung der Querdehnung in den Druckflächen eine geringere Verformung  $A_x$ , als es dem Wert der Stauchung  $A_0$  in dem rein axial beanspruchten Mittelteil des Zylinders entspricht (Abb. 2). Wie zu erwarten, kommen also bereits im elastischen Gebiet ähnliche Erscheinungen zur Ausbildung, wie sie von Riedel (Rutschkegel) und Siebel (Zonen behinderter Verformung) bei stärkerer Stauchung gefunden wurden.

Die Wirkung der Druckkegel erstreckt sich nur auf ein etwa der Länge des Zylinderhalbmessers entsprechendes Stück von den Preßflächen aus in das Innere der Proben (s. Abb. 2). Sinkt die Probenhöhe unter das kritische Abmessungsverhältnis, so daß die Druckkegel aneinanderstoßen, so muß der Stauchwiderstand nach Schunck so weit ansteigen, daß auch die innerhalb der Druckkegel liegenden Teile in der Mittelebene des Körpers bildsam verformt werden. Die Brauchbarkeit der daraus für den Stauchwiderstand ermittelten Berechnungsformel wurde durch Druckversuche mit kurzen Stauchkörpern aus verschiedenen Werkstoffen nachgeprüft.

E. Siebel.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 16 vom 19. April 1928.)

Kl. 7 a, Gr. 23, A 51 171. Vorrichtung zum Heben und Senken der Oberwalze von Walzwerken. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten (Kr. Siegen i. W.).

Kl. 7 a, Gr. 26, D 53 656. Elektrische Steuereinrichtung für die Auswurfklappen von Kühlbetten mit mehreren Auslaufrinnen. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 26, N 26 696. Fördervorrichtung mit mehreren Auslaufrinnen, insbesondere für Kühlbetten von Walzwerken. Albert Nöll, Duisburg, Teilstr. 15.

Kl. 7 a, Gr. 27, W 76 335. Ausschwenkbare Haspelwerk für Kaltwalzmaschinen. Walzmaschinenfabrik August Schmitz, G. m. b. H., Dusseldorf, Neußer Str. 101—105.

Kl. 7 b, Gr. 1, J 29 760. Verfahren zur Herstellung von Metallblechen und Bändern. Otto Junker, Stolberg (Rhld.).

Kl. 7 c, Gr. 13, B 128 851. Verfahren zum Einziehen von Böden in Trommeln. A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel.

Kl. 7 c, Gr. 21, M 101 443. Verfahren zur Herstellung von Rohrmuffen. Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk, Lauchhammer i. Sa.

Kl. 12 e, Gr. 2, N 25 326. Filter zum Reinigen von Luft oder anderen Gasen. Deutsche Luftfilter-Baugesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee, Schweidnitzer Str. 11—15.

Kl. 18 b, Gr. 20, St 42 042. Verfahren zur Herstellung von Schnellarbeitsstahl mit höherem Vanadium- bzw. Kobaltgehalt. Stahlwerk Becker, A.-G., Willich (Rhld.).

Kl. 31 a, Gr. 3, R 70 378; Zus. z. Pat. 402 438. Verfahren und Vorherd zum Fertigmachen von im Kuppelofen niedergeschmolzenem Eisen. Carl Rein, Hannover, Edenstr. 33.

Kl. 31 b, Gr. 11, A 50 192. Schleuderkopf für Sandschleuderformmaschinen. Franz K. Axmann, Maschinenbauanstalt, Köln-Ehrenfeld, Vogelsanger Str. 260.

Kl. 31 c, Gr. 27, A 47 096. Elektrischer Gießkran mit schwenkbarem Hebel für das Anheben der Last. Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, A.-G., Brüssel (Belgien).

Kl. 49 a, Gr. 36, A 50 706. Einrichtung zur selbsttätigen Schmierung der Hohlreibkegelager und Reibungsflächen bei Umsteuerkupplungen. Joseph Aulinger, Stuttgart, Vogelsangerstr. 44.

Kl. 49 c, Gr. 13, D 49 968. Schere für in Bewegung befindliches Walzgut. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 49 c, Gr. 13, D 54 083. Schere für in Bewegung befindliches Walzgut zum Schneiden mehrerer voneinander unabhängiger Walzadern. Demag, A.-G., Duisburg.

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

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 16 vom 19. April 1928.)

Kl. 7 a, Nr. 1 028 374. Kupplungsmuffe für Walzwerke. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Göteborg (Schweden).

Kl. 7 a, Nr. 1 028 400. Abtragvorrichtung für den Sammelrost von Kühlbetten bei Walzwerksanlagen mit an der Abtragvorrichtung angeordneten, diese in den Endstellungen verriegelnden Sperrhebeln. Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 31 b, Nr. 1 028 303. Schleudermaschine für Sand oder andere Stoffe. O. Ullrich, G. m. b. H., Leipzig, Bitterfelder Str. 3.

Kl. 31 c, Nr. 1 028 091. Vorrichtung zur maschinellen Bewegung des Preßkolbens von Spritzgußmaschinen. Paul Haebler, Nürnberg, Goethestr. 19.

Kl. 31 c, Nr. 1 028 252. Automatische Rückziehvorrichtung von Kernen, wie Stifte, profilierte Teile, Röhren u. dgl. aus Spritzgußformen. Eckert & Ziegler, G. m. b. H., Nürnberg, Ludwig-Feuerbach-Str. 67—69.

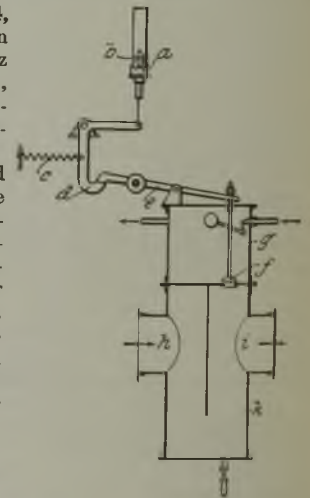
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 4 c, Gr. 18, Nr. 453 794, vom 11. Juli 1925; ausgegeben am 17. Dezember 1927. Zusatz zum Patent 447 292. Selas, Akt.-Ges., in Berlin. Sicherheitsvorrichtung für Gas-Luft-Mischanlagen.

Der Bunsenbrenner a wird von der Gas-Luft-Mischanlage gespeist. Sobald der abbrennbare Körper b bei wesentlicher Aenderung der Temperatur des inneren Kegels der Flamme durchbrennt, wird z. B. durch die Feder c der Stützhaken d unter dem vorderen Ende des schwingenden Hebels e weggerissen, so daß dieser Hebel ausschwingt und das Bodenventil f eines Wasserbehalters g hochhebt. Dadurch tritt Wasser in die die Leitungen h, i verbindende Kammer k. Die Verbindung wird damit unterbrochen.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 453 944, vom 27. Februar 1926; ausgegeben am 22. Dezember 1927. Zusatz zum Patent 453 470. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., in Nürnberg. Schachtlofenbegichtung.

Die bei Steilaufzügen bekannte, auf der Giechbrücke verfahrbare Katze oder mehrere solcher Katzen sind mit einem Schrägaufzug oder mehreren solcher Aufzüge verbunden.



Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 4<sup>1)</sup>.

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **B** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

## Allgemeines.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern. Unter Mitwirkung von Heinrich von Buol [u. a.] hrsg. von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten des Siemens-Konzerns. Berlin: Julius Springer. 4<sup>o</sup>. — Bd. 6, H. 2 (abgeschlossen am 10. Dezember 1927). Mit 158 Abb. im Text und auf 10 Taf. 1928. (2 Bl., 216 S.) — Darin u. a.: Die Optik der Gesamtstrahlungs-pyrometer von Hildegard Miething (S. 135/46). **B**

H. M. Boylston, B. S., A. M., Met. E., Professor of Metallurgy, Case School of Applied Science, and Consulting Metallurgical Engineer: An Introduction to the Metallurgy of Iron and Steel. (With 426 fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Ltd., 1928. (XVIII, 571 p.) 8<sup>o</sup>. Geb. 25 sh. **B**

## Geschichtliches.

Heppenstall Forge & Knife Company.\* Werdegang des Werkes. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 2, S. 194/7.]

## Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. Wilhelm Jaeger: Die internationalen und die absoluten elektrischen Einheiten und ihre Beziehung zueinander. [Meßtechn. 4 (1928) Nr. 1, S. 6/9; Nr. 3, S. 65/9.]

Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus. In 5 Bänden. Bearb. v. Prof. Dr. F. Auerbach-Jena [u. a.]. Hrsg. von Prof. Dr. L. Graetz, München. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8<sup>o</sup>. — Bd. 5, Lfg. 3 (Schluß des Werkes). Mit 281 Fig. im Text. 1928. (S. 621/896.) 22 *R.M.* **B**

Angewandte Mechanik. C. C. Pounder: Die Bemessung von Flanschen.\* [Mechanical World 83 (1928) Nr. 2150, S. 181/3.] **B**

Rudolf Lorenz: Schiene und Rad, Werkstoffbeanspruchung und Schlupf bei Reibungsgetrieben.\* Vorgänge an der Berührungsfäche. Schlupf und Spannung. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 6, S. 173/80.]

E. Höhn: Die Berechnung ankerloser gewölbter Böden von Druckbehältern auf Innendruck.\* [Schweiz. Bauz. 91 (1928) Nr. 9, S. 109/12; Nr. 10, S. 128/31.]

Chemie. Karl Jellinek, Dr., Professor an der Technischen Hochschule Danzig: Lehrbuch der physikalischen Chemie. 2., vollständig umgearb. Aufl. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8<sup>o</sup>. — Lfg. 4 (Bd. 2, Bogen 1 bis 17). 1928. (272 S.) 21 *R.M.* **B**

J. Stark, Dr., o. Universitätsprofessor für Physik: Atomstruktur und Atombindung. Mit 15 Fig. und 1 Tafel. Berlin: Polytechnische Buchhandlung, A. Seydel, 1928. (XX, 198 S.) 8<sup>o</sup>. 9 *R.M.* **B**

Handbuch der Mineralchemie. Bearb. von Prof. Dr. G. d'Achiardi-Pisa [u. a.], hrsg. von C. Doelter und H. Leitmeier. Mit vielen Abb., Tabellen, Diagrammen und Tafeln. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff. 8<sup>o</sup>. — Bd. 4, Lfg. 12 (Bogen 51 bis 60). 1928. (S. 801/960.) 8 *R.M.* **B**

Chemische Technologie. Fritz Klasse: Versuche zur Herstellung von Calciumhydrosilikaten. (Mit 3 Abb.) (Berlin) 1928: (Schmitz & Görner). (43 S.) 8<sup>o</sup>. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **B**

## Aufbereitung und Brikettierung.

Hartzerkleinerung. W. T. W. Miller: Walzenbrecher für Erz und Gestein.\* Aeltere und neuere Ausführungsformen. Frage des Antriebes. Beschreibung verschiedener Ausführungen. [Engg. Min. J. 125 (1928) Nr. 6, S. 246/9; Nr. 8, S. 331/6.]

E. C. Blanc, Ingenieur a. m.: Technologie der Brecher, Mühlen und Siebvorrichtungen. Backenbrecher, Rundbrecher, Rollenbrecher, Walzenmühlen, Kollergänge, Mahlgänge, Stampf- und Pochwerke, Schlagmühlen, Ringmühlen, Kugelmühlen, Sichtung nach Korngröße, Brech- und Mahlanlagen, Hilfsmaschinen, vollständige Anlagen. Deutsche Bearbeitung von

Hermann Eckardt, Oberingenieur, vereidigter Sachverständiger für Hartzerkleinerung und Keramik. Mit 196 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (XVI, 457 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 34 *R.M.* **B**

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. Oscar Lee: Befreiung des Kalksteins von der Kieselsäure-Gangart durch Schwimmaufbereitung. Ergebnisse von Versuchen, den Kalk aus den bei der magnetischen Aufbereitung von Eisenerzen entfallenen Bergen zu gewinnen. [Bull. Bur. Mines Nr. 278 (1927) S. 57/9.]

Elektromagnetische Aufbereitung. Oscar Lee, B. W. Gandrud und F. D. De Vaney: Magnetische Anreicherung von Gichtstaub aus dem Birmingham-Bezirk. Untersuchungen über Korngröße und Zusammensetzung des Gichtstaubes aus den Oefen des Alabama-Bezirk. Kleinversuche über naß- und trockenmagnetische Aufbereitung. [Bull. Bur. Mines Nr. 278 (1927) S. 61/75.]

Oscar Lee, B. W. Gandrud und F. D. De Vaney: Magnetische Anreicherung der Alabama-Eisenerze.\* Ueberführung der mit Kieselsäure und Kaolin verwachsenen Roteisensteine in Magnetit durch Rosten im Koksstrom, Zerkleinerung, magnetische Ausscheidung und Sinterung. Groß- und Kleinversuche über zweckmäßigste Rösttemperatur und -dauer sowie Korngröße. [Bull. Bur. Mines Nr. 278 (1927) S. 1/56.]

Agglomerieren und Sintern. Edward J. Tournier: Eine neue Dwight-Lloyd-Sinteranlage.\* Die Anlage der American Sintering Co., Hubbard (Ohio), mit 800 t Tagesleistung. Dwight-Lloyd-Sinteranlage der Chateaugay Ore Iron Co. Beschreibung der Dwight-Lloyd-Anlage der E. & G. Brooke Iron Co., Birdsboro, Pa. Gleichzeitig Veredelung der Erze beim Sintern durch Austreiben des Wassergehaltes und Entschwefelung. [Iron Age 121 (1928) Nr. 3, S. 191/3 u. 243; Nr. 7, S. 466 u. 510; Nr. 10, S. 668/70.]

## Erze und Zuschläge.

Eisenerze. Les Réserves Mondiales en Pyrites. Information faite par initiative du Bureau du XIV<sup>e</sup> Congrès Géologique International, Espagne, 1926. Avec la collaboration des services géologique et spécialistes des différents pays. (Mit zahlr. Karten.) (2 vols.) Madrid (8, Barquillo): Gráficas Reunidas, A. A., 1927. (X, 706 p.) 4<sup>o</sup>. 50 Pta. **B**

Manganerze. John V. W. Reynders: Manganvorräte in bezug auf den Inlandsverbrauch.\* Manganerz-Vorkommen in Rußland, Indien, an der Goldküste, Brasilien. Lage der Vereinigten Staaten. Manganerzförderung in den einzelnen Ländern in den Jahren 1901 bis 1925 und Erzpreise. Vorräte manganhaltiger Erze in Amerika. Zollfragen. Erörterung. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 75 (1927) S. 272/91; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1711.]

C. K. Leith: Die wirtschaftspolitische Seite der Manganfrage in der Welt. Manganerzförderung in Rußland, Brasilien, an der Goldküste und in Sinai. 85 % der Welterzeugung werden von Amerika, England und Deutschland verbraucht. Wirtschaftspolitische Folgerungen. Erörterung. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 75 (1927) S. 260/71; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1711.]

Kalk, Kalkstein. Hermann Heinrichs: Vorschlag für eine Nomenklatur und graphische Darstellungsweise der Kalksteine gemäß ihrer chemischen Zusammensetzung.\* Normungsentwurf für die Bezeichnungsweise verschiedener Kalksteinsorten, z. B. Reinkalk, Kalkstein, Kalkmergel usw., aus der die chemische Beschaffenheit zu erkennen ist. [Glastechnische Berichte 5 (1928) Nr. 12, S. 597/601.]

## Brennstoffe.

Allgemeines. Ed. Donath und A. Lißner: Zur Abgrenzung der Begriffe Braunkohle und Torf.\* Unterschiede in Elementarzusammensetzung, Zersetzungsgrad, Adsorptionsvermögen und Gehalt an Pentosan. Wert verschiedener qualitativer Reaktionen auf Torf. [Braunkohle 27 (1928) Nr. 13, S. 257/64.]

Das Braunkohlenarchiv. Mitteilungen aus dem Braunkohlenforschungsinstitut Freiberg (Sa.). Hrsg. von Professor Dr. R. Frhr. von Walther, Professor Karl Kegel und Professor Dipl.-Ing. F. Seidenschnur. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp. 8<sup>o</sup>. — H. 18/19. (Mit Abb.) 1927. (71, 62 S.) 9,60 *R.M.* — Inhalt: (H. 18) Studien über die Extraktion und die Erhitzung der Steinkohlen im Hinblick auf die Erhellung der Verkokungsvorgänge, von Erich Meyer (S. 1/58); Studien über die Selbstentzündlichkeit von Braunkohlenhalbkoks, von Prof.

<sup>1)</sup> Siehe St. u. E. 48 (1928) S. 413/23 u. 455/63.

Dr. R. v. Walther und Dr. W. Bielenberg (S. 59/71). (H. 19) Das Zeitstudienverfahren im Braunkohlen-Tagbaubetriebe, von H. Ehlers (S. 1/62). **B**

**Koks.** Georg Agde, Professor Dr., und Dr.-Ing. H. Schmitt: Theorie der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks auf Grund experimenteller Untersuchungen. Mit 17 Abb. und 73 Kurvenbildern. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1928. (4 Bl., 165 S.) 8°. 16,50 *R.M.*, geb. 18,50 *R.M.* (Kohle, Koks, Teer. Abhandlungen zur Praxis der Gewinnung, Veredlung und Verwertung der Brennstoffe. Hrg. von Reg.-Rat Dr.-Ing. J. Gwosz, Charlottenburg. Bd. 18.) **B**

### Veredlung der Brennstoffe.

**Verflüssigung der Brennstoffe.** B. Hlavica: Hydrierung der Kohle durch Wasserstoff bei Gegenwart von Katalysatoren. Laboratoriumsversuche über den Verlauf der Kohlenverflüssigung. Einfluß verschiedener Katalysatoren wie  $Fe_2O_3$ ,  $ZnCl_2$ ,  $ZnO$ ,  $NiCl_2$ ,  $NiO$ ,  $CoCl_2$ ,  $Co_2O_3$ ,  $CuCl$  auf Reaktionsdauer und Ausbeute. [Paliva a Topeni 9 (1927) S. 57/61, 74/81, 89/97, 105/11 u. 118/29; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 8, S. 1120.]

H. Novák und J. Hubáček: Ueber die Verflüssigung von Schmelzkohle. Einfluß von Zinn, Antimon, Wismut als Katalysatoren auf die Ausbeute bei der Hydrierung bei 200 at und 400 bis 500°. Zusammensetzung der anfallenden Oele. [Paliva a Topeni 9 (1927) S. 145/58; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 8, S. 1120.]

**Sonstiges.** Sainte-Claire Deville: Automobilbrennstoffe und Steinkohlenbergbau in Frankreich. Laboratoriumsversuche über Brennstoffe für kleine Gaserzeuger und die Eignung des anfallenden Gases zum Treiben von Automobilen. [Rev. Ind. min. Nr. 173 (1928) S. 105/14.]

### Brennstoffvergasung.

**Gaserzeugerbetrieb.** Viktor Windett: Gaserzeugerbetrieb. Beschreibung einer Anlage von 10 vollkommen mechanisch betriebenen Wellman-Seaver-Morgan-Gaserzeugern. An das Gas werden besondere Anforderungen gestellt hinsichtlich möglichst niedrigen Schwefel- und Wassergehalts, niedrigen Wasserstoff- und hohen Kohlenoxydgehalts, gleichmäßigen Heizwerts und gleichbleibenden, nicht zu hohen Gasdrucks. Betriebsergebnisse. Warmebilanz. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 2, S. 217/22.]

**Wassergas und Mischgas.** W. W. Odell: Eignung verschiedener Kohlenarten zur Erzeugung von Wassergas.\* Gesichtspunkte für die Verwendung von Brennstoffen zur Wassergaserzeugung. Graphische Darstellung der Brennstoffkosten je  $m^3$  Wassergas bei Kohlenpreisen von 13,90 bis 37 *M/t*. Erörterung. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 551/68; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1463.]

**Nebenerzeugnisse (Tiefemperaturvergasung).** J. Hudler: Urteergeneratoren ohne Urteergewinnung. Nachteile der Braunkohlenvergasung mit Urteerabscheidung durch das mit-entfallende Abwasser. Vor- und Nachteile der Hochschachtgaserzeuger. [Feuerungstechn. 16 (1928) Nr. 6, S. 63/4.]

### Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** O. Beckmann: Feuerfeste Natursteine als Auskleidungsmaterial für Gießereiofen und Konverter.\* Zusammensetzung, feuerfeste Eigenschaften und Eignung als Baustoff eines sauren Felsgesteins aus dem Siegerland. Betriebsergebnisse über Haltbarkeit. Preisangaben. [Gieß-Zg. 25 (1928) Nr. 5, S. 156/9.]

Koji Kato: Feuerfeste Steine und Stahlindustrie. Beschreibung der Rohstoffe, der Eigenschaften und der Erzeugung verschiedener feuerfester Steine in Japan mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehung zur Stahlindustrie. [J. Jap. Ceram. Ass. 34 (397), 34/37 (1926); nach J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 3, S. 171.]

**Prüfung und Untersuchung.** R. Rieke: Die Verwendung der Segerkegel zur Kontrolle des Brandes in keramischen Oefen. Zweck der Segerkegel. Fehler bei ihrer Anwendung. Schrifttumszusammenstellung. [Ber. D. Keram. Ges. 9 (1928) Nr. 2, S. 78/83.]

Yoshiaki Tadokoro: Die Belastungsprobe bei feuerfesten Tonen zur Bestimmung ihrer Eigenschaften. Vergleich der Ergebnisse des Belastungsversuches bei verschiedenen Temperaturen mit anderen Eigenschaften. Die Erweichungstemperatur unter Belastung ist ein Maß für die Viskosität bei hohen Temperaturen. Die Gefahr des Reißens ist bei Ziegeln mit hoher Viskosität klein. [J. Jap. Ceram. Ass. 35

(410), 149/65 (1927); nach J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 3, S. 171/2.]

**Eigenschaften.** M. F. Beecher: Wichtige Eigenschaften und Anforderungen feuerfester Sondersteine.\* Die Ueberlegenheit feuerfester Steine aus Tonerde und Siliziumkarbid und ihrer Verbindungen über die in ausgedehntem Maße verwendeten feuerfesten Tone. Physikalische Eigenschaften. Häufige Bruchursachen feuerfester Steine. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 3, S. 473/84 u. 492.]

Gerhard Wolff: Silika- und Magnesitsteine in metallurgischen Oefen. Anforderungen an feuerfeste Steine. Wirkung von Tonerde- und Eisengehalten sowie der Größe und Eigenschaften der Quarzkörner auf Silikasteine. Die Volumenvergrößerung bei der Umwandlung. Eigenschaften von Silikasteinen. Druckspannungen infolge Ausdehnung. Verhalten gegen Temperaturwechsel. Fehlerursachen, Schlackenangriff. — Rohstoffe für Magnesitsteine, Zusammensetzung, Brennen. Behandlung der Ofenauskleidungen. Chemischer Angriff. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 7, S. 177/8 u. 183; Nr. 9, S. 236/7.]

F. A. Wickerham: Die Gasdurchlässigkeit feuerfester Steine für metallurgische Oefen.\* Untersuchung von Schamottesteinen verschiedener Brände und verschiedener Herstellungsart auf Durchlässigkeit für verschiedene Gase. Beschreibung der Apparatur. Durchströmzeit einer bestimmten Gasmenge gilt als Maß für die Gasdurchlässigkeit. Diese ist ungefähr proportional dem Druck. Untersuchung von Isoliersteinen. Ausführung der Versuche bei Raum- und bei höherer Temperatur sowie Versuche zur Verhinderung der Gasdurchlässigkeit. [Year Book Am. Iron Steel Inst. 1927, S. 165/94; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 40, S. 1674/6.]

R. Rieke: Kristallbildungen in keramischen Massen und Glasuren. Entstehungsbedingungen der Mullitkristalle. Verschieden große Neigung der Rohstoffe zur Mullitbildung. Abhängigkeit vom Brennprozeß. Mitwirkung der Flußmittelbeimengungen. Auswirkung bei lange Zeit bei hohen Temperaturen gebrannten Schamottesteinen. Wirkung der Mullitausbildung auf die Eigenschaften der gebrannten Erzeugnisse. Künstliche Steigerung des Mullitgehaltes in feuerfesten Massen. Kristallbildung bei späterem Gebrauch. Umwandlung des Quarzes in Silika-Erzeugnissen. Kristallisationsvorgänge bei der Herstellung von Magnesitsteinen. Glasuren. Entglasungserscheinungen. [Ber. D. Keram. Ges. 9 (1928) Nr. 3, S. 156/68.]

Stuart M. Phelps: Das Erweichen feuerfester Stoffe beim Erhitzen. Unterschiede gegenüber dem Verhalten reiner Stoffe. Notwendigkeit einer genauen Bezeichnung für „Schmelzen und Erweichen“. Vorschlag des Ausdruckes „Seger-Kegel-Äquivalenz“ (pyrometric cone equivalent oder P. C. E.). [Amer. Refrac. Inst. Bull. (1927) Nr. 17; nach J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 3, S. 169/70.]

**Verhalten im Betrieb.** A. J. Dale: Ueber die schnelle Zerstörung der feuerfesten Steine in Verbrennungskammern.\* Untersuchung eines frühzeitig zerstörten Mauerwerks aus Steinen mit 88 %  $SiO_2$  und hohem Eisenoxyd- und Alkaligehalt, dessen Druckerweichungskurven für 4 und 10 lb/sq. in große Abweichungen ergaben. Brenntechnische und konstruktive Vorsichtsmaßnahmen. [Trans. Ceram. Soc. 26 (1927) Teil IV, S. 290/6.]

### Schlacken.

**Chemische Eigenschaften.** August Süllwald: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsaure der Thomasschlacke. Verhalten der Zitronensäurelöslichkeit auf dem Wege vom Konverter zum Lagerplatz. Seigerungserscheinungen in der flüssigen Thomasschlacke. Einfluß schroffer Abkühlung einerseits sowie der Glühhitze andererseits auf die zitronensäurelösliche Phosphorsäure. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 9, S. 565/70 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 136).]

### Feuerungen.

**Allgemeines.** Schlicke: Der wirtschaftliche Luftüberschuß.\* Schaden zu geringen Luftüberschusses. Feuerraumtemperaturen. Kostenberechnung für Ausmauerungs- und Rostmaterial. Betriebsstunden bei verschieden großem Luftüberschuß. Ersparnisse bei größerem Luftüberschuß. [Warme 51 (1928) Nr. 11, S. 184/5.]

D. Aufhäuser, Prof. Dr.: Brennstoff und Verbrennung. Berlin: Julius Springer. 8°. — T. 2: Verbrennung. Mit 13 Abb. im Text. 1928. (2 Bl., 107 S.) 4,20 *R.M.* **B**

**Kohlenstaubfeuerung.** K. Jaroschek: Neue Kohlenstaubfeuerung für Flammrohrkessel ohne Brennkammer.\*

Feuerungs- und Verdampfungsversuch an einer von der Kohlenstaub-G. m. b. H. Aachen für Braunkohlenstaub ausgeführten Feuerung. [Wärme 51 (1928) Nr. 12, S. 197/9.]

Fritz Hinz, Dr.-Ing., Dipl.-Ing.: Ueber wärmetechnische Vorgänge der Kohlenstaubfeuerung unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung für Lokomotivkessel. Mit 28 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (V, 77 S.) 8<sup>o</sup>. 7,50 *R.M.* **■ B ■**

Torffeuerung. Koschmieder: Ueber Zusatzfeuerungen.\* Zuchrift von Kinst. [Wärme 51 (1928) Nr. 11, S. 193.]

Schornsteine. H. Kolbe: Eine vereinfachte und eine genaue Berechnung des Schornsteinverlustes.\* [Brennst. Warmewirtsch. 10 (1928) Nr. 5, S. 91/8.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. G. Junge: Untersuchung über die Verbrennung der Kohle auf dem Rost mit vorgewärmter Oberluft.\* [Centralbl. Hütten Walzw. 32 (1928) Nr. 4, S. 45/8; Nr. 6, S. 84/9; Nr. 8, S. 116/23.]

## Industrielle Ofen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Elektrische Ofen. K. von Kerpely: Fortschritte im Bau elektrischer Glühöfen.\* Vergleich der Raumverhältnisse mit gasgefeuerten Ofen. Ausbildung und Anordnung der Heizelemente. Schaltbilder. [Centralbl. Hütten Walzw. 32 (1928) Nr. 10, S. 145/52.]

C. L. Ipsen: Elektrische Ofen und ihre Kosten.\* [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 2, S. 175/8.]

## Wärmewirtschaft.

Allgemeines. E. C. Evans: Der Einfluß der Brennstoffkosten auf die Gesamtkosten in der Eisenindustrie. Kurzer Bericht aus einer die verschiedenen Industrien umfassenden Gesamterörterung vor der Chemical Society, eingehend auf die Verhältnisse in den verschiedenen Ländern. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3133, S. 381.]

Wärmetheorie. W. Schüle, Prof. Dipl.-Ing.: Leitfaden der Technischen Wärmemechanik. Kurzes Lehrbuch der Mechanik der Gase und Dämpfe und der mechanischen Wärmelehre. 5., verm. u. verb. Aufl. Mit 132 Textfig. u. 6 Taf. Berlin: Julius Springer 1928. (VIII, 323 S.) 8<sup>o</sup>. 7,50 *R.M.*, geb. 9 *R.M.* — Gegenüber der 4. Auflage — vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1797 — ist die vorliegende Ausgabe des Buches durch drei neue Abschnitte über Dampftrieb und Dampfwirtschaft vermehrt worden; die Tabellen für Wasserdampf und Kaltdämpfe sind auf den neuesten Stand gebracht worden. **■ B ■**

Abwärmeverwertung. Abwärmeverwertung bei Großgasmaschinen, Industrieöfen und Gasgeneratoren.\* [Demag-Nachrichten 2 (1928) Nr. 2, S. 31/7.]

Wärmespeicher. W. Pauer, Dr.-Ing., a. o. Prof. a. d. Technischen Hochschule Dresden: Energiespeicherung. Mit 57 Abb. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1928. (VIII, 179 S.) 8<sup>o</sup>. 12 *R.M.*, geb. 13,50 *R.M.* (Wärmelehre und Wärmewirtschaft in Einzeldarstellungen. Hrsg. vom Geh. Hofrat Prof. H. Pfützn. Bd. 6.) **■ B ■**

Dampfwirtschaft. G. A. Orrok: Betriebserfahrungen mit Dampfanlagen von hohem Druck und hoher Temperatur. Zusammenstellung von Höchstdruckanlagen. Anfangsschwierigkeiten, die aber überwinden erscheinen, anscheinend keine Hindernisse bei Drücken bis 140 at und rd. 500<sup>o</sup>. [Power 67 (1928) Nr. 8, S. 339/41.]

Dampfleitungen. Friedrich Fischer: Berechnungs- und Konstruktionsgrundlagen für Dampfrohrleitungen, insbesondere für Hochdruckdampf. [Röhrenindustrie 21 (1928) Nr. 1, S. 8/10; Nr. 2, S. 25/7; Nr. 5, S. 111/3; Nr. 6, S. 133/5.]

Dampfspeicher. H. E. Witz: Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Gleichdruckspeicher.\* Beschreibung der Anlage für das Städtische Werk Buch bei Berlin. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 11, S. 437/8.]

Gasreinigung. G. Hahn: Entstaubung und Entnebelung von Gasen durch Elektrofilter.\* Wesen und Wirken des Elektrofilters im allgemeinen. Energieverbrauch, Reinigungsgrad und Betriebskosten. Anwendungsgebiete und Vorteile der Elektrotreinigung. [Gas Wasserfach 71 (1928) Nr. 12, S. 269/76.]

J. W. Thompson: Gasreinigung mit trockenem Oxyd. Erfahrungen mit der Schwefelreinigung durch Eisenerz mit nur 2,5 % Feuchtigkeit. [Gas J. 180 (1927) S. 743/4; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 6, S. 865/6.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. John H. Barker: Wirkungsgrad. Der Carnot-Prozeß und Anwendung auf Sonne, Zeiten, Wind, Wasserkraft, Dampfmaschinen, Transportwesen; Schlußfolgerungen. [Proc. Inst. Mech. Eng. 2 (1927) S. 1063/72.]

Kraftwerke. Schlicke: Die Aufstellung der Speisepumpen.\* Aufstellung im Schwerpunkt der Dampferzeugung. Großer Druckverlust durch zu lange Speisewasserleitungen. Vorteilhaftes Aufstellungsart für verschiedene Kraftwerkstypen. [Wärme 51 (1928) Nr. 12, S. 200/1.]

Dampfkessel. F. Seufert: Verdampfungsversuch an einem mit Koksofengas geheizten Wasserrohrkessel mit Hilfe von schreibenden Meßinstrumenten.\* [Centralbl. Hütten Walzw. 32 (1928) Nr. 10, S. 153/7.]

T. A. Marsh: Bauart und Anwendung von Wanderrosten.\* [Power 67 (1928) Nr. 8, S. 328/31.]

T. A. Marsh: Wanderroste mit Zuführung von Druckluft.\* [Power 67 (1928) Nr. 10, S. 414/7.]

Einige neuzeitliche Kraftwerksausrüstungen.\* Einige Photographien von wassergekühlten Kesselfeuerungen. [Power 67 (1928) Nr. 12, S. 503.]

Speisewasserreinigung und -entölung. E. M. Partridge: Kalk-Soda-Behandlung von Speisewasser. [Power 67 (1928) Nr. 12, S. 507/9.]

S. W. Parr und Frederick G. Straub: Die Kesselblechsprödigkeit. Der Zusatz von Phosphat zur Herabsetzung der kaustischen Sprödigkeit. [Power 67 (1928) Nr. 10, S. 444/5.]

Dampfturbinen. Jr. D. Dresden: Dampfverbrauchs-messungen an einer 12 000-kW-Zoelly-Dampf-Turbine in der städtischen Zentrale Leiden.\* Hauptabmessungen der eingehäusigen Turbine. Beschreibung der Verluste. Uebersichtstabelle der Ergebnisse. [Wärme 51 (1928) Nr. 11, S. 181/3.]

Edwin H. Brown: Der Einfluß der Zwischendampfüberhitzung und der Vorwärmung des Speisewassers mit Anzapfdampf auf die Entwicklung der Turbine. [Power 67 (1928) Nr. 10, S. 443/4.]

Kondensationen. O. Großbruchhaus: Die Einschaltung von Generator-Luftkühlern in die Wasserversorgung der Kraftwerke.\* Physikalische Zusammenhänge bei der Kreislaufkühlung. Bestimmung der erforderlichen Kühlwassermenge, ihr Einfluß auf Kühlfläche und Lufttemperaturen. Richtlinien und praktische Winke für den Einbau der Kreislaufkühler bei verschiedenen Kondensationsarten. [Elektrizitätswirtsch. 26 (1927) Nr. 440, S. 392/9.]

Elektromotoren und Dynamomaschinen. R. Pohl: Fortbildung des Turbo-Induktors.\* Bei der Bauart der A. E. G. angewandte Neuerungen. Steigerung der einphasigen Belastbarkeit. Selbsttätige Schnellentregung bei Entstehung eines Erd-schlusses. Neuerungen in der Isolation. [Elektrizitätswirtsch. 27 (1928) Nr. 453, S. 105/9.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. G. Dressler: Fernsteuerung und Fernschaltung.\* Beschreibung eines Hochfrequenz- und eines Mittelfrequenz-Systems nach einem Vortrag von C. A. Boddie. [Elektrizitätswirtsch. 27 (1928) Nr. 454, S. 141/2.]

Edwin L. Upp: Elektrische Verteilungsanlage der National Tube Co., Gary, Ind.\* [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 3, S. 117/20.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. B. Karthäuser: Transformatoren-Oelkühlung.\* [Elektrizitätswirtsch. 27 (1928) Nr. 454, S. 137/41.]

Ferdinand Müller: Fortschritte in der Anwendung der Elektrizität in der Eisenhüttenindustrie. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 12, S. 453/4.]

Riemen- und Seiltriebe. Hans Nowsky, Dipl.-Ing.: Riemen-schlupf und Reibungszahl von Gummi- und Ledertreibriemen. Mit 38 Textabb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1927. (56 S.) 4<sup>o</sup>. (Versuchsergebnisse des Versuchsfeldes für Maschinenelemente der Technischen Hochschule zu Berlin. H. 8.) **■ B ■**

Schmierung und Schmiermittel. John Goodman: Untersuchungen über die Verteilung und die Dicke des Oel-filmes in einem in Oel schwimmenden Traglager. [Sessional Notices of the Inst. Civ. Eng., 1927/28, Nr. 3, S. 79/80.]

K. Hopfer: Schmiermittel- und Lagermetallfragen im Hüttenbetriebe.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 13, S. 408/10.]

J. Boge, Obering.: Zweckmäßige Schmierverfahren für Gleitlager. Auf Anregung und mit Unterstützung des Ausschusses für Energieleitung beim AWF ausgearbeitet. (Mit

25 Bildern u. 2 Taf.) Berlin (S 14): Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1928). (44 S.) 8°. 1,50 *RM.* (Richtlinien für wirtschaftliche Schmierung. T. 2. R.-K.-W.-Veröffentlichungen. [Hrsg. v.] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 15.) ■ B ■

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Pumpen.** Kapselpresspumpe für veränderliche Fördermengen.\* Kurze Beschreibung der Bauart von Williams-Janney. [Engg. 125 (1928) Nr. 3243, S. 288/90.]

**Kompressoren.** Karl Linck: Luftkompressor gekuppelt an Stahlwerksgasgebläse.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 10, S. 313/5.]

**Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.** Neuere Hobelmaschinen.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 10, S. 316/7.]

### Materialbewegung.

**Hebezeuge und Krane.** Die Fahrbewegung von Laufkränen ohne Bremsen.\* [Mechanical World 83 (1928) Nr. 2149, S. 163/4.]

D. R. Paddock: Gleichmäßige Lastenverteilung bei Aufzugsseilen.\* [Power 67 (1928) Nr. 11, S. 472/3.]

**Hebemagnete.** Lastmagnete.\* [Demag-Nachrichten 2 (1928) Nr. 2, S. 42/4.]

Neuzeitliche Lasthebemagnete. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 11, S. 350.]

**Förder- und Verladeanlagen.** G. Stern, Oberg., Frankfurt a. M.: Behelfsmäßige Fördermittel in der Fließarbeit. Im Auftrage der Ausschüsse Förderwesen und Fließarbeit beim AWF bearbeitet. (Mit 86 Bildern.) Berlin (S 14): Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1928). (68 S.) 8°. 3 *RM.* (R.-K.-W.-Veröffentlichungen. [Hrsg. vom] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 21.) ■ B ■

**Sonderwagen.** Verwendung von Elektrokarren in der Gießerei.\* Aufzählung der Verwendungsmöglichkeiten von Elektrokarren und Beispiele dafür. [Foundry 56 (1928) Nr. 6, S. 222/5.]

G. Lucas: Der Elektrokarren in Hochofenwerken, Gießereien, Stahl- und Walzwerken.\* [Centralbl. Hütten Walzw. 32 (1928) Nr. 11, S. 170/3.]

### Werkeinrichtungen.

**Sonstiges.** Hilfsbuch für die Elektrotechnik. Unter Mitwirkung namhafter Fachgenossen bearb. u. hrsg. von Dr. Karl Strecker. 10., umgearb. Aufl. Schwachstromausgabe (Fernmeldetechnik). Mit 1057 Abb. Berlin: Julius Springer 1928. (XXI, 1137 S.) 8°. Geb. 42 *RM.* ■ B ■

### Roheisenherzeugung.

**Hochofenprozeß.** Wilhelm Lennings: Gestell- und Rastuntersuchung eines Hochofens unter besonderer Berücksichtigung der Verbrennungsverhältnisse vor den Blasformen.\* Entnahme von etwa 1100 Gasanalysen und Stoffproben aus der Hauptwindformen- und Notformenebene sowie aus dem Kohlensack eines 600-t.-Ofens. Verfolg der Gasströmung vor den Formen durch Impfung des Gebläsewindes mit Wasser. Beschreibung eines wassergekühlten Gasentnahmerohres und Napfrohrs zur Entnahme von Stoffproben. Verbleib des Sauerstoffs, Gasverlauf und Gasströmung vorden Formen. Aenderung der Eisen- und Schlackenzusammensetzung von der Notformenebene bis zum Gestell. Verbrennungsverlauf und Oxydationszone vor den Hauptwindformen und ihr Einfluß auf Leistung und Koksverbrauch. Die Stoffbewegung im Unterofen und die Reduktionsarbeit in Schacht, Rast und Gestell. Einwirkung der Gestellgröße auf Leistung und Koksverbrauch des Ofens. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 9, S. 549/64 (Gr. A: Hochofenaussch. 92).]

Wilhelm Lennings: Gestell- und Rastuntersuchung eines Hochofens unter besonderer Berücksichtigung der Verbrennungsverhältnisse vor den Blasformen. (Mit 24 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1928. (16 S.) 4°. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. die vorstehende Inhaltsangabe. ■ B ■

Fritz Wüst: Theorie des Hochofens.\* Die Oxydationszone vor den Windformen. Aufnahme der Begleitelemente durch das Eisen vor dem Schmelzen. Erörterung: Versuchsergebnisse des Bureau of Mines und des Jernkontoret. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 65/89; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 4, S. 109.]

C. S. Gill: Die Wirkung verschiedener Koksaschengehalte auf den Hochofenbetrieb.\* Einfluß des Aschengehaltes auf Koksverbrauch, Ausbringen und Schwefelgehalt des

Roheisens nach Betriebsversuchen. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 91/101; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 2, S. 46/7.]

**Gebläsewind.** Edwin H. Lewis: Verwendung von Silikagel zum Trocknen von Hochofenwind.\* Anlage und Betriebsergebnisse der Glasgow Iron and Steel Co., Ltd., in Wishaw. Erörterung über Zweckmäßigkeit der Windtrocknung im allgemeinen und mit Kieselsäure-Gel im besonderen. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 43/63; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 3, S. 85.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Gießereianlagen.** Herbert R. Simonds: Der Umbau der Builders Iron Foundry, Providence (R.I.).\* Gegenüberstellung der alten und neuen Anlage. Keine Besonderheiten bei der neuen Gießerei. [Foundry 56 (1928) Nr. 6, S. 206/11.]

**Gießereibetrieb.** C. A. Otto: Neuzeitlicher Gießereibetrieb.\* Heutiger Stand der Einrichtungen zum Schmelzen, Formen, Aufbereiten des Sandes, Trocknen der Formen und Kerne sowie zum Gußputzen. [Mech. World 83 (1928) Nr. 2150, S. 187/99.]

**Metallurgisches.** Emil Knoppick: Die Herstellung der Trockenzylinder und Walzen für Papiermaschinen.\* Einfluß der chemischen Bestandteile auf die Gußeigenschaften. Zweckmäßige Gattierung. Form- und Gießtechnik. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 6, S. 188/91.]

A. J. Meissner: Verbesserung des Gußeisens durch Zusatz von Stahlschrott. Betriebserfahrungen über Steigerung der Festigkeit infolge des durch Stahlschrottzusatz erzielten geringeren Kohlenstoffgehaltes. [Foundry 56 (1928) Nr. 6, S. 229/30.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** Th. W. Kleinsorge: Formsand und Formtechnik in amerikanischen Stahlgießereien. Anwendung des Naßgusses. Sandbindemittel und Zusammensetzung der Schlichte. Eingußtechnik. [Gieß. 15 (1928) Nr. 12, S. 272/4.]

W. Reitmeister: Verfahren zur Prüfung verdichteter getrockneter Formsande.\* Einfluß des Wassergehaltes im unverdichteten Formsand auf die getrocknete Form. Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften der Form von dem Sand und seiner Verarbeitung. Beschreibung des Prüfverfahrens. Untersuchungsergebnisse. [Gieß. 15 (1928) Nr. 11, S. 245/8.]

**Formerei und Formmaschinen.** F. C. Edwards: Herstellung eines schwierigen Gußstücks.\* Das Anfertigen des Modells, der Form und der Kerne für eine allseitig zu bearbeitende hohle Vierkantsäule von 4 t Gewicht. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 606, S. 219/20.]

Graue: Die Schleuderformmaschine.\* Die Entwicklung der Schleuderformmaschinen. Konstruktionseinzelheiten. Wirtschaftlicher Vergleich der Beardsley & Piper-Schleuderformmaschine und der Preßluftschleudermaschine der Badischen Maschinenfabrik. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 6, S. 181/7.]

J. Longden: Das Formen und Gießen kleiner Seilscheiben und Zahnradkörper.\* Das Formen auf der Abhebe- und Durchziehformmaschine. Verwendung von Schreckschalen und sonstige Maßnahmen zur Erzielung dichter Gußstücke. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 605, S. 205/10.]

Daniel Sharpe: Das Formen mit der Sandschleudermaschine.\* Die Eignung der Beardsley-Piper-Maschine für die verschiedenartigsten Gießereien. Beispiele aus Amerika. Erörterung. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 606, S. 221/3; Nr. 607, S. 242.]

H. Sutcliffe: Praktisches Formen.\* Hinweise allgemeiner Art auf Punkte, die beim Formen berücksichtigt werden müssen. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 604, S. 185/8.]

**Schmelzen.** G. F. Tegan: Kuppelofen-Begichtungsanlage.\* Begichtung durch Hangebahn bei der Union Switch & Signal Co. in Swissvale (Pa.). [Iron Age 121 (1928) Nr. 7, S. 461/2.]

E. Springorum: Ueber Betriebserfahrungen und Betriebsergebnisse mit dem Schürmann-Ofen.\* Aufbau und Einrichtung einer Schürmann-Ofenanlage. Betrieb des Ofens. Koksverbrauch, Abbrand. Möglichkeit des Erschmelzens von Edelguß. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 4, S. 105/13.]

Flammofen mit Kohlenstaubfeuerung.\* Beschreibung der Brenner mit Mahl- und Aufgebavorrichtung für einen Tempergußschmelzofen. Anführung der Vorteile gegenüber üblichem Ofen. [Iron Age 121 (1928) Nr. 9, S. 600/1.]

Johannes Schumacher: Die Technik und die Oekonomie der Schmelzung im Kuppelofenbetriebe, die Theorie, die Kunst und die Psychologie des Gießens. Bemessung der Koks- und Eisengichten. Bauliche Abmessungen des Kuppelofens. Der Schmelzvorgang. Berechnung der erforderlichen Windmenge.

Frage des Gebläses. Wirkungsgrad des gewöhnlichen Kuppelofens und des Schürmann-Ofens. Das Gießen. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 5, S. 148/52.]

Hesse u. H. Pinsl: Ein kippbarer Regenerativ-Flammofen für Gießereizwecke.\* Beschreibung des ölgefeuerten Ofens, bei dem auch die Kammern zur Luftvorwärmung mit gekippt werden. Betriebsergebnisse über Brennstoffverbrauch, Lebensdauer des Ofens, Schmelzkosten. Einfluß der Ueberhitzung auf phosphorreichen Röhrenguß. [Gieß. 15 (1928) Nr. 13, S. 281/9.]

**Grauguß.** Edwin Bremer: Eisenkugelhütten.\* Beispiele für die architektonische Verwendung des Kunstgusses in der früheren und Neuzeit. [Foundry 56 (1928) Nr. 5, S. 166/70; Nr. 6, S. 217/21.]

Ellis Whitaker: Hochsiliziumhaltiges oder säurebeständiges Gußeisen. Zweckmäßige Zusammensetzung und Maßregeln zur einwandfreien Herstellung des Gußstückes. Erörterung. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 604, S. 189/90.]

**Schleuderguß.** Verbesserung an Schleudergußformen für lange Hohlkörper mit kleinem Durchmesser.\* Verhindern des Durchbiegens der Gießrinne durch Stützen des Ausgusses auf einer Kugel, die auf der Innenwand der Gießform abrollt. [Rev. Fonderie mod. 22 (1928) 25. März, S. 106/8.]

Der Spritzguß und seine Anwendung. Bearb. vom Ausschuß für Spritzguß beim AWF unter Mitarbeit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. 2. Aufl. (Mit 27 Bildern.) Berlin (S 14); Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1928). (48 S.) 8<sup>o</sup>. 1,50 *R.M.* (R.-K.-W.-Veröffentlichungen. [Hrsg. vom] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 18.)

**Sonstiges.** Berechnung von Gießereibalanciers.\* Beispiele für die Berechnung der Formkasten-Aufhängevorrichtungen. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 6, S. 192/6.]

Franz Roll: Abkühlungsversuche an verschiedenen Gußeisenproben.\* Abweichungen in der Abkühlungsgeschwindigkeit verschieden dicker Querschnitte in Grün- und Warmform, ihr Einfluß auf Gefüge und Härte. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 5, S. 153/5.]

### Stahlerzeugung.

**Metallurgisches.** C. H. Herty jr. und J. M. Gaines jr.: Entschwefelung des Roheisens durch Mangan.\* Untersuchung über den Grad der Entschwefelung des Roheisens in der Pfanne bei verschiedenen Mangan- und Schwefelgehalten. Einfluß von Temperatur, Zeit und etwa vorhandener Schlacke. Gleichgewichtskonstante bei 1315<sup>o</sup> für das Produkt  $Mn \times S$  Schwefel = 0,07. Kurze Erörterung. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 434/9; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 802.]

**Gießen.** E. H. Williams: Kokillenhaltbarkeit und chemische Zusammensetzung. Als zweckmäßige chemische Zusammensetzung für Graugußkokillen wird empfohlen: etwa 1,75 % Si, 0,8 bis 1,0 % Mn, rd. 0,10 % P, möglichst niedriger Schwefelgehalt. Fehlerursachen. Einfluß des Graphits und der Art seiner Ausscheidung. Ergebnisse mit Sondereisen. [Blast Furnace 16 (1928) Nr. 1, S. 29/30.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** Fr. Berger: Anlage eines ausländischen Siemens-Martin-Stahlwerkes.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 12, S. 374/5.]

G. Bulle: Einfluß verschiedener Schrott- und Roheisenverhältnisse auf die Wirtschaftlichkeit des Siemens-Martin-Betriebes.\* Allgemeines. Arbeitsplan. Untersuchungsverfahren. Untersuchungsergebnisse beim Arbeiten mit verschiedenen Schrott- und Roheisenarten bzw. -mengen. Folgerungen. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 137; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 11, S. 329/38; Nr. 12, S. 368/71.]

Martin J. Conway: Ueber den Siemens-Martin-Ofenbetrieb (in Amerika).\* Allgemeines über den Bau von Siemens-Martin-Ofen, die Beheizung mit verschiedenen Brennstoffen und Einfluß der Betriebsführung auf die Ofenhaltbarkeit. [Blast Furnace 16 (1928) Nr. 1, S. 18/9 u. 30.]

Henry D. Hibbard: Die Erzeugung von basischem Siemens-Martin-Stahl in einem 1,5-t-Ofen. Zustellung des basischen bzw. sauren Herdes. Ergebnisse der Versuchsschmelzungen. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 2, S. 205/7.]

John D. Knox: Das Siemens-Martin-Werk der Ford Motor Co.\* (Anwendung einheitlicher Verfahren zur Erzeugung von basischem Siemens-Martin-Stahl.) Beschreibung der Stahlwerksanlage mit besonderen Gieß- und Transporteinrichtungen; vgl. hierzu St. u. E. 47 (1927) S. 407/9. [Iron Trade Rev. 81 (1927) Nr. 26, S. 1603/6.]

B. M. Larsen und J. W. Campbell: Optische Temperaturmessungen im Siemens-Martin-Ofen.\* Fehlermöglichkeiten

bei optischen Temperaturmessungen. Temperaturverlauf im Gewölbe und in der Rückwand. Vergleich der thermoelektrisch gemessenen bzw. der durch Extrapolation bestimmten Temperaturen mit optisch gemessenen Temperaturen bei an- und abgestellter Flamme. Ueber den Schwarzegrad des Siemens-Martin-Ofens und die Temperaturverteilung im Herdraum. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 245/59; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 463/4.]

William J. Priestley: Entwicklung des amerikanischen Siemens-Martin-Betriebes im Jahre 1927. Kurze Uebersicht über die Anwendung der physikalischen Chemie, über Fortschritte im Ofenbau, die Erzeugung von saurem Stahl, die Verwendung hochmanganhaltigen Roheisens im Einsatz, Güteverbesserungen durch Betriebsüberwachung und Prüfverfahren. Zunahme der Verwendung leichtlegierter Stähle. [Iron Age 121 (1928) Nr. 1, S. 37/9.]

C. H. Herty jr.: Fortschritte im Siemens-Martin-Betrieb im Jahre 1927. Kurzer Bericht über Fortschritte auf dem Gebiete wissenschaftlicher Untersuchungen, z. B. die Anwendung der physikalischen Chemie bei der Stahlerzeugung, die Löslichkeit von Eisenoxydul in Eisen u. a. m. Technische Fortschritte in bezug auf Einsatz, Schmelzführung, Brennstoffverbrauch und Ofenbauweise. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 1, S. 69/72 u. 80.]

**Elektrostahl.** D. F. Campbell: Hochfrequenz-Induktionsöfen.\* Anwendung des Hochfrequenz-Induktionsofens im Stahlbetriebe. Betriebsbericht einer Anlage mit 100 kVA Generatorleistung. Das Feinen. Beschreibung eines Stahlofens. Anwendungsmöglichkeiten. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 103/15; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 2, S. 45/6.]

K. v. Kerpely: Der heutige Stand des Elektro-Schmelzofens in der Eisenindustrie.\* Entwicklung der Elektrostahlerzeugung. Die Hauptofensysteme und die Entwicklung der neuzeitlichen Hochleistungsöfen. Elektrische Ausrüstung. Neue amerikanische und deutsche Ofenschaltungen. Zukunft des Hochfrequenzofens. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 5, S. 135/47.]

W. E. Lewis: Kurze Uebersicht über den Elektrostahlofenbetrieb während des Jahres 1927. Erhöhung der Ofenspannung. Arbeiten mit verschiedenen Spannungen beim Einschmelzen und Feinen. Mechanisches Beschicken bei abgehobenem Deckel. Einführung des Elektroofens in der Gießerei an Stelle von Konvertern. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 1, S. 7/8.]

C. L. Mantell: Fortschritte in der Elektrodenherstellung während der letzten fünf Jahre.\* Kurzer Bericht über die Fortschritte hinsichtlich Größe, Herstellungsweise und Beschaffenheit der Kohle- und Graphitelektroden. [Chem. Met. Eng. 35 (1928) Nr. 2, S. 84/5.]

H. S. Primrose: Anwendbarkeit des Elektroofens. Verschiedene Ofenbauarten. Kurze Beschreibung verschiedener Héroult-Ofen zur Erzeugung gewöhnlicher und legierter Stähle. Verwendete Elektroden. Söderberg-Elektrode. Betriebsergebnisse. Der Ajax-Wyatt-Ofen zum Schmelzen von Bronze und der Ajax-Northrup-Hochfrequenzofen zur Erzeugung hochlegierter Sonderstähle, Kupferlegierungen usw. Betriebsergebnisse. Erörterung. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 598, S. 81/4; Nr. 599, S. 101.]

### Verarbeitung des Stahles.

**Walzen.** G. B. Lobkowitz: Die praktische Kraftbedarfsbestimmung von Walzwerken.\* Unzulänglichkeit theoretischer Berechnung. Praktische Kraftbedarfsbestimmung durch Kombination von Rechnung und Messung. [Röhrenindustrie 21 (1928) Nr. 1, S. 5/7; Nr. 6, S. 131/3.]

**Walzwerksantriebe.** W. T. Berkshire und H. A. Winne: Synchronmotoren für Walzwerke.\* Zunahme geschweißter Konstruktionen. Hoher Wirkungsgrad in Verbindung mit großem Anzugsmoment. [Iron Age 121 (1928) Nr. 8, S. 529/30.]

**Walzwerkszubehör.** Harold J. Pratt: Das Herrichten von Walzen durch Schleifen.\* Geschichtliche Entwicklung. Vorteile. Schleifmaschinen. Einrichtungen zum Balligschleifen. [Blast Furnace 16 (1928) Nr. 2, S. 242/4.]

**Walzwerksöfen.** Leuchtgasgefeuerter Brammen- und Knüppel-Warmofen.\* Beschreibung eines auf der North Shields Werft der Smith-Dock Co., Ltd., stehenden Knüppelofens mit 9,45 m Länge und 3,05 m Breite bei 1,2 m Höhe und eines Brammenofens mit 8,23 m Länge, 1,2 m Breite und 1 m Höhe. Die Ofen sind mit ihren Köpfen zusammengebaut, so daß sie Stücke bis 17,7 m Länge aufnehmen können. Vorwärmer für Gas und Luft in Regenerativkammern. Frischluft- und Abgasventilatoren. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3133, S. 386.]

**Blockwalzwerke.** F. A. Wiley: 1016er Blockstraße der Wisconsin Steel Co.\* [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 3, S. 120/6.]

**Trägerwalzwerke.** A. Lobeck: Bearbeitung von Schienen und Schwellen.\* [Centrabl. Hütten Walzw. 32 (1928) Nr. 11, S. 163/70.]

**Bandeisen- und Platinenwalzwerke.** Lastmagnete in Bandisenwalzwerken. Zwischen Magnet und Bandisenrollen wird zweckmäßig ein Blech gelegt, damit die Rollen wagerecht hängen bleiben. [Iron Trade Rev. 82 (1928) Nr. 7, S. 447.]

**Feinblechwalzwerke.** Aufreißmaschine für Feinbleche.\* [Demag-Nachrichten 2 (1928) Nr. 2, S. 45.]

**Rohrwalzwerke.** Charles A. Colgate: Ein neu konstruiertes Röhrenwalzwerk.\* Kurze Beschreibung des von der Mesta Machine Company ausgeführten Schrägwalzwerkes für die Standard Seamless Tube Company. Rd. 1300 Walzendurchmesser für Rohre von 380  $\phi$  (15") und eine größte Länge von 9,45 m. [Blast Furnace 16 (1928) Nr. 2, S. 240/1 u. 248.]

**Schmieden.** W. Kalkhof: Rationalisierung im Betrieb mit Schmiededöfen.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 10, S. 316.]

**Schmiedeanlagen.** R. W. Peck: Einige englische Gesenkschmiedeverfahren.\* Ausbildung von Hämmern und Gesenken. Hammerfundamente. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 2, S. 152/6.]

**Sonstiges.** Friedrich Körber und Erich Siebel: Ueber die Beanspruchungsverhältnisse beim Schmieden und Walzen.\* Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Beanspruchungsverhältnisse. Untersuchungsverfahren. Recken und Walzen. Elastische Spannungsverteilung und Gleitliniensysteme beim Recken mit schmalen Preßbahnen. Fließerscheinungen beim Recken. Wirkung schmaler und breiter Preßbahnen. Uebertragung der Versuchsergebnisse auf den Schmiedevorgang. Fließerscheinungen und Beanspruchungsverhältnisse beim Walzen. Querschmieden und Friemeln. Elastische Spannungsverteilung und Gleitliniensysteme bei der Querstauchung zylindrischer Körper. Fließerscheinungen. Friemelmwirkung und Lochbildung. Das Schrägwalzverfahren. Querspannungen beim Drahtwalzen. Querstauchung im Spitzsattel. Breitungerscheinungen. Stauchversuche mit Bleirechtkanten. Reckversuche mit eingesägten Stäben. Randspannungen und ihre Folgen. Stofffluß und Längsspannungen beim Friemeln. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) Lfr. 2, Abhdlg. 97, S. 15/22.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Allgemeines.** K. Gottwein, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule Breslau: Kühlen und Schmieren bei der Metallbearbeitung. Bearb. im Auftrage des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung (AWF) beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. 2., neubearb. Aufl. Mit 70 Abb., 1 Zahlentaf. u. 1 Taf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag. G. m. b. H., 1928. (4 Bl., 93 S.) 8<sup>o</sup>. 6 RM., für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 5,40 RM.

**Kaltwalzen.** M. von Schwarz und H. Goldschmidt: Das Kaltwalzen von Eisendraht.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 9, S. 265/8.]

**Ziehen.** R. Papier, Ingénieur des Arts et Métiers: Etude sur la Tréfilerie (2<sup>me</sup> partie: et ses dérivés). (1., bzw. 2. Aufl.) Paris (IXe, 15, Rue Bleue): Editions de „L'Usine“. 8<sup>o</sup>. — 1<sup>re</sup> partie: Fabrication du Fil d'Acier Doux. (Avec 33 fig.) (2<sup>me</sup> éd.) (1926.) (96 p.) [In I. Aufl. u. d. T.: Essai sur le Tréfilage. 1922.] 20 Fr. — 2<sup>me</sup> partie: Fabrications des Pointes, Clous, Rivets. (Avec 145 fig.) (1927.) (191 p.) 20 Fr. — Der erste Band des Werkes ist in dieser Zeitschrift kritisch besprochen worden — vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 583 —. Die vorliegende Neuauflage des ersten Bandes ist — abgesehen von dem Titel — bis auf ganz wenige unwesentliche Zusätze ein unveränderter Abdruck der ersten.

**Sonstiges.** W. Kalkhof: Zweckmäßige Bearbeitung von Spindeln.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 9, S. 268.]

### Schneiden und Schweißen.

**Preßschweißen.** H. E. Rockefeller: Neue Rohrverbindung hoher Festigkeit.\* Kraftlinienverlauf in Stoß- und V-Schweißstellen. Versuche über die Festigkeit verschieden ausgeführter Bronzeschweißen, von denen bei der V-Form mit Wulst fast 100% der Werkstofffestigkeit erreicht wurden. [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 1, S. 38/45.]

**Schmelzschweißen.** R. T. Gillette: Elektrische Punktschweißung verschiedener Metalle.\* [Welding Engineer 12 (1927) Nr. 9, S. 45/7.]

W. A. Hakin und R. G. Richards: Windverbände mit Lichtbogenschweißung.\* [Welding Engineer 12 (1927) Nr. 9, S. 40/4.]

Die Herstellung von Druckbehältern mit 32 mm Wandstärke.\* Beschreibung der Herstellung von Druckbehältern von 1829 mm Durchmesser, 7,92 m Länge für 21 at durch autogene Schweißung und des bei der Schweißung angewandten Schweißverfahrens. Zugelassene Beanspruchung 6,3 kg/mm<sup>2</sup>. Nach der Wasserdruckprobe Prüfung mit 32 at Druckluft. [Iron Trade Rev. 82 (1928) Nr. 10, S. 622/3.]

Herstellung wagerechter Schweißnähte senkrecht stehender Platten.\* [Welding Engineer 12 (1927) Nr. 9, S. 48/9.]

H. Holler: Ausbesserungen an Gußeisen mittels der Azetylen-Sauerstoff-Schweißflamme.\* [Autogene Metallbearbeitung 21 (1928) Nr. 7, S. 93/5.]

A. W. Moulder: Das Schweißen von Kraftwerksrohrleitungen.\* [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 2, S. 8/20.]

Ph. Pothmann: Ueber Schweißdrähte.\* Form der Drähte, Oberfläche und Abmessungen. Uebersicht über die einzelnen Drahtsorten. Güteprüfung für Schweißdrähte. Vielheit der erforderlichen Schweißdrahtlegierungen. [Schmelzschweißung 7 (1928) Nr. 3, S. 34/41.]

W. L. Warner: Lichtbogengeschweißte Rohrleitungen.\* [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 2, S. 40/8.]

**Schmelzschneiden.** Wirtschaftliche Schneidverfahren.\* Vorrichtungen für die Führung des autogenen Brenners. [Welding Engineer 12 (1927) Nr. 9, S. 35/7.]

**Sonstiges.** H. Holler: Gasgeschweißte Werkstücke als Ersatz für gegossene.\* Einige Beispiele. [Autogene Metallbearbeitung 21 (1928) Nr. 6, S. 78/80.]

Raymond J. Roark: Statische und Schlagproben mit elektrischen Schweißungen.\* Prüfverfahren. Schlagfestigkeit nur gegen 30% der Zerreißfestigkeit. [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 2, S. 57/64.]

Alan G. Wikoff: Zusammenschweißen von Preßstücken.\* Beschreibung der Herstellung von Kühlströmen. [Iron Age 121 (1928) Nr. 5, S. 321/4.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Allgemeines.** W. Pfanhauser: Neuerungen auf dem Gebiete der Galvanotechnik.\* Selbsttätig arbeitende Fließanlage. Fortschritte in der Verchromung. Kadmiumniederschläge als Rostschutz. [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 6, S. 161/4.]

Schulz: Oberflächenbehandlung und [Reinigung durch Sandstrahl, Stahlsand oder rotierende Hammer und Bürsten.\* Beschreibung der verschiedenen Arten von Sandstrahlgebläsen. Druck- und Saugsysteme. Angabe von Betriebszahlen. Einige neuere Einrichtungen. Vor- und Nachteile von Quarz- und Stahlsand. Anwendung der Reinigung mit Bürsten. [Chem. Fabrik 1928, Nr. 12, S. 146/50.]

**Verzinnen.** E. Bertl: Die galvanische Verzinnung und ihre Anwendung in Elektrobetrieben. Vergleich der Feuerverzinnung mit der galvanischen Verzinnung mit alkalischen Bädern und dem sauren Bade nach Dr. Schlötter. [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 6, S. 164/7.]

**Sonstige Metallüberzüge.** D. J. Macnaughtan: Häufige Fehler bei Nickelüberzügen. Porosität. Punktförmige Anfrassungen. Wirkung von Verunreinigungen und Schmutz. Plötzliches Aufreißen und Abschälen. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 13, S. 326/7 u. 331.]

W. Pfanhauser: Kadmiumniederschläge als Rostschutz. Abscheidungsbedingungen des Kadmiums. Vorzüge gegenüber anderen Metallüberzügen. Kritik des Udylyte-Verfahrens. Wichtigkeit der Entgasung von Zwischenschichten aus Kadmium. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 3, S. 58/9.]

J. A. M. van Liempt: Das elektrolytische Wolframierungsverfahren. [Metallwirtschaft 7 (1928) Nr. 12, S. 339/40.]

**Spritzverfahren.** R. A. Parkes: Neuerungen im Metallspritzverfahren.\* Beschreibung der apparativen Ausrüstung. Vergleich der Pulver- und der Drahtverwendung. Homogenität der Überzüge, gutes Anhaften, Porosität, Verunreinigungen. Verfahren zur Bestimmung der Porosität von Metallüberzügen und zur Verringerung des Porositätsgrades. Prüfung und Verbesserung des Haftgrades. Korrosionswiderstand. Zinn-, Blei-, Nickel- und Eisenüberzüge. Spritzen mit Al, Cd und Cr. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 8, S. 201/3; Nr. 10, S. 249/51; Nr. 11, S. 273/4.]

**Farbanstriche.** J. N. Friend: Ueber die Korrosion von Eisen durch Seewasser. Versuche mit Standard-Eisenoxyd-



Rotfarben, Pb-Farben, Bleichromatanstrichen, über Anwendung von Farben auf heißen Stahlplatten, über die Wirkung der Walzhaut, mit Steinkohlenteeren, bituminösen Anstrichen und verzinkten Platten. [Farbe und Lack 1928, S. 39/40; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 12, S. 1578.]

H. Hettner: Anstreichverfahren im Großbetrieb.\* [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 6, S. 167/71.]

Kienzle: Ein Verfahren zur Aufbringung von Holzmaserung auf Stahlmöbel.\* [Stahl überall 1 (1928) Nr. 3, S. 26/32.]

Fr. Kolke: Die Entwicklung der modernen Nitrozelluloselacke (Protol-Lacke) und ihre Anwendung.\* [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 6, S. 171/3.]

Beizen. P. Perls: Neuzeitliche Metallbeize für Massegegenstände.\* [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 6, S. 173/6.]

Sonstiges. W. Philippi: Schutz von Kondensatoren und Dampfkesseln durch elektrische Ströme gegen Korrosion und Anfrassungen. Verhinderung von Korrosion und Kesselsteinablagerung durch elektrische Ströme. Größe der Oberflächen-Schutzenergie. Zweckmäßige Anordnung der Anoden. Betriebsüberwachung. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 3, S. 62/3.]

Das Überziehen mit Metallen nach einem neuen Verfahren. Hinweis auf ein Verfahren, beliebige Stoffe mit fast allen gewünschten Metallen zu überziehen, das darin besteht, daß die zu überziehenden Stoffe mit Hilfe eines flüssigen Mittels präpariert und dadurch leitend gemacht werden. [Iron Trade Rev. 82 (1928) Nr. 8, S. 501/2.]

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Walter Rosenhain, R. G. Batson und N. P. Tucker: Der Einfluß der Masse bei der Warmbehandlung von Nickelstahl.\* Versuche an drei Nickelstählen mit verschiedener Stärke der Probestücke. Zerreiß-, Kerbschlag- und Härtebestimmungen. Mikroskopische Untersuchung. Ergebnisse. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 385/453.]

Oberflächenhärtung. Die Nitrierhärtung.\* Richtlinien für die Herstellung nitrierter Wellen, Kurbelwellen usw. Richtlinien für die Herstellung nitrierter Lehren. Richtlinien für die Herstellung nitrierter Gleitbahnen usw. [Kruppsche Monatsh. 9 (1928) Marz, S. 46/52.]

Katsumi Inouye: Der Einfluß von Sauerstoff im Stahl auf seine Eignung zur Zementation.\* Beschreibung des angewandten Sauerstoffbestimmungsverfahrens durch Reduktion im Wasserstoffstrom, das sich eng an das von Oberhoffer entwickelte anlehnt. Wirkung von Zeit, Temperatur und Wassergeschwindigkeit auf das Ergebnis. Einfluß des Sauerstoffgehaltes auf die Struktur und die Tiefe der gekohlten Schicht. Zementationsmittel 60 % Holzkohle und 40 % Bariumkarbonat. Herstellung von Proben mit Sauerstoffgehalten von 0,042 bis 0,232 %. Versuche über die zur Verhinderung der Zementation nötige Dicke der Kupferschicht. Die Korngröße wächst von 0,09 % O ab beträchtlich mit dem Sauerstoffgehalt. Die kritischen Punkte werden nicht beeinflusst. Das Gefüge der zementierten Schicht ist stark vom Sauerstoffgehalt abhängig. Ihre Tiefe ist bei den Proben mit höherem O-Gehalt und größerem Korn etwas größer als bei solchen mit kleinem O-Gehalt und kleinem Korn. [Mem. of the College of Engg. 5 (1928) Nr. 1, S. 1/69.]

Einfluß auf die Eigenschaften. R. Hay und R. Higgins: Anlaßvorgänge in Kohlenstoffstählen.\* Der Einfluß der Zeit bei der Warmbehandlung von Stahl. Neuere Arbeiten. Ausführung eigener Versuche über die Anlaß- oder Sekundärhärtung. Bestimmung von Brinellhärte, Zugfestigkeit, Proportionalitätsgrenze, Kerbzähigkeit, Dehnung, Einschnürung und Größe des Elastizitätsmoduls in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur. Gegenüberstellung der Brinellhärte und des spezifischen Volumens dreier Stähle in Abhängigkeit von der Abschrecktemperatur bei Auswirkung der Zeithärtung und ohne dieselbe. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3133, S. 375/7.]

### Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

Allgemeines. Ch. Fremont: Die Wahl der Versuchsmethoden für die Prüfung von Konstruktionsmaterial.\* Statische Versuche müssen durch dynamische ergänzt werden. [Génie civil 92 (1928) Nr. 12, S. 280/3.]

P. Martell: Werkstoffwirtschaft. Einige hervorragende Beispiele für die Erfolge neuerer Werkstoffforschung. [Gieß. 15 (1928) Nr. 10, S. 229/31.]

Prüfmaschinen. Hydraulische Universalprüfmaschine für 500 t.\* Ausführung der Emery-Tatnall Co. für die Symington Co., Rochester, N. Y., insbesondere zur Prüfung von Rahmen, Kupplungen, Federn und anderer Teile von Eisenbahnwagen. [Iron Age 121 (1928) Nr. 7, S. 471.]

Probestäbe. J. G. Pearce: Die Frage der Probestäbe und einige neuere Ergebnisse. Größe der Gußeisen-Probestäbe. Angegossene und getrennt gegossene Stäbe. Prüfung der einzelnen mechanischen Eigenschaften. Beziehungen zwischen den verschiedenen Prüfergebnissen. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 605, S. 201/3.]

Zerreißbeanspruchung. H. B. Maris: Photoelastische Untersuchungen an Zerreißproben, Kerbschlagproben, Strebenstützen von Schiffspropellerwellen und Ringen zum Drehen von Geschütztürmen. Untersuchung der Spannungen in einem flachen Zerreißstab mit verschiedenen breiten Schultern und verschiedenen Uebergängen zu diesen, ferner an Izod-Proben mit verschieden tiefem Kerb und verschiedenen Kerbformen unter statischer Belastung. Die Höchstspannung im Kerbgrunde ist unabhängig von der Abrundung, solange ihr Krümmungshalbmesser klein bleibt. [Journ. Opt. Soc. Amer. 15 (1927) Nr. 4, S. 203/37; nach Phys. Ber. 9 (1928) Nr. 6, S. 441.]

Härte. D. L. Mathias: Ein Vergleich der verschiedenen Härteprüfverfahren. Wichtigkeit der genauen Angabe der jeweiligen Versuchsbedingungen im Schrifttum. Beschreibung und Ausführung der gebräuchlichen Prüfverfahren. Grenzen der Anwendung und Vorteile der einzelnen Verfahren. [Instruments 1 (1928) Nr. 2, S. 87/91.]

Dauerbeanspruchung. H. J. Gough: Ermüdungserscheinungen. Versuche an Einkristallen. Zusammenhang zwischen Gleitflächenbildung und Lastwechselzahlen. Gleitlinienbildung in Zwei- und Dreikristallproben. Aussichten für die Aufstellung einer Theorie der Ermüdung. [Engg. 125 (1928) Nr. 3242, S. 264.]

H. F. Moore und N. J. Alleman: Ermüdungsversuche mit zementiertem Stahl. Ergebnisse von Ermüdungs- und statischen Zugversuchen mit einem Kohlenstoffstahl, einem Nickel- und einem Chrom-Nickel-Stahl. Zementierte und geeignet warmbehandelte Stähle zeigten erhöhten Widerstand gegen Ermüdung, abgeschreckte stärker als solche, die im Ofen abgekühlt waren. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 3, S. 405/19.]

J. H. Smith und F. V. Warnock: Eine Maschine für Dauerzugversuche und Versuchsergebnisse an Low-moor-Eisen.\* Beschreibung der Maschine. — Versuche an einem Eisen mit 0,085 % C, 0,14 % Si, 0,01 % Mn, 0,136 % P und 0,012 % S mit fünf verschiedenen Bargewichten und verschiedenen Fallhöhen. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 323/56; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 4, S. 110/1.]

Verschleiß. Edward G. Herbert: Die Kalthärtung des Stahles im Betrieb durch den Abnutzungsvorgang.\* Vergleich der im Betrieb erzeugten Kalthärtung mit der nach einem besonderen Verfahren mit dem Pendelhärteprüfer erzeugbaren Höchstwärte. Prüfung von Schienen und Automobilzahnradgetriebes. Ergebnisse. Hinweis auf ein vom Verfasser entwickeltes „Cloudburst-Verfahren“ zur Nachhärtung der Oberfläche kalthärtbarer Metalle durch die dynamische Einwirkung von harten Kugeln. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 265/91; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 3, S. 86/7.]

Einfluß der Temperatur. T. McLean Jasper: Die Festigkeit von Stahl bei höheren Temperaturen unter besonderer Berücksichtigung der zulässigen Beanspruchung.\* [Power 67 (1928) Nr. 10, S. 446/7.]

### Schneidfähigkeit und Bearbeitbarkeit.

F. Rapatz und K. Krekler: Die Prüfung der Bearbeitbarkeit.\* Untersuchungen über die Eignung der verschiedenen Bearbeitbarkeitsprüfungen für die Praxis. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 9, S. 257/61.]

G. Schlesinger: Die Bearbeitbarkeit der Konstruktionsstähle im Automobilbau. Ermittlung der zweckmäßigen Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe für die Bearbeitung von Einsatz- und Vergütungs-Normstählen. Vergleichende Untersuchung zur Einreihung der Siemens-Martin-Stähle. Einfluß der Wasserkühlung. Richtlinien für zweckmäßige und wirtschaftliche Bearbeitung. Wichtigkeit der Normung unlegierter und legierter Baustähle. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 10, S. 307/12; Nr. 11, S. 338/45.]

Sonderuntersuchungen. Arthur B. Everest, T. Henry Turner, D. Hanson: Der Einfluß von Nickel und Silizium auf eine synthetische Eisen-Kohlenstoff-Legierung.\* Ausgangslegierungen. Herstellung der Proben. Gefügeuntersuchun-

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe S. 113/6. — Ein \* bedeutet: Abbildungen in der Quelle.

gen. Bearbeitbarkeit, Härteprüfung, Veränderung des Magnetismus, Dichtebestimmungen. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 185/221; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 2, S. 48/9.]

Amedeo Nobile: Ueber die Verlängerungen von Metalldrähten bei Torsion. Verlauf der Kurven der Längenänderung in Abhängigkeit vom Torsionswinkel. Charakteristisches Verhalten von Cu, Fe, Ni, Al, einer Legierung Fe-Ni und Stahl. [Rend. Accad. Scienze Fisiche, mat., Napoli 34 (1927) Nr. 3, S. 99/105; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 12, S. 1492.]

Walter Lose, Dr. phil.: Der Einfluß der mittleren Hauptspannung auf das Fließen der Metalle. Mitteilung aus dem Institut für angewandte Mechanik der Universität Göttingen. Mit 12 Abb. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (15 S.) 4<sup>o</sup>. 2,50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure 2,25 *R.M.* (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 303.)

■ B ■

K. Requa, Dr.-Ing.: Beitrag zur Beurteilung von Temperaturfeld und Warmespannungen in mechanisch abgebremsen Scheiben. Mit 1 Abb. und 14 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (2 Bl., 13 S.) 4<sup>o</sup>. 2,50 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure 2,25 *R.M.* (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 301.)

■ B ■

Eisenbahnmaterial. Louis Pichard: Die Herstellung von Schienen nach dem Walzverfahren Courthéaux.\* Unterteilung des Blockes, so daß die geseigerte Zone in den Fuß zu liegen kommt. [Génie civil 91 (1927) Nr. 27, S. 671/4.]

Federn. G. A. Hankins, A. R. C. S., B. Sc.: The Endurance of Spring Steel Plates under Repetition of Reversed Bending Stress. (With 5 fig.) London: His Majesty's Stationery Office 1928. (26 p.) 8<sup>o</sup>. 9 d. (Engineering Research. [Ed. by the] Department of Scientific and Industrial Research. Special Report No. 5. Researches on Springs.)

■ B ■

Bleche und Rohre. Bericht über Untersuchungen einfach geschweißter gegenüber doppelt überlappt geschweißten Rohren. Untersuchungen mittels der Aufweitprobe zeigen keine Ueberlegenheit doppelt geschweißter Rohre. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) S. 115/9.]

Dampfkesselbaustoffe. Einige Erfahrungen mit Höchst- druckkesseln bei dem Edgarkraftwerk.\* Aufreißen von Wasserrohren und Ursachen. [Power 67 (1928) Nr. 11, S. 459/61.]

Friedrich Körber und Anton Pomp: Vergleichende Untersuchung über das Verhalten von unlegierten und legierten Kesselblechen bei erhöhten Temperaturen und hinsichtlich Alterung und Rekristallisation.\* Versuchsstoffe. Versuchsausführung und Versuchsergebnisse. Mechanische Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen. Dehn- grenzenmessungen und Zugversuche bei 20 bis 500°. Dauerstand- festigkeit bei 300, 400 und 500°. Kerbzähigkeit bei 0 bis 500°. Statische Kerbbiegeversuche bei 0 bis 200°. Verhalten hinsichtlich Alterung. Natürliche und künstliche Alterung. Aenderung der Festigkeitseigenschaften und der Kerbzähigkeit durch Altern. Temperaturabhängigkeit der Kerbzähigkeit künstlich gealterter Proben. Verhalten hinsichtlich grobkörniger Rekristallisation. Aenderung der Festigkeitseigenschaften, der Kerbzähigkeit und des Gefüges der rekristallisierten Proben. Zusammenfassung. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1928) Lfg. 22, Abhandlg. 95, S. 339/400.]

Draht und Drahtseile. H. Herbst: Ansprüche an Förder- seile und ihre Prüfung.\* Bedeutung großer Betriebslasten und Eigengewichte für das Flechten und die Verwendung aus- reichender Drahtdicken. Dynamische Zugbeanspruchungen. Rostgefahr. Vorschriften für die Prüfung und Ueberwachung. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 10, S. 345/9.]

Erich Scheffler: Ein Beitrag zu den technologischen Prüfungsverfahren von Schachtförderseilen. Unter besonderer Berücksichtigung des Verwindversuchs an blanken Stahladrähten. (Mit Abb. und Diagrammen.) Berlin 1928: Preuß. Druckerei- und Verlags-Aktiengesellschaft. (81 S.) 8<sup>o</sup>. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

■ B ■

Werkzeugstähle. B. H. De Long und F. R. Palmer: Die Vorgänge beim Abschrecken von Schnelldrehstahl.\* Metallographische Untersuchungen eines Schnelldrehstahles mit 0,7 % C, 3,5 % Cr, 18 % W und 1,1 % V, der nach dem Abschrecken auf verschiedenen tiefe Temperaturen unter rd. 700° C auf rd. 590° angelassen wurde. Bestimmung der Brinellhärte während des Abkühlens in Luft. Beginn merklicher Härtesteigerung bei 590°, höchste Härte zwischen 300 und 400°, die bei weiterem Abkühlen bestehen bleibt. Wird Schnelldrehstahl vor

dem Anlassen nicht tief genug abgekühlt (unmittelbares Härten im Bleibad), so neigt er zum Reißen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 3, S. 420/34.]

Magnetstähle. Namen und Begriffsbestimmungen magnetischer Legierungen. Kurze Beschreibung folgender 9 neueren Legierungen, deren Eigenschaften durch ihren Namen ausgedrückt werden sollen: Permalloy, Hipernick, Copernick, A-Metall, Thermalloy, K. S. Magnetstahl, Kobaltchrom, Per- manite, Nomag. [Iron Age 121 (1928) Nr. 8, S. 534.]

Rostfreie Stähle. Peter Hidnert und W. T. Sweeney: Die Warmausdehnung von Legierungen vom Typus der rostfreien Stähle.\* Untersuchung von 9 Stählen mit Chrom- gehalten von 11,9 bis 16,4 % und Kohlenstoffgehalten von 0,09 bis 0,13 %. Bestimmung der Warmausdehnung zwischen Raum- temperatur und 1000° sowie der Umwandlungspunkte einiger Stähle. [Scient. Papers Bur. Standards 11 (1928) Nr. 570, S. 639/47.]

F. R. Palmer: Die Einteilung der korrosionsbe- ständigen Stähle. Kurze Zusammenfassung der Eigenschaften korrosionsbeständiger Stähle, hauptsächlich in tabellarischer Uebersicht. Einteilung in drei Gruppen: A mit weniger als 14 % Cr und 0,4 % C, B mit mehr als 16 % Cr und weniger als 0,4 % C sowie evtl. kleinen Gehalten an Cu, Ni, Si, Mo, W usf., sowie C, unmagnetische austenitische Stähle mit Cr und Ni, meist zweimal soviel Cr als Ni. Warmbehandlung, Zähigkeit, Kornwachstum, Warm- und Kaltbearbeitungseigenschaften. Bearbeitbarkeit, Verhalten beim Vernieten und Verschweißen, Korrosionswider- stand, Widerstand gegen Verzundern und Festigkeit bei höheren Temperaturen. [Chem. Met. Engg. 35 (1928) Nr. 3, S. 149.]

W. Rohn: Saurefeste Metalle und Legierungen.\* Begriff der Säurebeständigkeit. Klasseneinteilung von Metallen und Legierungen nach dem Verhalten gegen chemischen Angriff. Notwendigkeit der Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsver- hältnisse sowie der Durchführung betriebsmäßiger Versuche. Beständigkeit der chemischen Elemente gegen einzelne Säuren. Rostfreie Stähle und widerstandsfähige Legierungen. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 3, S. 49/53.]

Korrosionsbeständige Legierungen.\* Ursachen der Korrosion. Chemische Vorgänge bei verschiedenen Metallen und Lösungen. Anwesenheit von Elektrolyten. Kritische Konzentration. Fe-Si-, Fe-Cr- und Nichteisenlegierungen. Wahl der geeigneten Legierungen. [Mechanical World 83 (1928) Nr. 2141, S. 30/1; Nr. 2142, S. 48/9; Nr. 2143, S. 64.]

Gußeisen. J. G. Hofman: Chrom- und nickelhaltiges Gußeisen.\* Einfluß von Chrom auf die mechanischen Eigen- schaften, die Bearbeitbarkeit und die Hitzebeständigkeit. Mecha- nische Prüfergebnisse verschiedener Forscher. [Gieterij (1928) Nr. 3, S. 36/40.]

J. G. Pearce: Neuere Arbeiten auf dem Gebiete des Gußeisens II. Das Perlitguß-Verfahren von Lanz, das Emmel- Verfahren und das Schütz-Verfahren. [Metallurgist (1928) 30. März, S. 39/42.]

Franz Roll: Beitrag zur Streuung der Biegeprobe als Gußeisen-Prüfungsart.\* Versuch, die Streuungen der Biegeprobe durch Gefügeausbildung, Steigerung der Härte, spezifisches Gewicht und Klanganalyse zu erklären. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 4, S. 114/9.]

Röntgenstrahlen als Hilfsmittel für die Gießerei.\* Feststellung von Lunkern, Gasblasen usw. mit Hilfe von Röntgen- strahlen. Ersparnis an Bearbeitungskosten durch vorherige Fest- stellung der Unbrauchbarkeit des Werkstücks. [Iron Age 121 (1928) Nr. 10, S. 655/6.]

E. B. Wolff: Die mechanische Prüfung von Guß- eisen.\* Herstellung von Zerreißstäben und ihre Behandlung. Maschinen für die Biege-, Zerreiß-, Kerbschlag- und Härteprüfung. [Gieterij (1928) Nr. 1, S. 7/8; Nr. 3, S. 33/5.]

William Herbert Hatfield: Cast Iron in the Light of Recent Research. With frontispiece and 210 illustrations. including many photomicrographs. 3rd ed., revised and enlarged. London (42, Drury Lane, W. C. 2): Charles Griffin & Company, Ltd., 1928. (XV, 340 p.) 8<sup>o</sup>. Geb. 16 sh.

Stahlguß. Die Festigkeit von Stahlguß bei hohen Temperaturen.\* Gesichtspunkte für den Bau von Turbinen- Zylindern. [B.-B.-C.-Nachr. 15 (1928) Nr. 1, S. 32/3.]

Die Zerreißprüfung von Stahlguß.\* Das Wesen der Zerreißprobe. Elastizitäts- und Streckgrenze. Notwendige Vor- sichtsmaßregeln zur Erzielung einwandfreier Ergebnisse. Angegossene und gesondert gegossene Probestäbe. Lunkerbildung durch angegossene Probestäbe. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 2, S. 163/6.]

**Sonstiges.** Einige Anwendungen von Nickel und Nickel-Eisen-Legierungen.. Neuere Richtung auf dem Gebiete des Vernickelns. Mechanische und chemische Eigenschaften hitzebeständiger Legierungen. Eisen-Nickel-Legierungen und ihre vielfachen Anwendungsgebiete. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 12, S. 308/9; Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 604, S. 183.]

Reid L. Kenyon: Armco-Eisen. Analyse, Gefüge nach verschiedenen Behandlungen. Wirkung der mechanischen Bearbeitung und Wärmebehandlung auf die verschiedenen physikalischen Eigenschaften. Ergebnisse an warm- und kaltgewalzten Stäben, Blechen und Drähten. Zug-, Druck-, Kerbschlag-, Härte- und Ermüdungsversuche. Zusammenstellung bisher im Schrifttum vorhandener und neuer Angaben. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 2, S. 240/69; Nr. 3, S. 435/72.]

F. Wintermeyer: Die Bedeutung des Chroms für die Metallwirtschaft. Gewinnung des Chroms. Eigenschaften. Verbesserung der Eigenschaften von Legierungen, insbesondere von Stählen, durch Chromzusatz. Die Wirkung bei gleichzeitiger Anwesenheit von anderen Legierungsmetallen, wie Ni, Mo, V. Anwendungen. Chrom als Mittel zur Korrosionsverhütung. [Metallwirtschaft 7 (1928) Nr. 11, S. 317/20.]

### Metallographie.\*

**Allgemeines.** Francis F. Lucas: Die Mikroskopie und ihre Anwendung bei der Werkstoffuntersuchung.\* Erzielung stärkster Vergrößerungen bei entsprechender Auflösung durch Entwicklung der optischen Einrichtungen. Anwendung kleinwelliges Lichtes. Aussichten für die weitere Entwicklung. Wichtigkeit der richtigen Vorbereitung der Proben. Beobachtungen an gehärtetem Stahl. Weißer Martensit. Anlaßvorgänge im Martensit. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 3, S. 205/12.]

R. Schenck: Was bietet die wissenschaftliche Metallkunde der Technik? Entwicklung der Metallkunde. Grundlage der Erkenntnisse über den festen Zustand. Vorgänge in reinen Metallen. Gefügebestandteile in Zwei- und Mehrmetalllegierungen. Zustandsschaubilder. Thermische Analyse. Eigenschaften und stetige Veränderlichkeit von Mischkristalllegierungen. Stabilisierung der Mischkristalle. Einfluß von Korngröße, Gestalt und Orientierung der Kristallite auf die technologischen Eigenschaften. Einkristalle, Rekristallisation. Korrosion und ihre Abschwächung. Spezifisch metallische Eigenschaften und ihre Verwertung. [Z. Metallk. 20 (1928) Nr. 3, S. 93/103; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 1, S. 23.]

**Apparate und Einrichtungen.** Willi M. Cohn: Ueber Wolfram-Zirkonoxydöfen. Erzeugungsmöglichkeiten hoher Temperaturen. Beschreibung von Laboratoriumsöfen, bei denen Wolfram und Zirkonoxyd als Baustoff verwendet werden. [Z. techn. Phys. 9 (1928) Nr. 3, S. 110/5.]

**Röntgenographie.** Ancel St. John: Röntgenuntersuchungen von Metallen.\* Beschreibung eines schnellen und bequemen Untersuchungsverfahrens. Weite Anwendungsmöglichkeiten. Kurze Belichtungszeiten. Ergebnisse. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 3, S. 485/92.]

F. Wintermeyer: Der heutige Stand der Werkstoffprüfung durch Röntgenstrahlen. Wissenschaftliche Grundlagen, praktische Ausgestaltung, verschiedene Anwendungsmöglichkeiten. [Centralbl. Hütten Walzw. 32 (1928) Nr. 7, S. 95/7.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** Richard R. Garrau: Gleichgewichte bei hohen Temperaturen in dem System Eisen-Sauerstoff-Kohlenstoff.\* Kurze Beschreibung früherer Arbeiten. Untersuchung der Gleichgewichte in dem System Fe-FeO-Gas im Temperaturgebiet von 646 bis 1290° und des Systems FeO-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Gas im Temperaturgebiet von 620 bis 1216°. Versuchsordnung. Vergleich der Ergebnisse mit denen anderer Forscher. [Trans. Faraday Soc. 24 (1928) Teil 3, S. 201/7.]

J. H. Whiteley: Die Löslichkeit von Zementit in  $\alpha$ -Eisen und seine Wiederausscheidung. Kohlenstoff ist in  $\alpha$ -Eisen oberhalb 630° löslich und kann durch Abschrecken in Lösung gehalten werden. Beim Anlassen erfolgt Ausscheidung bei 250° oder darunter. Bei 720° beträgt die Löslichkeit 0,03 % Diffusionsgeschwindigkeit des Karbids. Vorgänge beim Anlassen. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 293/310; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 3, S. 87.]

G. Tammann und A. Sworykin: Zur Dynamik der Reduktion der Oxyde durch Kohle. Reduktionsbeginn und -verlauf für verschiedene Oxyde, wie MnO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CoO, Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. [Z. anorg. Chem. 170 (1928) Nr. 1 u. 2, S. 62/70.]

**Gefügearten.** Zay Jeffries: Ein Beitrag zur Theorie der Hartung und Konstitution des Stahles.\* Betrachtung

des Austenits als  $\gamma$ -Eisen, in dem Kohlenstoffatome als solche verteilt sind. Frisch gebildeter Martensit ist  $\alpha$ -Eisen, das den Kohlenstoff hauptsächlich in atomarer Verteilung enthält. „Gealterter“ Martensit dagegen, der einige Zeit bei Raumtemperatur oder wenig darüber bestanden hat, enthält Myriaden von Eisenkarbidteilchen und ist härter als frisch erzeugter Martensit. Die Orientierung der Martensitnadeln richtet sich nach der Orientierung des Austenits, aus dem sie entstanden sind. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 3, S. 369/404.]

K. v. Kerpely: Entstehungsformen und Einfluß des Graphits auf das Gefüge des Gußeisens.\* Zusammenstellung des Schrifttums über die Graphitbildung im Gußeisen. Versuchsergebnisse und Anschauungen von Bardenheuer, Hanemann, Piwowarsky, Mac Kenzie und Scott. Einfluß der Ueberhitzungstemperatur. Bedingungen für die Entstehung der verschiedenen Graphitformen. Einwirkung der Schlacke auf die Güte des Gußeisens. [Centralbl. Hütten Walzw. 32 (1928) Nr. 5, S. 59/62; Nr. 7, S. 98/101; Nr. 9, S. 139/43.]

Rudolf Vogel: Ueber die Strukturformen des Meteor-eisens.\* Gefügeumwandlung meteorischer und künstlicher Legierungen durch Erhitzungsversuche. Deutung und künstliche Nachbildung der Gefügeformen des meteorischen Eisens an Hand der Systeme Eisen-Nickel und Eisen-Nickel-Phosphor. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 605/11.]

D. Hanson: Die Konstitution der Silizium-Kohlenstoff-Eisen-Legierungen und eine neue Theorie des Gußeisens.\* Unzulänglichkeit des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms, das keine ausreichende Erklärung für viele Vorgänge des Gußeisenaufbaues gibt. Das entwickelte neue Schaubild berücksichtigt die gleichzeitige Beständigkeit von Graphit und Karbid. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 116 (1928) S. 129/83; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 7, S. 211/4; ausführliche Übersetzung: Gieß. 15 (1928) Nr. 7, S. 148/58.]

**Kaltbearbeitung.** R. M. Brown: Der Einfluß des Kaltziehens auf weichen Stahl.\* Versuche über die Wirkung des Kaltziehens auf die inneren Spannungen, die Beziehung zwischen Querschnittsverminderung (Ziehgrad) und Größe und Verteilung dieser Spannungen, ihre Veränderung durch den Richtvorgang, die Wirkung der Anfangsdruck- und -zugspannungen auf die Dauerfestigkeit, auf den Einfluß der Lage und die Richtung der Körner auf die Ergebnisse der Zerreiß-, Dauer-, Kerbschlag- und Härteprüfung und über die Veränderungen der Eigenschaften über den Querschnitt eines ungleichmäßig kaltbearbeiteten Profilstabes. Zusammenfassung der Ergebnisse. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3132, S. 341/2.]

C. A. Edwards und K. Kuwada: Der Einfluß des Kaltwalzens und nachfolgenden Glühens auf die Härte von kohlenstoffarmem Flußstahl.\* Versuche an Blechstreifen von 1,3 mm nach einer Stärkenverminderung zwischen 0 und 40 % und nach dem Glühen zwischen 500 und 750°. Härteverlauf und Abhängigkeit von Glühtemperatur und Stärkenverminderung. Beziehungen zwischen Kaltziehen, Kaltverformung, Kornwachstum und Glühtemperatur. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 245/63; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 2, S. 47/8.]

G. Tammann und A. Straumanis: Die Änderungen der Struktur und des elektrischen Widerstandes bei der Kaltbearbeitung von Metallen.\* Bestimmung der Kristallitenorientierung in verschieden stark verformten Kupferdrähten. Die Änderung des Widerstandes und der Kristallitenorientierung beim Erhitzen von Kupfer- und Silberdrähten. Unterschied im Verhalten von Kupfer und Aluminium. Die Änderung der elastischen Eigenschaften hängt viel enger mit der Bildung des neuen Kornes zusammen als die des Widerstandes. [Z. anorg. Chem. 169 (1928) Nr. 4, S. 365/80.]

**Rekristallisation.** M. von Moos, P. Oberhoffer † und W. Oertel: Rekristallisationsuntersuchungen an Stahl für Transformatorbleche.\* Frühere Arbeiten. Rekristallisation nach Kaltverformung. Ein Rekristallisationsschaubild. Keimwirkung bei der Rekristallisation. Form und Art des Kohlenstoffs im Stahl für Transformatorbleche. Rekristallisation nach Warmverformung. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 13, S. 393/403.]

**Sonstiges.** B. Buffet und H. Thyssen: Beitrag zur Vererbung bei Gußeisen. Beispiel aus dem Betriebe für die Erhaltung der Graphitform trotz Umschmelzens. [Rev. Univ. Mines Met., 7. Serie, 18 (1928) Nr. 1, S. 5/7.]

E. Kordes: Reaktionen im kristallisierten Zustande. Polymorphe Umwandlungen, Mischkristallbildung durch Diffusion, Rekristallisation, Sintern, Herstellung von Einkristallen. Die Temperatur des beginnenden Platzwechsels der Atome als Funktion der Schmelztemperatur. Abhängigkeit der höchst erreich-

baren Schmelzpunktniedrigung von den Schmelzpunkten der beiden reinen Stoffe. Chemische Reaktionen im festen Zustand. Zementation von Eisen. [Metallwirtschaft 7 (1928) Nr. 11, S. 311/4.]

### Fehler und Bruchursachen.

**Allgemeines.** John D. Gat: Versuche zur Feststellung der Art von Behandlungsfehlern bei Stahl. Fehler in Schmiedestücken. Fehler beim Glühen, Weichglühen und Bearbeiten. Verbrennen. Bruchursachen und ihre Behebung. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 2, S. 146/9.]

**Brüche.** Oscar E. Harder: Bruchursachen von Bohrstäben.\* Untersuchung eines infolge fortschreitender Ermüdung zerstörten Hohlbohrers. Arten der Beanspruchung eines Bohrers. Unzweckmäßige Analyse. Zeilenstruktur, ungleichmäßige Verteilung des Kohlenstoffs, Sulfidseigerungen. Der Bruch erfolgt längs der nichtmetallischen Einschlüsse. Ursprung der Brüche an der inneren Wand des Hohlbohrers, Ursache Kerbwirkung oder Korrosionsermüdung. [Iron Age 121 (1928) Nr. 8, S. 532/4.]

**Prüfbarkeit.** H. A. Dickie: Magnetische und andere Veränderungen infolge der Anlaßprüfbarkeit von Nickel-Chrom-Stahl.\* Untersuchung der magnetischen Eigenschaften und des elektrischen Widerstandes sowie des spezifischen Volumens und der Härte von sehr anlaßempfindlichen Nickel-Chrom-Stählen. Erklärungsversuch der Anlaßprüfbarkeit. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 223/43; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 2, S. 50.]

W. Rosenhain und D. Hanson: Das Verhalten von weichem Stahl unter Dauerbelastung bei 300°.\* Fünfjährige Dauerbelastung eines in 4 verschiedenen Behandlungen vorliegenden Stahles mit 0,11 % C bei 300° zur Aufklärung der Entstehung von Nietlochrissen an Dampfkesseln. Bruch und Ribbildung nicht festgestellt. Hartprüfung ergab deutliche Verfestigung. [J. Iron Steel Inst. 116 (1927) Tl. II, S. 117/27; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 3, S. 87.]

**Korrosion.** U. R. Evans: Passivität und Korrosion.\* Filmbildung, dünne und dickere Filme. Gründe für die Passivität von Stählen. Verteilung der Korrosionszonen aus einem in Wasser eingetauchten Probekörper. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 9, S. 231/2.]

Bernward Garre: Die Einwirkung von Salzen auf Metalle bei hohen Temperaturen. Wichtigkeit der Beachtung der Korrosionen durch feste Stoffe. Beispiel für Reaktionen im festen Zustand. Grundsätzlicher Unterschied zwischen Reaktionen im festen und flüssigen Zustand. Vorgang der Reaktion. Beispiele. Angriff von Eisen durch Kesselstein. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 3, S. 53/5.]

W. B. Lewis und G. S. Irving: Korrosion von Eisen und Stahl. Die verschiedenen Theorien der Korrosion. Hauptarten der Korrosion. Beispiele. [Iron Steel Ind. 1 (1928) Nr. 6, S. 185/6.]

H. F. Richards: Starke Korrosion bei galvanisierten Wasserbehältern aus weichem Stahl.\* Anwesenheit von Chloriden und freier  $\text{CO}_2$  im Wasser sowie Temperaturerhöhung, die die Reaktionsgeschwindigkeiten steigert. Angriff des Zn unter Bildung von basischem Zinkkarbonat. Angabe der für solche Fälle besten Schutzmittel. [Iron Steel Ind. 1 (1928) Nr. 6, S. 183/4.]

Otto Tiedemann: Korrosionsschutz. Begriff und Ursache der Korrosion. Bisher verwendete Schutzmaßnahmen. Einzelheiten. Einfluß der Menge der veredelnden Bestandteile und des entstehenden Gefüges auf die Widerstandsfähigkeit gegen Zerstörung. Schutzwirkung und Atomverhältnis. Anwendung von passivierbaren Metallen mit großer chemischer Aktivität. Behandlung von Kesselspeisewasser, Enthärtung. Deaktivierungsverfahren zum Entfernen gelöster Gase. Schutz von Eisenteilen durch Zn- und Mg-Platten sowie durch künstliche Stromquellen. [Metallwirtschaft 7 (1928) Nr. 10, S. 285/9; Nr. 11, S. 314/6.]

**Seigerungen.** Louis Pichard: Negative oder umgekehrte Seigerung und die „reine Kernzone“.\* Vorgänge beim Erstarren des Blockes. Arten der Erstarrung und Vorgänge bei der Bildung der reinen Kernzone. [Génie civil 92 (1928) Nr. 6, S. 132/4.]

### Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** O. Schmitz-Dumont: Die Bedeutung der inneren Komplexsalze für die analytische Chemie der Metalle. Brauchbarkeit einer Reihe innerer Komplexsalze. Eignung und Auswahl verschiedener organischer Verbindungen zu analytischen Zwecken. Anwendungsbeispiele. [Metallwirtschaft 7 (1928) Nr. 10, S. 281/5.]

**Probenahme.** Josef Mika: Theoretische Beiträge zur Probenahme. Zusammenhang zwischen Mindestgewicht der

Durchschnittsprobe und dem Zerkleinerungsgrad mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zuverlässigkeit der im Achatmörser fein zerriebenen Probe als Durchschnittswert. Praktische Nachprüfung der an grobstückigen Proben erzielten Ergebnisse. [Z. anal. Chem. 73 (1928) Nr. 7/8, S. 257/64.]

**Maßanalyse.** E. J. Kraus: Rechentafeln zur Ermittlung der Normalitäts-Faktoren und der Titer nebst Logarithmen. Tafel II bis XXXVI: Permanganatmethoden. Aussig: Stephan Tietze 1928. (35 S.) 8°.

**Brennstoffe.** Bericht des Ausschusses D-5 der American Society for Testing Materials für Kohle und Koks. Vorschläge für Ausführung der Probenahme und Siebanalyse, Feuchtigkeitsbestimmung und Aschenuntersuchung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) Bd. I, S. 492/502; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 49, S. 2088/9.]

Helmut Piatscheck: Wassergehaltsbestimmung von Braunkohle nach dem Karbidverfahren.\* Ermittlung des Nassegehaltes aus der Gasmenge, die beim Vermischen fein gepulverter Kohle mit fein gemahlenem Kalziumkarbid entsteht. Dauer der Bestimmung etwa 6 bis 9 min. Fehlerquellen. Einfluß der Korngröße auf die Ergebnisse. Vergleich mit den Ergebnissen nach dem Xylolverfahren. [Braunkohle 27 (1928) Nr. 3, S. 49/53.]

**Gas.** E. Ott: Neue geschlossene Vorrichtung zur Ausführung der vollständigen technischen Gasanalyse unter Vermeidung der schädlichen Räume.\* Beschreibung eines Apparates bestehend aus einer von einem Wassermantel umgebenen Bunte-Bürette in Verbindung mit Orsat-Pipetten. Arbeitsweise. Vorzüge des neuen Apparates durch bequeme Handhabung. Vermeidung schädlicher Räume, Möglichkeit der direkten Stickstoffbestimmung sowie der Lösung von Sonderaufgaben. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 8 (1928) Nr. 2, S. 25/30.]

Eine praktische Vorrichtung zur Gasuntersuchung.\* Beschreibung eines Orsat-Apparates mit Absorptionsgefäßen zur Bestimmung schwerer Kohlenwasserstoffe, Kohlenäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd sowie einer Quarzkapillare mit Platindraht zur Verbrennung von Wasserstoff und Methan. [Glückauf 64 (1928) Nr. 8, S. 255/6.]

W. Hessenbruch: Internationale Zusammenarbeit bei der Gasbestimmung in Metallen. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 11, S. 349.]

P. Raßfeld: Fortschritte in der Gasanalyse in den Jahren 1922 bis 1927. Rückblick und Ausblick. Auszügliche Schriftumsangaben über die Bestimmung von Kohlenäure, Kohlenoxyd, Sauerstoff, Ozon, Wasserstoff, Methan und Homologen, Äthylen, Azetylen, Benzol und sonstigen Kohlenwasserstoffen, Stickstoff und Schwefel sowie ihren Verbindungen, von Edelgasen, Chlor, Phosphor, Arsen und Quecksilber, Staub-, Schwebestoffen und Wasserdampf. Neue Apparate für Probenahme und Gasanalyse. [Chem.-Zg. Fortschrittsberichte 1928, Nr. 1, S. 1/10.]

**Legierungen.** S. A. Tschernichof: Zur Bestimmung des Antimons in Bronze, Messing und anderen Legierungen. Nachteile des Schwefelaufschlusses des in Salpetersäure unlöslichen, antimonhaltigen Rückstandes. Lösen des geglühten Rückstandes durch konzentrierte Schwefelsäure in Gegenwart organischer Reduktionsmittel, wobei das Antimon als drei- bzw. vierwertiges Salz in Lösung geht und mit Bromatlösung titriert werden kann. Beleganalysen. Bestimmung kleinster Mengen Antimon in zinnfreien Legierungen. [Z. anal. Chem. 73 (1928) Nr. 7/8, S. 265/70.]

W. Kollrepp: Analysen-Schnellmethode für gewöhnliches Messing und Rotguß. Analyse von Legierungen, die kein Mangan und Phosphor enthalten. [Chem.-Zg. 52 (1928) Nr. 18, S. 183.]

**Feuerfeste Stoffe.** Alfred Thürmer: Zur Silikat-Analyse. Kurze Wiedergabe verschiedener Arbeitsvorschriften für das Eindampfen bzw. zum Trocknen abgeschiedener Kieselsäure. Weitere Vorschriften zur Bestimmung von  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ , Ca und Mg im Filtrat. [Glastechnische Berichte 5 (1928) Nr. 11, S. 537/8.]

**Schmiermittel.** v. d. Heyden und Typke: Ueber die Bestimmung der Verteerungszahl. Vergleichsuntersuchungen über die Ergebnisse nach der Schiedsmethode und der Arbeitsweise nach Marcusson und Bauerschafer, bei der 50 g Oel in Gegenwart von 10 g mit Actznatron getränktem Bimsstein 24 st lang auf 120° erhitzt werden. [Chem.-Zg. 52 (1928) Nr. 15, S. 150.]

**Sonstiges.** Hugo Freund: Kolorimetrische Methoden im Gießereilaboratorium.\* Beschreibung einiger Verfahren

zur kolorimetrischen Bestimmung von gebundenem Kohlenstoff, Mangan, Kupfer und Titan im Gußeisen. [Gieß. 15, N. F. 1 (1928) Nr. 6, S. 133/5.]

Vorschläge der American Society for Testing Materials für die Arbeitsvorschriften zur chemischen Analyse von z. elektrischen Heizzwecken benutzten Metallen. Arbeitsvorschriften zur Bestimmung des Nickels durch Fällen mit Dimethylglyoxim, des Chroms nach der Persulfatmethode, des Eisens durch Fällung mit Kupferion, des Mangans nach dem Chloratverfahren, des Kohlenstoffs auf volumetrischem Wege sowie des Siliziums und des unlöslichen Rückstandes nach dem üblichen Verfahren. Angewandte Lösungen und deren Bereitung. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) S. 761/73.]

#### Einzelbestimmungen.

**Sauerstoff.** W. Hessenbruch und P. Oberhoffer †: Ein verbessertes Schnellverfahren zur Bestimmung der Gase in Metallen, insbesondere des Sauerstoffs im Stahl.\* Entwicklung der Heißextraktionsverfahren. Untersuchungen über die Vorgänge bei der Heißextraktion. Verbesserungen an der Apparatur in den letzten zwei Jahren. Entwicklung eines neuen Verfahrens. Kontrolle der Apparatur. Reduktion der reinen Oxyde. Einfluß der Probenoberfläche und der Temperatur auf die Gasbestimmung. Vergleich der verschiedenen Heißextraktionsverfahren. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 9, S. 583/603 (Gr. E: Chem.-Aussch. 54); vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 15, S. 486/7.]

Werner Hessenbruch: Ein verbessertes Schnellverfahren zur Bestimmung der Gase in Metallen, insbesondere des Sauerstoffs im Stahl. (Mit 17 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1928. (21 S.) 4<sup>o</sup>. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. die vorstehende Inhaltsangabe. ■ B ■

**Kohlenstoff.** Johann Ciocchina: Beitrag zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im Roheisen und Stahl durch Verbrennung im Sauerstoffstrom.\* Fehler durch unvollkommene Verbrennung bzw. Dissoziation der entstandenen Kohlenäure. Vermeidung des Fehlers durch Hindurchleiten der Verbrennungsgase durch ein erhitztes, gegebenenfalls mit Kupferoxyd beschicktes Quarzrohr. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 72 (1927) Nr. 11/12, S. 435/9.]

**Mangan.** S. W. Lipin: Ueber die Manganbestimmung in Eisen und Stahl nach dem Silbernitrat-Persulfat-Verfahren. Kritische Untersuchung über die Bestimmung des Mangans in Abwesenheit und Anwesenheit von Chrom nach den Verfahren der American Society for Testing Materials, nach Swoboda und nach den Vorschriften des Chemikerausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welche letzteren der Vorzug gegeben wird. Untersuchungen über den größtmöglichen Fehler und die Genauigkeit nach dem letzteren Verfahren. Erklärung für die Abweichung des empirischen Titors vom theoretischen. Vorschlag, die Titration mit arseniger Säure bis zur unveränderlichen gelblich-grünen Färbung fortzusetzen. [Z. anal. Chem. 72 (1927) Nr. 11/12, S. 401/16.]

**Phosphor.** P. Carré: Ueber die jodometrische Bestimmung der Phosphorsäure und die Anwendung von Natriumbikarbonat in der Jodometrie. Arbeitsweise nach Rupp mit Jodlösung. Untersuchung der Ursachen für die bei der maßanalytischen Phosphorsäurebestimmung auftretenden Fehler. Abänderung der Arbeitsweise. [Comptes rendus 186 (1928) Nr. 7, S. 436/8.]

**Schwefel.** P. Pawlow: Bestimmung von  $SO_4^{2-}$  in Lösungen des dreiwertigen Chroms. Unvollständigkeit der Ausfällung von Sulfat durch Bariumsalze in Chromsalze enthaltenden Lösungen. Vermeidung des Fehlers durch vorheriges Abscheiden von Chromhydroxyd mittels Magnesiumhydroxyd oder -karbonat. [Journ. chim. Ukraine 2 (1926) S. 353/4; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 2, S. 230.]

D. Tarassenkow: Ueber die Bestimmung von Schwefelsäure in Gegenwart von Chromsäure. Die Fällung mit Bariumchlorid ergibt in Gegenwart von  $CrO_3$  viel zu hohe Werte, ebenso die gleichzeitige Fällung von Sulfat und Chromat mit nachfolgender jodometrischer Bestimmung der Chromsäure. Genauere Bestimmung durch Titrieren des Gemisches mit Alkali und Bestimmung der Chromsäure in besonderer Probe durch Jodkalium. [Trans. Inst. pure chem. Reagents 6 (1927) S. 31/4; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 2, S. 230.]

**Wolfram.** Johann Ciocchina: Die Trennung des Wolframs von Silizium und Zinn. Trennung von Silizium und

Wolfram durch Lösen der Wolframsäure durch Kochen mit Natriumwolframatlösung. Bestimmung des Siliziums in Ferro-wolfram, Wolframatstählen und Wolframerzen. Trennung des Wolframs vom Zinn. Titrimetrische Wolframbestimmung. Genauigkeit. [Z. anal. Chem. 72 (1927) Nr. 11/12, S. 429/34.]

**Zinn.** E. Rupp: Ueber Zinntitrierung mit Chloramin (Heyden). Herstellung der Chloraminlösung als Ersatz für Jodlösung. Arbeitsvorschrift. Vorteile gegenüber der Titration mit Jodlösung. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 73 (1928) Nr. 1/3, S. 51/3.]

**Wismut.** R. Strebinger und W. Zins: Die Bestimmung des Wismuts als  $BiOJ$ . Untersuchungen über die Eignung des Wismutoxyjodids als Fällungs- und Wagungsform in der Gewichtsanalyse. Arbeitsvorschrift. Beleganalysen. Trennung des Wismuts von Blei durch Fällung als Oxyjodid. [Z. anal. Chem. 72 (1927) Nr. 11/12, S. 417/29.]

**Titan.** Johann Ciocchina: Eine neue gravimetrische Methode zur Bestimmung des Titangehaltes in Eisenlegierungen. Trennung von Eisen. Ergebnisse nach den gebräuchlichen Analysenverfahren. Neutralisieren der nach der üblichen Vorschrift erhaltenen Lösung mit Natriumkarbonat, Versetzen mit wenig Schwefelsäure und Fällung des Titans durch Natriumthiosulfat. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 73 (1928) Nr. 1/3, S. 40/6.]

**Arsen, Antimon, Zinn.** A. Thürmer: Quantitative Trennung von Arsen, Antimon, Zinn. Nacheinander folgende Abscheidung von Arsen, Antimon und Zinn. Trennung der genannten Metalle, wenn sie als gelöste Sulfosalze oder aus der Sodaschmelze in salzsaurer Lösung vorliegen. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 73 (1928) Nr. 5/6, S. 196/200.]

P. Ed. Winkler: Volumetrische Bestimmung des Antimons und Arsens. Reduktion des fünfwertigen Antimons und Arsens zu dreiwertigem mittels Jodidlösung und Titration des ausgeschiedenen Jods mit Natriumthiosulfat. [Bull. Soc. chim. Belg. 36 (1927) S. 491/501; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 2, S. 231.]

**Chrom Eisenstein.** E. Dittler: Zur analytischen Untersuchung des Chrom Eisensteins. Aufschluß des fein zeriebenen Minerals mit Natriumsuperoxyd im Silbertiegel. Nach Abscheiden des Silbers und der Kieselsäure wird Chrom zusammen mit Aluminium und Eisen nach Treadwell mit Ammoniak gefällt und Filtrat und Rückstand in bekannter Weise weiterbehandelt. [Z. angew. Chem. 41 (1928) Nr. 5, S. 132/3.]

**Ammoniak.** J. M. Kolthoff und A. Laur: Die maßanalytische Bestimmung von Ammoniak mit Hypobromit nach der gewöhnlichen und nach der potentiometrischen Methode. Kurze Schriftumsangaben. Fehlermöglichkeit durch Nitritbildung. Ergebnisse der Titration nach dem gewöhnlichen Verfahren. Die potentiometrische Bestimmung, bei der Hypobromitlösung zugegeben und deren Ueberschuß mit arseniger Säure oder Natriumthiosulfat zurücktitriert wird. [Z. anal. Chem. 73 (1928) Nr. 5/6, S. 177/95.]

#### Wärmemessung, Meßgeräte und Regler.

**Temperaturmessung.** F. A. Foerster: Die Messung hoher Temperaturen und das verbesserte elektrische Glühfadenpyrometer. Die für die Messung hoher Temperaturen maßgebenden Prinzipien werden erläutert und eine neue Ausführungsform des elektrischen Glühfadenpyrometers beschrieben. [Metall (1928) S. 29/32, Berlin; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 13, S. 1681.]

W. Funk: Ueber Pyrometerrohre und Gasentnahmerohre für gasanalytische Untersuchungen. Anforderungen an obengenannte Rohre hinsichtlich Gasdichtheit, Unempfindlichkeit gegen Temperaturwechsel, chemische Angriffe usw. Maßnahme gegen das Zusetzen durch Ruß bei Gasentnahmerohren. [Feuerfest 4 (1928) Nr. 1, S. 1/3.]

**Wärmeübertragung.** Max Jakob: Wärmeübertragung.\* Wärmeübertragung (ohne Zustandsänderungen) durch natürliche und künstliche Konvektion. Wärmeübertragung (mit Zustandsänderung) durch Wärmeleitung und durch Konvektion. Wärmestrahlung, Gesamtstrahlung. Spektralverteilung der Wärmestrahlung. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 10, S. 341/4.]

**Spezifische Wärme.** F. M. Jaeger und R. Rosenbohm: Ueber die genaue Bestimmung der spezifischen Wärme fester Stoffe zwischen 0 und 1625°. — I. Apparatur und Methode. Eingehende Beschreibung eines Kalorimeters, das in der Hauptsache aus einem mit wärmeisoliertem Wassermantel konstanter Temperatur umgebenen, konisch ausgebohrten Al-Block mit innerer Pt-Verkleidung und eingesetztem ebenfalls ausgebohrtem

Pt-Konus besteht. Meßbereich bis 1625° Genauigkeit 1/100. [Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam, wisk. natk. Afd. 36 (1927) S. 763/78; nach Chem. Zentrabl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 8, S. 1072.]

**Wärmetechnische Untersuchungen.** J. D. Keller: Ueber die aus Oeffnungen ausgestrahlte Wärme.\* Berechnung der durch kreisförmige und rechteckige Oeffnungen direkt ausstrahlenden Wärmemengen bei verschied. großer Wandstärke. Ueber die Größe der Zusatz- bzw. Rückstrahlung. Unterschiede in den rechnerischen und praktisch ermittelten Wärmemengen. Rechnungsbeispiele. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 12, S. 1591/8.]

Prüfungslaboratorium der Elliott Company in Jeannette, Pa.\* Untersuchungen von Kondensatoren, Ejektoren usw. Getrennt gefeuerte Ueberhitzer. [Power 67 (1928) Nr. 8, S. 326/7.]

**Sonstiges.** Karl Groß: Grundzüge und Anwendungsgebiete der Fernmessungen.\* I. Allgemeines. II. Die Arten der Fernmessungen: a) Mechanische Uebertragung. b) Elektrische Uebertragung: 1. Anzeigeräte. 2. Schaltungen. 3. Fernleitungen und Stromquellen. 4. Elektrische Uebertragung ohne besondere Gebergeräte: α) Thermostrome. β) Widerstandsmessung. 5. Elektrische Fernübertragung mit Gehern. III. Meßzentralen. [Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. Nr. 109; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 10, S. 297/306.]

### Sonstige Meßgeräte und Regler.

**Gas-, Luft- und Dampfmesser.** G. Unterhuber: Vergessene Meßmethoden in der Gießerei.\* Windmengenmessung mit Pitot-Rohr, Staurand, Venturi-Rohr und Prandtl-Röhre. Feuchtigkeitmessung des Windes. Theoretische Grundlagen. [Gieß-Zg. 25 (1928) Nr. 5, S. 160/4.]

**Strommeßgeräte.** F. Bergtold: Meßbereich und Nennlast bei Elektrizitätszählern.\* [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 11, S. 425/7.]

**Indikatoren.** Hochdruckindikator, Bauart Leonard G. P. Thring. Indikator zur Messung des Druckverlaufes beim Abfeuern von Geschützen. Der Indikator Kolben bewirkt elastische Dehnung von Stahlrohren, die zur Drehung eines Spiegels und damit zur optischen Aufzeichnung des Druckverlaufes benutzt wird. Drücke in der Größenordnung von 3500 at, zeitliche Größenordnung tausendstel Sekunden. [Eng. 145 (1928) Nr. 3766, S. 298/9.]

**Darstellungsverfahren.** C. v. Dobbeler: Beispiele für Nomogramme mit vier Veränderlichen.\* [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 12, S. 467/70.]

**Sonstiges.** A. Guillet: Die Anwendung der stroboskopischen Beobachtung für technische Untersuchungen.\* Stroboskopische Beobachtung mit Neon-Lampen, durch schwingende Seiten gesteuert. Feststellung von synchronem Lauf. Feststellung der Regelmäßigkeit von Teilungen, Prüfung von Anzeigegeräten in Serie. [Techn. mod. 20 (1928) Nr. 7, S. 249/54.]

**Arbeitsanzeigerät.\*** Beschreibung des sogenannten „workmeter“ der Work Meters Ltd., London, zur Arbeitsüberwachung. [Eng. 145 (1928) Nr. 3767, S. 328/30.]

### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Eisen und Stahl.** H. Bleibtreu: Ueber flußstählerne Lokomotiv-Feuerkisten unter besonderer Berücksichtigung des Werkstoffes und der Ausführung.\* Erfahrungen in den Vereinigten Staaten. Vergleich mit den während des Krieges in Deutschland festgestellten Betriebserfahrungen. Baustoff- und Ausführungsfragen. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute entworfene eiserne Feuerkiste für die P-8- und G-10-Lokomotive der Reichsbahn. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 9, S. 571/81.]

**Baustahl und Eisenbeton im Ingenieurbau.** Hervorhebung der Vorteile des Eisenbaues in einem amerikanischen Vortrag von Ralph Modjeski. [Der Stahlbau 1 (1928) Nr. 1, S. 12; Beilage zu Bautechnik 6 (1928) Nr. 15.]

Paul Debo: Stahlmöbel.\* [Stahl überall 1 (1928) Nr. 3, S. 2/18.]

Heinrich Lohmann: Stahlmöbel in Krankenanstalten.\* [Stahl überall 1 (1928) Nr. 3, S. 20/3.]

Eisengerippe-Konstruktionen.\* [Bauwelt 19 (1928) Nr. 11, S. 273/4.]

Carl Louis: Stahlmöbel im Dienste des Hollerith-Systems.\* [Stahl überall 1 (1928) Nr. 3, S. 18/20.]

v. Lüttwitz: Stahlkuchenmöbel.\* [Stahl überall 1 (1928) Nr. 3, S. 23/4.]

Kurt Orbanowski: Die wirtschaftliche Bedeutung der Stahlmöbel-Industrie. [Stahl überall 1 (1928) Nr. 3, S. 1/2.]

**Eisen im Hochbau.** Ein Taschenbuch mit Abbildungen, Zusammenstellungen, Tragfähigkeitstabellen, amtlichen und sonstigen technischen Vorschriften, Berechnungen und Angaben über die Verwendung von Eisen im Hochbau. Begründet vom Stahlwerks-Verband, A.-G., Düsseldorf. 7., völlig neu bearb. u. wesentlich erwei. Aufl., hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. — Berlin: Julius Springer 1928. (XX, 762 S.) 8°. Geb. 12 *RM.* ■ ■ ■

F. W. Dencer, C. E., Oberingenieur im Werk Gary der „American Bridge Company“: Amerikanischer Eisenbau in Bureau und Werkstatt. Deutsche Uebersetzung von Dipl.-Ing. R. Mitzkat, Hörde. Mit 328 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (XII, 366 S.) 8°. Geb. 32 *RM.* ■ ■ ■

**Eisenbeton.** Fritz Eiser, Dipl.-Ing., Regierungsbaumeister a. D., Rheinhausen, Ndrh.: Untersuchungen über die Einbruchssicherheit deutscher Banktresore und Verbesserungsvorschläge. (Mit 50 Abb.) Essen: G. D. Baedeker (1928). (77 S.) 8°. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. (Im Buchhandel erschienen u. d. T.: Neuzeitlicher Tresorbau.) ■ ■ ■

**Schlackenerzeugnisse.** Robert Schönhöfer: Beton aus Hochofenschlacke nach dem Weckverfahren (Weckbeton). Rohstoffe für den Weckbeton und seine Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung und Kosten des Weckbetons nach Erfahrungen beim Bau der Braunschweiger Versuchsstraße. [Beton Eisen 27 (1928) Nr. 6, S. 129/33.]

**Zement.** H. W. Gonell: Ueber die Erkennung von Hochofenschlacke in Zementen.\* Der Nachweis von Schlackensand durch Behandlung mit essigsaurer Bleizetatlösung und Beobachtung unter dem Mikroskop. [Zement 17 (1928) Nr. 11, S. 437/43.]

**Sonstiges.** Merkblatt für den Bau von Betonstraßen. [Mitt. Studienges. Automobilstraßenbau 1928, Nr. 5, S. 1/3.]

### Normung und Lieferungsvorschriften.

**Normen.** Rudolf Stotz: Geänderte Vorschläge für die Normung von Temperguß. [Gieß. 15 (1928) Nr. 11, S. 248/9.]

Neue englische Normalprofile. Schwierigkeiten bei der Einführung der neuen Profile. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3126, S. 123.]

L. Gazzaniga: Normung der Wärmebehandlung für Luftfahrzeugstähle. Vorteile der Normung, Normungstabellen. Beispiele. Keine Normung für die Behandlung von Sonderstählen für ganz bestimmte Teile. [Techn. mod. 20 (1928) Nr. 5, S. 191/4.]

Gustav Fischer: Die Normung von Maßen und Werkstoffen im Landmaschinenbau. Bericht über den heutigen Stand der Normung und über die vorliegenden Aufgaben. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 10, S. 359/62.]

### Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

**Allgemeines.** Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Hrsg. von Prof. Dr. H. Nicklisch in Verbindung mit zahlreichen Betriebswirtschaftlern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. Stuttgart: C. E. Poeschel. 8°. — Lfg. 21: Statistik — Textilbetrieb. 1928. (320 Sp.) 7 *RM.* ■ ■ ■

**Betriebsführung.** H. Bleibtreu: Leuteparnis durch örtliche Zusammenfassung von Bedienungsgeräten. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 11, S. 349.]

**Betriebstechnische Untersuchungen.** O. Cromberg: Schnelle Ermittlung von Akkordzeiten.\* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 13, S. 410/1.]

Franz Hahn: Bewegungsstudien.\* Das Gilbreth-Verfahren. Beispiele von Bewegungsstudien. Studium mit einfacher Stereokamera. Studien mit dem Film. Physikalische Studie von Bewegungen. Anwendbarkeit von Bewegungsstudien in der Eisenhüttenindustrie. Mitarbeit der Arbeiter. Erfolgskontrolle der Werkleitung. Voraussetzungen für Bewegungsstudien. [Ber. Betriebsw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 18; St. u. E. 48 (1928) Nr. 12, S. 361/8.]

**Zeitstudien.** Schlosserei- und Montage-Arbeitszeit-ermittlung und Zeitbedarf verwandter Handarbeiten. Bearb. von Kalkulator M. Belke [u. a.]. Hrsg. von K. Gottwein, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule zu Breslau. Mit 139 Textabb. u. 106 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1928. (VII, 312 S.) 8°. Geb. 26 *RM.* (Schriften der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure. Bd. 5.) ■ ■ ■

**Psychotechnik.** Hans Kellner: Neun Jahre Prüferfahrungen in der Berliner Metallindustrie.\* Beschreibung und Erläuterung der in der Berliner Metallindustrie eingeführten Prüfmethode. [Ind. Psychotechn. 5 (1928) Nr. 2, S. 33/48.]

**Sonstiges.** Arbeitsvorbereitung. Richtlinien für Auftragsvorbereitung, ausgearbeitet vom Fachausschuß für Arbeitsvorbereitung beim AWF, Gruppe: Auftragswesen. Hrsg. vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF). Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1927). (69 S.) 8°. 2 *R.M.* (R.-K.-W.-Veröffentlichungen. [Hrsg. vom] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 25.) ■ B ■

Verschlüsse und Sicherungen für Verpackungszwecke. Bearb. u. hrsg. vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung. (Mit 100 Abb.) Berlin (S 14): Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1928). (64 S.) 8°. 2 *R.M.* (R.-K.-W.-Veröffentlichungen. [Hrsg. v.] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 20.) ■ B ■

Seemännische Verpackung. Bearb. u. hrsg. v. Ausschuß für Verpackungswesen beim AWF. (Mit 35 Abb.) Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1928). (67, XIII S.) 8°. 2 *R.M.* (R.-K.-W.-Veröffentlichungen. [Hrsg. v.] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 7.) ■ B ■

### Wirtschaftliches.

**Allgemeines.** Handwörterbuch der Staatswissenschaften. Hrsg. von D. Dr. Ludwig Elster, Professor an der Universität Jena, Dr. Adolf Weber, Professor an der Universität München, Dr. Friedrich Wieser (†), Professor an der Universität Wien. 4., gänzlich umgearb. Aufl. Jena: Gustav Fischer. 8°. — Bd. 8: Tarifvertrag — Zwecksteuern. Nachträge und Sachregister zu Band 1—8. 1928. (VIII, 1368 S.) Geb. 42 *R.M.* ■ B ■

Paul Meesmann, Dr. rer. pol. h. c.: Grundfragen der Wirtschaft. Vorlesungen, gehalten an der Landesuniversität Gießen. Mainz: Verlag des Mittelrheinischen Fabrikantenvereins 1928. (140 S.) 8°. ■ B ■

**Bergbau.** Der französische Kohlenmarkt im Jahre 1927. Denkschrift des Comité central des Houillères de France über die Weltkohlenförderung, den Rückgang des Verbrauchs in Frankreich, den Kohlenaußenhandel, die Lagerbestände, den englischen und deutschen Wettbewerb, Zolle, Arbeiterlöhne, Verkaufspreise und Gesteigungskosten. [Usine 37 (1928) Nr. 14, S. 15/7.]

Carl Landauer: Konzern oder Syndikat. Zum Schmalenbach-Gutachten. In seinem Gutachten über die mitteldeutsche Braunkohlenindustrie kommt Schmalenbach zu dem Urteil, daß der Braunkohlenbergbau Mitteldeutschlands sich über das gesunde Maß hinaus aufgebläht hat und daß aus dem Nebeneinander der Syndikatsorganisation und der Werkshandelsgesellschaften unwirtschaftliche Erscheinungen entstehen, deren Beseitigung die Förderung verbilligen würde. [Der Deutsche Volkswirt 2 (1928) Nr. 26, S. 851/4.]

**Einzeluntersuchungen.** Besteuerung und Rentabilität gewerblicher Unternehmungen. Bearb. im Statistischen Reichsamte. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1928. (239 S.) 4°. 16 *R.M.* (Einzelschriften zur Statistik des Deutschen Reichs. Nr. 4.) ■ B ■

**Eisenindustrie.** Eisenwirtschaft und Auslandsmarkt. Eisenerzeugung. Eisenaußenhandel. Internationale Rohstahlgemeinschaft. Internationale Verkaufsverbände. Weltmarktpreisentwicklung. [Der deutsche Volkswirt 2 (1928) Nr. 27, S. 891 bis 893.]

**Handelsverträge.** F. Baare: Die Bedeutung des Saarabkommens für die Eisenindustrie. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 12, S. 386/9.]

**Verbände.** Jahresbericht [der] Gesamtvereinigung der Weiß- und Schwarzblech verarbeitenden Industrien, e. V., 1927. (Mit 1 Karte.) Berlin (NW 87, Alt-Moabit 39): [Selbstverlag 1928.] (71, XXX S.) 4°. — Im ersten Teil des Berichtes werden die Rohstoff-, Handels-, Verkehrs- und Steuerpolitik sowie Rationalisierung und sonstige Arbeitsgebiete des Verbandes behandelt. Im zweiten Teil nehmen führende Wirtschaftler zu schwebenden wirtschaftspolitischen Fragen Stellung; u. a. beschreibt Hüttendirektor Hugo Klein (S. 43/50) Herstellung und Verwendung von Feinblech. Der dritte Teil enthält umfangreiche statistische Angaben, z. B. über Blecherzeugung und Blechversorgung, über Blechaußenhandel, Blechpreise usw. Die beigegebene Karte veranschaulicht die Standorte der Blech erzeugenden und der Blech verarbeitenden Industrien. ■ B ■

**Wirtschaftsgebiete.** Max Schlenker: Das bedrohte Danzig. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 11, S. 345/7.]

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie, der Salinen, des Erdöl- und Asphaltbergbaus. 1928. Hrsg. vom Deutschen Braunkohlenindustrie-Verein, e. V., Halle a. d. S. Jg. 19, bearb. von Dipl.-Berging. H. Hinz und Dipl.-Berging. Dr.-Ing. W. Pothmann,

Halle (Saale). Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1928. (XXXVI, 436 S.) 8°. Geb. 16 *R.M.* — Nähere Angaben über den vielseitigen Inhalt des Jahrbuches haben wir zuletzt bei Erscheinen des 18. Jahrganges gemacht — vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 327 —; diese Angaben treffen auch für den vorliegenden Band noch zu. Das Jahrbuch bringt zum Teil Verzeichnisse, die unseres Wissens in keinem anderen deutschen Werke ähnlicher Art zu finden sind. ■ B ■

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund. Ein Führer durch die rheinisch-westfälischen Bergwerke und Hüttenkonzerne und die mit ihnen in Verbindung stehenden Großbanken und Elektrizitätswerke in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung mit einer Darstellung aller in Betracht kommenden Behörden und Organisationen von Alfred Baedeker. Jg. 27 (1926—1927). [Nebst Anhang:] Die Bergwerke und Salinen im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk 1926 (Gewinnung, Belegschaft usw.), bearb. im Verein für die bergbaulichen Interessen. Essen: G. D. Baedeker 1928. (XII, 638 S., Anhang: 142 S.) 8°. Geb. 30 *R.M.* ■ B ■

Reichsadreßbuch für das Baugewerbe. Hrsg. in Verbindung mit dem Bund Deutscher Architekten, Berlin. Ausgabe 1927/28. Düsseldorf (Cecilienallee 65): Gebr. Mentzen & Sasse, Verlagsges. m. b. H., [1928.] (1304 S.) 4°. Geb. 20 *R.M.* — Das Adreßbuch ist in seinem inneren Aufbau der vorjährigen Ausgabe — vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 327 — gleichgeblieben. Im einzelnen sind bei der Aufführung der Firmen mannigfache Änderungen festzustellen, die den heutigen Verhältnissen Rechnung tragen. Die Verwendung eines dünneren Papiers hat das Werk trotz einer geringen Erhöhung der Seitenzahl handlicher gemacht. ■ B ■

Rudolf Voss, Dipl.-Ing.: Die wirtschaftliche und technische Entwicklung der oberschlesischen Steinkohlenindustrie unter besonderer Berücksichtigung der polnisch-oberschlesischen Verhältnisse seit 1922. Beiträge zur weltwirtschaftlichen Einschätzung des oberschlesischen Steinkohlenvorkommens. (Abgeschlossen Ende April 1927.) (Mit 20 Schaubildern.) Katowice 1927: Gebr. Bohm. (VI, 105, 43 S.) 4°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

**Handels- und Zollpolitik (Zolltarife).** Die Bedeutung der französischen Zolltarifreform für die Eisenindustrie. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 9, S. 294/6.]

**Zusammenschlüsse.** Ludwig Gebhard: Die Entwicklung des Eisenpakts. Auf der Marztagung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft wurden Deutschland kleine Zugeständnisse gemacht, um den Fortbestand des Eisenpakts bis zur nächsten Kündigungsfrist zu sichern. In der Schaffung von Ausfuhrsyndikaten wurden keine Fortschritte gemacht. [Magazin der Wirtschaft 4 (1928) Nr. 12, S. 455/7.]

### Verkehr.

**Eisenbahnen.** W[ilhelm] Ahrens: Die Neugestaltung der Eisenbahn-Verkehrsordnung. Begrüßenswerte und bedenkliche Neuerungen des Entwurfs. Bisher unberücksichtigt gebliebene Wünsche der Wirtschaft. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 11, S. 391/5.]

Küchler: Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1925.\* Der Gesamtverkehr und sein Zusammenhang mit der allgemeinen Wirtschaftslage und -entwicklung. Der Verkehr nach Bezirken. Verkehr nach Güterarten. Auslandsverkehr. [Arch. Eisenbahnwes., 1928, Nr. 1, S. 225/40; Nr. 2, S. 457/85.]

Küchler: Die Deutsche Reichsbahn im Geschäftsjahr 1926. Auszug aus dem Geschäftsbericht der Reichsbahn über das 2. Geschäftsjahr. [Arch. Eisenbahnwes., 1928, Nr. 1, S. 203/24; Nr. 2, S. 423/56.]

Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im Geschäftsjahr 1926. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 10, S. 323/6.]

B. Schmidt: Eisen- und Stahlschrott im deutschen Eisenbahnversand im Jahre 1926. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 13, S. 426/8.]

### Soziales.

| **Allgemeines.** Vertrauenskrise des deutschen Schlichtungswesens? [St. u. E. 48 (1928) Nr. 12, S. 372/4.]

Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Unter Mitwirkung von 280 Fachleuten des In- und Auslandes hrsg. von Privatdozent Dr. Fritz Giese. Halle a. S.: Carl Marhold. 4°. — Lfg. 6: England — Forstwirtschaft. 1928. (Sp. 1601—1920.) 9 *R.M.* ■ B ■

**Arbeiterfrage.** Josef Winschuh: Reform des Schlichtungswesens? Hochkonjunktur der Schlichtung. Das deutsche

Schlichtungswesen innerhalb der internationalen Schiedsverfahren. Weg und Wirkung des deutschen Schlichtungswesens. Schlichtungs- und „Arbeitsgemeinschaftsgeist“. Vorschläge zur Umbildung des Schlichtungswesens. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 13, S. 469/75.]

**Unfallverhütung.** John Eib: Unfallverhütung auf den Joliet Works, Illinois Steel Co.\* [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 3, S. 127/33.]

C. Haide: Die Zeichnung im Dienste der Unfallverhütung.\* Eine Anregung. Vorschlag, auf den Zeichnungen Stempel mit Hinweis auf Unfallverhütung anzubringen, mit möglichster Berücksichtigung des jeweiligen Gegenstandes. [Reichsarb. 8 (1928) Nr. 8, S. III 54/5.]

Unfallverhütungsmaßnahmen für Hammerleute.\* Auswechseln und Reparatur von Gesenken. Zangen. Instandhaltung von Keilen. [Iron Age 121 (1928) Nr. 9, S. 593.]

Walkhoff: Unfallverhütung in Wasserstoff- und Sauerstoffverdichtungsanlagen.\* [Reichsarb. 8 (1928) Nr. 8, S. II 50/1.]

Deutsches Arbeitsschutzmuseum, Berlin-Charlottenburg, Fraunhoferstraße 11/12 (bisher Ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt). Entwicklung seit 1924. (Mit Abb.) Berlin: [Selbstverlag] 1927. (43 S.) 8°. **■ B ■**

**Gesetz und Recht.**

**Gewerblicher Rechtsschutz.** Die Fabrik- und Warenzeichen der verarbeitenden Eisen- und Metallindustrie vor 1894 bis 1924. Hrsg. von Erich Beltz, Remscheid. Remscheid-Detmold: Deutscher Industrie-Verlag, G. m. b. H. 4°. — Bd. 4. 1926. (348 S.) Geb. 15 *R.M.* — Supplementband. Abt. 1: Fabrik- und Warenzeichen der verarbeitenden Eisen-, Metall-, Gold- und Silberwaren- und der Maschinenindustrie. Abt. 2: Handbuch der deutschen Qualitäts-Industrie. [1928.] (Getr. Pag.) Geb. 15 *R.M.* — Von den beiden vorliegenden Bänden führt der vierte das Gesamtwerk, über das an dieser Stelle schon Näheres gesagt worden ist — vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 607 und S. 1516 — in-

sofern (für die Zeit bis zum Jahre 1923) zu Ende, als er die Zeichen enthält, die Sachen (Gegenstände) darstellen, während die früheren Bände die Wortmarken nebst den Warenzeichen aus dem Tier- und Pflanzenreiche enthalten. — Der Supplementband bringt in der ersten Abteilung zunächst zu allen vier Bänden Ergänzungen für die Jahre 1924 bis 1927. Von der zweiten Abteilung, betitelt „Handbuch der deutschen Qualitäts-Industrie“ enthält dann der erste Teil ein nach Orten geordnetes und mit durchlaufenden Ziffern versehenes Verzeichnis der Warenzeicheninhaber mit Hinweisen auf die zugehörigen Angaben über die Warenzeichen usw. in den vorausgegangenen Bänden, der zweite Teil ein sogenanntes „Branchenregister“, das als sehr umfassender Bezugsquellennachweis der Solinger Stahlwaren-, der Werkzeug- und der Kleisenindustrie bezeichnet werden kann. Das Gesamtwerk hat ohne Zweifel viel Fleiß des Verfassers und hohe Aufwendungen für die Drucklegung erfordert. **■ B ■**

**Arbeitsrecht.** Georg Baum, Dr., Rechtsanwalt und Notar, Dozent an der Handelshochschule, Geschäftsführer des Arbeitsgerichtsverbandes, Vorsitzender am Arbeitsgericht in Berlin: Werkmeisterrecht. Düsseldorf: Verlag der Werkmeister-Buchhandlung 1928. (IV, 265 S.) 8°. Geb. 6 *R.M.* **■ B ■**

**Sozialgesetze.** Hans Braetsch: Die Gesetzgebung auf dem Gebiete der Sozialversicherung seit dem 1. Januar 1927. [Arbeitgeber 18 (1928) Nr. 6, S. 120/4.]

**Bildung und Unterricht.**

**Arbeiterausbildung.** Moisescu: Lehrlingsausbildung und Rationalisierung.\* [Ind. Psychotechn. 5 (1928) Nr. 2, S. 57 bis 64.]

**Ausstellungen und Museen.**

Die internationalen Verhandlungen und Vereinbarungen über Ausstellungen und Messen. Ein Rückblick und ein Ausblick. Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Selbstverlag des Deutschen Ausstellungs- und Messe-Amtes, März 1928. (176 S.) 8°. 3,50 *R.M.* (Veröffentlichungen des Deutschen Ausstellungs- und Messe-Amtes H. 3.) **■ B ■**

**Statistisches.**

**Brikett- und Koks- sowie Eisen- und Stahlerzeugung des Deutschen Reiches im Jahre 1926.**

Die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands im Jahre 1926 ist einerseits durch den langen wirtschaftlichen Druck gekennzeichnet, der nach der Deflationskrise des Jahres 1925 einsetzte, andererseits durch die Auswirkungen des britischen Bergarbeiterstreiks. Ausgehend vom Kohlenbergbau erfaßte der Aufschwung nacheinander die Rohstoff- und Verfeinerungsindustrie. In der

zieht sich nicht auf absolute Zahlen. Für jeden Betriebszweig ist die im Jahre 1913 innerhalb der heutigen Reichsgrenzen erzeugte Menge gleich 100 gesetzt. Die Erzeugung des ehemaligen Reichsgebietes im Jahre 1913 und die der Jahre 1924 bis 1926 ist durch Verhältniszahlen gekennzeichnet. Abb. 2 gibt die Durchschnittszahl der in den wichtigsten Betriebszweigen während des Jahres 1926 berufsgenossenschaftlich versicherten Personen wieder.

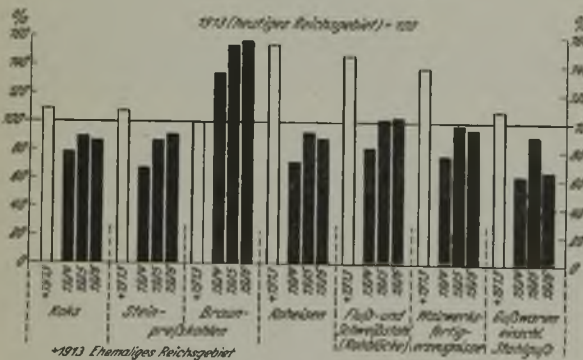


Abbildung 1. Die Entwicklung der Kohlen- und Eisenindustrie im Vergleich zum Jahre 1913.

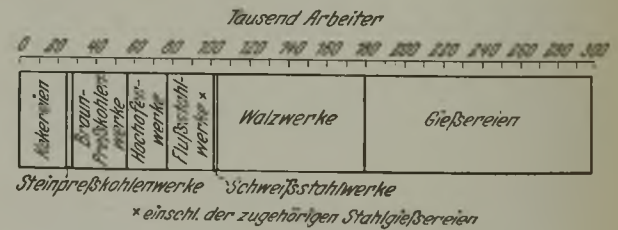


Abbildung 2. Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten Personen.

**Die Kohlenindustrie.**

Während die Steinkohlenförderung im Jahre 1926 gegen 1925 um 10 % gestiegen ist, hat die Gewinnung der Kokereien an Koks und Nebenerzeugnissen abgenommen.

Zahlentafel 1. Gewinnung der Kokereien.

Bezeichnung	1913 <sup>1)</sup>	1913 <sup>2)</sup>	1924	1925	1926
	1000 t				
Koks insgesamt . . . . .	34 630	31 668	24 885	28 397	27 297
davon					
Rheinland-Westfalen . . . . .	28 408	28 408	21 852	25 256	24 325
Oberschlesien . . . . .	2 265	1 280	1 121	1 075	1 049
Niederschlesien . . . . .	941	941	893	925	895
Sachsen . . . . .	67	67	204	198	177
Uebrigee Deutschland . . . . .	972	972	815	943	851
Elsaß-Lothringen und Saargebiet . . . . .	1 977	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Alter Gebietsumfang.

<sup>2)</sup> Jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet.

gleichen Reihenfolge trat die Entlastung auf den Auslandsmärkten ein. Die weiterverarbeitende Industrie wurde erst durch den im Verlauf des langen Streiks in England eingetretenen Kohlenmangel vom britischen Wettbewerb befreit. Bei Beendigung des Streiks hatte sich die Aufwärtsbewegung in der deutschen Wirtschaft allgemein durchgesetzt. Sie hielt infolge der gestiegenen Aufnahmefähigkeit des Inlandes auch im Jahre 1927 an.

In der Kohlen-, Eisen- und Hüttenindustrie sind im Jahre 1926 beträchtliche Erzeugungszunahmen wie im Bergbau nicht zu verzeichnen. Die Herstellung der weiterverarbeitenden Betriebe der Eisenindustrie ist sogar unter die des Krisenjahres 1925 zurückgegangen, ebenso die Erzeugung der Hochofenwerke und Kokereien. Abb. 1 gibt einen Ueberblick über die Entwicklung in den wichtigsten Zweigen der Kohlen- und Eisenindustrie in der Zeit nach 1924 im Vergleich zu 1913. Die Darstellung be-



Im Jahre 1926 betrug gegenüber 1913 (heutiges Reichsgebiet) die Gewinnung von

Koks . . . . .	86,2	Benzolen . . . . .	139,3
Ammoniakverbindungen	90,4	Leuchtgas für den	
Teer und Teerverdikungen . . . . .	94,1	Absatz . . . . .	310,3

Aus 1000 t eingesetzter Kohle wurden gewonnen:

	Koks	Teer und Teerverdikungen	Benzole	Ammoniakverbindungen	Leuchtgas für den Absatz
	t				1000 m <sup>3</sup>
1913 <sup>1)</sup>	788,6	25,6	4,4	10,5	3,8
1924 . . . . .	796,8	26,1	6,2	10,5	11,2
1925 . . . . .	790,2	27,3	6,9	11,1	13,3
1926 . . . . .	788,7	27,9	7,1	11,0	13,6

Die deutschen Hochofenwerke, die Hauptverbraucher, nahmen im Jahre 1925 mit 10,5 Mill. t, 1926 mit 9,7 Mill. t rd. 1,6 Mill. t bzw. 2,4 Mill. t Koks weniger auf als im Jahre 1913 (heutiges Reichsgebiet). Die Abnahme ist neben dem Zurückbleiben der deutschen Roh-eisenerzeugung hinter dem Vorkriegsstand in dem Rückgang des Koksverbrauches je t Roheisen begründet, der in den Jahren 1925 und 1926 gegenüber 1913 rd. 10% betrug. Noch stärker machte sich in den Jahren 1925 und 1926 der verringerte Verbrauch von deutschem Koks in den westeuropäischen Eisenländern geltend. Während Frankreich mit Elsaß-Lothringen, Belgien mit Luxemburg und das Saar-gebiet in den letzten Vorkriegsjahren mindestens 9 bis 10 Mill. t Koks aus dem heutigen Deutschland bezogen, betrug der deutsche Ausfuhrüberschuß von Koks in diese Länder einschließlich der Reparationsleistungen an Frankreich und Belgien 1925 nur rd. 6 Mill. t, 1926 rd. 7,7 Mill. t.

Die Koksabsatzfrage war zu Beginn des Jahres 1926 besonders brennend. Obgleich die Kokereiindustrie im Jahre 1925 nur reichlich ein Viertel der deutschen Steinkohlenförderung aufnahm, betrug Anfang Januar 1926 die angesammelten Koksbestände an Steinkohlen. Der Koksbestand sank infolge der Ausfuhrsteigerung während des Streiks der britischen Bergarbeiter bis auf 0,9 Mill. t am Jahresende, war aber immer noch um 0,3 Mill. t größer als die Steinkohlenbestände, die zur gleichen Zeit auf den Halden lagerten. Durch die Verringerung der Vorräte wurde im Jahre 1926 trotz des Rückganges der Koksgewinnung der Absatz des Vorjahres leicht überschritten. Für die beiden Jahre läßt sich der Gesamtabsatz wie folgt errechnen:

	1925	1926
	1000 t	
Haldenbestände am Jahresbeginn . . . . .	2 104	3 039
+ Jahreserzeugung . . . . .	28 397	27 297
Zusammen . . . . .	30 501	30 336
- Haldenbestände am Jahreschluß . . . . .	3 039	872
Jahresabsatz . . . . .	27 462	29 464

Hiervon entfielen (in 1000 t)

im Jahre	davon		davon	
	auf das Inland	Hochofenwerke	auf das Ausland	Reparationsleistung
1925	19 888	10 527	7 574	3776
1926	18 181	9 662	11 283	3903

Der Anteil der verkoteten Kohlenmenge an der deutschen Steinkohlegewinnung ist zurückgegangen. Von der deutschen Steinkohlenförderung wurden verkotet:

im Jahre 1913 <sup>1)</sup> . . . . .	28,5 %
„ „ 1924 . . . . .	26,3 %
„ „ 1925 . . . . .	27,1 %
„ „ 1926 . . . . .	23,8 %

Unter den deutschen Steinkohlegebieten steht Rheinland-Westfalen in der Koksgewinnung nicht nur mengenmäßig an erster Stelle, auch der Anteil der verkoteten Kohle an der Förderung ist wesentlich größer als in anderen Bezirken. Oberschlesien, dessen Kohle zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen besonders geeignet ist, folgt erst hinter Niederschlesien, das wie das Ruhrgebiet eine gute Kokskohle fördert. Im Jahre 1926 wurden verkotet in

Rheinland-Westfalen . . . . .	26,3 %	der Kohlenförderung
Niederschlesien . . . . .	20,8 %	„
Westerschlesien . . . . .	7,8 %	„
Sachsen . . . . .	5,5 %	„

Die Herstellung der Steinpreßkohlenfabriken ist von 5,6 Mill. t im Jahre 1925 auf 5,9 Mill. t im Jahre 1926 oder um

Zahlentafel 2. Erz- und Schrottverbrauch der Eisenindustrie 1913, 1923 bis 1926.

Jahr	Erzverbrauch <sup>3)</sup>										Eisen- und Manganerzen	Verbrauch an		
	Eisen- und Eisenmanganerze								Manganerze				Eisen- und Manganerzen	Manganerzen
	insgesamt	davon Hochofenwerke	Vom Erzverbrauch der Hochofenwerke stammen in % aus						insgesamt	davon aus dem Auslande				
			dem Inlaude	Schweden und Norwegen	Spanien	Frankreich	Luxemburg	übrigen Ländern					im Vergleich zu 1913 (heutiges Gebiet) = 100	
	1000 t	%	%	%	%	%	%	1000 t	%	%				
1913 <sup>1)</sup>	38 131	37 834	68,5 <sup>4)</sup>	11,1	9,9	5,9 <sup>4)</sup>	-	4,6	701	100,0	186,9	131,9		
1913 <sup>2)</sup>	20 401	20 162	33,7 <sup>5)</sup>	19,5	18,5	20,3 <sup>6)</sup>	-	3,0	531	100,0	100,0	100,0		
1923	8 041	7 963	45,5 <sup>7)</sup>	24,9	8,6	7,7 <sup>7)</sup>	2,7	10,6	161	97,1	39,4	30,2		
1924	12 412	12 265	31,8	35,0	7,8	10,8	2,3	12,3	225	99,5	0,8	42,3		
1925	16 399	16 200	31,1	38,7	9,3	7,5	2,1	11,3	263	98,4	80,4	49,4		
1926	14 800	14 627	30,3	41,9	5,9	10,4	2,3	9,2	261	99,7	72,5	49,2		

Jahr	Schrottverbrauch									
	insgesamt	davon in				insgesamt	davon in			
		Hochofenwerken	Gießereien	Schweißstahlwerken	Flußstahlwerken		Hochofenwerken	Gießereien	Schweißstahlwerken	Flußstahlwerken
im Vergleich zu 1913 (heutiges Gebiet) = 100										
	1000 t	%	%	%	%	%	%	%	%	
1913 <sup>1)</sup>	6786	208	894	19	5579	121,8	150,9	110,9	107,6	123,1
1913 <sup>2)</sup>	5572	138	806	18	4331	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1923	4460	516	759	33	3131	80,0	374,5	84,2	182,9	60,1
1924	5838	722	781	40	4278	104,8	523,6	96,9	222,3	94,4
1925	6977	637	997	54	5279	125,2	461,9	123,7	303,3	116,5
1926	6761	651	755	31	5311	121,4	472,5	93,7	175,1	117,2

<sup>1)</sup> Alter Gebietsumfang. <sup>2)</sup> Jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet. <sup>3)</sup> Ohne Berücksichtigung des Metallgehaltes. <sup>4)</sup> Ehemaliges Zollgebiet. <sup>5)</sup> Heutiges Zollgebiet, einschl. Ostoberschlesien und Luxemburg. <sup>6)</sup> Heutiges Zollgebiet. <sup>7)</sup> Ab 1923 heutiges Zollgebiet.

rd. 6% gestiegen. Die Zunahme blieb um rd. 4% hinter der gleichzeitig eingetretenen Erhöhung der Steinkohlenförderung zurück. Die Steinpreßkohlenherstellung erreichte 90,9% derjenigen von 1913 (heutiges Reichsgebiet). Haupterzeugungsgebiet ist Rheinland-Westfalen. 1926 wurden dort 3,2% der Förderung brikettiert. In den übrigen Bezirken waren die Verhältnisse niedriger.

Bei leicht zurückgegangener Braunkohlenförderung hat die Erzeugung der Braunkohlenindustrie im Jahre 1926 zugenommen. Der Anteil des Rohbraunkohlenverbrauches der Brikettfabriken an der Rohbraunkohlenförderung ist im Jahre 1926 gegen 1925 in allen Gebieten leicht gestiegen. Von der deutschen Gesamtförderung wurde annähernd die Hälfte brikettiert. Die beiden Zweige der Braunkohlenindustrie verarbeiteten im Jahre 1926 zusammen 69,3 Mill. t Rohbraunkohle. Gegenüber dem Vorjahr ist ihr Verbrauch um rd. 1 Mill. t gestiegen. Der unmittelbare Verbrauch von Rohbraunkohle, der nahezu ausschließlich auf die Industrie und Großkraftwerke entfällt, betrug im Jahre 1926 demnach bei einem Förderrückgang um 0,6 Mill. rd. 1,6 Mill. t weniger als im Vorjahr.

1) Jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet.

Die Eisenindustrie.

Beträchtliche Vorräte aus dem Krisenjahr 1925 sowie der in der ersten Jahreshälfte daniederliegende Inlandsmarkt zwangen die deutsche Eisenindustrie im Jahre 1926 zur Steigerung der Ausfuhr. Die Weltmarktpreise für Eisen und Eisenerzeugnisse zeigten dauernd sinkende Richtung, in der Hauptsache eine Folge der durch die Inflation gesteigerten Wettbewerbskraft Frankreichs, Belgiens und Luxemburgs. Das Abgleiten der Weltmarktpreise kam erst lange nach Ausbruch des britischen Bergarbeiterstreiks mit dem Wiederanstieg des französischen Franken zum Stillstand. Bis dahin stand die lothringisch-luxemburgisch-belgische Gruppe trotz der wiedererrichteten Zollschranken in erfolgreichem Wettbewerb auf dem deutschen Inlandsmarkt, hauptsächlich dem wichtigen süddeutschen Absatzgebiet. Der ausländische Wettbewerb verminderte die Wirksamkeit der neugründeten deutschen Eisenverkaufsverbände.

Zahlentafel 3. Roheisenverbrauch der Gießereien und Stahlwerke 1913, 1923 bis 1926.

Jahr	Davon in				Ins-gesamt	Gießereien	Schweißstahlwerke	Flußstahlwerke
	Ins-gesamt	Gießereien	Schweißstahlwerke	Flußstahlwerke				
	1000 t							
1913 <sup>1)</sup>	16 306	2756	223	13 327	146,7	106,9	147,3	158,9
1913 <sup>2)</sup>	11 114	2577	151	8 386	100,0	100,0	100,0	100,0
1923	5 057	1299	19	3 739	45,5	50,4	12,7	44,6
1924	7 813	1422	19	6 372	70,3	55,2	12,8	76,0
1925	10 041	2076	28	7 937	90,3	80,6	18,7	94,6
1926	9 596	1508	10	8 078	86,3	58,5	6,7	96,3

Zahlentafel 4. Betriebseinrichtungen und Personenzahlen in den Hochofen- und Flußstahlwerken 1913, 1924 bis 1926.

Jahr	Hochofenwerke					Flußstahlwerke							
	Betriebe	Hochofen		Betriebswochen insgesamt	durchschnittliche Leistung je Ofen und Betriebswoche t	berufsgenossenschaftlich versicherte Personen	Am Jahresende waren vorhanden					berufsgenossenschaftlich versicherte Personen	
		am Jahresende vorhanden	in Betrieb gewesen				Betriebe	Thomasbirnen	Bessemerbirnen	Siemens-Martin-Ofen	Elektrostahlöfen		Tiegelöfen
1913 <sup>2)</sup>	70	216	204	9687	1127	27 078	85	59	13	362	17	112	32 395
1924	55	193	138	4733	1655	24 371	103	60	11	466	46	91	32 590
1925	56	200	141	5408	1866	23 266	106	62	17	470	51	105	34 762
1926	51	183	127	4456	2162	20 560	97	63	11	430	50	87	24 792

Zur Bekämpfung ihrer Notlage verfolgte die deutsche Eisenindustrie im Jahre 1926 zwei Ziele: die Senkung ihrer Gesteigungskosten und die Sicherung einer stetigen Preisgestaltung auf ihren In- und Auslandsmärkten. Der Erreichung des ersten Zieles diente der Zusammenschluß großer Konzerne in den Vereinigten Stahlwerken, den Oberschlesischen Hüttenwerken und den Mitteldeutschen Stahlwerken. Mit der Beendigung des Verfalls der Frankenwahrung und der damals bevorstehenden Wiederaufnahme der englischen Eisen- und Stahlherzeugung ergab sich auch für die westeuropäischen Eisenländer die Notwendigkeit, das drohende weitere Abgleiten der Eisenpreise zu verhindern. Die gemeinsame Gefahr führte Ende September 1926 zur Gründung der internationalen Rohstahlgemeinschaft. In Sonderabkommen mit der lothringisch-luxemburgischen und der Saargruppe wurde deren Absatz auf dem deutschen Inlandsmarkt geregelt und zugleich ein Rohstoffaustausch (Ruhrkoks gegen Minette) vereinbart.

Der Verbrauch der wichtigsten Rohstoffe der Eisenindustrie hat trotz der raschen Erzeugungszunahme in der zweiten Hälfte des Jahres 1926 den des Vorjahres nur annähernd erreicht (s. Zahlentafel 2 und 3).

Von dem gesamten Eisenerzverbrauch der deutschen Hochofenwerke im Jahre 1926 in Höhe von 14,6 (1925: 16,2) Mill. t entfielen auf französische und luxemburgische Erze 1,9 Mill. t = 12,7% (1925: 1,6 Mill. t = 9,6%). Die Zunahme des Verbrauchs französischer und luxemburgischer Erze hat sich im

<sup>1)</sup> Alter Gebietsumfang.

Jahre 1927 in verstärktem Maße fortgesetzt. Aus Frankreich (heutiges Gebiet) und Luxemburg wurden eingeführt: im Jahre 1925 1,56 Mill. t = 13,5% der deutschen Erzeinfuhr  
 „ „ 1926 1,84 „ „ = 19,3% „ „ „  
 „ „ 1927 3,16 „ „ = 18,1% „ „ „

Der Schrottteil an der Rohstoffversorgung der deutschen Eisenindustrie, der nach dem Hochstand in der Inflationszeit während der Jahre 1924 und 1925 langsam zurückging, ist im Jahre 1926 wieder leicht gestiegen. Zur Erzeugung von 100 t wurden verbraucht:

Im Jahre	In Hochofenwerken				In Schweißstahlwerken		In Flußstahlwerken		In Gießereien	
	Eisenerze <sup>1)</sup>	Schrott	Schlacken und Sinter	Kiesabbrande	Luft	Schrott	Roh-eisen	Schrott	Roh-eisen	Schrott
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1913 <sup>2)</sup>	184,7	1,3	18,3	12,8	101,3	11,9	71,3	38,5	83,1	26,0
1923	161,2	10,5	20,3	12,5	41,5	70,2	60,2	50,4	72,9	42,6
1924	156,6	9,2	18,2	9,0	40,2	82,5	65,7	44,1	73,9	40,6
1925	160,6	6,3	20,5	9,5	41,7	79,9	65,9	43,8	74,7	35,9
1926	151,8	6,8	21,2	12,4	26,4	81,8	66,1	43,4	73,7	36,9

<sup>1)</sup> Ohne Berücksichtigung des Eisengehaltes.

Der anteilmäßige Rückgang des Schrotteinsatzes der Flußstahlwerke 1926 gegenüber 1925 erklärt sich daraus, daß die Erzeugung von Thomasstahl zugenommen, von Siemens-Martin-Stahl etwas abgenommen hat. Aus dem mengenmäßig erhöhten Schrotterverbrauch der Flußstahlwerke (also hauptsächlich der Siemens-Martin-Werke) und der zurückgegangenen Siemens-Martin-Stahlerzeugung ergibt sich, daß der Schrotteinsatz je

Tonne Rohstahl in den Siemens-Martin-Werken im Jahre 1926 etwas zugenommen hat.

Der erhöhte Schrotteinsatz je Tonne Erzeugung in allen schrottverbrauchenden Betriebszweigen der Eisenindustrie dürfte zum Teil mit dem Rückgang der Schrottpreise, die im Jahre 1926 im Monatsdurchschnitt unter der Vorkriegshöhe lagen, zusammenhängen. Die Erzpreise blieben demgegenüber nahezu unverändert. Die Preise für

Zahlentafel 5. Erzeugung von Roheisen und Rohstahl in den einzelnen Bezirken.

Bezirke	Roheisen				Rohstahl					
	1913 <sup>2)</sup>	1926	1913 <sup>2)</sup>	1926	1913 <sup>2)</sup>	1926	1913 <sup>2)</sup>	1926		
	1000 t	im Vergleich zu 1913 = 100	Anteil in % der Gesamt-erzeugung		1000 t	im Vergleich zu 1913 = 100	Anteil in % der Gesamt-erzeugung			
Rheinland-Westfalen . . . . .	8168	7769	95,1	74,8	80,6	9722	9736	100,1	82,9	80,2
Siegerland, Lahn- und Dill-bezirk . . . . .	1059	539	50,9	9,7	5,6	426	284	66,7	3,6	2,3
Westoberschlesien . . . . .	381	233	61,2	3,5	2,4	398	431	108,3	3,4	3,6
Uebrigtes Deutschland (ohne Saargebiet) . . . . .	1308	1095	83,7	12,0	11,4	1189	1688	142,0	10,1	13,9

deutschen Schrott und schwedisches Erz zeigt folgende Aufstellung.

Preise (Monatsdurchschnitt) je t für:					
	Stahl- und Kernschrott (Essen)		Schwedisches Erz (P-arm, 60% Fe, cif Oslebshausen)		Schrottpreis höher als Erzpreis
	RM	1913 = 100	RM	1913 = 100	RM
1925 . . . . .	64,29	111	23,99	123	40,30
1926 . . . . .	53,20	92	23,61	121	29,59

Hochofen- und Stahlwerke.

Die Roheisengewinnung der Hochofenwerke ist 1926 gegen 1925 um 4,5% zurückgegangen, die Erzeugung der Fluß- und

<sup>2)</sup> Jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet.

**Brikett- und Koks- sowie Eisen- und Stahlerzeugung des Deutschen Reiches im Jahre 1926.**

1. Briketts		
	1925	1926
<b>Steinkohlenbriketts</b>		
Zahl der Betriebe	85	77 <sup>1)</sup>
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	2 854	2 771
Verarbeitete Steinkohlen t	5 197 437	5 522 262
Erzeugung an Briketts t	5 590 613	5 901 593
<b>Braunkohlen-Briketts und -Naßpreßsteine</b>		
Zahl der Betriebe	217	210
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	28 143	28 587
Verarbeitete Braunkohlen für Briketts t	66 791 397	67 643 935 <sup>2)</sup>
Erzeugung an Briketts t	33 506 866	34 232 742
Verarbeitete Braunkohlen für Naßpreßsteine t	244 820	196 085
Erzeugung an Naßpreßsteinen t	156 581	125 301
<b>2. Koks</b>		
Zahl der Betriebe	174	168
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	28 448	24 847
Koksofen am Jahreschluß vorhanden:		
a) mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse	21 103	20 840
b) ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse	311	261
Koksofen, durchschnittlich im Betriebe:		
a) mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse	16 871	15 369
b) ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse	246	139
Eingesetzte Steinkohlen t	35 935 479	34 612 075
Erzeugung an Koks t	28 937 379	27 297 398
Erzeugung an Teer t	982 258	965 616
Erzeugung an Benzol t	247 748	244 599
Erzeugung an schwefels. Ammoniak usw. t	400 570	380 444
Absatz an Leuchtgas Mill. m <sup>3</sup>	478,7	470,1
<b>3. Eisen und Stahl</b>		
<b>Hochofenbetriebe</b>		
Zahl der Betriebe	56	51
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	23 266	20 560
Hochöfen am Jahreschluß vorhanden	200	183
Hochöfen durchschnittlich im Betriebe	141	127
Gesamtbetriebsdauer dieser Hochöfen Wochen	5 408	4 456
<b>Verbrauchte Rohstoffe:</b>		
Eisen- und Eisenmanganerze t	16 200 487	14 627 399
Manganerze (mit über 30 % Mangan) t	262 527	261 197 <sup>3)</sup>
Kiesabbrände usw. t	961 368	1 198 782
Brucheisern t	637 003	651 588
Schlacken und Sinter aller Art t	2 066 374	2 046 512
Zuschläge (Kalkstein, Phosphatkalk usw.) t	2 537 682	2 273 304
Koks t	10 525 854	9 662 401
Holzkohlen t	980	—
Koksroheisen-Erzeugung t	10 087 510	—
Holzkohlenroheisen-Erzeugung t	1 241	—
Gesamte Roheisen-Erzeugung t	10 088 751	9 636 054
<b>Darunter:</b>		
Gußstahlroheisen t	1 966 916	1 650 286
Gußwaren I. Schmelzung t	65 152	33
Bessemerroheisen t	39 209	15 524
Thomasroheisen t	5 941 956	5 997 529
Stahleisen u. Spiegeleisen, einschl. Eisenmangan, Siliziumeisen usw. t	2 053 687	1 961 340
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen) t	21 618	10 563
Bruch- und Wascheisen t	213	779
Erzeugung an verwertbaren Schlacken t	1 929 791	2 798 981
<b>Eisen- und Stahlgießereien, einschl. Kleinbessemerereien</b>		
Zahl der Betriebe	1 655	1 557
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	163 050	118 637
<b>Betriebsvorrichtungen am Jahreschluß vorhanden:</b>		
Kuppelöfen	3 310	3 124
Flammöfen	135	130
Siemens-Martin-Oefen	94	93
Temperöfen	809	678
Tiegelöfen	915	815
Elektrostahlöfen	24	23
Kleinbessemerbirnen	136	105
<b>Verbrauchte Rohstoffe:</b>		
Roheisen t	2 076 193	1 508 247
Schrott t	996 886	754 710
Erzeugung an Gußwaren t	2 779 848	2 045 813
<b>Darunter:</b>		
Eisenguß, Temperguß und Stahlguß t	2 695 200	1 965 297
Emallierter oder auf andere Weise versetzter Eisenguß t	84 648	80 516

	1925	1926
<b>Schweißstahl- (Puddel-) Werke</b>		
Zahl der Betriebe	13	11 <sup>4)</sup>
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	1 025	714 <sup>5)</sup>
Am Jahreschluß vorhandene Oefen	88	53
<b>Davon:</b>		
Puddelöfen	49	46
Schweißöfen	19	7
<b>Verbrauchte Rohstoffe:</b>		
Roheisen t	28 204	10 098 <sup>6)</sup>
Schrott t	54 031	31 248
Zuschläge (Eisenerze usw.) t	507	120
<b>Erzeugung an:</b>		
Schweißstahl t	67 512	38 093
Raffinier- und Zementierstahl t	144	116
verwertbaren Schlacken t	16 256	8 090
<b>Flußeisen- und Flußstahlwerke</b>		
Zahl der Betriebe	106	97 <sup>7)</sup>
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	34 762	24 792
<b>Am Jahreschluß vorhandene Betriebs-einrichtungen:</b>		
Thomasbirnen	62	63
Bessemerbirnen	17	11
Siemens- (mit bas.) Zu-	439	395
Martin-Oefen (mit saurer Jstellung	31	35
Elektrostahlöfen	51	50
Tiegelöfen	105	87
<b>Verbrauchte Rohstoffe:</b>		
Roheisen t	7 936 788	8 078 185 <sup>8)</sup>
Schrott t	5 278 547	5 310 779
Eisenerze t	198 678	173 265
Zuschläge (Kalkstein usw.) t	1 188 102	1 197 237
<b>Gesamte Erzeugung der Flußeisen- und Flußstahlwerke t</b>		
	<b>12 051 120</b>	<b>12 225 523</b>
<b>Davon:</b>		
Roßblöcke t	11 866 362	12 100 846
<b>Darunter aus:</b>		
Thomasbirnen t	5 111 120	5 452 822
Bessemerbirnen t	22 449	—
Siemens- (mit bas.) Zu-	6 453 519	6 445 396
Martin-Oefen (mit saurer Jstellung	153 448	136 168
Elektrostahlöfen t	112 377	60 468
Tiegelöfen t	13 449	5 992
Stahlguß t	184 758	124 677
<b>Schlacken zur Vermahlung zu Thomas-</b>		
<b>mehl bestimmt t</b>	<b>1 302 890</b>	<b>1 397 131</b>
<b>Schlacken anderer Art t</b>		
	<b>857 123</b>	<b>789 039</b>
<b>Walzwerke (mit oder ohne Schmiede- oder Preßwerke)</b>		
Zahl der Betriebe	161	156 <sup>9)</sup>
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	93 668	77 612 <sup>10)</sup>
<b>Verbraucht wurden:</b>		
Roßblöcke t	11 731 170	11 974 891
Flußstahlhalbzeug t	2 270 696	2 288 982
Schweißstahlhalbzeug t	71 800	39 801
Abfallerzeugnisse (Abfallenden usw.) t	10 201	12 910
<b>Walzwerke (mit oder ohne Schmiede- oder Preßwerke) (ferner)</b>		
<b>Gesamte Erzeugung der Walzwerke, einschl. der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke t</b>		
	<b>14 037 604</b>	<b>14 257 717</b>
<b>Davon:</b>		
Halbzeug (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen usw.), zum Absatz bestimmt t	2 187 209	2 640 819
Fertigerzeugnisse t	9 308 443	9 016 941
<b>Darunter:</b>		
Eisenbahnoberbauzeug (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Kleiseisenzeug) t	1 509 911	1 576 968
Träger (Formeisen von 80 mm Höhe und darüber) t	670 047	684 423
Stabeisen u. sonst. Formeisen unter 80 mm Höhe, Universaleisen t	2 831 320	2 699 061
Bandeisen t	438 610	379 717
Walzdraht t	1 066 978	1 049 527
Grobbleche (5 mm und darüber stark) t	836 570	754 524
Feinbleche (unter 5 mm) t	877 507	790 598
Weißblech t	81 302	97 562
Röhren t	581 889	566 366
rollendes Eisenbahnzeug (Achsen, Räder usw.) t	118 779	117 734
Schmiedestücke t	186 885	193 694
andere Fertigerzeugnisse t	98 645	106 767
Abfallerzeugnisse (Abfallenden und verwertbare Schlacken) t	2 541 952	2 599 957

1) 6 Betriebe mit 231 897 t Steinkohlenbriketts geschätzt. — 2) Davon aus eigenen Gruben 67 386 134 t, von anderen inländischen Gruben 257 801 t. — 3) Davon aus dem Inland 715 t, Rußland 150 977 t, Rumänien 168 t, Ungarn 2387 t, Türkei 427 t, Asien 79 601 t, Afrika 11 977 t, Brasilien 14 930 t, Australien 10 t. — 4) Für 2 Betriebe sind die Zahlen geschätzt. — 5) Für 1 Betrieb sind die Personen bei den Walzwerken nachgewiesen. — 6) 41 t stammten aus Luxemburg. — 7) Für 10 Betriebe sind die Zahlen geschätzt. — 8) Davon aus: Skandinavien 10 156 t, England 122 t, Luxemburg 3342 t, Schweiz 789 t, Südslawien 185 t, Holland 4 t, Oesterreich 253 t, Frankreich 288 t, Tschechoslowakei 21 t, Amerika 609 t, unbekannter Herkunft 4 t. — 9) Für 13 Betriebe sind die Zahlen geschätzt. — 10) Für 1 Schweißstahlbetrieb sind die Personen mit angegeben.

Schweißstahlwerke gleichzeitig um 1,2 % gestiegen. Die Zunahme betragt bei Rohstahl (ohne Stahlformguß) 1,7 %.

Ueber die Wirkung der Rationalisierungsmaßnahmen in der deutschen Eisenindustrie unterrichtet für ihre beiden wichtigsten Betriebszweige Zahlentafel 4. Besonders zu beachten ist die gestiegene Leistung der Hochofen je Betriebswoche, die sich gegenüber der Vorkriegszeit nahezu verdoppelt hat.

Von den Roheisen- und Rohstahlsorten hat im Vergleich zum Vorjahre nur die Erzeugung von Thomasroheisen (um 0,9 %) und Thomasstahl (um 6,7 %) zugenommen. Thomaseisen ist zugleich die einzige Roheisensorte, deren Erzeugung im Jahre 1926 über der Vorkriegshöhe (heutiges Reichsgebiet) lag. Auch die Thomasstahlerzeugung war — neben der Gewinnung von Siemens-Martin- und Elektrostahl — größer als in der Vorkriegszeit. Stark an Bedeutung verloren haben Puddel- und Bessemerroheisen, Schweiß- und Tiegelstahl. Die Herstellung von Rohblöcken aus Bessemerbirnen war im Jahre 1926 zum ersten Male seit Einführung des Verfahrens in Deutschland ganz eingestellt.

Die Roheisengewinnung drängt sich in der Nachkriegszeit immer stärker auf Rheinland-Westfalen zusammen (s. Zahlentafel 5). Die Rohstahlerzeugung zeigt dagegen Neigung zur Zentralisation. Der Grund liegt in der gestiegenen Schrottverwendung. Thomasstahl wird nur in Rheinland-Westfalen hergestellt. Haupterzeugungsgebiet für Schweißstahl ist das Siegerland.

Die Walzwerke.

Die Leistung der Walzwerke, der weiterverarbeitenden Betriebe der Stahlwerke, ist leicht unter die des Vorjahres gesunken. Das gilt wenigstens für die Herstellung von Fertigerzeugnissen, die um 3,1 % abgenommen hat. Der gleichzeitig um 2,1 % gestiegene Verbrauch von Rohblöcken und die geringe Zunahme des Entfalles von Abfallenden um 2,8 % lassen allerdings auf eine erhöhte Herstellung von Halbzeug schließen. Von den Fertigerzeugnissen haben gegenüber 1925 hauptsächlich die schweren Eisenbahnbaustoffe, Trager und Schmiedestücke gewonnen, außerdem noch Weißblech. Das entgegengesetzte Bild zeigt der Vergleich mit der Vorkriegszeit. Ueber der Vorkriegshöhe lag nur die Herstellung der feineren Erzeugnisse (Bandeisen, Draht, Fein- und Weißblech). Der Tiefstand in der Grobblechherstellung erklärt sich aus dem verringerten Bedarf des wichtigsten Abnehmers, der deutschen Werften. Am weitesten unter der Erzeugung von 1913 lag die Herstellung von rollendem Eisenbahnzeug.

Die Gießereien.

Bei den Gießereien ist hauptsächlich infolge des daniederliegenden Inlandsmarktes ein beträchtlicher Erzeugungsrückgang zu verzeichnen. Die Erzeugung erreichte nur zwei Drittel des Vorkriegsstandes (heutiges Reichsgebiet) und nur knapp drei Viertel der des Jahres 1925. Die Abnahme gegen 1925 hat fast alle Arten von Gießereierzeugnissen betroffen. Von den rohen Gußwaren ist nur der Röhrenguß, von den verfeinerten nur der Guß für die chemische Industrie gestiegen. Besonders stark gesunken ist die Herstellung von Gußwaren für industrielle Zwecke (Maschinen-, Temper- und Stahlguß). Ueber dem Vorkriegsstande lag im Jahre 1926 nur die Erzeugung einiger verfeinerter Sonderwaren, darunter die Gußwaren für die chemische Industrie.

Die Leistungen der Kohlen- und Eisenindustrie im Jahre 1926<sup>1)</sup> sind in den vorstehenden Zahlentafeln (S. 571) nochmals zusammenfassend wiedergegeben.

Die Ruhrkohlenförderung im März 1928.

Im Monat März 1928 wurden im Ruhrgebiet insgesamt in 27 Arbeitstagen 10 857 844 t Kohle gefördert gegen 10 031 212 t in 25 Arbeitstagen im Februar 1928 und 10 869 881 t in 27 Arbeitstagen im März 1927. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im März 1928 402 142 t gegen 401 248 t im Februar 1928 und 402 588 t im März 1927.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebiets stellte sich im März 1928 auf 2 547 928 t (täglich 82 191 t), im Februar 1928 auf 2 500 567 t (täglich 86 226 t), im März 1927 auf 2 288 902 t (täglich 73 836 t). Auf den Kokereien wird auch Sonntags gearbeitet.

Die Brikettherstellung hat im März 1928 insgesamt 305 389 t betragen (arbeitstäglich 11 311 t) gegen 266 461 t (10 658 t) im Februar 1928 und 336 583 t (12 466 t) im März 1927.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende März 1928 auf 396 306 gegen 397 275 Ende Februar 1928 und 418 475 im März 1927.

Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Monat März 1928 — nach vorläufiger Be-

<sup>1)</sup> Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 36 (1927) Heft 4. — Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 467/71.

rechnung — insgesamt 14 469 (arbeitstäglich 536) gegen 25 890 (arbeitstäglich 1036) im Februar 1928.

Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohle (Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende März 1928 auf rd. 1,71 Mill. t gegen 1,34 Mill. t Ende Februar 1928. In diesen Zahlen sind die in den Syndikatslagern vorhandenen verhältnismaßig geringen Bestände einbegriffen.

In der nachfolgenden Aufstellung ist die Kohlenförderung des Ruhrgebiets im Monat März 1928 sowie die Förderung in den einzelnen Monaten des Jahres 1927 enthalten. Die arbeitstägliche Förderung ist in Klammern gesetzt.

Monat	1913		1919		1927		1928	
	Schichtdauer		unt. Tage		(einschl. Ein- u. Ausfahrt)			
	8 1/2 st	8 st	31. 3., 7 1/2 st vom 1. bis 8. 4. 7 st seit 9. 4.	8 st	8 st			
Januar . . . . .	9 786 005 (389 493)	6 263 070 (248 042)	10 288 511 (422 093)	10 295 342 (401 769)				
Februar . . . . .	9 194 112 (383 088)	5 430 776 (226 282)	9 826 231 (409 426)	10 931 212 (401 248)				
März . . . . .	9 181 430 (382 560)	6 299 591 (242 292)	10 869 881 (402 588)	10 857 844 (402 142)				
April . . . . .	9 969 569 (383 445)	2 132 607 <sup>2)</sup> (88 859 <sup>2)</sup> )	9 129 622 (380 401)					
Mai . . . . .	9 261 448 (381 915)	5 826 873 (233 075)	9 479 284 (379 171)					
Juni . . . . .	9 586 385 (383 455)	5 607 977 (241 203)	9 197 757 (389 323)					
Juli . . . . .	10 150 347 (375 939)	6 696 813 (248 030)	9 681 810 (372 370)					
August . . . . .	9 795 236 (376 740)	6 518 894 (250 727)	9 926 411 (367 645)					
September . . . . .	9 696 397 (372 938)	6 580 219 (253 085)	9 692 955 (372 806)					
Oktober . . . . .	9 895 090 (366 484)	6 945 901 (257 256)	9 986 501 (384 096)					
November . . . . .	8 932 276 (386 261)	6 172 248 (265 431)	9 833 235 (404 659)					
Dezember . . . . .	9 101 858 (377 279)	6 471 130 (266 851)	10 130 155 (399 218)					
Januar-Dezember <sup>1)</sup>	114 529 928 (397 710)	71 155 612 (236 397)	118 022 353 (389 995)					

Die Saarkohlenförderung im Februar 1928.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebiets im Februar 1928 insgesamt 1 028 942 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 994 762 t und auf die Grube Frankenholtz 34 180 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 21,16 Arbeitstagen 48 620 t. Von der Kohlenförderung wurden 84 814 t in den eigenen Werken verbraucht, 17 775 t an die Bergarbeiter geliefert und 28 847 t den Kokereien zugeführt sowie 905 038 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 7532 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 570 096 t Kohle und 5558 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Februar 1928 20 605 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 67 039 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 800 kg.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im März 1928.

1928	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung				
	Thomas-	Gießerei-	Puddel-	zu-	Thomas-	Siemens-	Martin-	Elektro-	zu-
	t	t	t	sammen	t	t	t	t	sammen
Januar . . . . .	221 997	7560	45	229 602	209 516	2666	757	212 939	
Februar . . . . .	214 239	5855	20	220 114	202 150	2180	723	205 053	
März . . . . .	233 149	6155	930	240 234	217 175	2479	655	220 309	

Außenhandel Frankreichs einschließlich des Saargebiets in Eisen- erzen, Eisen und Stahl im Jahre 1927.

Bei der Eisenerzeinfuhr Frankreichs im Jahre 1926 enthält die von uns nach der „Usine“ wiedergegebene französische Statistik<sup>2)</sup> für Spanien und Tunis unrichtige Angaben. Es muß bei Spanien statt 16 265 t 162 658 t heißen und bei Tunis statt 16 696 t 166 967 t.

<sup>1)</sup> Die Jahreszahlen sind durch besondere Erhebungen nachträglich berichtigt, so daß die Aufrechnung der einzelnen Monatszahlen nicht die Summe ergibt.

<sup>2)</sup> Streikmonat.

<sup>3)</sup> Siehe St. u. E. 47 (1927) S. 422; 48 (1928) S. 383.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke  
im Deutschen Reiche im März 1928<sup>1)</sup>.

Erzeugung 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		
							1928	1927	
Monat März 1928									
Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . .	98 771	798	4 327	3 835	2 712		108 401	65 832	
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	104 345	—	9 457		8 263		122 067	178 708	
Formeisen (über 50 mm Höhe) und Universaleisen . . . . .	69 648	—	33 744		9 342		112 734	102 409	
Stabeisen und kleines Formeisen	353 944	3 059	15 798	28 352	17 247	13 024	513 624	272 341	
Bandeisen . . . . .	40 748	2 827		667			44 042	46 252	
Walzdraht . . . . .	100 968	8 575 <sup>2)</sup>		—			109 543	109 694	
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	60 578	8 084	11 082		3 404		83 048	109 781	
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm) . . . . .	15 715	1 442	4 214		1 439		22 810	23 809	
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	21 695	14 574	2 513		2 251		41 033	33 800	
Feinbleche (von über 0,33 bis 1 mm) . . . . .	15 999	17 171	—		12 851		45 121	35 903	
Feinbleche (bis 0,33 mm) . . . . .	6 163	418 <sup>3)</sup>		—			6 781	6 339	
Weißbleche . . . . .	12 180	—		—			12 180	12 324	
Böhren . . . . .	72 377	—		3 943		—		78 526	70 219
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	13 941	795		1 804			16 540	13 314	
Schmiedestücke . . . . .	19 468	1 216		1 453		325		22 662	25 073
Andere Fertigerezeugnisse . . . . .	3 666	2 304		245			5 215	8 245	
Insgesamt: März 1928 . . . . .	883 131	33 083	42 418	96 190	43 072	25 126	1 145 070	—	
davon geschätzt . . . . .	6 350	—		—			6 350	—	
Insgesamt: März 1927 . . . . .	858 619	51 280	39 929	93 573	45 449	26 413	—	1 115 263	
davon geschätzt . . . . .	6 350	—		—			—	6 350	
Monat Januar bis März 1928									
Halbzeug zum Absatz bestimmt . . . . .	269 774	3 080	14 713	5 594	7 608		303 769	227 319	
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	334 427	—	23 882		24 174		372 153	459 444	
Formeisen (über 50 mm Höhe) und Universaleisen . . . . .	203 312	—	98 495		24 297		326 104	279 736	
Stabeisen und kleines Formeisen	674 006	14 527	41 390	86 586	29 949	35 820	882 188	576 533	
Bandeisen . . . . .	126 888	7 679		1 408			135 975	125 347	
Walzdraht . . . . .	289 789	22 771 <sup>2)</sup>		—			312 560	313 400	
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	155 080	24 133	31 276		6 115		216 604	298 474	
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm) . . . . .	40 344	4 735	15 023		2 910		60 912	61 353	
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	58 327	40 499	5 717		7 635		112 178	94 152	
Feinbleche (von über 0,33 bis 1 mm) . . . . .	45 393	47 635	—		31 458		124 486	102 674	
Feinbleche (bis 0,33 mm) . . . . .	16 084	1 273 <sup>3)</sup>		—			17 357	17 390	
Weißbleche . . . . .	36 090	—		—			36 090	34 311	
Böhren . . . . .	201 205	—		12 542		—		213 347	198 496
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	44 365	2 358		3 376			49 999	40 332	
Schmiedestücke . . . . .	63 207	3 914		4 290		1 027		72 438	78 172
Andere Fertigerezeugnisse . . . . .	15 914	4 616		883			20 413	29 273	
Insgesamt: Januar bis März 1928 . . . . .	2 579 064	158 479	118 446	269 850	86 366	74 168	3 286 873	—	
davon geschätzt . . . . .	19 050	—		—			19 050	—	
Insgesamt: Januar bis März 1927 . . . . .	2 413 478	143 580	105 930	253 714	132 785	73 384	—	3 124 871	
davon geschätzt . . . . .	19 050	—		—			—	19 050	

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. <sup>2)</sup> Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. <sup>3)</sup> Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. <sup>4)</sup> Ohne Schlesien. <sup>5)</sup> Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar und Februar.

**Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Februar 1928.**

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Februar 1928 wie folgt:

**Roheisengewinnung.**

1928	Gießerei-roheisen t	Gußwaren I. Schmel- zung t	Thomas-roheisen t	Roheisen insgesamt t
Januar	18 620		137 520	156 140
Februar	17 830		132 881	150 711

**Flußstahlgewinnung**

1928	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomas-stahl t	Basischer Siemens- Martin- Stahl- t	Elektro- stahl- t	ba- sischer t	saurer t	
Januar	127 630	39 763 <sup>1)</sup>		1257 <sup>1)</sup>	524	169 174
Februar	127 102	37 020		1099	521	165 742

<sup>1)</sup> Berichtigte Zahlen.

**Stand der Hochöfen**

1928	Vor- handen	In Betrieb befind- lich	Ge- dämpft	In Aus- besserung befind- lich	Zum Anblasen fertig- stehend	Leistungs- fähigkeit in 24 st t
Januar	30	25	—	3	2	5625
Februar	31	25	—	5	1	5745

**Eisenerzförderung in Tunis im Jahre 1927.**

In Tunis wurden im Jahre 1927 915 000 t Eisenerze gefördert<sup>1)</sup>. Die Zunahme betrug somit gegenüber dem Vorjahre 333 000 t. Die Eisenerzausfuhr stellte sich auf 992 000 t gegen 462 000 t im Jahre 1926. Die niedrigere Ausfuhr im Jahre 1926 war in der Hauptsache auf den englischen Bergarbeiterstreik zurückzuführen.

**Die Kohlenförderung der Welt im Jahre 1927.**

Nach den Feststellungen des Bureau of Mines<sup>2)</sup> bezifferte sich die Kohlenförderung der Welt im abgelaufenen Jahre auf rd. 1 475 000 000 t. Von dieser Förderung entfielen etwa 197 000 000 t auf Braunkohle und rd. 1 278 000 000 t auf Steinkohle und Anthrazit. Die Vereinigten Staaten förderten rd. 73 164 000 t Anthrazit und rd. 471 556 000 t Weichkohle und Braunkohle gegen 76 584 769 t und 520 043 855 t im Jahre 1926. Deutschlands Kohlenförderung betrug 304 403 311 t. Davon entfielen auf Braunkohle 150 805 711 t und auf Steinkohle 153 597 600 t. Großbritannien war mit 259 516 600 t im Jahre 1927 der drittgrößte Kohlenförderer der Welt, hatte jedoch im Jahre 1926 infolge Streiks nur eine Förderung von 128 298 977 t zu verzeichnen gegen 247 067 051 t im Jahre 1925.

In beiden Ländern waren in den letzten zwei Jahren wesentliche Förderzunahmen zu verzeichnen. Außer in den drei

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 805.

<sup>2)</sup> Iron Age 121 (1928) S. 890.

erwähnten Ländern erreichte in keinem Lande die Kohlenförderung mehr als 55 000 000 t. Frankreichs Kohlenförderung steht mit 52 850 000 t an vierter Stelle.

**Die Roheisen-, Rohstahl- und Walzwerkserzeugung Oesterreichs im Jahre 1927<sup>1)</sup>.**

	1925 t	1926 t	1927 t
<b>I. Erzeugung an Roheisen:</b>			
Verschmolzene Erze . . . . .	1 004 272	982 622	1 357 478
Verwendeter Brennstoff:			
Koks . . . . .	348 823	302 358	375 105
Holzkohle . . . . .	—	2 681	5 533
Erzeugung:			
Stahlroheisen . . . . .	374 963	301 578	358 696
Gießerei-roheisen . . . . .	4 959	31 285	76 708
Ausfuhr:			
Stahlroheisen . . . . .	53 613	40 040	38 090
Gießerei-roheisen . . . . .	545	8 461	42 619
<b>II. Erzeugung an Rohstahl:</b>			
Bessemerstahl . . . . .	183	516	851
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	420 719	426 706	488 261
Puddelstahl . . . . .	—	—	—
Eisenstahl . . . . .	42 676	46 444	62 104
Zur Stahlerzeugung verwendet:			
Roheisen . . . . .	303 653	309 033	337 888
Schrott . . . . .	192 787	203 011	247 642
<b>III. Herstellung an Fertigerzeugnissen:</b>			
Stabeisen und Stabstahl . . . . .	149 894	146 592	188 690
Träger, U-Eisen usw. . . . .	36 957	34 543	51 920
Eisenbahnschienen . . . . .	28 022	21 521	10 221
Grobbleche . . . . .	8	1 111	3 941
Feinbleche . . . . .	42 883	39 849	48 305
Walzdraht . . . . .	61 999	59 761	62 273
Sonstige Walzserzeugnisse . . . . .	27 272	27 679	25 962
Geformte Schmiedestücke u. Preß- teile . . . . .	5 031	4 537	4 721
Erzeugung an Stahlguß . . . . .	6 798	7 360	9 144

**Die Schlenenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1927.**

Die Herstellung von Stahlschienen in den Vereinigten Staaten betrug nach Angaben des „American Iron and Steel Institute“ im Jahre 1927 insgesamt 2 851 292 t, sie hat gegenüber der Vorjahrs-erzeugung von 3 269 131 t um 417 839 oder um 12,78 % abge-  
nommen. Getrennt nach den einzelnen zur Schienenerzeugung  
verwendeten Rohstoffen gestaltete sich die Herstellung wie folgt:

	1926		1927	
	t	%	t	%
Siemens-Martin-Stahlschienen	3 157 720	96,59	2 761 351	96,84
Bessemer-Stahlschienen . . .	12 734	0,39	1 591	0,06
Altmaterial, neu verwaltet . . .	98 677	3,02	88 350	3,10
Insgesamt	3 269 131	100,00	2 851 292	100,00

Die Herstellung an Trägern und hohen T-Schienen für elek-  
trische und Straßenbahnen mit 101 215 t im Berichtsjahre gegen  
118 236 t im Vorjahre ist in obigen Gesamtzahlen enthalten.

Nach dem Gewicht verteilte sich die Schienenerzeugung  
der beiden letzten Jahre folgendermaßen:

	1926 t	1927 t
unter 22,3 kg f. d. lfd. m. . . . .	200 416	164 328
von 22,3 bis 42,2 kg f. d. lfd. m. . . . .	260 388	176 029
von 42,2 bis 49,6 kg f. d. lfd. m. . . . .	810 424	548 076
von 49,6 und mehr kg f. d. lfd. m. . . . .	1 997 903	1 962 859

<sup>1)</sup> Mont. Rdsch. 20 (1928) S. 233.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Von der Deutschen Rohstahlgemeinschaft.** — Der aus Ver-  
tretern der Eisen schaffenden und Eisen verarbeitenden Industrie  
bestehende Ausschuß hat nach dem Durchschnitt der Auslands-  
preise in den letzten vier Wochen folgende Weltmarktpreise  
ermittelt, die für Ausfuhrlieferungen im Monat Mai gelten  
sollen:

	R.M.		R.M.
Rohblöcke . . . . .	79,—	Bandeisen . . . . .	117,50
Vorblöcke . . . . .	84,—	Walzdraht . . . . .	115,—
Knüppel . . . . .	93,—	Grobbleche . . . . .	125,—
Platinen . . . . .	96,—	Mittelbleche . . . . .	130,—
Formeisen . . . . .	92,50	Feinbleche über 1 mm	132,50
Stabeisen . . . . .	105,—	Feinbleche von 1 mm und darunter . . . . .	137,50

**Vom Stahlwerks-Verband.** — Die diesmonatigen Haupt-  
versammlungen der Rohstahlgemeinschaft, des A-Produkte-  
Verbandes und des Stabeisen-Verbandes wurden am 19. April in  
Düsseldorf abgehalten. Man besprach eingehend die Marktver-  
hältnisse in den drei Verbänden und stellte dabei fest, daß im  
allgemeinen der Eingang an Spezifikationen befriedigend geblieben  
ist, daß sich aber immerhin die von der Eisenbahnverwaltung  
nun schon seit längerer Zeit geübte Zurückhaltung in der Erteilung  
von Aufträgen, nicht nur in Oberbaustoffen, sondern auch in  
sonstigen Eisenerzeugnissen, fühlbar macht und stellenweise zu  
Einschränkungen nötigt.

Die Deutschen Stahl- und Walzwerke, A.-G., Siegburg,  
haben ihren Stahlwerksbetrieb stillgelegt und sind infolgedessen  
aus der Rohstahlgemeinschaft ausgeschieden. Die Stabeisen-  
beteiligung dieses Werkes ist auf das Siegburger Walzwerk in

Siegburg (Konzernbetrieb der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, A.-G., Völklingen) übertragen worden.

Ueber den Fortschritt im Bau von Stahlhäusern hielt der Leiter der Beratungsstelle für Stahlverwendung einen durch Lichtbildervorführungen anschaulich gestalteten Vortrag, wobei über Einzelheiten dieses neuzeitlichen Hausbaues bemerkenswerte Mitteilungen gemacht wurden.

**Bandeisen-Verwertung, Studiengesellschaft m. b. H., Düsseldorf.** — Von den Mitgliedern der Bandeisenvereinigung wurde unter obiger Firma eine besondere Gesellschaft zur Förderung des Absatzes von Bandeisen mit einem Stammkapital von 50 000 *RM* gegründet. Zum Geschäftsführer ist Direktor Dahmen von der Bandeisenvereinigung bestellt worden.

**Vom Drahtverband.** — Der Verband hat eine Studiengesellschaft unter der Firma Werkkauf (Weka) mit dem Sitz in Düsseldorf gegründet. Die Gesellschaft soll alle Fragen, welche die Rationalisierung und Drahtverfeinerung betreffen, und die Durchführung von Maßnahmen, die zu diesen Rationalisierungen führen sollen, prüfen. Bemerkenswerterweise soll der Gesellschaftsgegenstand auch Werksankäufe sein. Das Stammkapital beträgt 20 000 *RM*. Zum Geschäftsführer der Gesellschaft ist Direktor Müller vom Drahtverband bestellt worden.

**Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — Die Verwaltung der Vereinigten Stahlwerke gibt für das zweite Vierteljahr des laufenden Geschäftsjahres (Januar bis März 1928) die folgenden Zahlen bekannt. Im Vergleich zu dem vorhergehenden Vierteljahr wurden gefordert bzw. erzeugt:

	Kohle t	Koks t	Roheisen t	Rohstahl t
1. Geschäfts Vierteljahr 1927/28 (Okt.—Dez.)	6 667 600	2 309 270	1 725 719	1 831 538
2. Geschäfts Vierteljahr 1927/28 (Jan.—März)	6 897 000	2 321 001	1 703 105	1 842 187

Die Zahl der Arbeiter und Angestellten hat sich wie folgt entwickelt:

	Arbeiter		Angestellte	
	Vereinigte Stahlwerke insgesamt	davon Steinkohlenbergbau	Vereinigte Stahlwerke insgesamt	davon Steinkohlenbergbau
31. Dezember 1927 . . . . .	182 235	87 324	15 866	5157
31. März 1928 . . . . .	182 014	87 471	15 813	5117

Der Umsatz an Fremde belief sich im 2. Geschäfts Vierteljahr 1927/28 (1. Januar bis 31. März 1928) auf 360 424 808 *RM*. Davon entfallen 245 490 179 *RM* auf Abnehmer im Inlande und 114 934 629 *RM* auf Abnehmer im Auslande, gegenüber einem Umsatz von 362 277 955 *RM* (Oktober bis Dezember 1927) (davon 260 572 153 *RM* im Inland und 101 705 802 *RM* im Ausland) ohne Umsatz zwischen den einzelnen Abteilungen der Vereinigten Stahlwerke und ohne den Umsatz der zum Konzern der Vereinigten Stahlwerke gehörenden Beteiligungen.

Die spezifizierten Auftragsbestände der Hüttenwerke und Verfeinerungsbetriebe an Eisen- und Stahlerzeugnissen, die am 1. April 1928 in den Büchern der Vereinigten Stahlwerke standen, machen etwa 92,3 % des entsprechenden Auftragsbestandes am 30. September 1927 aus (99,9 % am 1. Januar 1928).

Gegen Ende des Berichtvierteljahres wurden die inzwischen fertiggestellten neuen Kokereien Minister Stein, Hansa, Erin, Alma, Nordstern, Thyssen 4/8 in Betrieb genommen. Mit Rücksicht auf den geringeren Auftragseingang in Roheisen- und Walzeisenerzeugnissen mußten je ein Hochofen an der Dortmunder Union und dem Hörder Verein gedampft sowie einige Siemens-Martin-Oefen stillgelegt werden.

**Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Berlin.**

— Die verhältnismäßig günstige Lage der deutschen Volkswirtschaft im abgelaufenen Jahre brachte auch dem größten Teil der Werke der Gesellschaft einen befriedigenden Ertrag. Nahezu bei allen Erzeugnissen war ein gesteigerter Umsatz zu verzeichnen. Bei den Hüttenwerken Gleiwitz und Malapane wurde das Umstellungsprogramm in der Weise beendet, daß Malapane seither Elektrostahl und Fahrmaterial, Gleiwitz den übrigen Stahlguß und den gesamten Eisenguß herstellt. Die Untersuchungsarbeiten der Oberharzer Berg- und Hüttenwerke nahmen planmäßig ihren Fortgang, ohne bisher besondere Ergebnisse zu zeitigen. Im übrigen wurde auch hier an der Verbesserung der Betriebe, insbesondere der Clausthaler Hütte, gearbeitet. Bei

den Unterharzer Berg- und Hüttenwerken, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, wurde ein zweiter Dwight-Lloyd-Ofen in Betrieb genommen und damit die Umstellung des Röstens auf dieses Verfahren beendet. Die Berginspektion Dillenburg hat das Eisensteinalager weiter aufgeschlossen.

Die Belegschaftszahl betrug am Jahreschluß 30 922 (im Vorjahre 31 628). Die Summe der Löhne und Gehälter stieg von 54,7 Mill. *RM* auf 57,8 Mill. *RM*, obwohl sich die Belegschaft um annähernd 700 Köpfe verringerte. Die gesamte sozialpolitische Belastung der Werke betrug im abgelaufenen Jahre 11 435 137 *RM* gegen 10 472 154 *RM* im Vorjahre. Rechnet man die auf die Belegschaftsangehörigen entfallenden Versicherungsbeiträge hinzu, so ergibt sich eine sozialpolitische Gesamtbelastung von 19 391 598 *RM* gegen 16 161 932 *RM* im Vorjahre und 12 810 446 *RM* im Jahre 1925 oder 33,5 % der Lohn- und Gehaltssumme. Legt man die auf die Werke entfallende Belastung zugrunde, so ergibt sich zu den Löhnen und Gehältern eine zusätzliche Ausgabe von 19,7 %. Die steuerlichen Leistungen der Gesellschaft betragen im abgelaufenen Geschäftsjahre 3 311 000 *RM*. Für Pensionen und Wartegelder wurde ein Betrag von 1 902 369 *RM* aufgewandt.

Der Abschluß weist einschließlich 1 423 421,91 *RM* Vortrag aus dem Vorjahre und 2 925 822,14 *RM* Entnahme aus Rückstellungsbeständen einen Betriebs- und Beteiligungsgewinn von 24 443 234,77 *RM* aus. Unter Berücksichtigung der vertragsmäßigen Gewinnanteile und nach Abzug von 5 652 847,89 *RM* Unkosten sowie nach Vornahme von 11 012 421,19 *RM* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 7 777 965,69 *RM*. Hier- von werden 500 000 *RM* der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 250 690,40 *RM* für Feuer- und Haftpflicht-Eigenversicherung, 69 621,08 *RM* für zweifelhafte Außenstände, 26 000 *RM* für rückständige Gehaltsregelung zurückgestellt, 188 754 *RM* dem Vorstände für Unterstützungen und Belohnungen zur Verfügung gestellt, 5 Mill. *RM* als Gewinnanteil an den Preußischen Staat gezahlt und 1 742 900,21 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen.

**Société Anonyme des Acieries Réunies de Burbach-Eich-Dudlange.**

— Das abgelaufene Geschäftsjahr 1927 war nicht so günstig wie das Vorjahr. Die Preise waren außerordentlich gedrückt; erst im letzten Vierteljahr machte sich eine geringe Besserung bemerkbar. Der höhere Gesamtgewinn des Jahres 1927 mit 153,7 (135,7) Mill. Fr. ist auf größere Einnahmen aus den Wertpapierbeständen und andere außergewöhnliche Einnahmen zurückzuführen. In Burbach und Düldeingen wurden umfangreiche Verbesserungs- und Rationalisierungsmaßnahmen durchgeführt. Erzeugt wurden im abgelaufenen Jahre von der Gruppe Arbed-Terres Rouges 2 223 531 (1926: 2 019 801) t Roheisen, 2 148 456 (1 965 553) t Rohstahl und 1 717 832 (1 610 680) t Walzzeug.

Das Comptoir Métallurgique Luxembourgeois (Columeta) hat sich weiter planmäßig über die ganze Erde ausgedehnt. Die Soc. Mét. des Terres Rouges war auf Grund der Zusammenarbeit mit der Berichtsgesellschaft in der Lage, einen Gewinn von 62,50 Fr. auszuschütten. Die Soc. Min. des Terres Rouges war trotz der auf dem Roheisenmarkt bestehenden Absatzschwierigkeiten befriedigend beschäftigt. Als Gewinn wurden 40 Fr. gegenüber 50 Fr. im Vorjahre ausgeteilt. Beim Felten & Guilleaume Carlswerk waren die Ergebnisse noch günstiger als in den Vorjahren. Von der Verteilung eines erhöhten Gewinnanteiles

	1924/25 Fr.	1. Aug. bis 31. Dez. 1925 Fr.	1926 Fr.	1927 Fr.
Aktienkapital . . . . .	1)	1)	2)	3)
Anleihen . . . . .	55 982 500	55 291 500	768 439 650	722 513 610
Vortrag . . . . .	4 325	4 551	7 704	—
Betriebsgewinn . . . . .	57 813 466	28 167 869	135 681 150	153 738 390
Abschreibungen . . . . .	15 168 601	9 945 000	50 000 000	65 000 000
Soz. Einrichtungen . . . . .	7 500 000	3 125 000	12 500 000	12 500 000
Reingewinn einschl. Vortrag . . . . .	35 149 190	15 102 420	73 188 854	76 238 390
Rücklage . . . . .	1 757 459	755 121	3 659 443	3 811 920
Gewinnant., Belohn. und zur Verfügung des Vorstandes . . . . .	6 655 379	1 839 595	9 529 412	9 926 470
Gewinnanteil . . . . .	26 731 800	12 500 000	60 000 000	62 500 000
„ „ auf den Ges.-Anteil . . . . .	4)	62,50	250	250
Vortrag . . . . .	4 551	7 704	—	—

1) 200 000 — 2) 240 000 — 3) 250 000 Geschäftsanteile ohne Wertangabe. — 4) 150 Fr. auf 156 424 Anteile und 75 Fr. auf 43 576 Anteile.

wird mit Rücksicht auf die geldliche Festigung der Gesellschaft abgesehen. Die Companhia Siderurgica Belgo-Mineira wird nach wie vor durch die brasilianischen Finanzschwierigkeiten stark behindert. Das Werk ist endgültig fertig eingerichtet; die Aufnahme der Arbeit soll jedoch bis zu einem günstigeren Zeitpunkt zurückgestellt werden. Die Ergebnisse der Talleres Metalurgicos San Martin waren auch in der Berichtszeit recht günstig. Die Umorganisation bei der A.-G. Paul Würth, Luxemburg, hatte zur

folge, daß sich die Ergebnisse von Monat zu Monat besserten. Die Lage beim Eschweiler Bergwerksverein, der aus dem englischen Bergarbeiterstreik erheblichen Nutzen ziehen konnte, hat sich im Berichtsjahr wieder verschlechtert. Die durchgeführten bedeutenden Verbesserungsarbeiten dürften die Gesellschaft jedoch in den Stand setzen, ein Wiederaufleben der Geschäftstätigkeit weitestgehend auszunutzen. — Ueber den Abschluß unterrichtet vorstehende Zahlentafel.

## Buchbesprechungen.

**Eisen im Hochbau.** Ein Taschenbuch mit Abbildungen, Zusammenstellungen, Tragfähigkeitstabellen, amtlichen und sonstigen technischen Vorschriften, Berechnungen und Angaben über die Verwendung von Eisen im Hochbau. Begründet vom Stahlwerks-Verband, A.-G., Düsseldorf. 7., völlig Neubearb. u. wesentlich erw. Aufl. Hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf. Düsseldorf: Verlag Stahl-Eisen m. b. H. — Berlin: Julius Springer 1928. (XX, 762 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 12 *R.M.*

Das bekannte Handbuch ist in der vorliegenden siebenten Auflage vom „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ neu bearbeitet und ergänzt worden.

Das Buch sollte bei keinem, der mit der Verwendung von Eisen im Bauwesen zu tun hat, auf dem Arbeitstische fehlen; denn es enthält in unübertrefflicher Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit alle Angaben, die sonst aus amtlichen Vorschriften, Profilbüchern, Gewichtstabellen, mathematischen Tabellen und Formelsammlungen mühsam zusammengesucht werden müssen.

Die zahlreichen Tafeln über die statischen Werte von zusammengesetzten Profilen sowie deren Tragfähigkeiten für Zug, Knicken und Biegung ersparen dem Statiker viel Rechenarbeit; für einfache Bauteile wie Deckenträger, Unterzüge und Stützen sind die erforderlichen Profile und die Gewichte für alle gebräuchlichen Belastungen und Stützweiten fertig berechnet zusammengestellt; auch die fertigen Formeln zur Berechnung von Dachbindern und Rahmen dürften manchem willkommen sein. Der Konstrukteur findet viele wertvolle Angaben über Regelkonstruktionen im Eisenhochbau.

Alle einschlägigen, in den letzten Jahren herausgekommenen amtlichen Vorschriften und die Deutschen Industrienormen sind bei der Neubearbeitung des Handbuches berücksichtigt, die wichtigsten Din-Blätter sind wörtlich aufgenommen, das  $\omega$ -Verfahren zur Berechnung von Druckstaben ist in allen Tabellen durchgeführt, und die Tragfähigkeitstabellen sind für die höchst zulässige Beanspruchung von Flußstahl (= 1200 und 1400 kg/cm<sup>2</sup>) aufgestellt worden.

Die Anschaffung der neuen Auflage kann daher auch den Besitzern einer älteren Auflage<sup>1)</sup> nicht dringend genug empfohlen werden.

Sterkrade.

L. Nette.

**Handwörterbuch der Betriebswirtschaft.** Hrsg. von Professor Dr. H. Nicklisch in Verbindung mit zahlreichen Betriebswirtschaftlern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. Stuttgart: C. E. Poeschel, Verlag. 4<sup>o</sup>.

Bd. 3. Handelshochschulwesen bis München. 1927. (VII S., 1600 Spalten.) 35 *R.M.*

Auch aus diesem Bande seien zunächst die Stichwörter einiger Aufsätze und die zugehörigen Verfassernamen angegeben: Handelshochschulwesen in den Vereinigten Staaten (A. H. Stockder); Handelsnachrichtendienst (F. Runkel); Handelswesen der Sowjets (J. Hirsch und F. Kürbs); Hilfsmittel, kriminalistische, im Dienste der Betriebswirtschaft (S. Nelken); Holding-Company (W. Fleischer); Holzhandel (E. Heller); Holzschrauben-Industriebetrieb (L. Jung); Indexziffern (F. Schmidt); Industriebelastung (K. Sewering); Industriebetrieb (E. Pape); Industriebilanz (E. Geldmacher); Intensitätsmessung in der Industrie (W. Steintal); Industrielle Technik (H. Halberstaedter); Internationales Arbeitsamt (O. Bach); Kalkwerksbetrieb (Erna Strauch); Kapitalkonzentrationen (R. — nicht K., wie im Buch gesagt — Lehmann); Kartell (H. Nicklisch); Kohlenhandel (G. Eichhorn); Kompen-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 327.

sationsbetrieb (E. Geldmacher); Konjunktur und Krisen (Felden und Zakrzewski); Konsignation (A. Weiß); Kontrolle (Grull, Seyffert, Schmaltz, Hummel); Konzerne (H. Hirschstein); Krankenkassenbetrieb (T. Brendler); Lohn und Leistung, Lohn-tarife, Lohnverfahren (Schmaltz, Fricke, Wallichs); Management (K. Schmaltz); Materialprüfungsamt und Betriebslaboratorien (O. Sperling).

Der Auszug zeigt wieder<sup>1)</sup>, daß zum Teil erste Fachleute, zum Teil nur recht junge Kräfte zur Verfügung standen. Mit dem größeren zeitlichen Abstand von der Drucklegung des ersten Bandes<sup>2)</sup> wächst im übrigen die Sorgfalt, die die einzelnen Mitarbeiter und die Schriftleitung den Aufsätzen widmen konnten. Nach wie vor hat jedoch über Aufnahme oder Fehlen einzelner Stichwörter häufig der Zufall entschieden. So wird bei den Schraubenwerken nur der Holzschraubenbetrieb abgehandelt; die Industrieberufe sind, wie ein Vergleich mit dem „Statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich“ zeigt, nicht lückenlos dargestellt (siehe die Zusammenstellung in Sp. 328). Der Aufsatz über Intensitätsmessung ist lediglich ein knapper Auszug der gleichnamigen Schrift, in dem die mangelnde Begriffsschärfe und zu enge Fassung des Themas noch deutlicher als in der Vorlage zum Ausdruck kommt. Die einzige Formel enthält zudem Druckfehler. Der Aufsatz von Lorch über Permanente Inventur unterrichtet gut, nur kommt das Verfahren mit Rückrechnung, das allein der Praxis neue Gesichtspunkte bieten könnte, mit den ihm gewidmeten paar Zeilen zu schlecht weg; auch das Stichwort ist falsch gewählt, es mußte heißen: Beständenachweis ohne Inventur. Mit ihren Hinweisen am Schlusse der Aufsätze hat die Schriftleitung manchmal keine glückliche Hand, z. B. in Sp. 187 und 330. Ueber die Zweckmäßigkeit der Tatsache, daß der Herausgeber das Handwörterbuch gleichzeitig zum Anfang eines Schriftstellerlexikons gemacht hat, kann man streiten. Daß aber von den 57 Lebensabrissen dieses Bandes, die offenbar nach Anforderung angefertigte Selbstbiographien sind, eine große Zahl von jungen Hochschulassistenten stammt, ist doch wohl des Guten zuviel getan. Drei Herren sind 1900 und 1901 geboren und können demgemäß außer ihrer Doktorarbeit kaum Arbeiten für das Fach aufweisen. Zum Glück haben nicht alle angehenden Wissenschaftler ihren Lebenslauf für druckreif gehalten.

Wir betonen zum Schlusse, daß unsere kritischen Bemerkungen nicht den Wert des Werkes herabwürdigen sollen. Das Kritische wird bei der Unmöglichkeit, den ungeheuren Stoff wiederholend auszubreiten, immer das Uebergewicht bekommen. Es genüge an Stelle eines Gesamturteils die Feststellung, daß sich auch dieser Band wie seine Vorgänger dem Berichterstatter in der praktischen Arbeit bereits unentbehrlich gemacht hat.

Dr. P. van Auel.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Berufung.

Unter Beibehaltung seiner Tätigkeit am Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf ist Dr.-Ing. Erich Siebel vom Minister für Handel und Gewerbe zum hauptamtlichen Dozenten für die bildsame Verformung des Eisens und zum Mitglied des Prüfungsausschusses an der Bergakademie Clausthal mit Wirkung vom 1. April 1928 an ernannt worden.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1030.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 430.

Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute  
Sonntag, den 13. Mai 1928, in Düsseldorf. — Die Tagesordnung ist in Heft 16, S. 536, bekanntgegeben.