

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 14

2. APRIL 1931

51. JAHRGANG

Ueber das Auswalzen von Sonderstählen auf Blockstraßen mit Kalibrierungsbeispielen.

Von Otto Emicke in Freiberg (Sachsen).

[Mitteilung aus dem Eisenhütten-Institut der Sächsischen Bergakademie zu Freiberg i. Sa.]

(Einfluß des Formänderungswiderstandes, der Wärmeleitfähigkeit und der Walztemperatur. Streckung der Entkohlungszone. Blockformen und Blockgewichte. Grundsätzliche Anordnungsarten des Walzeneinbaues. Kalibrierungen der Duo-Umkehr- und Trio-Blockstraßen; Unterschiede zwischen Sonderstahl- und Flußstahlwalzung.)

1. Allgemeines.

Zahlenmäßige Angaben über das Auswalzen von Sonderstählen fehlen fast gänzlich im Fachschrifttum. Die Bücher und Abhandlungen, die vor allem das Walzen von Flußstahl behandeln, können inhaltlich für die Verformungsvorgänge von Sonderstählen nur in seltenen Fällen benutzt werden, da die meisten Sonderstähle je nach der Menge, Art und Anzahl der Legierungselemente bei den technologischen Warmverformungsvorgängen nach ihrem Formänderungswiderstand, ihrer Wärmeleitfähigkeit, Wärmeempfindlichkeit, wegen des Gußgefüges und anderer Einflüsse ein gegenüber dem Flußstahl mehr oder weniger stark abweichendes Verhalten zeigen. Zwar sind in den letzten Jahren beachtenswerte Aufsätze über das Verhalten der Sonderstähle in der Wärme gemacht worden, jedoch kommt die Nutzenanwendung dieser Arbeiten aus hier nicht näher zu untersuchenden Gründen gar nicht oder nur sehr langsam in den Betrieben zur Anwendung, wo einmal die Erfahrung und das Althergebrachte häufig den Ausschlag geben und oft auch die Vielfältigkeit der Bedingungen zum Mittelweg zwingen. Einige Beispiele, die grundsätzlich in fast allen Edelmetallbetrieben zur Tagesordnung gehören, sollen später diese Behauptung erhärten.

Die Warmbildsamkeit von etwa 50 Sonderstahlarten untersuchte O. Niederhoff¹⁾. Zwar beziehen sich seine Ergebnisse auf die Reckschmiedung durch Schmiedehämmer, die gefundenen Werte können jedoch so lange auf den Walzvorgang übertragen werden, bis keine Arbeiten vorliegen, die diesen ausschließlich zum Gegenstand haben. Schon in dieser Arbeit zeigte sich die Schwierigkeit, die Stahlarten in Gruppen einzuteilen. Die von F. Rapatz²⁾ und andern gemachte, für den Abnehmer und den Erzeuger gültige und einwandfreie Einteilung nach dem Verwendungszwecke (Baustähle, Werkzeugstähle usw.) schied aus, weil der für die Arbeit ausschlaggebende Einfluß der Art, Zahl und Menge der Legierungselemente nicht in den Vordergrund trat; es wurde also von Niederhoff eine Gruppierung nach den letzten Gesichtspunkten gewählt. Wegen der Ergebnisse sei auf die Hauptarbeit verwiesen. Für den Walzwerksfachmann am wichtigsten sind die in Abb. 12 dieser Ar-

beit zusammengestellten Werte des mittleren spezifischen Formänderungswiderstandes der Stahlgruppen nach den gebräuchlichen Schmiedetemperaturen. Demnach liegt der niedrigste Wert naturgemäß beim Flußstahl mit 0,1% C ($K = 14$), der höchste, abgesehen von einem wenig gebräuchlichen Sonderstahl, in der Gruppe der Schnelldrehstähle ($K = 40$); unter gleichen Verformungsbedingungen schwankt der Verformungswiderstand der Stahlarten im Vergleich zum Flußstahl also zwischen dem einfachen bis dreifachen Werte. Bei festliegender Kalibrierung ist daher die Beanspruchung der Walzen um so größer, je höher der Verformungswiderstand ist. Später soll gezeigt werden, welchen Einfluß diese Feststellung auf die Kaliberabnahme hat.

Wollte man den Werkstoff nur auf Grund seines Verformungswiderstandes durch die Walzwerksbetriebe des Edelmetallwerkes laufen lassen, so stieße man aus folgenden Gründen auf Schwierigkeiten: Voraussetzung für eine bis zum Kern des Stückes gleichmäßige Erwärmung auf Walztemperatur ist zwar die geeignete Bau- und Beheizungsart des Ofens, ferner die Durchgangsgeschwindigkeit der Stücke usw.; unter gleichen Betriebsbedingungen zeigen die Stähle jedoch untereinander eine verschiedene Wärmeleitfähigkeit. Dieser Verschiedenheit liegt wie beim Verformungswiderstande zwar auch die chemische Zusammensetzung des Sonderstahles zugrunde, jedoch nach einer anderen Gesetzmäßigkeit. Zur Begriffsbestimmung der Wärmeleitfähigkeit wird die Wärmeleitzahl

$$\lambda \text{ in } \text{cal} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

gewählt. Zusammenhängende Untersuchungen über die Bestimmung der Wärmeleitzahlen für die verschiedenen Sonderstähle fehlen, verstreute Angaben finden sich im „Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen“³⁾. Eine zwar nicht vollständige und wissenschaftlich befriedigende, aber für manche Bedürfnisse des Betriebes ausreichende Zusammenstellung der Wärmeleitzahlen λ gibt R. Hohage⁴⁾. Er stellt fest, daß nicht die Menge der Legierungselemente für die Beeinflussung der Wärmeleitzahl maßgebend ist, sondern die Art dieser Grundstoffe, ferner auch der Zustand, in dem die Legierung vorliegt, d. h. ob gegossen, gegossen und geglüht, geschmiedet, geschmiedet und geglüht oder gehärtet.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 545/56 (Gr. D: Walzw.-Aussch. 65).

²⁾ Die Edelmetalle (Berlin: Julius Springer 1925) S. 2.

³⁾ Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1927.

⁴⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 93/99.

Anschließend an diese Feststellungen wird in Abb. 3 dieser Arbeit eine übersichtliche Einteilung der Stähle in Gruppen nach ihren Wärmeleitzahlen gegeben. Demnach ist es z. B. falsch, einen Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt (etwa 0,20% C) ohne Legierungsbestandteile im Ofen neben einem Stahl mit gleichem niedrigem Kohlenstoffgehalt, aber hohem Chrom- und Nickelgehalt zu erwärmen und für den Durchlauf durch den Warmofen die für den unlegierten Flußstahlblock nötige Durchgangszeit zu wählen; denn es besteht die Gefahr, daß der Chrom-Nickel-Stahl für die Auswalzung trotz ausreichend erscheinender Temperatur der Außenschicht nicht genügend kernwarm ist und beim Auswalzen durch seine Kernhärte nicht nur die Walzen gefährdet und höheren Kraftbedarf erfordert, sondern auch während und nach dem Walzen infolge der Auswirkung der entstandenen beträchtlichen Spannungen zwischen Kernschicht und Außenschicht rissig wird oder sonstwie zu Brüche geht. Noch eher werden Fehlwalzungen zu verzeichnen sein, wenn dem Stahl neben geringer Wärmeleitfähigkeit noch ein hoher Formänderungswiderstand zu eigen ist. Bei genügender Menge der Aufträge umgeht man die Schwierigkeiten, die durch die Verschiedenheit der Wärmeaufnahme der einzelnen Edeldahlstahlarten entstehen, durch Benutzung mehrerer Vorwärmöfen, die den Stahlgütern entsprechend bedient werden. Ledeburitstähle müssen z. B. von Raumtemperatur bis auf etwa 800° äußerst vorsichtig erwärmt werden; sie werden in den kalten Ofen eingesetzt und mit diesem unter Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln auf die gewünschte Vortemperatur angeheizt; ist diese erreicht, was oft je nach Blockgröße und Menge des Werkstoffs 24 bis 48 h dauert, so heizt man den Ofen allmählich auf Walztemperatur auf. Werkzeug-, Kugellager- und die Mehrzahl der Baustähle vertragen das Einsetzen der Blöcke am Ofenende, wo die Abgastemperatur mehrere hundert Grad beträgt, ohne Schädigung.

Der Temperaturbereich der Warmbearbeitung durch Walzen liegt bei den Sonderstählen im allgemeinen zwischen 1150 und 800° (vgl. auch die im „Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen“ an verstreuten Stellen angegebenen Zahlen); innerhalb einer Temperaturspanne von 350° muß also der Walzvorgang vor sich gehen. Vorsorglich wird die Anfangswalztemperatur von etwa 1150° dann unterschritten, wenn eine starke Kohlenstoffabwanderung zu befürchten ist, z. B. bei Werkzeug-, Kugellager- und Kugelstählen, Chrom- und Wolfram-Dauermagnetstählen, Schnellarbeitsstählen u. a., oder wenn die Querschnittsabnahme so gering ist, daß die Endwalztemperatur, deren Höhe stets etwa 30 bis 50° über dem unteren Umwandlungspunkte liegen muß, nicht unterschritten wird. Die Ledeburitstähle, Zieheisenstähle (C = 1,2%, Cr = 10 bis 13%) und Riffelstähle (1,1% C, 4 bis 8% W, 0 bis 1% Cr) haben im allgemeinen einen noch enger begrenzten Temperaturbereich der Verarbeitung, der nach unten, namentlich bei den Schnellarbeitsstählen 950° nach Möglichkeit nicht unterschreiten soll. Die Chrom-Nickel- und Nickel-Einsatzstähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt und Nickelgehalten bis zu 3,75% sind wenig wärmeempfindlich und lassen sich fast wie Flußstahl verarbeiten, ebenso die Chrom-Vanadin-Einsatzstähle. Die Vergütungsstähle mit Chrom- und Nickelgehalten jedoch sind meist sehr wärmeempfindlich. Nichtrostende Stähle zeigen ein unterschiedliches Verhalten. Während V2a und V1M verhältnismäßig wenig wärmeempfindlich sind, ist bei V3M große Vorsicht in der Vorwärmung und Verarbeitung anzuwenden.

Bei der Vorwärmung aller Sonderstähle vor dem Walzen empfiehlt es sich, den Werkstoff langsam so zu erwärmen,

daß zunächst außen und im Kern der untere Ac-Umwandlungspunkt erreicht wird; sodann ist der Werkstoff so schnell wie möglich auf Höchstwalztemperatur zu bringen, und zwar ebenfalls bis zur Kernwärme; dies wird um so eher erreicht, je gründlicher die Vorwärmung vor sich ging⁵⁾.

Beachtenswert ist, daß die Bildsamkeit aller Sonderstähle in den höchstzulässigen Temperaturgebieten, von wenigen Ausnahmen abgesehen, sich wenig von der des Flußstahles unterscheidet; meist ist die Eigenart des Gußgefüges — Transkristallisation, Verteilung der Karbide und Doppelkarbide usw. — oder andere Gründe, die die Stahlherstellung und nicht die Weiterverarbeitung betreffen, für die Art der Warmformgebung ausschlaggebend. Allerdings entfernt sich das ähnliche Verhalten der meisten Sonderstähle namentlich in der Bildsamkeit von der des Flußstahles, je niedriger die Arbeitstemperatur wird; hierin liegt eine wesentliche Ursache für den Mißerfolg der Flußstahlwerke, die es versuchten, mit ihren vorhandenen Kalibrierungen Sonderstähle auszuwalzen.

Das Gußgefüge der Blöcke hat man neuerdings bei der Mehrzahl der Sonderstähle durch Abguß der Schmelze in die wassergekühlte Gießform in einem der Weiterverarbeitung günstigen Sinne durch Schaffung eines feinen und gleichmäßigen Kornes zu beeinflussen gewußt⁶⁾.

Es ist bereits erwähnt worden, daß viele Sonderstahlarten mehr oder weniger feuerempfindlich sind; sie zeigen ein unterschiedliches Verhalten in der Abwanderung des Kohlenstoffes und der Höhe des Abbrandes. Auf der Feststellung von J. V. Emmons⁷⁾, E. H. Schulz und P. Niemeyer⁸⁾ sowie E. Houdremont und H. Kallen⁹⁾, daß eine merkliche Entkohlung erst oberhalb Ac₁ eintrete, beruhte der bereits vorher gemachte Vorschlag für eine geeignete Erwärmung; die zweitgenannten Verfasser haben eine Beziehung der Randentkohlung zur Erhitzungsdauer und, ebenso wie F. Rapatz und H. Pollack¹⁰⁾, der Anwesenheit gewisser Legierungselemente — Chrom- und Manganstähle entkohlen z. B. weniger als Wolframstähle — nachgewiesen; Rapatz und Pollack machen weiterhin eine gleiche Feststellung über den Einfluß der verschiedenen Zusammensetzung der Verbrennungsgase. Neben diesen wichtigen Feststellungen ist es für den Edeldahl-Walzwerker wesentlich zu wissen, in welchem Umfange eine vor dem Walzen durch obige Einflüsse zustande gekommene Entkohlungsschicht nach der Auswalzung so schädlich bleibt, daß das entsprechende Profil Ausschluß wird. Die Kohlenstoffabnahme von den Randschichten nach dem Innern eines Werkstückes erfolgt meist allmählich, seltener plötzlich; das Vorhandensein einer vollkommen entkohlten Randschicht, die in eine solche von üblichem Kohlenstoffgehalt übergeht, stellt einen seltenen Sonderfall dar.

Durch die in der Wärme eintretende Verzunderung werden die äußeren entkohlten Schichten zwar teilweise zum Verschwinden gebracht; trotzdem ist die Tiefe der entkohlten Schicht nach der Erwärmung auf Walztemperatur mitunter, namentlich bei großen Anfangsquerschnitten, beträchtlich (über 3 mm). Durch den Walzvorgang werden die entkohlten Schichten gestreckt und dadurch verkleinert. In Abb. 1 ist unter der durch die Praxis bestätigten Voraussetzung gleicher Streckung für alle Quer-

⁵⁾ Vgl. Fr. Wesemann: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 707/24 (Gr. D: Wärmestelle 125); ferner O. Eimicke: St. u. E. 49 (1929) S. 912.

⁶⁾ Vgl. W. Oertel: St. u. E. 49 (1929) S. 696/700.

⁷⁾ Trans. Min. Eng. 50 (1915) S. 405/23.

⁸⁾ Mitt. Versuchsanst. Dortmunder Union I (1923) S. 110/21.

⁹⁾ St. u. E. 45 (1925) S. 587/88.

¹⁰⁾ Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 99 (1926).

schnitteile die Abnahme der Weichhaut in Abhängigkeit vom Streckungsgrade kurvenmäßig dargestellt. Diese Kurven bieten eine brauchbare Handhabe zur Prüfung der zulässigen Tiefe vorhandener Weichhaut bei festliegendem Streckungsgrade. Folgende Beispiele sollen dies erläutern: Ein Knüppel von 60 mm □ aus Kohlenstoffstahl mit 1 % C habe nach dem Vorwärmen vor dem Walzen eine Entkohlungsschicht von 2 mm; dieser Knüppel soll auf 30 mm □ ausgewalzt werden; der Streckungsgrad n beträgt:

$$n = \frac{60^2}{30^2} = \frac{3600}{900} = 4\text{fach.}$$

Bei vierfacher Streckung beträgt die entkohlte Schicht noch etwa 1 mm, wahrscheinlich also so viel, daß der Werkstoff für diesen Zweck verworfen werden muß. Wird dagegen ein Block von 300 mm □ mit 2 mm Entkohlung auf 30 mm □ ohne Zwischenwärmung ausgewalzt, so beträgt der Streckungsgrad:

$$n = \frac{300^2}{30^2} = \frac{90000}{900} = 100\text{fach.}$$

Da die zugehörige Kurve nach der Gleichung für Adiabaten sich der Ordinate nähert, wird bei einem so hohen Streckungs-

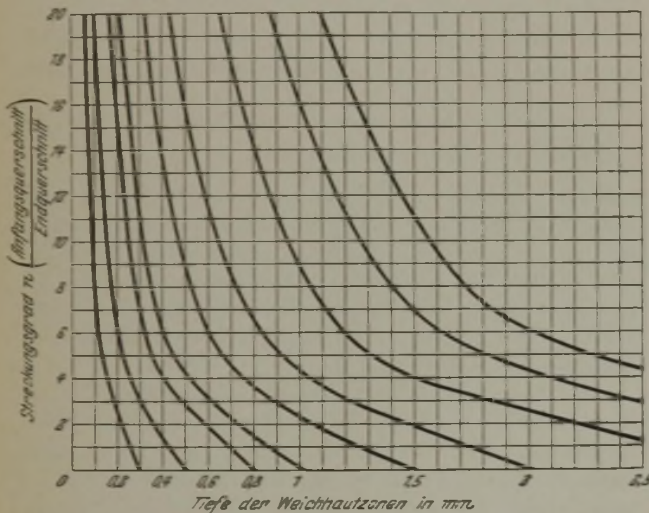


Abbildung 1. Einfluß des Streckungsgrades auf die Abnahme vorhandener Weichhautzonen beim Auswalzen quadratischer Querschnitte.

grade die Entkohlungsschicht unter 0,3 mm Tiefe liegen. Natürlich läßt sich die schaubildliche Darstellung, die nur ein Beispiel ist, beliebig für verschiedene Entkohlungstiefen und Querschnitte erweitern. Sie ist sehr einfach zu errechnen und dient neben dem angegebenen Zwecke weitgehend zur Prüfung der Geeignetheit der Vorwärmöfen, d. h. der Beheizungsart und des Beheizungsmitteis.

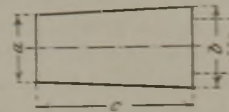
2. Blockformen und Blockgewichte.

Blockquerschnitt und -höhe, d. h. das Blockgewicht hängt vor allem von der Zusammensetzung des Sonderstahles ab; wenn der Wahl eines großen Blockquerschnittes keine schmelztechnischen Bedenken entgegenstehen, so gießt man, namentlich in Amerika, bei der Massenerzeugung von Sonderstählen bestimmter Zusammensetzung Blockgewichte, die den bei Flußstählen üblichen kaum nachstehen.

Sodann sind auch verarbeitetechnische und wirtschaftliche Gründe für die Wahl der richtigen Blockgrößen maßgebend.

In *Zahlentafel 1* sind der Praxis entlehnte für die auf den Blockstraßen namhafter europäischer und amerikanischer Sonderstahlwerke zur Verarbeitung kommenden Blockmaße

Zahlentafel 1. Blockabmessungen europäischer und amerikanischer Sonderstahlwerke.



Lfd. Nr.	Werksbezeichnung	Blockabmessungen			Gewicht kg	Blockform
		a mm	b mm	c mm		
1	C	200	240	750	235	rund
2	E	150	180	1100	250	vierkant
3	C	220	240	800	260	rund
4	B	175	230	720	265	vierkant
5	E	180	200	1050	300	vierkant
6	A	180	210	1250	300	vierkant
7	A	185	215	1175	300	rund
8	B	230	280	850	480	vierkant
9	A	260	290	1270	580	rund
10	F	285	315	1400	700	rund
11	F	260	315	1550	875	vierkant
12	F	280	315	1550	1000	vierkant
13	G	390	425	1800	2300	vierkant
14	J	390	460	1700	2400 oder 2000	vierkant oder achtkant
15	G	512	558	2000	3175	s. Abb. 3
16	H	530	584	2000	3300	s. Abb. 3
17	H	610	660	2000	3800	s. Abb. 3

Bemerkung. Europäische Werke: A, B, C, D, F; amerikanische Werke: E, G, H, J.

und -formen zusammengestellt. Unberücksichtigt geblieben sind die Schmiedeböcke.

Im allgemeinen wählt man kleine Blöcke, je höher legiert der Stahl und je empfindlicher das Gußgefüge bei der Warmformgebung ist. So soll bei Schnelldrehstahl der Blockdurchmesser 200 mm, das Blockgewicht 500 kg nicht übersteigen¹¹⁾. Die Blockdurchmesser für alle Sonderstähle liegen aus gießtechnischen Gründen zwischen 200 und 300 mm, die üblichsten Blockgewichte betragen für unlegierte, niedrig- und mittellegierte Sonderstähle zwischen 500 und 600 kg, für hochlegierte Stahlsorten zwischen 250 und 300 kg; diese letzten, z. B. Schnelldrehstahl, Zieheisenstahl, V 3 M und ähnliche Sorten, werden übrigens nicht einheitlich auf allen Werken vorgewalzt, sondern vielfach zur Beseitigung des empfindlichen Gußgefüges vorsichtig zu einem runden oder vierkantigen Zwischenerzeugnis vorgeschmiedet und dann erst ausgewalzt.

In Amerika werden die mit Molybdän, Chrom, Vanadin und Nickel legierten Baustähle — die sogenannten SAE-Stähle — in Gewichten zwischen 2 und 4 t aus dem Siemens-Martin-Ofen gegossen, und, wie später gezeigt werden soll, ähnlich dem Flußstahl, auf Duo-Umkehrstraßen vorgewalzt. Auf denjenigen europäischen Werken, wo neben Sonderstählen auch verhältnismäßig viel Flußstahl verwalzt werden muß, hat man für das Blockgewicht einen Ausweg gefunden dahingehend, daß die üblichen Flußstahlblockgewichte nicht erreicht, die üblichen Sonderstahlblockgewichte jedoch überschritten werden (vgl. *Zahlentafel 1*: Werk F, Nr. 10, 11 und 12).

Die Blockform ist rund, vierkantig, vielkantig und oval (*Abb. 2*). Ueber die zweckmäßigste Ausführung machen Benedicks und Löf¹²⁾ sowie W. P. Barba und H. M. Howe¹³⁾ Angaben. Für den Walzwerker ist folgendes beachtenswert: Bei Rundblöcken entstehen leichter Längsrisse als bei Vierkantblöcken, weil die runde Oberfläche einen

¹¹⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 203.

¹²⁾ Jernk. Ann. 108 (1924) S. 178/84

¹³⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 205.

kleinsten Wert hat und den Spannungen nur in gewissem Umfange nachgeben kann. Bei vierkantigen Blöcken wirken die abgerundeten Kanten als Versteifungsrippen; die Seitenflächen können die auftretenden Zugspannungen durch runderhabene Wölbung ausgleichen (B 6 in Abb. 2). Dieser Ausgleich soll durch die Blockformen B 7 und 8 in Abb. 2 noch erleichtert werden. Man hat diese Querschnittsform bei Rund-Vielkantblöcken bis zu 16 Schweifungen, in Amerika sogar bis zu den höchsten Blockgewichten angewendet (A 3 in Abb. 2). Der zweifellos vorhandene gießtechnische Vorteil der „gewellten“ Blockform wird durch das Auswalzen gefährdet, weil die Möglichkeit der Entstehung von Ueberwalzungen mit der Zahl der Riffeln wächst. Man ist daher bei einem namhaften amerikanischen Werke von der Vielzahl der Riffeln aus dem erwähnten Grunde abgegangen und zu der in Abb. 3 wiedergegebenen Achtkantform des Blockes mit ziemlich weitgehend geschweiften Seitenflächen übergegangen, wobei die Gefahr der Bildung von Ueberwalzungen zwar nicht beseitigt, aber herabgemindert wird (vgl. auch A 4 in Abb. 2, *Zahlentafel 1*: Nr. 15, 16 und 17. Eine ähnliche Entwicklung machte der auf einer kontinuierlichen Blockstraße der Ford Motor Co. zur Verarbeitung kommende ovalförmige Block C 9 und 10 in Abb. 2 durch, dessen Gewicht 700 kg beträgt.

Die Blockform kann auch die Kristallausbildung des Gußgefüges weitgehend beeinträchtigen. Die Ebenen des geringsten Kristallzusammenhanges dürfen nicht senkrecht zur Walzrichtung beansprucht werden¹⁴⁾. Besondere Beobachtung verdient das transkristalline Gußgefüge. Nickel- und chrom-nickel-legierte Baustähle neigen mehr zur Transkristallisationsbildung des Korngefüges als die nichtlegierten und legierten Werkzeug- und Sonderstähle. Bei den Baustählen bevorzugt man deshalb, namentlich in Amerika, statt des Rund- und Vierkantblockes mehr den Vielkantblock. Liegt ausgesprochene Transkristallisation vor, so treten, wie W. Oertel und L. A. Richter¹⁵⁾ nachgewiesen haben, bei Rund- und Vierkantblöcken in den Gebieten der Breitung bei Flachdrücken sehr leicht Stofftrennungen ein. Die Verformung mit flachen Ballen oder in offenen Kastenkalibern ist also gefährlicher als die in Kreuzkalibern. Hat ursprünglich transkristalliner Baustahl die erste Warmverarbeitung überstanden, so ist im weiteren Verlaufe des Walzvorganges der schädigende Einfluß dieses Gefüges überwunden.

Stets ist die Blockform kegelförmig. Das Querschnittsverhältnis von Blockboden und Blockoberteil beträgt (vgl. *Zahlentafel 1*) bei kleinen Blöcken $\frac{a^2}{b^2} = \text{rd. } \frac{4^2}{5^2}$, oder bei großen etwa $\frac{20^2}{21^2}$. Für die ersten Walzstiche der Kalibrierung ist stets das Mittel aus beiden Flächenmaßen a und b entscheidend. Aus walztechnischen Gründen sollte der Stahlwerker versuchen, mit möglichst geringer Verjüngung auszukommen.

Die Entscheidung über das Verhältnis von Blockdurchmesser zur Blocklänge liegt beim Stahlwerker. Das von E. C. Smith¹⁶⁾ vorgeschlagene Verhältnis 2:1 der Länge zum Durchmesser muß, wie F. Sommer bei der Besprechung dieser Arbeit richtig beurteilt, wegen der entstehenden zu kurzen Blöcke und ihrer schwierigen Handhabung beim Walzen abgelehnt werden. Verlorener Kopf, Blockgewichte und Blocklänge muß in einem günstigen Verhältnis zur ersten Auswalzung auf der Blockstraße und dem damit zu-

¹⁴⁾ Vgl. P. Oberhoffer: Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1925) S. 292.

¹⁵⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1332/33.

¹⁶⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1449/50.

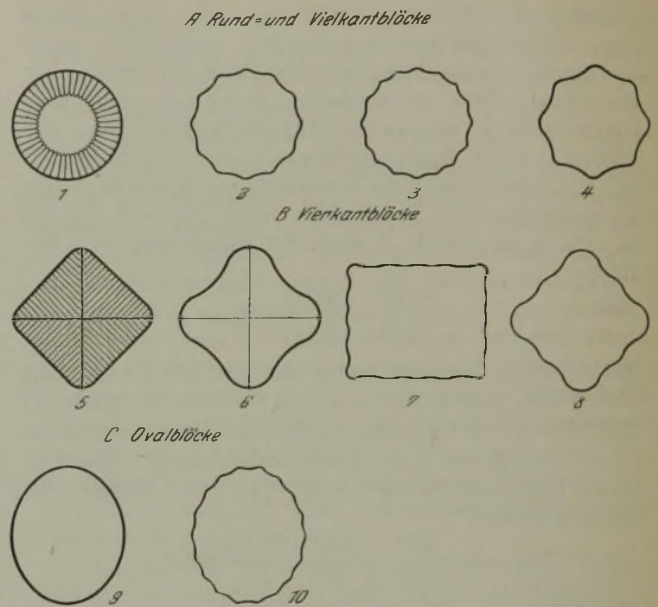


Abbildung 2. Blockformen für Sonderstähle.

- A 1. Rundblock mit transkristallinem Erstarrungsverlauf.
- 2 u. 3. Gewellte amerikanische Vielkantblockform.
4. Achtkantform für SAE.-Stähle (vgl. Abb. 3).
- B 5. Vierkantblock mit geraden Seiten und abgerundeten Kanten. Kristallorientierung nach Benedicks und Löf.
6. Vierkantblock mit stark abgerundeten Ecken und eingezogenen Seiten nach Benedicks und Löf.
7. Amerikanischer rechteckiger Block mit gewellter Oberfläche.
8. Gewellter Vierkantblock nach Benedicks und Löf.
- C 9. Ovalblock.
10. Ovalblock mit gewellter Oberfläche (Ford).

sammenhängenden Ausbringen stehen. Je kürzer und leichter der Block und je kleiner seine Streckung ist, um so niedriger ist nach dem Aufteilen des ausgewalzten Knüppelquerschnittes das Ausbringen, um so größer sind selbst bei gesunden, lunker- und gasblasenfreien Blöcken die Schopf-anfälle. Ueber geeignete Streckungsgrade soll im Zusammenhang mit der Kalibrierung gesprochen werden.

Wie *Zahlentafel 1* zeigt, ist der Vierkantblock für die Weiterverarbeitung durch Walzen ebenso verbreitet wie der Rundblock. Der Vierkantblock kann zur Vorwärmung durch Stoßöfen geschickt werden, läuft bei seiner verhältnismäßig großen Auflagefläche störungsfrei auf den Rollgängen und läßt sich in den ersten Stichen der Blockstraße in den Kalibern gut führen und kanten. Seitdem seine anfangs schwierige und durch Preßluftmeißel mit Handbedienung kostspielige Bearbeitung der Oberfläche auf entsprechend gebauten Drehbänken vorgenommen wird, scheint der ursprüngliche Nachteil gegenüber dem Rundblock, der auf gewöhnlichen Drehbänken von Fehlstellen befreit werden konnte, überwunden zu sein, so daß man sich mehr und mehr für den Vierkantblock entschließt. Zudem kommt, daß der Rundblock im Rollvorwärmofen mehr und ge-

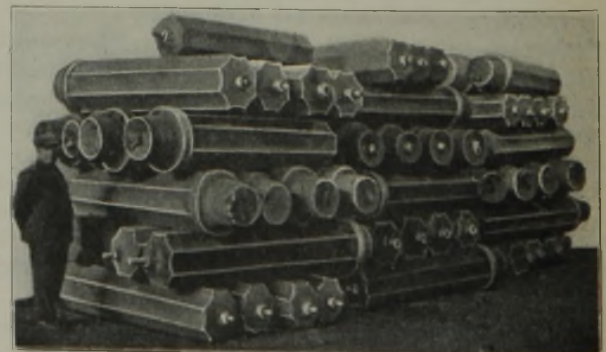


Abbildung 3. Amerikanische Achtkantblöcke mit stark eingezogenen Seitenflächen für SAE.-Stähle.

schiekere Ofenleute erfordert und bei ihm die Gefahr des Umschlagens in den ersten Stichen der meist mit Kastenkalibern ausgerüsteten Blockstraße besteht. Ein Nachteil des Vierkantblockes gegenüber dem Rundblock besteht jedoch in seiner ungleichmäßigeren Erwärmung, denn er liegt mit zwei vollen Seitenflächen an den Nachbarblöcken an. Der Vielkantblock hat in dieser Hinsicht die Vorteile des Rund- und Vierkantblockes; es ist beim Vielkantblock eine nur mechanische Bearbeitung einer fehlerhaften Gußoberfläche, z. B. durch Abdrehen, jedoch noch nicht gelungen, und man ist bei Verwendung dieser Blockform darauf angewiesen, den ausgewalzten Knüppel so eingehend als möglich zu prüfen und Fehlstellen von Hand zu entfernen. In dieser Hinsicht sind die amerikanischen Sonderstahlwerke besonders sorgfältig ausgerüstet.

3. Kalibrierungen für Blockstraßen.

Die Blockstraße der Edeltahlwerke formt den Rohblock zu meist rechteckigen, zur Weiterverarbeitung in den ausgeschlossenen Fertigstraßen geeigneten Querschnitten um; insoweit unterscheidet sie sich von den Blockstraßen der Flußstahlwerke nicht; vielfach besteht jedoch ihre Aufgabe auch in einer sich unmittelbar an das Vorblocken anschließenden Erzeugung von genau vierkantigen, runden, flachen oder Sonderfertigquerschnitten. Es soll an dieser Stelle nur von den erstgenannten Kalibrierungen die Rede sein.

Blockgewicht und Blockform, Walzplan und Erzeugungsmenge gestalten die Blockstraße. Blöcke bis etwa 700 kg Gewicht und einem Querschnitt von etwa 300 mm □ oder φ werden auf einachsigen, zwei- bis viergerüstigen Trioblockstraßen mit Walzendurchmessern von meist 650 mm ausgewalzt. Hier entspricht das Blockgewicht fast stets einer jährlichen Erzeugungsmenge bis zu etwa 75 000 t je nach der Anzahl und Größe der weiterverarbeitenden Betriebe. Die Endquerschnitte dieser Trioblockstraßen sind Knüppel mit der kleinsten Abmessung von etwa 45 mm □ und der größten von etwa 140 mm □. Die Stufung bis 85 mm □ beträgt meist 5 mm, darüber 7 bis 8 mm, so daß eine Auswahl von 10 bis 14 Knüppelquerschnitten gewalzt werden kann.

Blöcke von etwa 1000 kg Gewicht aufwärts werden meist auf eingerüstigen Duo-Umkehrstraßen mit Walzenballendurchmessern bis zu etwa 870 mm ausgewalzt. Auf dem europäischen Festland ist die Erzeugung derart schwerer Walzblöcke aus Sonderstahl nur in wenigen Einzelfällen üblich. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika werden dagegen alle niedriglegierten Sonderstähle mit Blockgewichten bis zu 5 t auf Umkehrblockstraßen verarbeitet; ihre Aufgabe besteht ausschließlich darin, Halbzeug und Platinen zur unmittelbaren Weiterverarbeitung auf den ausgeschlossenen Fertigstraßen und zum Verkauf herzustellen. Die amerikanischen Sonderstahlwerke sind ähnlich unseren Flußstahlwerken auf Massenerzeugung eingerichtet; die jährliche Erzeugungsmenge beträgt ein Vielfaches gegenüber den vorgenannten Trioststraßen. Der kleinste auf der Umkehrstraße hergestellte Knüppelquerschnitt beträgt zwar oft nur 100 mm □, jedoch geht man, um die Straße mit zu hoher Stichzahl zeitlich nicht zu überlasten, meist nicht unter 150 mm □. Es werden im Gegensatz zur Trioststraße nur wenige Endquerschnitte, nämlich 3 bis 4, erzeugt, d. h. neben 100 mm meist 150, 200 und 250 mm □, bei Platinenwalzung auch 300 mm □.

a) Kalibrierungen der Duo-Umkehr-Blockstraßen.

Bei diesen Straßen hat man die Auswahl zwischen der deutschen Kalibrierung, bei der jeder Stich in einem offenen Kastenkaliber erfolgt, oder der amerikanischen, bei der die

Hauptverformung auf dem flachen Ballen vor sich geht, der wegen der bequemen Handhabung des Stückes meist in der Mitte der Walzen, nicht seitlich angeordnet ist. Für die fertigen Querschnitte sind hier besondere Kastenkaliber vorgesehen, die für den betreffenden Fertigstich und nach Bedarf auch für Stauchstiche benutzt werden.

Die Wahl der einen oder anderen Kalibrierung, ihre Vor- und Nachteile sind ausführlich in der ausgezeichneten Arbeit von G. A. V. Russell¹⁷⁾ besprochen worden. In Abb. 4 ist

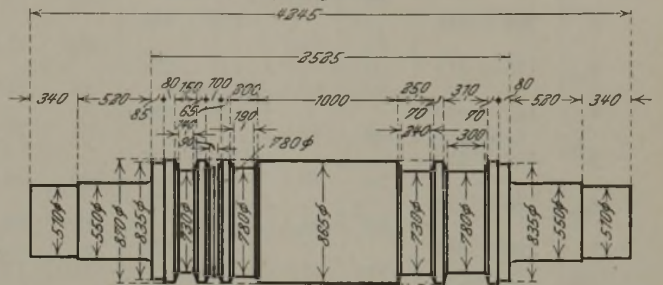
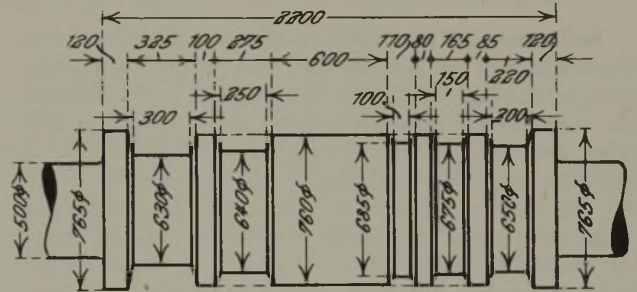


Abbildung 4.

Blockwalze für legierten Stahl nach amerikanischer Bauart.

eine Blockwalze für legierten Stahl mit 865 mm Ballendurchmesser nach amerikanischer Bauart wiedergegeben; sie eignet sich zur Abwalzung von Blöcken von 500 × 500 mm Anfangsquerschnitt auf vierkantige Endquerschnitte von



Stich Nr.	Stich						Druck	
	II	III	I	VI	V	IV	mm rd.	1/10 rd.
0			425×390				25	6,0
1			400×420				60	15,0
2		kanten	340×405				50	14,7
3			390×470				60	14,6
4	350×300						50	14,3
5	300×300						30	10,0
6a		270×305					40	13,3
6b		260×305					30	11,1
7a		kanten	240×370				35	11,3
7b		275×245					25	9,2
7c		250×250					35	13,5
8			225×370	kanten			35	15,5
9			190×315				45	14,3
10						270×195	40	14,8
11						230×200	30	13,0
12						300×200	30	15,0
13			170×205	kanten			25	14,7
14			145×270				35	16,7
15					175×150		25	14,3
16					150×150		25	16,6
17			125×155				20	16,0
18			105×160	kanten			15	14,3
19			90×165				27	16,4
20					138×95		27	15,2
21					177×100		17	14,5
22					100×100			

100, 150, 200, 250 und 300 mm Seitenlänge. Die Flachbahn der Ballenmitte kann wahlweise 700 bis 1000 mm lang gewählt werden; natürlich ändert sich dann das Maß für den Ballendurchmesser entsprechend. Der Hub der Oberwalze beträgt 500 mm.

¹⁷⁾ St. u. E. 48 (1928) S. 375/76.

Zahlentafel 3. Platinenwalzung auf der 750er Duo-Umkehrstraße mit amerikanischer Kalibrierung (vgl. auch Zahlentafel 2).

Stichfolge	Ia aus Kaliber II			Ib aus Kaliber III			Ic aus Kaliber IV		
	mm	Druck		mm	Druck		mm	Druck	
		mm	%		mm	%		mm	%
0	300 × 300			250 × 250			200 × 200		
1	250 × 305	50	16,7	210 × 255	40	16,0	165 × 205	35	17,5
2	210 × 310	40	16,0	175 × 260	35	16,7	140 × 210	25	15,2
3	175 × 315	35	16,7	145 × 265	30	17,1	120 × 215	20	14,3
4	145 × 320 kanten*)	30	17,1	150 × 220	45	17,0	102 × 220	18	15
5	150 × 270	50	15,6	125 × 225	25	16,7	90 × 225 kanten**)	12	11,8
6	125 × 275	25	16,7	105 × 230	20	16,0	95 × 195	30	13,3
7	105 × 280	20	16,0	87 × 235	18	17,1	100 × 175	20	10,3
8	87 × 285	18	17,1	72 × 240	15	17,3	83 × 180	17	17
9	72 × 290	15	17,3	60 × 245	12	16,7	69 × 185	14	16,9
10	60 × 295	12	16,7		10	16,7	57 × 190	12	17,4
11	50 × 300	10	16,7	50 × 250			48 × 195	9	15,8
12							40 × 200	8	16,7

*) Stauchstiche im Kaliber V. **) Stauchstiche im Kaliber IV.

In Zahlentafel 2 ist zusammen mit einer amerikanischen Blockwalze von 760 mm der Stichplan für die Auswalzung eines Sonderstahl-Vierkantblockes von 425 × 390 mm auf die vorgenannten Endquerschnitte mit den nötigen Angaben über den gewählten Druck je Stich in mm und % wiedergegeben. Vergleicht man die hier vorliegenden Werte mit den bei Flußstahlblöcken üblichen¹⁸⁾, so erkennt man die grundlegenden Unterschiede; der durchschnittliche Druck bei Flußstahl liegt zwischen 20 und 25 %, Drücke über 30 % sind keine Seltenheit, beim Sonderstahl geht man jedoch über 16 % Druck nur notgedrungen hinaus, der Durchschnittsdruck liegt hier bei etwa 15 %.

Bei der Sonderstahl-Kalibrierung nach Zahlentafel 2 ist darauf Rücksicht genommen worden, daß nur vom Uebergang von der Flachbahn zu den Kalibern gekantet wird; die freie Breite ist bei jedem Stich in Rechnung gesetzt worden. Um dem Auftreten von Ueberlappungen und Fellen entgegenzutreten, sind Blockwalzen für Sonderstähle sehr wenig gehauen.

Es werden folgende Verlängerungen vom Block aus erreicht:

bei 300 mm □	1,85fache	Verlängerung in	5	Stichen,
.. 250 mm □	2,66fache	..	9	..
.. 200 mm □	4,15fache	..	11	..
.. 150 mm □	7,37fache	..	14	..
.. 100 mm □	16,60fache	..	21	..

In Zahlentafel 3 sind die notwendigen Angaben für die Platinenwalzung zusammengestellt. Als Ausgang hierzu werden die Kastenkaliber von 300 bis 250 und 200 mm □ benutzt und je nach der Stärke der Platine die Kaliber von 150 und 100 mm □ zum Stauchen gewählt. Alle Flachstiche werden auf der glatten Mittelbahn gemacht. Die durchschnittliche Breite ist auf die Einzelstiche verteilt worden.

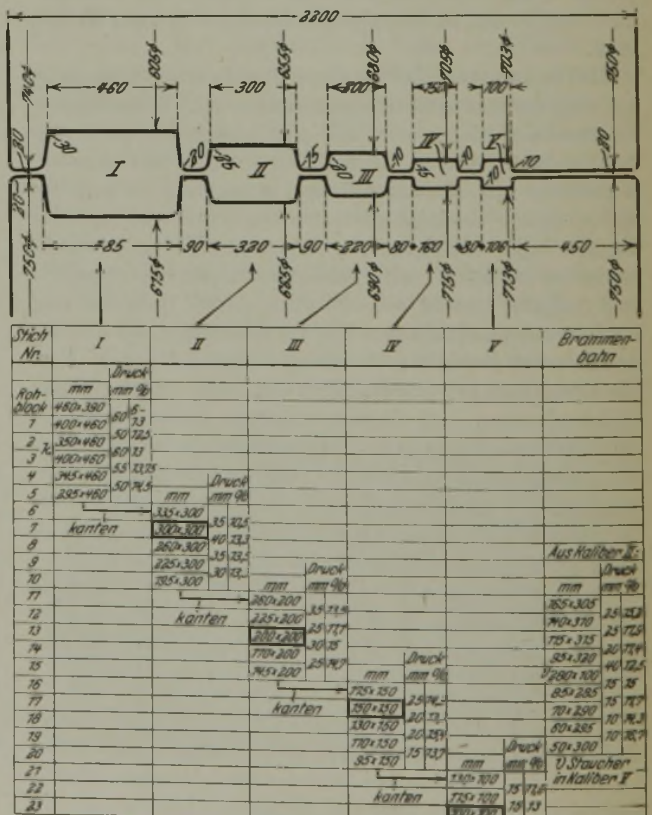
In Zahlentafel 4 sind der Vollständigkeit halber die Angaben über die Auswalzung von Sonderstahlblöcken auf

einer 760er Duo-Umkehrstraße mit deutscher Kalibrierung zusammengestellt. Auch hier gelten die gleichen Bedingungen für die zulässigen Querschnittsabnahmen wie vorher. Die Auswalzung von Platinen ist auf einer besonderen Brammenbahn vorgesehen. Wie man sieht, kommt man auch hier mit einem im Vergleich zur Blockgröße verhältnismäßig geringen Walzendurchmesser aus.

In jüngster Zeit ist man in Amerika stellenweise dazu übergegangen, die Sonderstahlblöcke mit Gewichten von 2000 kg aufwärts, die in Acht- oder Vielkantform gegossen werden, nicht mehr auf Vierkantknüppel, sondern auf Rundknüppel auszuwalzen; diese Maßnahme war angeblich notwendig, weil

verborgene oder übersehene Fehlstellen im Block auch beim nachträglichen Putzen der Knüppel mit dem Preßluftmeißel oder dem Schleifstein teilweise unbeachtet blieben und einen mitunter zu hohen Schrottenfall des Fertigerzeugnisses ergaben. Die Rundknüppel werden in Längen bis zu 10 m auf Spezialdrehbänken mit hohen Spindelumläufen zunächst mit einem schwachen Span ab-

Zahlentafel 4. Deutsche Kalibrierung für eine 750er Duo-Umkehrstraße zum Auswalzen von Sonderstählen.



¹⁸⁾ Vgl. C. Schmitz: Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 40 (1925) Zahlentafeln 6, 7, 8.

gedreht, so daß tiefer liegende Fehlstellen auf dem blanken Metall klar zutage treten; diese werden dann durch Schleifen oder Ausmeißeln beseitigt. Angeblich soll der im Vergleich zu den andern Putzarten größere Entfall an Drehschrott eine erhebliche Verbilligung der Endprüfung und des Fertigerzeugnisses herbeiführen sowie die Sicherheit der Herstellung einwandfreier Walzerzeugnisse durch Benutzung fehlerlosen Ausgangswerkstoffes ganz wesentlich erhöhen.

b) Kalibrierungen der Trio-blockstraßen.

Für die Auswalzung von Blöcken von etwa 700 kg Gewicht und weniger hat sich die mehrgerüstige Triostraße mit Walzendurchmessern von etwa 650 mm eingebürgert. Während bei der Duo-Umkehrstraße mit heb- und senkbarer Oberwalze der Druck weitgehend den vorliegenden Verhältnissen angepaßt werden kann, liegen bei der Triostraße die Kalibrierung und damit die Drücke von Stich zu Stich fest, denn es ist bei diesen Triostraßen nur selten üblich, die Ober- und Unterwalze während des Walzvorganges mechanisch verstellbar anzuordnen. Bei ungleichmäßiger Erwärmung der Blöcke kann also einer Angleichung des Druckes bei festliegender Kalibrierung nicht entsprochen werden, die Gefahr der Ueberanstrengung der Walzen, die Erhöhung des Kraftbedarfs usw. wächst, je kälter und härter der Werkstoff ist. Selbst bei gewöhnlichem Walzbetriebe läßt es sich schwer vermeiden, daß nach einer gewissen Zeit, namentlich gegen Schichtende, die Blöcke zwar gleichmäßig warm, jedoch kälter als bei Schichtanfang die Öfen verlassen. Die Störungsgefahr nimmt daher gegen Schichtende bei Sonderstahl-

Zahlentafel 5. I. Ausführung der Kalibrierung des ersten Gerüstes einer 650er-Trio-Blockstraße für Flußstahl und Sonderstähle (vgl. auch Abb. 5).

Stich Nr.	Walzquerschnitt in mm Breite b Höhe h	Druck		Arbeitsende Walzen- durchmesser unten und oben in mm	Walz- geschwindigkeit v oben und unten in m/s	Mittlere Walz- geschwindigkeit v _m in m/s	Sekundäre Zerrung durch Oberdruck in mm
		mm	%				
0	315 × 315	höchst. 45	14,3				
1	316 × 270	40	14,8	u. 360 o. 400	1,70 1,885	1,792	185
2	316 × 230 kanten	41	13	u. 400 o. 440	1,885 2,07	1,977	165
3	241 × 275	40	14,5	u. 355 o. 395	1,675 1,86	1,767	185
4	241 × 235 kanten	37	15,3	u. 395 o. 435	1,86 2,05	1,95	190
5	245 × 204	24	11,75	u. 435 o. 457	2,05 2,16	2,105	110
6	245 × 180 kanten	39	15,9	u. 457 o. 483	2,16 2,28	2,22	120
7	190 × 206	24	11,65	u. 432 o. 456	2,02 2,15	2,08	130
8	190 × 182 kanten	39	20,5	u. 456 o. 490	2,15 2,26	3,20	110
9	195 × 151	23	15,4	u. 487,5 o. 510,5	2,30 2,43	2,37	130
10	195 × 128 kanten	39	20,0	u. 510,5 o. 533,5	2,43 2,52	2,48	90
11	132,5 × 156	26	16,7	u. 451 o. 507	2,37 2,39	2,38	20
12	132,5 × 130			u. 507 o. 533	2,39 2,51	2,45	120

also geringer sein als bei den Sonderstählen, die stärkeren Druck ertragen, und die Erzeugungsmöglichkeit wird selbst bei Erhöhung der Walzgeschwindigkeiten beschränkt sein. Meist liegen die Verhältnisse anders; die Aufgabe besteht umge-

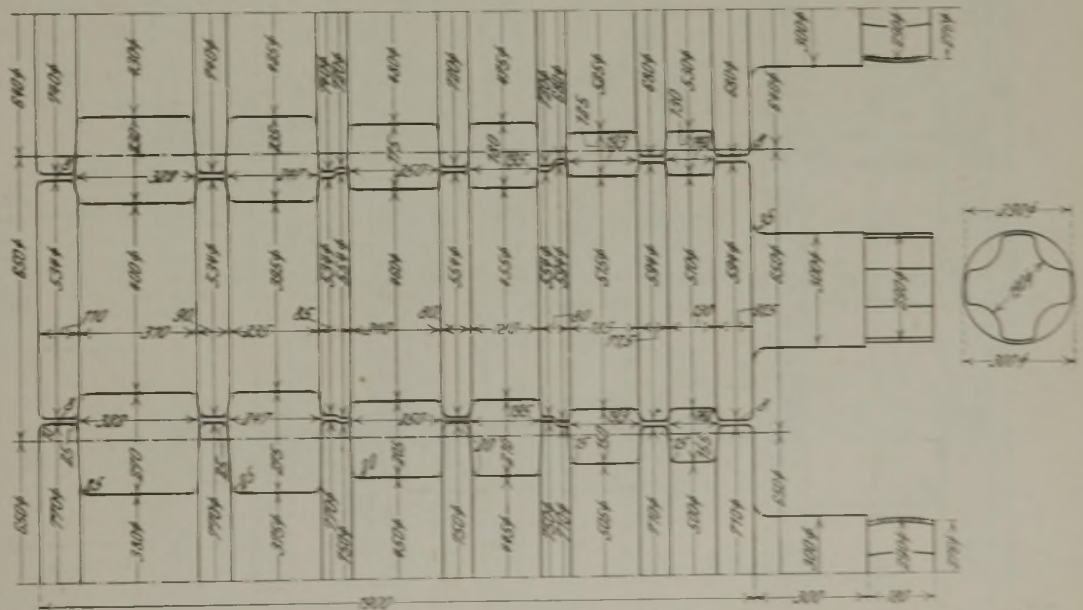


Abbildung 5. I. Ausführung der Kalibrierung des ersten Gerüstes einer 650er Trio-blockstraße für Flußstahl und Sonderstähle (vgl. Zahlentafel 5).

Bei Neubau einer Sonderstahl-Blockstraße wird man Antrieb, Gerüstanordnung, Walzendurchmesser, Kalibrierung, Hilfseinrichtungen usw. dem größten und kleinsten zur Verwalzung kommenden Anfangs- und Endquerschnitt sowie dem härtesten und gegen Walzdruck empfindlichsten Werkstoff soweit wie möglich anpassen; die Stichabnahmen werden

Zahlentafel 6. II. Ausführung der Kalibrierung des ersten Gerüstes einer 650er Trio-Blockstraße für Flußstahl und Sonderstähle (vgl. auch Abb. 6).

Stich Nr.	Walzquerschnitt in mm		Druck		Arbeitsende Walzengeschwindigkeit v _{unten} und v _{oben} in mm	Walzgeschwindigkeit v _{oben} und v _{unten} in m/s	Mittlere Walzgeschwindigkeit v _m in m/s	Sekundäre Zerrung durch Oberdruck in mm
	Breite b	Höhe h	mm	%				
0	315 × 315		höchst. 45	14,3				
1	316 × 270		40	14,8	u. 380 o. 400	1,792 1,888	1,840	96
2	320 × 230		45	14,1	u. 400 o. 430	1,888 2,025	1,957	137
3	240 × 275		30	10,9	u. 375 o. 395	1,770 1,863	1,817	93
4	245 × 235		40	16,3	u. 395 o. 425	1,863 2,002	1,933	139
5	240 × 205		30	14,6	u. 450 o. 460	2,121 2,170	2,146	49
6	245 × 175		35	14,3	u. 460 o. 480	2,170 2,261	2,266	91
7	183 × 210		30	14,3	u. 445 o. 455	2,100 2,143	2,122	43
8	192 × 180		42	21,9	u. 455 o. 475	2,143 2,240	2,192	97
9	188 × 150		25	16,7	u. 505 o. 515	2,380 2,430	2,405	50
10	190 × 125		35	18,4	u. 515 o. 525	2,430 2,475	2,453	45
11	135 × 155		25	16,1	u. 500 o. 510	2,360 2,420	2,390	60
12	140 × 130				u. 510 o. 530	2,420 2,500	2,460	80

kehrt häufig darin, mit einer vorhandenen Anlage die oben angedeuteten Forderungen durchzuführen. Dies wird zwar leichter sein bei Triogerüsten mit anstellbarer Ober- und Unterwalze, es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, daß abgesehen von dem teureren Bau der Anlage hier eine Gefahr in der Abhängigkeit von der Zuverlässigkeit des den jeweiligen Walzdruck einstellenden Bedienungsmannes besteht. Häufiger als diese Einbauart trifft man daher die Trioblockstraße mit festgelagerter, während des Walzens nicht verstellbarer Ober- und Unterwalze an. Meist sind für die Knüppelwalzung zwei Gerüste vorgesehen; auf dem ersten Gerüst wird der Block je nach seinem Anfangsquerschnitt zu einem Vierkant von 100, 110, 120 oder 130 mm Seitenlänge vorgewalzt, das zweite Gerüst übernimmt diesen Querschnitt ohne Zwischenwärmung und formt ihn zu Vierkantknüppeln von 45 mm Seitenlänge und darüber um. Im ersten Gerüst werden fast ausnahmslos Kastenkaliber, im zweiten Kreuzkaliber angewendet.

Im folgenden soll an einem Beispiel gezeigt werden, wie die Kalibrierung des ersten Gerüstes einer 650er Trioblockstraße eines Edstahlwerkes, das zur Hälfte Flußstahlblöcke, zur anderen Hälfte Sonderstähle der verschiedensten Art (z. B. Werkzeugstähle bis 1,2% C, Federstahl, alle Arten von Baustählen usw.) verarbeitet, schrittweise und zwangläufig von den ursprünglich für Flußstahl angewendeten Drücken zu den für harte Sonderstähle üblichen Quer-

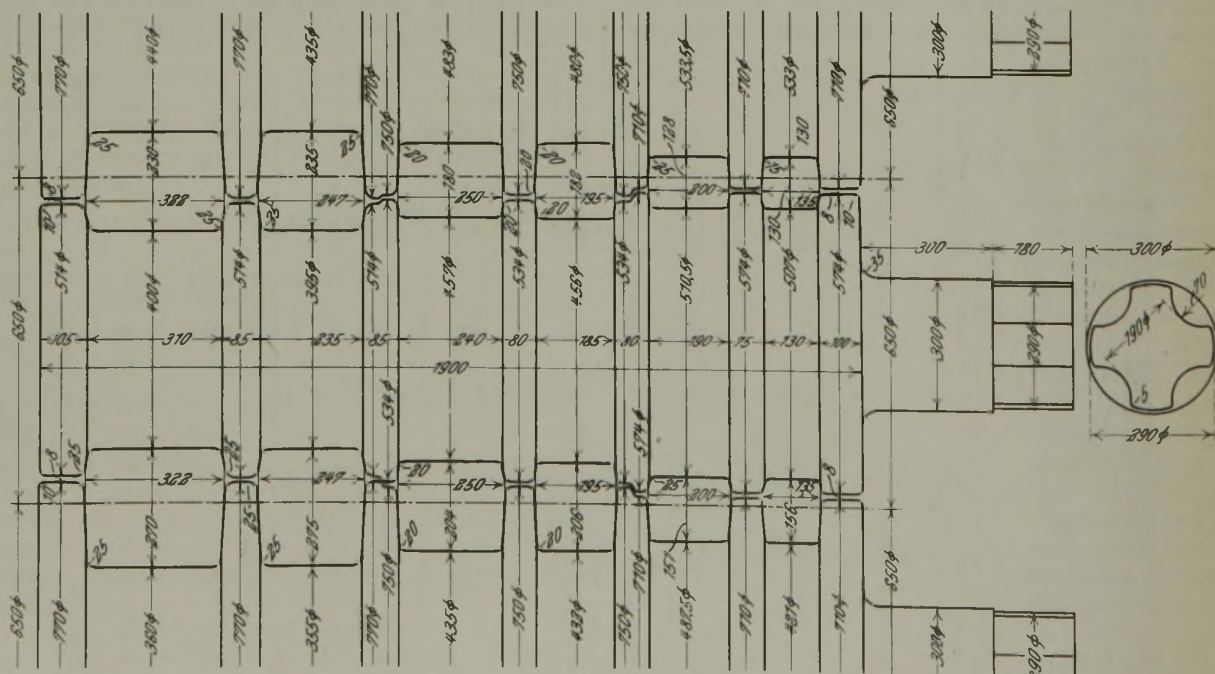


Abbildung 6. II. Ausführung der Kalibrierung des ersten Gerüstes einer 650er Trioblockstraße für Flußstahl und Sonderstähle (vgl. Zahlentafel 6).

schnittsabnahmen übergehen mußte, soweit sich dies unter den bestehenden Verhältnissen überhaupt ermöglichen ließ. Die Walzen hatten 90 U/min, die Drehzahl war nicht regelbar. Die gegebenen Blockmaße sind der *Zahlentafel 1*, Nr. 10 bis 12 (Werk F), entnommen. Der größte Anstichquerstich beträgt 12" = 315 mm □ oder φ. Die Walzen wurden zunächst so kalibriert, daß als Endprofil auf dem ersten Gerüst ein annähernd vierkantiger Querschnitt von 130 mm Seitenlänge in 12 Stichen entsprechend einer 7,7fachen Verlängerung erreicht wurde (vgl. auch *Abb. 5* und *Zahlentafel 5*).

Die angewendeten Drücke sind teilweise ungleichmäßig; die übliche Druckgrenze bei Sonderstahl-Blockkalibrierungen liegt zwischen 15 und 17% des ersten Gerüsts; in der vorliegenden Kalibrierung ist diese Grenze mehrmals unterschritten worden; dies führte zwangsläufig zur Ueberlastung der nachfolgenden Kaliber (Stich 9 und 11 haben z. B. 20% Druck), da Anfangs- und Endquerschnitt festlagen. Beachtenswert bei dieser und der nächsten Kalibrierung ist auch folgende Feststellung. Bei Triostraßen arbeitet man meist mit Oberdruck, d. h. es ist bei jedem Kaliber der arbeitende obere Durchmesser der Walze größer als der arbeitende untere. Durch diese Maßnahme erreicht man bekanntlich, daß das Walzgut nach der Ablenkung durch den Abstreifmeißel auf die Ständerrolle oder die vorderen Rollen des Rollganges gedrückt wird und das Kaliber gerade verläßt. Gerade Stücke erleichtern und beschleunigen die Handhabung beim Walzen. Nachtteilig ist der Oberdruck deshalb, weil durch die Verschiedenheit der arbeitenden Durchmesser dem Walzgut oben und unten eine verschiedene Beschleunigung erteilt wird, die sich in einer Zerrung des Walzgutes auswirken wird. Diese Zerrung wird um so stärker sein, je größer der Abstand der Walzlinie von dem mittleren Durchmesser der Walzen, d. h.

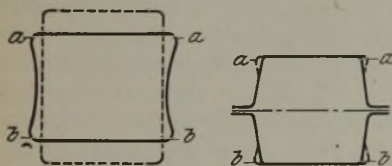


Abbildung 7. Vorgang der freien Breitung. --- Anfangsquerschnitt vor dem Walzen. — Endquerschnitt nach dem Walzen.

Abbildung 7a. Kaliberverschleiß nach dem Breitungsvorgang in Abb. 7.

a — a } Zonen der stärksten Breitung. a — a } Stellen stärkester Abnutzung.
b — b } Zonen der stärksten Breitung. b — b } Stellen stärkester Abnutzung.

je größer der Unterschied der arbeitenden Walzendurchmesser ist, ferner, je stärker die Walzen gehauen sind und je härter und kälter das Walzgut ist. In den Spalten 4 bis 7 der *Zahlentafel 5* sind für jedes Kaliber die oberen und unteren arbeitenden Walzendurchmesser, die zugehörigen Walzgeschwindigkeiten in m/s, die mittlere Walzgeschwindigkeit und die sekundliche Zerrung des oberen, arbeitenden Durchmessers in mm im Vergleich zum unteren zusammengestellt. Der Betrag der Zerrung ist für alle Stiche — bis auf Nr. 11 — sehr beträchtlich und führte in Verbindung mit den teil-

Zahlentafel 7. Häufigkeit der Ueberschreitung des Kraftbedarfs bei der Auswalzung von Sonderstahl.

Stich Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Häufigkeit der Ueberschreitung des Kraftbedarfs über 885 kW	0	2	1	2	7	10	5	11	10	7	5	6
Dasselbe über 1000 kW	0	0	0	0	3	6	2	11	10	2	0	3

weise hohen Drücken nicht nur zur Ueberlastung der Maschine und Ueberanstrengung des Walzwerkes und seiner Teile, sondern auch zu häufigen Brüchen der Walzen aus Schmiedestahl. Eine Abänderung der Kalibrierung war daher dringend geboten; das Ergebnis ist in *Abb. 6* und *Zahlentafel 6* niedergelegt. Für die ersten Stiche war man wegen der Verschiedenheit der Kalibertiefen und der arbeitenden Walzendurchmesser an die runde Blockform gebunden, die für Bau- und Werkzeugstähle häufig Verwendung findet.

Rundblöcke müssen bekanntlich durch tiefer eingeschnittene Kaliber seitlich gut geführt werden; nach meist vier Stichen hat der ursprünglich runde Querschnitt die Form des Kalibers, z. B. ein Vierkant, angenommen. In den ersten Stichen auch der abgeänderten Kalibrierung war also ein gewisser Betrag der Zerrung unvermeidlich. Bei dieser zweiten Kalibrierung wurden zur Nachprüfung Kraftbedarfsmessungen vorgenommen, und zwar wurde bei

Zahlentafel 8. III. Ausführung der Kalibrierung des ersten Gerüsts einer 650er Trio-Blockstraße für Flußstahl und Sonderstähle (vgl. auch *Abb. 8*).

Stich Nr.	Walzquerschnitt in mm		Druck		Arbeitende Walzendurchmesser unten und oben in mm	Walzgeschwindigkeit v oben und unten in m/s	Mittlere Walzgeschwindigkeit v _m in m/s	Sekundliche Zerrung durch Oberdruck in mm
	Breite b	Höhe h	mm	%				
0	315 × 315	höchst.	45	14,3				
1	316 × 270		40	14,8	u. 380 o. 400	1,792 1,888	1,840	96
2	318 × 230 kanten		50	15,7	u. 400 o. 430	1,888 2,025	1,957	137
3	235 × 268		38	14,2	u. 384 o. 400	1,810 1,888	1,849	78
4	237 × 230 kanten		30	12,7	u. 400 o. 430	1,888 2,025	1,957	137
5	234 × 200		30	15,0	u. 452 o. 468	2,130 2,203	2,166	73
6	237 × 170 kanten		37	15,6	u. 468 o. 482	2,203 2,272	2,238	69
7	174 × 200		30	15,0	u. 452 o. 468	2,130 2,203	2,166	73
8	177 × 170 kanten		28	15,8	u. 468 o. 482	2,203 2,272	2,238	69
9	174 × 149		23	15,4	u. 508 o. 514	2,392 2,420	2,406	28
10	180 × 126 kanten		30	16,6	u. 514 o. 524	2,420 2,470	2,445	50
11	130 × 150		20	13,35	u. 508 o. 512	2,392 2,418	2,405	26
12	135 × 130				u. 512 o. 518	2,418 2,441	2,430	23

Zahlentafel 9. Kalibrierung für ein 750er Trio-Blockgerüst mit Einzelantrieb zum Auswalzen von Sonderstählen (vgl. auch Abb. 11).

Stich Nr.	Querschnitt in mm		Druck	
	Höhe h	Breite b	mm	%
0	315 × 315		höchstens 60	19
1	↓ 255 × 318		25	9,8
2	↓ 230 × 320		kanten 65	20,2
3	↓ 255 × 236		30	11,8
4	↓ 225 × 240		kanten 40	16,7
5	↓ 200 × 235		26	13,0
6	↓ 174 × 240		kanten 40	16,7
7	↓ 200 × 180		28	14,0
8	↓ 172 × 186		kanten 30	16,1
9	↓ 156 × 178		20	12,8
10	↓ 136 × 184		kanten 42	22,8
11	↓ 140 × 140		24	17,1
12	↓ 116 × 146		kanten 26	17,8
13	↓ 120 × 120		20	16,7
14	↓ 100 × 123			

Zahlentafel 10. Kalibrierung des ersten Gerüsts einer zweigerüstigen 650er Trio-Blockstraße zum Auswalzen von Sonderstählen (vgl. auch Abb. 12).

Stich Nr.	Querschnitt in mm		Druck	
	Höhe h	Breite b	mm	%
0	260 × 260		höchstens 35	13,5
1	↓ 225 × 266		27	10,8
2	↓ 198 × 266		kanten 40	15
3	↓ 226 × 204		34	15
4	↓ 192 × 204		kanten 29	14,2
5	↓ 175 × 198		27	15,4
6	↓ 148 × 198		kanten 28	14,1
7	↓ 170 × 155		26	15,3
8	↓ 144 × 155		kanten 23	14,8
9	↓ 132 × 150		20	15,2
10	↓ 112 × 150		kanten 22	14,7
11	↓ 128 × 117		11	8,6
12	↓ 117 × 117			

aufeinanderfolgenden Blöcken festgestellt, wann und wie

oft bei der Auswalzung von Sonderstahl-Vierkantblöcken die übliche Nutzleistung des elektrischen Antriebes von 885 kW erreicht oder überschritten wurde. Darüber gibt nachfolgende Zahlentafel 7 Auskunft.

Vergleicht man die Werte des Kraftmehrverbrauches je Stich, die bei der Flußstahlwalzung nicht auftraten, mit den angewendeten Drücken und den Zahlen der sekundlichen Zerrung, so wird man eine gute Übereinstimmung von hohem Kraftverbrauch mit hohen Drücken und Zerrungen feststellen können. Ein Ausgleich bei hoher Zerrung ge-

schieht stets auf Kosten des Werkstoffes, dessen Schichten, soweit die wirksamen Walzenballen sie bearbeiten, verschieden beansprucht werden; sind die Walzen falsch gehauen, so bilden sich unvermeidlich Schalen auf der Oberfläche des Walzgutes.

Die großen Unterschiede in den Maßen der arbeitenden Walzendurchmesser sind, wie erwähnt, eine Folge der Kalibertiefe. Die Vorteile eines guten Haltes des Walzgutes in tief eingeschnittenen Kalibern sind andererseits eine Gefahr für Vermehrung des seitlichen Druckes durch das breitere Walzgut. Es ist bekannt, daß sich beim Vorblocken der Walzdruck bei hohen rechteckigen Querschnitten nicht bis in die Mitte des Walzgutes auswirkt, meist breiten nur die oberen und unteren mit den arbeitenden Walzendurchmessern in Berührung stehenden Querschnittsteile. Abb. 7 verdeutlicht den Vorgang für freie Breitung, d. h. für Breitung ungehindert durch seitliche Walzenränder.

Wird die Breitung durch die Walzenränder aufgefangen, so wird Kraft verzehrt, und zwar um so mehr, je stärker die Breitung durch den direkten Druck ist. An den Stellen, wo sich das breitere Walzgut im Kaliber drückt (a—b—b), wird ein stärkerer Kaliberverschleiß eintreten. Die Kaliber werden also in ihrer Tiefe seitlich mehr abgenutzt als in der Nähe ihrer

Oeffnung. Kommt noch der große Unterschied in den Maßen der arbeitenden Walzendurchmesser hinzu, so wachsen die Kräfte, die den Werkstoff im Kaliber festhalten. Darauf ist auch der hohe Kraftverbrauch bei den Stichen 5, 6, 8, 9 und 12 zurückzuführen.

Obwohl man bei der zweiten Ausführung der Kalibrierung nach Abb. 6 an Stelle der geschmiedeten Kohlenstoffwalzen (0,6 bis 0,7% C) geschmiedete Nickelstahlwalzen mit 2% Ni verwendete, traten neben dem hohen Walzenverschleiß noch so häufig Walzenbrüche auf, daß man unter sorglicher Vermeidung der gemachten Fehler zu einer dritten Ausführung der Kalibrierung schritt (vgl. Abb. 8 und Zahlentafel 8). Bei dieser Kalibrierung ist eine gleichmäßigere Verteilung

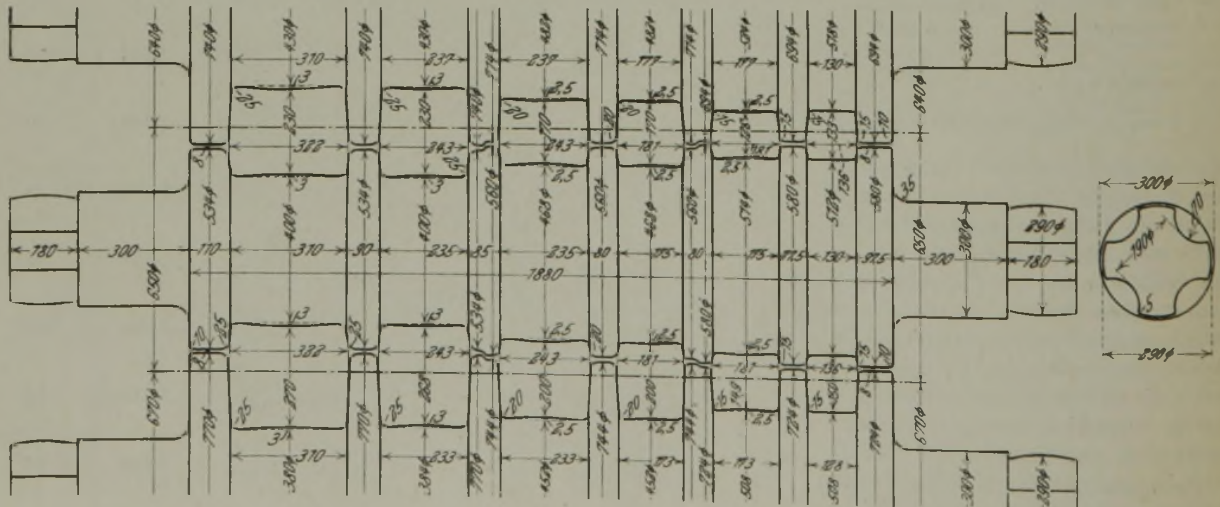


Abbildung 8. III. Ausführung der Kalibrierung des ersten Gerüsts einer 650er Trioblockstraße für Flußstahl und Sonderstähle (vgl. Zahlentafel 8).

des Druckes im Vergleich zur zweiten Ausführung durchgeführt; d. h. es sind sowohl Unterschreitungen des Druckes (Stich 4 der zweiten Ausführung) als auch die gefährlicheren Überschreitungen (Stich 9, 10, 11 und 12) vermieden. Das gleiche ist der Fall für die Maße der arbeitenden Durchmesser und die Beträge der Zerrungen. Diese letzten

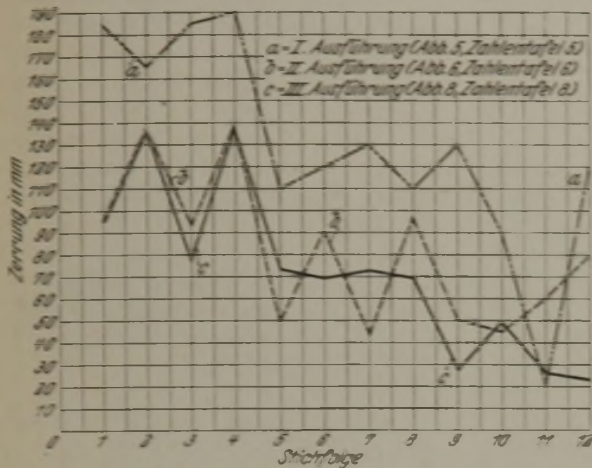


Abbildung 9. Zerrung durch Oberdruck in mm je Stich für die Kalibrierung des 1. Gerüstes einer 650er Trioblockstraße nach Ausführung der Abb. 5, 6 und 8 (vgl. Zahlentafeln 5, 6 und 8).

sind für alle drei Kalibrierungen nochmals in Abb. 9 zusammengestellt worden (vgl. Stich 6, 8, 9, 11 und 12). Auf eine Abänderung des Zerrungsbetrages für Stich 2 und 4 wurde auf Grund der Werte der Zahlentafel 7 verzichtet. Eine Erhöhung der Ballendurchmesser zur Abstellung der Zerrungserscheinungen kam aus baulichen Gründen für diese Blockstraße nicht in Frage.

Um einem übermäßigen Seitenverschleiß zu begegnen, wurde sämtlichen Kalibern eine Wölbung gegeben (siehe Abb. 10), die in den Ausführungen nach Abb. 6 und 7 fehlte. Dadurch wird bei nunmehr eingezogenen Seiten des gekanteten Blockes eine gleichmäßigere Breitung erreicht.

Durch alle Maßnahmen wurde eine größere Lebensdauer der Walzen des Blockgerüstes zusammen mit einer Erniedrigung des Kraftverbrauches erreicht.

Die vorbeschriebene Blockstraße hat den grundsätzlichen Fehler, daß im Verhältnis zum Blockquerschnitt und -gewicht zu kleine Walzendurchmesser in Anwendung kommen. Eine Verkleinerung des Blockquerschnittes würde zwar die

Kalibrierung für Edelstähle günstig beeinflussen, sich jedoch für den verhältnismäßig großen Anteil des Flußstahles im Walzplan wirtschaftlich ungünstig auswirken, da das Ausbringen bei kleinen Gußstahlblöcken geringer ist als bei großen.

Überall dort also, wo der Flußstahl im Rahmen des Walzplanes der Edelstahlwerke eine unbedeutendere Rolle spielt als beim vorigen Beispiel, kann man die Kalibrierung der Blockstraßen den Erfordernissen der Edelstahlwalzung anpassen. Im nächsten Beispiel (Abb. 11, Zahlentafel 9) kommen ebenfalls Blöcke mit rundem und vierkantigem Querschnitt von 12' = 315 mm zur Auswalzung; hier verwendet man jedoch eine Blockstraße, bei der die Blöcke auf einem Einzelgerüst mit besonderem Antrieb und Walzen von 750 mm

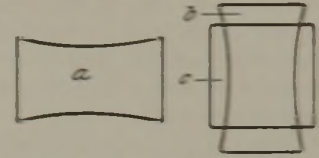


Abbildung 10. Breitungsvorgang bei gewölbten Blöcken.
a = flachgedrückter Block mit gewölbten, waagrecht liegenden Seiten.
b = derselbe Block, gekantet.
c = durch Druck gebreiteter Block b.

und zwar in 14 Stichen zu einem Querschnitt von 100 bis 120 mm vorgewalzt werden. Die sich daran anschließende Knüppelwalzung geht auf einer neben dem Blockgerüst liegenden besonderen Walzenstraße mit eigenem Antrieb und Walzen von 600 mm Durchmesser vor sich. Bei der Kalibrierung nach Abb. 11 mußte man Drücke, die teilweise über 16% hinausgehen — z. B. Stich 11 mit 22,8%! — in Kauf nehmen, da im Walzplan dieses Gerüstes die notwendige Erzeugung der Querschnitte 140 mm und 120 mm lag, hier ist jedoch ein höherer Druck bei einem

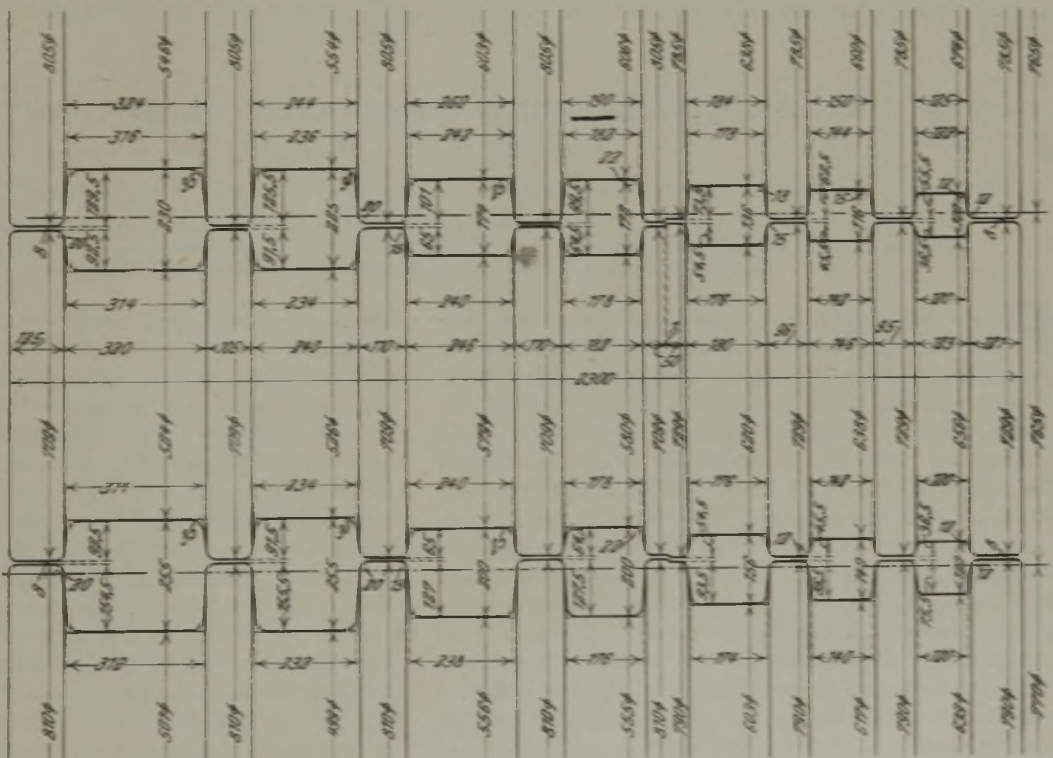


Abbildung 11. Kalibrierung für ein 750er Trioblockgerüst zum Auswalzen von Sonderstählen (vgl. Zahlentafel 9).

Walzendurchmesser von 750 mm weniger schädlich als im vorigen Beispiel. Man hat trotzdem versucht, die Verschiedenheit der Drücke auszugleichen, jedoch wegen des festliegenden Walzplanes mit geringem Erfolg.

Zum Schluß sei noch eine Sonderstahl-Kalibrierung erwähnt, bei der die Vorteile der Anpassung des Blockquer-

schnittes an den Walzendurchmesser der Straße klar zutage treten (Abb. 12 und Zahlentafel 10). Auf einer zweigerüstigen Trioblockstraße mit Walzendurchmessern von 650 mm werden ausschließlich Vierkantblöcke von 260 mm Seitenlänge ausgewalzt, und zwar auf dem ersten Gerüst in 12 Stichen entsprechend einer fünffachen Verlängerung zu 117 mm □, im zweiten Gerüst mit ebenfalls fünffacher Verlängerung zu einem kleinsten Knüppelquerschnitt von 50 mm □.

Die Drücke beim ersten Blockgerüst sind, wie ersichtlich, außerordentlich gleichmäßig verteilt und die arbeitenden Walzendurchmesser so aneinander angeglichen, daß eine Zerrung des Werkstoffes durch übermäßig starken Oberdruck vermieden wird.

In der vorliegenden Arbeit wurden ausschließlich offene Kastenkaliber für die Auswalzung von Sonderstahlblöcken behandelt; die verschiedenen Kreuzkaliber zum Vorwalzen der Knüppel mögen einer späteren Besprechung vorbehalten bleiben.

Der Versuch, die Kalibrierungen der Trioblockstraßen für Sonderstähle mit ähnlichen Verhältnissen bei der Flußstahlwalze zu vergleichen, stößt bei der grundsätzlichen Verschiedenheit der gestellten Aufgabe auf Schwierigkeiten.

Werkstoffprüfung mittels magnetischer Arbeitsverfahren.

Von Erich Gerold in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Dortmund¹⁾.]

(Begriff der magnetischen Analyse. Allgemeines über die magnetischen Meßverfahren: a) zur Bestimmung von Fehlern, wie Risse, Lunker, Seigerungserscheinungen, b) zur Nachprüfung gleichmäßiger Wärmebehandlung und Ermittlung von mechanischen Eigenschaften. Hauptsächliches Schrifttum bis Mitte 1930.)

Für die Beurteilung und Herstellungsüberwachung insbesondere hochwertiger Stücke haben die magnetischen Prüfverfahren etwas Bestechendes, da sie, ebenso wie die Röntgenprüfung, keine Zerstörung des Werkstoffes bedingen. Es kann somit jedes einzelne Stück einer Prüfung unterworfen werden. An Stelle der Wahrscheinlichkeit (Stichproben) tritt die Gewißheit, ob ein Stück brauchbar ist oder nicht. In Amerika hat man sich mit der „magnetischen Analyse“, wie man diese Prüfverfahren allgemein bezeichnet, bereits seit rd. 20 Jahren eingehend beschäftigt, doch hat dieses Prüfverfahren bisher wenig Eingang in die Praxis gefunden. Dies dürfte zum großen Teil an den meist umständlichen Meßverfahren liegen, zu deren Ausführung teure Vorrichtungen notwendig sind. Außerdem bedarf es jeweils großer Erfahrung, um die Meßergebnisse richtig auszuwerten zu können. Es wird deshalb in vorliegender Zusammenstellung versucht, das Gebiet der magnetischen Prüfung einer kritischen Betrachtung zu unterziehen.

Unter den Begriff der magnetischen Prüfung fallen je nach dem Untersuchungszweck zwei verschiedene magnetische Prüfarten: einmal handelt es sich um die Untersuchung der Werkstücke auf Riß- und Lunkerbildung,

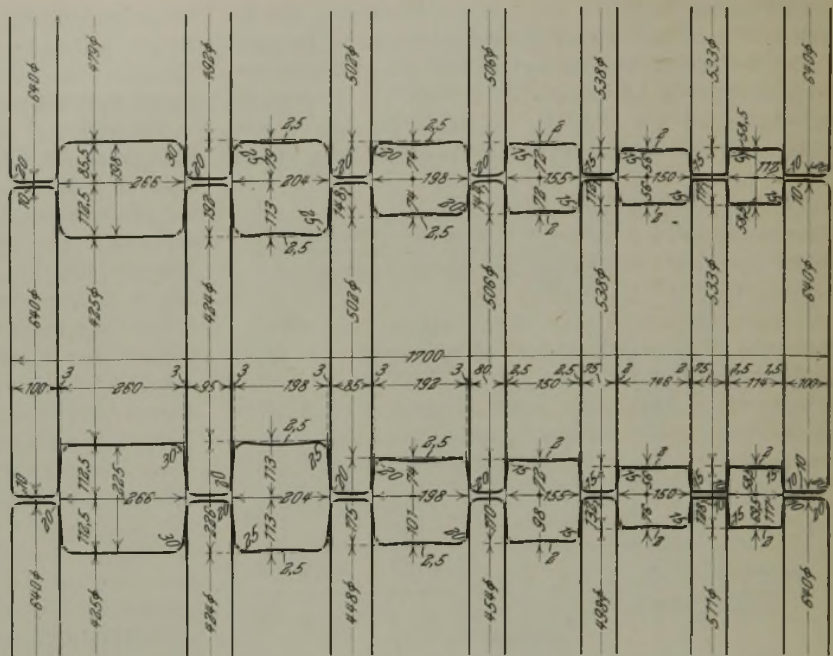


Abbildung 12. Kalibrierung des ersten Gerüsts einer zweigerüstigen 650er Trioblockstraße für Sonderstähle (vgl. Zahlentafel 10).

Zusammenfassung.

Unter Hinweis auf das unterschiedliche Verhalten der Sonderstähle in der Wärme untereinander und im Vergleich zum Flußstahl werden nach Bekanntgabe üblicher Abmessungen von Sonderstahlblöcken die Kalibrierungen von Duo-Umkehr- und Trio-Blockstraßen zur Auswalzung dieser Blöcke besprochen.

Seigerungserscheinungen, entkohlte Stellen usw., zum anderen sollen aus den magnetischen Eigenschaften Rückschlüsse auf mechanische Kennwerte, auch auf die Art der Wärmebehandlung usw. gezogen werden. Die für die erste Art gebräuchlichen Geräte werden Defektoskope, die für die zweite Art Magnetoskope genannt.

Für die Feststellung von Rissen usw. lassen sich wohl noch allgemeine Richtlinien aufstellen. Aber auch hier bereits und vor allem für die Beziehungen zwischen mechanischen und magnetischen Eigenschaften gibt es keine gesetzmäßigen Zusammenhänge. Wenn es auch bekannt ist, daß z. B. die Koerzitivkraft und die mechanische Härte eines Werkstoffes in bezug auf eine Wärmebehandlung etwa gleichartig verlaufen, so fordert doch ein jeder Anwendungsfall der magnetischen Prüfung eine eingehende Untersuchung darüber, welche die geeignetste magnetische Eigenschaft ist, um z. B. die Wirkung einer Wärmebehandlung zu überwachen. Jeder Sonderfall, auf den man magnetische Prüfverfahren anwenden will, hat eine eigene Gesetzmäßigkeit, die meist erst nach eingehenden Versuchen bei einer bestimmten Anordnung der Versuchseinrichtung, bei Verwendung bestimmter magnetischer Feldstärken usw. zum Vorschein kommt. Berücksichtigt man noch, daß für manche Prüfungen kostspielige Anordnungen mit Aufzeichnungseinrichtungen notwendig sind, so ist es erklärlich,

¹⁾ Auszug aus Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlw. A.-G., Dortmund, 2 (1931) Lfg. 2, S. 23/37.

daß die magnetischen Werkstoffprüfungen in der Praxis noch keinen großen Eingang gefunden haben.

Die nachstehenden Ausführungen sollen vor allem auf das Wesen der magnetischen Prüfung hinweisen und können deshalb nur allgemeiner Art sein.

Die Fehlerbestimmungsverfahren beruhen fast durchweg auf einer Messung des durch die Fehlerstelle hervorgerufenen magnetischen Streuflusses. Die grundsätzliche Versuchsanordnung für Gleich- und Wechselstrommagnetisierung ist in *Abb. 1 und 2* gekennzeichnet, wobei die Anordnung mit dem Joch verwendet wird, wenn das Prüfstück infolge unhandlicher Formen oder infolge seiner Befestigungsart (z. B. verlegte Schienen) nicht durch eine Magnetisierungsspule hindurchgeführt werden kann. Es ist in jedem Fall ein magnetisierender Primärstrom vorhanden. Um das Prüfstück herum oder auch auf seiner Oberfläche verschiebbar ist die Sekundär- oder Suchspule angeordnet.

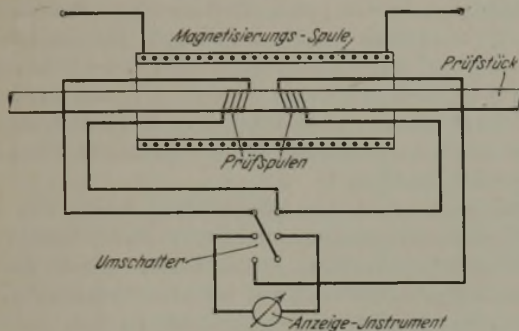


Abbildung 1. Magnetische Fehlerbestimmung durch Messung des Streuflusses.

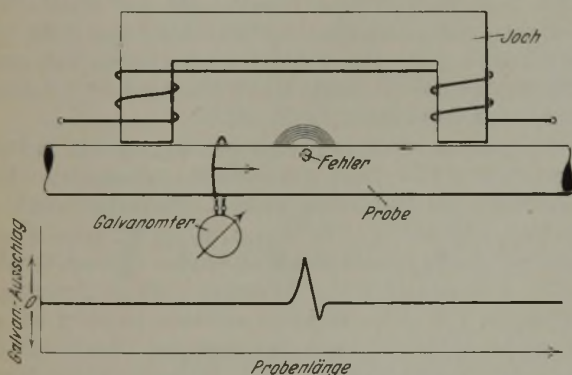


Abbildung 2. Magnetische Fehlerbestimmung nach dem Streuflußverfahren.

Diese ist entweder mit einem ballistischen Galvanometer oder einem Wechselstromgalvanometer, je nachdem, ob Gleich- oder Wechselstrom in Anwendung kommt, verbunden. Durch das Vorhandensein der Fehlerstelle muß ein Teil der Induktionslinien außerhalb des Werkstoffes verlaufen. Gleitet nun die Suchspule, deren Windungsfläche sowohl senkrecht als auch in Richtung der Oberfläche des Prüfstückes verlaufen kann, durch diese Austrittsstelle, so wird ein Stromstoß hervorgerufen, der sich in einem Ausschlag des Galvanometers äußert, wie es die in *Abb. 2* wiedergegebene Registrierkurve andeutet. Der Ausschlag des Galvanometers zeigt also das Vorhandensein einer Ungleichmäßigkeit an. Bei Wechselstrommagnetisierung wird das Joch zur möglichsten Vermeidung von Wirbelströmen aus lamelliertem Eisenblech aufgebaut, während es bei Anwendung von Gleichstrom aus ungeteiltem Eisen sein kann.

Die kennzeichnenden Unterschiede der Fehlerdarstellung für einen Querriß und einen Längsriß bei beiden Stromarten zeigt in schematischer Darstellung *Abb. 3*. Der Querriß

bedeutet eine starke Querschnittsänderung in Richtung des Magnetfeldes, der Längsriß hingegen nur eine geringe Aenderung. Entsprechend groß sind auch die Aenderungen in der Registrierkurve. Es gibt bisher noch kein einwandfreies magnetisches Verfahren zur Feststellung von Längsrissen. Zur Nachprüfung auf Längsrisse muß eine Quermagnetisierung erfolgen, d. h. das Joch ist so anzuordnen, daß das von ihm erzeugte Magnetfeld das Prüfstück senkrecht zu dessen Längsachse durchsetzt. So würde also zum Erfassen von Längs- und Querrissen je eine Vorrichtung notwendig sein oder zumindest eine schraubenförmige Vorwärtsbewegung des Prüfstücks (z. B. Rohre) erfolgen müssen.

Bei Gleichstrom ist die durch die Fehlerkurve gegebene Darstellung der Fehlerstelle wesentlich von der Bewegungsgeschwindigkeit des Prüfstückes oder der Suchspule abhängig. Bei stillstehendem Probestück ist der Ausschlag des Galvanometers immer Null, ganz gleich ob sich die Prüfspule über einem fehlerhaften oder einwandfreien Querschnitt befindet. Die obere Grenzgeschwindigkeit ist durch die Massenträgheit des Meßgerätes gegeben. Bei Anwendung von Wechselstrom wird auch bei ruhendem Probestück oder ruhender Suchspule eine Spannung hervorgerufen, die verschieden groß ist, je nachdem die Prüfspule einen Fehler einschließt oder nicht.

Kleine Fehler werden meist um so deutlicher feststellbar, je kräftiger die Magnetisierung ist, da sonst die Induktionslinien nach Möglichkeit in dem gesunden Teil des Werkstückes weiter verlaufen werden, bis ungefähr dessen Sättigung erreicht ist. Ist hingegen die Feldstärke so groß, daß der fehlerfreie Querschnitt magnetisch gesättigt ist, so werden auch bereits geringe Fehlerstellen ein meßbares Streufeld hervorrufen und damit eine Anzeige dieses geringen Fehlers ergeben.

Die folgende Uebersicht zeigt die Möglichkeit der Feststellung eines Streufeldes, von einfachen Hilfsmitteln ausgehend bis zu schwierigeren Apparateanordnungen, und das Anwendungsgebiet der jeweiligen Prüfarten, soweit sie in dem am Schluß zusammengestellten Schrifttum erwähnt sind.

Feststellung des Streufeldes	Anwendungsgebiet	Schrifttum
1. durch feinverteiltes Eisen in Petroleum, Waschbenzin o. dgl. aufgeschwemmt, anwendbar bei der Suche nach Rissen in dünnwandigen Gegenständen und nach nahe oder unmittelbar an der Oberfläche liegenden Rissen bei Blöcken.	Stahlblöcke Zahnradgetriebe Stahlschienen Wälzlagerringe	(2, 7) ⁶⁾ (2) (8)
2. durch Eisenfeilicht, anwendbar wie 1	Schweißnähte	(9)
3. mit Sekundärkreis (ballistisch), allgemein anwendbar	Schweißnähte Schienen Seile und Drähte Turbinenscheiben Gewehrlaufstahl Gesteinsbohrer	(10, 11) (12—16) (22—25) (27) (28) (30)
desgl. mit Wechselstrom	Drahtseile	(26)

Das Verfahren zur Feststellung von Härterissen in Stahlblöcken mittels feinverteilten Eisens ist durch das U.S.A.-Patent Nr. 1 426 384 geschützt.

In den *Abb. 4 a bis c* sind tatsächlich ermittelte Fehlerkurven dargestellt. Sie beziehen sich alle auf Schienenprüfungen und kennzeichnen gewissermaßen einen Fortschritt in der Entwicklung der Versuchseinrichtung, indem

⁶⁾ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das am Ende der vorliegenden Arbeit angegebene Schrifttum.

sich bei der Darstellung von M. Suzuki (16) die Fehler am deutlichsten ausprägen (Abb. 4 c). Es ist bekannt, daß sich mit empfindlichen Meßgeräten innere Spannungen im Werk-

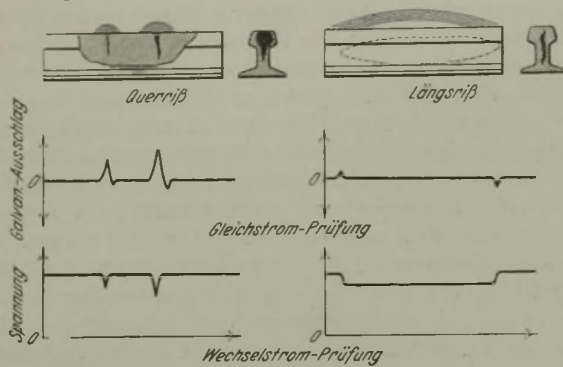


Abbildung 3. Aufzeichnung verschiedener Fehler bei magnetischen Prüfverfahren.

stoff auch durch Ausschläge kennzeichnen. Hierfür sind die Abb. 4 a und b besonders kennzeichnende Beispiele. P. H. Dudley (13, 14) will die durch Richten der Schienen entstehenden inneren Spannungen magnetisch erfassen. Die mit A bezeichneten Kurven (vgl. Abb. 4 a) wurden mit einer auf dem Kopfteil der Schiene aufliegenden Spule aufgenommen, die mit B bezeichneten Kurven mit einer ent-

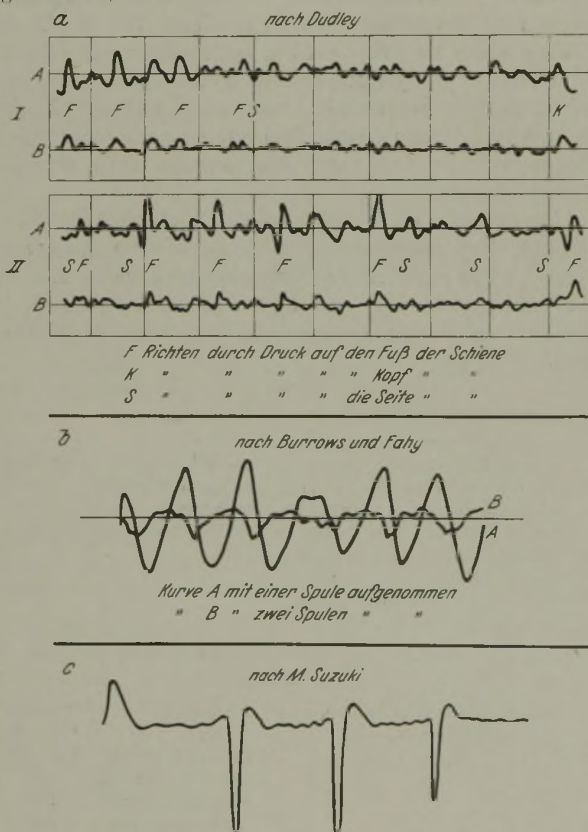


Abbildung 4a bis c. Magnetische Schienenprüfung.

sprechend zum Schienenfuß angeordneten Spule. Die zum Richten aufzuwendenden Kräfte können um so geringer sein, je größer der Abstand der Widerlager an der Richtpresse ist. Eine bei einem Abstand von 150 cm gerichtete Schiene (Abb. 4 a, Kurven I) wird magnetisch etwas gleichmäßiger erscheinen als eine bei 105 cm Abstand gerichtete Schiene (Abb. 4 a, Kurven II). Es müßten schon grobe Fehler auftreten, um sich in diesen Kurven noch besonders bei der Prüfmart von Dudley als solche ausprägen zu können.

Abb. 4 b entstammt einer Arbeit von Ch. W. Burrows und F. P. Fahy (15) und zeigt deutlich den Einfluß des beim Befahren der Schienen an den Schwellen erzeugten Auflagerdruckes. Außerdem ist hier durch das Fehlen einer Spitze im mittleren Teil der Kurve A (Abb. 4 b) das Vorhandensein einer harten Stelle angezeigt. Die Aufnahme B geschah an der gleichen Schiene bei Verwendung von zwei gegeneinander geschalteten Prüfspulen. Sie gibt einen ganz anderen Verlauf und läßt die Fehlstelle in der Mitte schwerer erkennen. Die Aufnahme von Suzuki geschah im Gegensatz zu den beiden anderen an fertig verlegten Schienen.

Die zweite Aufgabe der magnetischen Analyse betrifft die Feststellung von Zusammenhängen zwischen mechanischen und magnetischen Eigenschaften für die Werkstoffe in Abhängigkeit von Wärmebehandlung oder mechanischer Vorbehandlung. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß hierfür keine zahlenmäßig allgemein gültigen Gesetzmäßigkeiten bestehen. Jede Untersuchung mechanischer oder thermischer Einflüsse auf den Magnetismus bildet eigentlich die Grundlage einer magnetischen Prüfung. Solche Arbeiten wurden bereits vor 80 Jahren durchgeführt, doch sind jene Zusammenhänge erst bedeutend später für die Werkstoffprüfung nutzbar gemacht worden.

Bei Verwendung von Wechselstrom lassen sich meist empfindlichere Messungen durchführen. Dabei besteht noch der Vorteil der schnelleren Ausführbarkeit und der größeren Mannigfaltigkeit. Es kann z. B. mit verschiedenen Periodenzahlen, mit phasenverschobenen Strömen usw. gearbeitet werden. Durch geeignete Schaltungen oder Phasenverschiebungen im Erregerfeld der Anzeigevorrichtung können solche Ausschläge erhalten werden, die dem Wattverlust, oder auch solche, die der Gesamtinduktion der Probe verhältnismäßig sind. Die Wechselstromverfahren sind meist Differentialverfahren, wobei die Prüflinge mit einer Normalprobe verglichen werden (54, 55, 56, 57).

Es kommen die verschiedensten magnetischen Bestimmungsgrößen oder deren gegenseitige mathematische Verknüpfungen zur Anwendung, so z. B. die Verhältniszahlen: B_r/B_{max} ; H_c/B_r ; $H_c \cdot B_r/B_{max}$; $B_{max} \cdot H_c$ usw. (B_r = Remanenz; B_{max} = Maximalinduktion; H_c = Koerzitivkraft). Dies sind alles rein willkürlich gewählte Zusammenstellungen, von denen diejenige am brauchbarsten ist, die bei großer Empfindlichkeit eine eindeutige Zuordnung der gesuchten Größen zuläßt. Bei Wechselstrommessungen kommt dann noch der Wattverlust als Kennzahl hinzu, wofür das bereits angeführte Produkt $B_{max} \cdot H_c$ bei Gleichstrommessungen gesetzt werden kann.

Der Wert der magnetischen Prüfung wird besonders günstig gekennzeichnet durch eine Untersuchung von N. J. Gebert (50) an einem Nickelstahl. Hierbei kommt der Zusammenhang zwischen magnetischen Größen und der Härte deutlich zum Ausdruck (Abb. 5). Trägt man das Produkt aus maximaler Induktion und der Koerzitivkraft, $B_{max} \cdot H_c$, als Ordinate und die Brinellhärte oder Zugfestigkeit als Abszisse auf, so ergibt sich, daß beide Kurven ähnlich verlaufen und über weite Bereiche der Anlastemperatur lineare Beziehungen bestehen. Das Produkt $B_{max} \cdot H_c$ ist in erster Annäherung dem Hysteresisverlust verhältnismäßig. Dieser kann durch eine Wechselstrommessung ermittelt werden und gibt ein Maß für die Güte des Werkstoffes. Diese Meßart ist in der Massenherstellung (Rasierklängen usw.) gut verwertbar. Gebert hat auch gezeigt, daß sich falsches Abkühlen beim Walzen selbst nach weiterer richtiger Wärmebehandlung magnetisch noch nachweisen läßt.

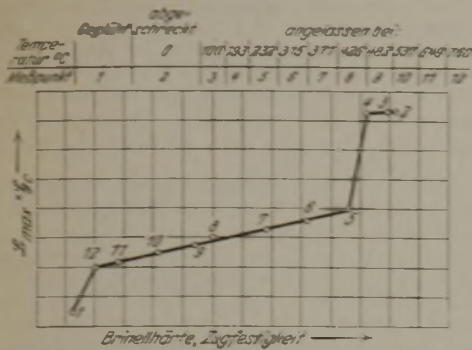


Abbildung 5. Magnetische Prüfung von Nickelstahl nach Gebert.

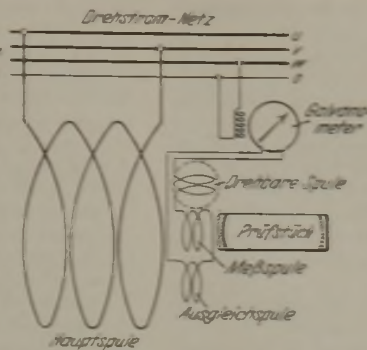


Abbildung 6. Magnetischer Härteprüfer der SKF-Norma.

Ein Anwendungsbeispiel aus der Praxis ist die magnetische Prüfung von Wälzlageringen auf die richtige Härte im Gothenburger Laboratorium der Svenska Kullagerfabriken, A.-G. (8). Das in Abb. 6 dargestellte Wechselstromverfahren beruht auf der Phasenverschiebung durch das Heranführen des Lagerrings in das Feld einer großen Magnetisierungsspule. Diese Verschiebung wird mit Sekundärspulen gemessen. Dem Erregerfeld des Wechselstromgalvanometers wird gegenüber dem Magnetisierungsfeld eine solche Phasenverschiebung erteilt, daß die Ausschläge für einen harten und weichen Ring möglichst große Unterschiede zeigen. Die Ringe brauchen nicht geschliffen zu sein oder sonst bearbeitete Flächen zu haben. In ihrer Gesamtheit nicht genügend harte Ringe können nach diesem Meßverfahren ausgeschieden werden, nicht aber solche, die nur weiche Flecke aufweisen.

Zusammenfassung.

Die magnetische Prüfung umfaßt zwei Teile. Sie gestattet einerseits Risse, Lunker, Seigerungen usw. festzustellen, andererseits aus magnetischen Kennwerten Schlüsse auf mechanische Eigenschaften und Wärmebehandlung zu ziehen. Die entsprechenden Prüfgeräte werden Defektoskop und Magnetoskop genannt.

Ein wesentlicher Vorzug aller magnetischen Prüfarten liegt darin, daß sie keiner besonderen Probenform bedürfen; das Werkstück bleibt vollkommen unverändert. Hierdurch

ist es möglich, sämtliche Gebrauchsstücke einer Prüfung zu unterziehen. An Stelle von Stichproben (Wahrscheinlichkeit) tritt die Gewißheit über die Güte aller geprüften Stücke. Es wird nicht nur zwischen brauchbar und unbrauchbar entschieden, sondern es kann noch eine Ordnung nach der Wertigkeit erfolgen, so daß für besonders gute Stücke Sonderpreise erzielt werden können.

Für beide Teile der magnetischen Analyse ist viel Entwicklungsarbeit geleistet worden, wie aus den besprochenen Arbeiten hervorgeht. Wenn trotzdem die Einführung in die Praxis bisher nur gering ist, so dürfte das daran liegen, daß die Prüfgeräte jeweils dem Anwendungsfall besonders angepaßt werden müssen. Dies gilt so wohl für die Entwicklung von Defektoskop- als auch von Magnetoskoprichtungen. Bei der Ausarbeitung einer Magnetoskoprichtung ist je nach dem Verwendungszweck die geeignetste, d. h. empfindlichste, dabei eindeutig dem Behandlungsgange zugeordnete magnetische Eigenschaft oder mehrere auszuwählen. Dadurch werden Richtlinien für eine zweckmäßige Versuchseinrichtung, in der alsdann Fertigstücke geprüft werden sollen, gewonnen. Gelingt es noch, Qualitätsgrenzen durch magnetische Kennwerte festzulegen, dann kann das fertige Prüfgerät dem Betriebe zur Verwendung übergeben werden.

In der Hauptsache kommen laufende Massenuntersuchungen in Frage, sei es an langgestreckten Stücken, wie z. B. Eisenbahnschienen, Drahtseilen, Rohren usw., oder an Einzelstücken, wie Kugellageringen, Drehstäben, Bohrern, Sägen, Messerklingen, Rasierklingen usw. Auch für besonders hochwertige Stücke, wie z. B. bei Turbinenscheiben, ist eine Anwendung der magnetischen Prüfung angebracht. Es wird sich in den meisten Fällen nur bei Anfertigung besonders hochwertiger Stücke oder bei ausgesprochenen Massenerzeugnissen, deren magnetische Prüfung nur kurze Zeit erfordert, lohnen, die im allgemeinen hohen Kosten für den Ausbau einer zweckmäßigen magnetischen Prüfanlage aufzubringen.

Schrifttum.

1. F. Stäblein: Die magnetische Analyse und ihre Anwendung. (Sammelbericht.) St. u. E. 43 (1923) S. 822/24.
2. v. Anwers: Magnetische Analyse, Phys. Z. 28 (1927) S. 871/82.
3. S. R. Williams: Frühzeitige Anwendung des Magnetismus zum Zwecke der mechanischen Prüfung. Instruments 3 (1930) S. 157/58.
4. Ch. W. Burrows: Die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Materialien in Beziehung zu ihrer mechanischen Prüfung. Mitt. Intern. Verb. Mat.-Prüf. Technik, Kongreß New York 1912; vgl. St. u. E. 32 (1912) S. 1923.
5. O. Fligge: Magnetische Stahlprüfung, Centralbl. Hütten Walzw. 29 (1925) S. 43/45.
6. W. Gerlach: Eine magnetische Materialprüfungsmethode. Metallwirtsch. 8 (1929) S. 875/77.
7. Th. Spooner: Properties and Testing of Magnetic Materials. (New York: McGraw-Hill Publ. Co. 1927.)
8. Magnetische Prüfung von Wälzlageringen. Kugellager-Z. 1929, S. 43/47.
9. C. F. Keel: Magnetische Kontrollmethode für Schweißnähte. Autog. Metallbearb. 22 (1929) S. 86/88.
10. Th. Spooner und L. F. Kinnard: Elektrische und magnetische Schweißprüfung in Anwendung bei stumpfgeschweißten Stahlplatten. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 22 (1922) S. 177/86; vgl. Iron Age 110 (1922) S. 139/42; St. u. E. 43 (1923) S. 535.
11. Prüfgerät für Schweißnähte. Z. V. d. I. 74 (1930) S. 1125.
12. Ch. W. Burrows: Beziehungen zwischen den magnetischen und mechanischen Eigenschaften von Stahl. Bull. Bur. Standards 13 (1916/17) S. 173/210.
13. P. H. Dudley: Magnetische Ueberwachung neuer und fehlerhafter Schienen. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 19 (1919) S. 52/67; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 324.
14. P. H. Dudley: Magnetische Prüfung von Eisenbahnschienen. Iron Age 108 (1921) S. 1271/73.
15. Ch. W. Burrows und F. P. Fahy: Die magnetische Analyse als ein Beurteilungsmittel der Güte von Stahl und Stahlerzeugnissen. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 19 (1919) S. 5/50.
16. M. Suzuki: Neue magnetische Apparatur zur Feststellung von Schienenfehlern. Science Rep. Tôhoku Univ. 15 (1926) S. 479/91.
17. K. Kettner: Der Einfluß mechanischer Spannungen auf magnetische Werkstoffprüfungen. Z. V. d. I. 74 (1930) S. 122/23.
18. E. A. Sperry: Ein Verfahren zur Feststellung innerer Fehler ohne Zerstören des Werkstückes. Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1202/04.
19. E. A. Sperry: Prüfung des Werkstoffes, ohne ihn zu zerstören. Trans. Am. Soc. Steel Treat. 16 (1929) S. 771/98.
20. Magnetische Schienenprüfung. Iron Age 124 (1929) S. 1366.
21. E. A. Sperry: Prüfung von Schweißnähten ohne Zerstörung. J. Am. Weld. Soc. 8 (1929) S. 48/61; vgl. Acetylen in Wissenschaft und Industrie 33 (1930) S. 74.
22. R. L. Sanford: Der Einfluß von Spannungen auf die magnetischen Eigenschaften von Stahldraht. Scient. Papers Bur. Standards 19 (1924) Nr. 496, S. 681.
23. R. L. Sanford: Prüfverfahren für Förderseile, ohne deren Verletzung, durch magnetische Analyse. Techn. Papers Bur. Standards 20 (1926) S. 497/518; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1879/80.

24. R. L. Sanford: Prüfung von Stahlförderseilen ohne Stoffzerstörung. Iron Coal Trades Rev. 107 (1923) S. 267.
25. J. D. Brunton: Die neue magnetische Prüfung von Drähten. Wire 10 (1928) S. 332/35.
26. T. F. Wall: Elektromagnetische Prüfung von Drahtseilen. Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) S. 907/08.
27. J. A. Capp: Die Anwendung magnetischer Verfahren bei der Prüfung von Turbinenscheiben. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) S. 268/83; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 2086/87.
28. R. L. Sanford und W. M. B. Kouwenhoven: Feststellung der Lage von Rissen in Gewehrlaufstahl durch magnetische Analyse. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 19 (1919) S. 81/94; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 824.
29. J. Peltier: Die magnetische Prüfung auf Fehlstellen. Génie civil 94 (1929) S. 269.
30. Ch. W. Burrows: Anwendung der magnetischen Analyse bei Gesteinsbohrern. Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 66 (1920/21) S. 796/805.
31. M. F. Fischer: Ueber den Einfluß wiederholter Belastungen auf die magnetischen Eigenschaften von Stahl. Research Papers Bur. Standards 26 (1928) S. 721/32; vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 329/30.
32. R. L. Sanford und M. F. Fischer: Anwendung der magnetischen Analyse zur Prüfung von Kugellager-Laufringen. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 19 (1919) S. 68/79; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1415/16.
33. Magnetische und mechanische Prüfung von Eisen. Engg. 108 (1919) S. 708/12.
34. Neue magnetische Prüfapparate. Iron Age 106 (1920) S. 1125/28.
35. R. L. Sanford: Prüfung von Stahl auf magnetischen Wege. Iron Trade Rev. 64 (1919) S. 1181; vgl. St. u. E. 40 (1920) S. 1415/16.
36. Das weite Feld der magnetischen Prüfung. Iron Trade Rev. 75 (1924) S. 663/65.
37. W. Späth: DRP. 428 447 vom 13. Dezember 1922.
38. Erda A.-G.: DRP. 408 640 vom 23. Februar 1924.
39. AEG.: DRP. 437 367 vom 11. April 1924.
40. H. Voigt: DRP. 447 864 vom 24. März 1926.
41. P. Plosz: DRP. angem. 54 920 am 25. März 1927.
42. Neufeldt und Kuhnke: DRP. 487 856 vom 9. Juli 1925.
43. R. Pohl: Elektromagnetisches Verfahren zur Prüfung großer Induktorkörper auf verborgene Herstellungsfehler. Forschung u. Technik AEG. (1930) S. 455/68. — AEG.: DRP. angem. 51 841 am 27. August 1927.
44. M. v. Kryloff: Elektromagnetische Einrichtung zur Prüfung der Eigenschaften von Stahl und Eisen. Rev. Mét. Mém. 2 (1905) S. 425/40.
45. C. Nusbaum: Betrachtungen zur magnetischen Analyse. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 19 (1919) S. 95/116; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 823.
46. Magnetische und mechanische Prüfung von Eisen. Engg. 109 (1920) S. 136/38.
47. S. R. Williams: Magnetische Messungen. Instruments 1 (1928) S. 29/38.
48. R. L. Sanford: Der gegenwärtige Stand der magnetischen Analyse. Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) S. 577/89.
49. Th. Spooner: Neues auf dem Gebiete der magnetischen Messungen. Instruments 2 (1929) S. 5/12 u. 57/63.
50. N. J. Gebert: Systematische Untersuchung der Beziehungen zwischen magnetischen und mechanischen Eigenschaften des Stahles. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 19 (1919) S. 117/29; vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 823.
51. S. R. Williams: Die Härtebestimmung von Stahlkugeln durch magnetische Prüfung. Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) S. 479/84; 11 (1927) S. 677.
52. R. L. Sanford, W. L. Cheney u. I. M. Barry: Der Einfluß des Verschleißes auf die magnetischen Eigenschaften und die Zugfestigkeit von Stahldraht. Scient. Papers Bur. Standards 20 (1924/26) Nr. 510, S. 33.
53. Th. Spooner und L. F. Kinnard: Magnetische Prüfung von Federn. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 21 (1921) S. 883/90.
54. W. B. Kouwenhoven: Magnetische Prüfung von Bohrern. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 24 (1924) S. 635/50.
55. A. V. de Forest: Ein neues Verfahren zur magnetischen Ueberwachung. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 23 (1923) S. 611/25; vgl. Iron Trade Rev. 73 (1923) S. 531/33; Forg. Stamp. Heat Treat. 9 (1923) S. 296/300.
56. Th. Spooner: Die magnetische Analyse von Schnelldrehstahl. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 26 (1926) S. 116/47; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 673/74.
57. H. Styri: Prüfung von Kugellager-Laufringen. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 26 (1926) S. 148/54.
58. W. B. Kouwenhoven und J. D. Tebo: Die Beziehungen zwischen der Leistung der Schnelldrehstähle und ihren magnetischen Eigenschaften. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 28 (1928) S. 356/74; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1654.
59. Prospekt über das Karbometer (Dujardin & Co., Düsseldorf).
60. W. L. Wild: Ein magnetisches Materialprüfverfahren. Iron Coal Trades Rev. 99 (1919) S. 260; vgl. St. u. E. 40 (1920) S. 1282.
61. C. Nusbaum, W. L. Cheney und H. Scott: Die magnetische Reluktivität in Beziehung zu gewissen Strukturen eines eutektoiden Kohlenstoffstahles. Scient. Papers Bur. Standards 16 (1920) Nr. 404, S. 739/57.
62. C. Nusbaum und W. L. Cheney: Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die magnetischen und anderen Eigenschaften eines geglihten eutektoiden Kohlenstoffstahles. Scient. Papers Bur. Standards 17 (1921) Nr. 408. Vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 699/700.
63. Magnetische Analyse. Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) I S. 225/30 u. 232/62; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 2088.
64. S. R. Williams: Eine Beziehung zwischen mechanischer Härte und der Magnetostriktion ferromagnetischer Stoffe. Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) S. 362/68.
65. S. R. Williams: Beziehungen zwischen den magnetischen Eigenschaften und der magnetischen Härte in kaltbearbeiteten Metallen. Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) S. 885/98 u. 1041.

Ueber die Ursache des „Eisenerfalls“ der Hochofenschlacke.

Von Professor Dr. phil. Arthur Guttman und Dr. phil. Fritz Gille in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Ausschuß für Verwertung der Hochofenschlacke des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

In früheren Veröffentlichungen²⁾ ist darauf hingewiesen worden, daß man den „Kalkzerfall“ der Hochofenschlacke vom „Eisenerfall“ unterscheiden muß. Es sind dabei einfache Verfahren zur Erkennung der beiden Zerfallsarten angegeben worden, nämlich die Beobachtung von Schlackenschotter im ultravioletten Licht der Quarzlampe sowie bei mehrstündiger Wasserlagerung. Als Ursache des Kalkzerfalls wurde damals die Bildung einer unbeständigen Zustandsform des Bikalziumsilikats ermittelt.

In langjährigen Untersuchungen ist es nunmehr gelungen, auch die Vorgänge beim Eisenerfall zu klären. Er beruht darauf, daß sich der Sulfidschwefel der Schlacke,

der unter gewöhnlichen Bedingungen an das Kalzium und Mangan gebunden ist, infolge besonderer Betriebsverhältnisse im Hochofen oder beim Abstich an das Eisen oder an das Eisen und das Mangan bindet. Werden derartige Schlacken in Wasser oder an feuchter Luft gelagert, so hydrieren sich die in der Schlacke feinverteilten Sulfide zunächst an der Oberfläche der Stücke, und durch die hierbei stattfindende Raumzunahme (etwa 38 %) werden Schalen und Krusten von den Blöcken oder Stücken abgesprengt. Im weiteren Verlauf zerspalten die Stücke und zerfallen schließlich in größere und kleinere Brocken, Graupeln oder einen groben Sand, ähnlich wie beim unbeständigen Basalt (Sonnenbrenner). Auf diesen Vorgängen beruht auch die Wirksamkeit der mehrstündigen Wasserlagerung zur Erkennung etwa vorliegenden Eisenerfalls.

Danach ist also nicht ein hoher Gehalt an gebundenem Eisen (über 1,5 %, immer als Eisenoxydul berechnet) einer

¹⁾ Auszug aus Ber. Schlackenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 19. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 401/10 (Gr. A: Nr. 79).

²⁾ A. Guttman: St. u. E. 46 (1926) S. 1423/28; 47 (1927) S. 1047/48. — Vgl. auch F. Hartmann u. A. Lange: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 615/26 (Gr. A: Schlackenaussch. 17).

Schlacke allein für den Eisenzerfall verantwortlich, sondern daneben auch ein gewisser Sulfidschwefelgehalt, der vorbehaltlich weiterer Untersuchungen auf mindestens 0,5 % S anzusetzen ist. Derartige Schlacken werden aber den Eisenzerfall auch nur dann zeigen, wenn der Schwefel in der angegebenen Weise an Eisen und Mangan gebunden ist. Diese Bindung macht sich deutlich daran bemerkbar, daß bei Wasserlagerung eine größere Sulfidabspaltung eintritt als bei normalen Schlacken. Man kann dieses Schwefellösungsvermögen durch die Anwesenheit von Ammoniumion in der Lösung zurückdrängen und die Zerfallserscheinungen durch Anwendung einer mindestens 3prozentigen Chlorammoniumlösung (entsprechend 1 % NH_4) als Lagerungsflüssigkeit sogar verhindern. Es entsteht dann um die Schlackenstücke herum eine Schutzschicht; im Innern ist aber noch die Zerfallsursache wirksam, wie sich bei der Prüfung solcher Stücke nach dem Zerschlagen ergibt.

Durch Wärmebehandlung derartiger Zerfallsschlacke bei über 1000° kann man die Zerfallsursache ganz beseitigen und Beständigkeit erzielen. Aus diesem Grunde sind auch frühere Versuche zur Gewinnung von Eisenzerfallsschlacken in Laboratoriumsöfen meist mißlungen. In reduzierender Atmosphäre seigern nämlich die vorher fein verteilten und reaktionsfähigen Metallsulfide zusammen unter gleichzeitiger Verringerung des Schwefelgehalts, in oxydierender tritt teils Verbrennung des Sulfidschwefels ein, teils Sulfatbildung. Nach Versuchen der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke, A.-G., Julienhütte, vermag auch schnelle Abkühlung aus dem Feuerfluß Eisenzerfallsschlacken beständig zu machen; hierdurch wird aber die Schlacke spröde und als Schotter minderwertig. Eine bessere Wirkung erreicht man nach Fastje³⁾ durch Sandzusatz zur flüssigen Schlacke. Der an Wasser abgebbare Sulfidschwefel wird nach den Versuchen der Verfasser hierbei auf denjenigen normaler Schlacken herabgedrückt.

Unter dem Mikroskop unterscheiden sich die Schlacken mit höherem Eisengehalt von denen mit niederem dadurch,

³⁾ Mündliche Mitteilung.

daß jene gestaltlose schwarze Massen enthalten, während in diesen dafür stark gefärbte Bestandteile mit eigener Kristallform (Dendriten) vorkommen. Zur chemischen und röntgenographischen Untersuchung der Natur der gestaltlosen schwarzen Massen wurden durch Ausschleudern von Eisenzerfallsschlacken mit Methylenjodid Präparate hergestellt, die an diesen Stoffen angereichert waren. In dem Präparat einer Zerfallsschlacke war nach der Anreicherung gemäß chemischer Untersuchung 61,4 % (Fe, Mn) S vorhanden, in dem einer anderen 19,4 %. Daß hier ein Mischkristall von Eisen- und Mangansulfid vorliegt, ergab die röntgenographische Untersuchung im Vergleich zu einem synthetischen Sulfidgemisch, das gleiche Mole von Eisen und Mangan enthielt.

Eisenzerfallsschlacken können entstehen beim Rohgang oder, wenn die Schlacke, wie im Mischer oder beim Abstich, längere Zeit mit dem Eisen in Berührung steht. Daß Rohgangsschlacke von der Aufbereitung zu Schotter ausgeschlossen werden muß, ist schon seit längerer Zeit in den „Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochofenschlacke als Betonzuschlag, als Gleisbettungsstoff und Straßenbaustoff“ festgelegt⁴⁾. Die Mischerschlacke kommt, da sie wieder verhüttet wird, für die Schotterbereitung nicht in Frage. Aber auch bei der Abstichschlacke erscheint, sofern es nicht möglich ist, auf ihre Verarbeitung zu Schotter zu verzichten, laufende Werksprüfung geboten. Besitzt eine Schlacke im laufenden Betriebe mehr als 1,5 % FeO und mehr als 0,5 % S, so wird man durch etwas basischeren Betrieb aus dem Gefahrenbereich herauskommen können. Wo dies jedoch aus gewissen Gründen nicht möglich ist, wird man versuchen müssen, durch Sandzusatz zur flüssigen Schlacke in der Rinne oder im Kübel Beständigkeit herbeizuführen.

⁴⁾ Vgl. Ber. Schlackenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 2, 3 sowie St. u. E. 48 (1928) S. 588/90 (Neudrucke in Vorbereitung); siehe auch A. Guttmann im „Bericht über die Tätigkeit der Prüfungsanstalt des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke, e. V., im Jahre 1915“ (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1916) S. 8/9.

Umschau.

Neuerungen im amerikanischen Siemens-Martin-Betrieb.

Die 13. Halbjahresversammlung amerikanischer Stahlwerksfachleute in Cleveland fand in drei Gruppen statt¹⁾. Neben einigen vorgelegten Sammelberichten lag wieder das Schwergewicht auf der freien Aussprache. Jede der drei Gruppen besprach ein ursprünglich festumgrenztes Gebiet, und zwar standen je Gruppe verschiedene Fragen des Schmelzverfahrens, der Verbrennungsüberwachung und der Güteüberwachung auf der Tagesordnung.

Schmelzverfahren.

Bei den in Amerika gebräuchlichen großen feststehenden Ofeneinheiten gewinnt die Frage des Pfannengewichtes eine einschneidende Bedeutung. Die Vergrößerung des Ofeneinsatzes als Mittel zur Erzeugungssteigerung stößt gerade bei feststehenden Öfen auf eine Reihe von Schwierigkeiten, die in der Ausbildung der Gießkrane bedingt sind. Selbst wenn die Tragfähigkeit der Krane noch ausreicht, ist durch den Abstand der Traghaken des Gehänges der Vergrößerung des Pfannendurchmessers eine gewisse Grenze gesetzt. Die Vergrößerung der Pfannen durch Verlängerung dürfte zwar das einfachste und billigste Vorgehen darstellen, vergrößert aber den ferrostatischen Druck des Metalls. Dies ist gerade für amerikanische Verhältnisse durch das Vorherrschen des Einzelgusses höchst unerwünscht, da es zu Anfang des Gießens eine übermäßige Beanspruchung des Ausgusses mit sich bringt. Deshalb geht man jetzt dazu über, den Pfannen elliptische Querschnitte zu geben. Kostenmäßig dürfte dies insofern ungünstig sein, als man dadurch gezwungen wird, etwa die doppelte Anzahl von Steinformen zu verwenden; doch fehlen

¹⁾ Iron Age 126 (1930) S. 1623/26, 1701/46, 1777/79.

in dieser Beziehung nähere Angaben. Der größte bisher in Erscheinung getretene Unterschied zwischen großem und kleinem Ellipsoiddurchmesser wird mit 1143 mm angegeben. Solche Pfannen werden meist mit zwei Ausgüssen versehen und erreichen ein Fassungsvermögen von 175 t. Daß solche Pfanneneinheiten beim Einzelguß zu außerordentlichen Schwierigkeiten führen, ist ohne weiteres klar, und sehr viele später zur Erörterung kommende Fragen qualitativer und gießtechnischer Natur sind wohl auf die Verwendung derartig großer Pfanneneinheiten zurückzuführen, ohne daß dies in der Aussprache unmittelbar zur Geltung kam. Gleichlaufend mit der Vergrößerung der Pfanneneinheiten geht die Verwendung zweigeteilter Rinnen, ebenfalls als Mittel zur gießtechnischen Bewältigung großer Ofeneinheiten bei feststehenden Öfen. Mehrfach wurde darauf hingewiesen, daß in diesem Fall Schwierigkeiten, die durch das ungleichmäßige Füllen der beiden Pfannen auftreten, weitgehend dadurch vermindert werden können, daß man besondere Sorgfalt auf eine möglichst gerade, in der Rinnenachse liegende Richtung des Stichloches verwendet. Eigentümlicherweise findet in diesem Zusammenhang die bekannte Schaukelrinne keine Erwähnung. Dagegen wurde von einer Seite die Verwendung einer stopfenartigen Einrichtung am Rinnenende empfohlen. Der Stopfen selbst soll mehrere Abstiche aushalten. Als Beispiel wurde der Abstich eines 250-t-Ofens in zwei 125-t-Pfannen angegeben. Bei der an die Sitzung anschließenden Besichtigung des Stahlwerkes der Corrigan-McKinney Steel Co. wurde ebenfalls ein 225-t-Ofen in zwei elliptische Pfannen zu je 112 t Inhalt abgestochen.

Das beste Mittel zur Vermeidung all dieser Schwierigkeiten bei großen Ofeneinheiten ist selbstverständlich der Kippofen. Doch trat dieser Gesichtspunkt bei der sich anschließenden

Erörterung des Vergleiches zwischen feststehenden und kippbaren Oefen vollständig in den Hintergrund gegenüber den Vorteilen durch Verwendung hochphosphorhaltigen Einsatzes. Der einzige Redner, der selbst Kippöfen verwendet, um einen Einsatz von 1,6 % P zu verarbeiten, legte das Hauptgewicht auf die Vorteile beim Schlackenwechsel. Er arbeitet mit zehn Ofeneinheiten zu 50 t und zwei Ofeneinheiten zu 100 t und erreicht Haltbarkeiten von etwa 300 Schmelzen bei einer Gewölbestärke von 381 mm bei den großen und 305 mm bei den kleinen Oefen. Wenn er trotzdem behauptet, daß seine Kippöfen einen höheren Steinverbrauch aufweisen und deshalb in der Unterhaltung teurer sind als feststehende Oefen, so dürfte das mehr mit der den Ofen stärker beanspruchenden Arbeitsweise, als mit der Ofenbauart zusammenhängen. Von einer Seite, die aber über keine persönlichen Erfahrungen mit Kippöfen verfügt, wurde behauptet, daß zwar die Baukosten von Kippöfen erheblich höher, dafür aber die Schmelzzeiten gegenüber feststehenden Oefen geringer seien, da die Möglichkeit bestünde, die Schlackenzone des Herdes während des Einsetzens zu flicken. Dadurch würde außerdem Brennstoff gespart. Diese irrümliche Ansicht beruht scheinbar auf der in Amerika vielfach üblichen Arbeitsweise, den Ofen zur Instandsetzung des Herdes nach jeder Schmelzung leer zu lassen und stellenweise sogar abzustellen. Merkwürdig berührt die Bemerkung, daß die häufigere Verwendung der Kippöfen in Europa auf den hier höheren Phosphorgehalt zurückzuführen sei.

Eine Aussprache über die Abhängigkeit der Ofenleistung von der Ofengröße ergab die in Abb. 1 vom Berichterstatter zusammengestellten Verhältnisse. Vergleichsweise wurden die aus den Angaben von H. Bansen¹⁾ sich ergebende mittlere und eine zweite auf persönlichen Erfahrungen des Berichterstatters

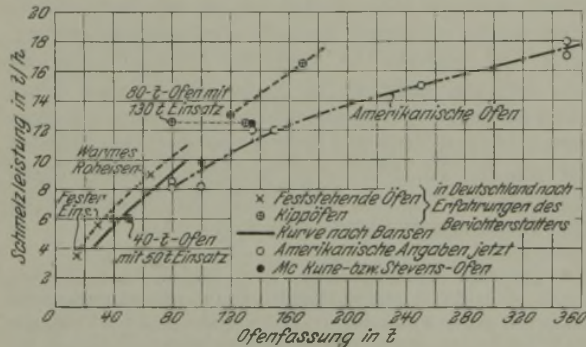


Abbildung 1. Vergleich amerikanischer und deutscher Ofenschmelzleistungen.

sich gründende Kurve in das Schaubild mit eingezeichnet. Dabei zeigt sich, daß nur die einer früheren Veröffentlichung²⁾ entnommene Leistung eines McKune-Ofens annähernd an die Leistung deutscher Oefen herankommt. Kostenmäßig ergibt das Arbeiten mit größeren Ofeneinheiten Ersparnisse nicht bloß durch Zeitgewinn und größere Erzeugung, sondern auch durch geringeren Stein- und Kalkverbrauch. Die Vergrößerung bestehender Oefen von kleinerem auf größeres Fassungsvermögen ergab bei Einsatzsteigerungen um etwa 10 % eine Senkung der Umwandlungskosten in einem Falle um 12 %, im andern um 5 %. Im letzten Falle wurde die Herdlänge um 1219 mm vergrößert und dabei beobachtet, daß die Herdflächenleistung des Ofens fast dieselbe blieb. Im Vergleich dazu sei auf deutsche Arbeiten verwiesen³⁾, die schon vor Jahren auf die Vergrößerung der Herdflächenleistung durch Erhöhung des Einsatzgewichtes ohne Vergrößerung der Herdfläche erreicht werden.

Die Erörterung der Abhängigkeit der Umwandlungskosten ergab in einem Falle die auch bei uns sich vielfach zeigende Tatsache, daß jede Anlage einen Bestwert der Ausnutzung hat, bei dessen Ueberschreitung die Kosten wieder Neigung zum Ansteigen haben, während die Kosten im allgemeinen natürlich mit fallendem Beschäftigungsgrad steigen. Zahlenmäßig ergab auf einem Werk die Verminderung des Beschäftigungsgrades um 44 % eine Kostensteigerung um 7,27 %. In einem anderen Falle stiegen die Umwandlungskosten um 73 cents, wenn die Anzahl der durchschnittlich unter Feuer stehenden Oefen von 10,7 auf 8,1

¹⁾ Ueber Abmessungen und Leistungen von Siemens-Martin-Oefen. Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 81 (1924); St. u. E. 45 (1925) S. 489/507.

²⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 307.

³⁾ Siehe besonders die Ausführungen von A. Knipping in den Erörterungsbeiträgen zu den Berichten des Stahlwerksausschusses Nr. 111, 113, 114 und 115. Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 117 (1926).

vermindert wurde. In einem dritten Falle wurde festgestellt, daß man bis zu einem Beschäftigungsgrad von 40 % die Kosten annähernd gleichhalten könnte; erst von diesem Punkt an soll eine wesentliche Steigerung der Kosten eintreten.

Einen ziemlich breiten Raum nahm die Frage des Einsatzes von festem oder flüssigem Roheisen ein. Uebereinstimmend mit der Arbeit von Fr. Weißgerber¹⁾ wurde ein Absinken der Schmelzleistung um 10 bis 20 % beim Uebergang vom flüssigen zum festen Einsatz festgestellt. Die Leistungsverminderung trat um so stärker in Erscheinung, je größer die Oefen und je höher der Roheiseneinsatz war. Beim Arbeiten mit teilweise festem Roheisen stieg die Schmelzungsverlängerung nach übereinstimmender Angabe von mehreren Seiten annähernd verhältnismäßig mit dem Anteil des kalten Roheisens am Gesamt-Roheiseneinsatz; der Kalkverbrauch stieg ebenfalls.

Die Entwicklung von Großraumpfannen hat nach den Berichten weitere Fortschritte gemacht. Ebenso wie bei den Stahlpfannen ist man bereits bei Einheiten von 150 t angekommen und will jetzt 175-t-Pfannen bauen. Aus dieser Entwicklung ist der bereits auf der Herbsttagung 1929 erwähnte²⁾ fahrbare Mischer oder Mischerwagen (Abb. 2) hervorgegangen, der für den Siemens-Martin-Betrieb nach den letzten Betriebsversuchen einen Mischer vollkommen ersetzen soll. Die für die Haltbarkeit angegebenen Zahlen schwanken zwischen 100 000 und 300 000 t Durchsatz von einer Ausmauerung zur anderen. Nur in einem einzigen Fall, in dem es sich um die Beförderung von besonders heißem Eisen über 19 km handelt, wurden bloß 45 000 t erreicht. In einem anderen Fall wurde durch den Uebergang von einem Sandsteinfutter auf ein Schamottefutter der Durchsatz von 97 000 auf 157 000 t gesteigert, bei einem täglichen Durchsatz

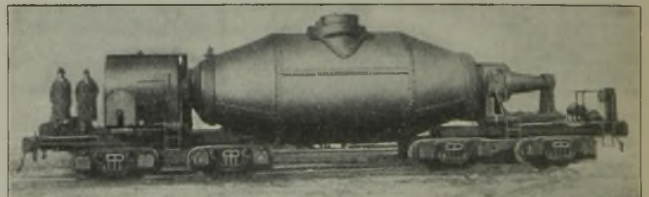


Abbildung 2. Fahrbarer Mischer.

von 300 bis 350 t. Bei größeren Durchsätzen brannte das Futter stärker aus, während sich bei Durchsätzen von weniger als 250 t im Tag Bären ansetzen, die jedoch durch eine entsprechende Steigerung des Durchsatzes wieder aufgelöst werden konnten.

Gütefragen und Güteüberwachung.

Eine der wichtigsten Untersuchungen der Tagung dürfte die auf 19 Werken über einen Zeitraum von sieben Monaten durchgeführte Ueberwachung der Verunreinigungen des Einsatzes durch die verschiedensten Legierungselemente sein, denn gerade sie führen häufig zu Schwierigkeiten, deren Ursachen nur sehr schwer festzustellen sind. Einen Ueberblick über diese Untersuchungen gibt *Zahlentafel 1*.

Zahlentafel 1. Verunreinigungen im Siemens-Martin-Stahl aus dem Schrott.

Legierungselement	Dezember, Januar, Februar	März, April, Mai, Juni
	% im Mittel	% im Mittel
Mangan	0,20	0,19
Chrom	0,014	0,019
Vanadin	0,002	0,009
Nickel	0,044	0,042
Kupfer	0,087	0,107
Zinn	0,006	0,004

Auffallend ist, daß in dieser Zusammenstellung Werte für Arsen und auch Molybdän fehlen. Die Verunreinigungen durch Kupfer und Nickel sind etwa ebenso hoch, wenn nicht höher, wie in Deutschland. Leider fehlen hier entsprechende planmäßige Untersuchungen. Eine solche Untersuchung müßte sich allerdings, wie es auch in Amerika der Fall war, über eine ganze Reihe von Werken erstrecken, die nach Erzeugungsgebieten zusammengefaßt wurden. Mit Rücksicht auf die zeitlichen Verschiebungen in den einzelnen Gehalten müssen sie über größere Zeiträume laufend durchgeführt werden. Ueber die Größe dieser Verschiebungen wurden folgende Zahlen mitgeteilt: Der Mangangehalt

¹⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 1489; ferner E. Killing: St. u. E. 49 (1929) S. 1822.

²⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 307.

(im Eingang der Schmelzung) schwankte zwischen 0,08 und 0,40 %; der Chromgehalt bewegte sich zwischen 0,003 und 0,127 %, welcher letzter Gehalt bereits außerordentlich große Gefahren mit sich bringt; die festgestellten Vanadinegehalte erreichten gelegentlich 0,015 % und hielten sich bei 7 der 19 untersuchten Werke in der Gegend von 0,010 %; der Nickelgehalt hielt sich in den meisten Fällen zwischen 0 und 0,09 %, stieg aber zeitweise sogar auf 0,128 %; Kupfer zeigte Spitzenwerte von 0,22 bis 0,23 %, während Zinn nur auf einigen Werken gefunden wurde, bei denen es in Mengen von 0,0033 bis 0,041 % auftrat.

Die bekannte Regel, daß man für empfindliche Stähle nur besten Einsatz verwenden soll, wurde auch hier wieder stark betont. Gleichzeitig wurden die Beobachtungen von C. H. Herty und J. M. Gaines¹⁾ bestätigt, daß Unregelmäßigkeiten im Gang des Hochofens die Güte des Stahles sehr häufig nachteilig beeinflusst. In diesem Zusammenhang erörterte Herty neuerdings die Einschlußfrage. Er hatte eine größere Menge von Einschlüssen isoliert und durch ein 300-mm-Maschensieb ihrer Größe nach getrennt. Dabei fand er, daß die kleineren Teilchen eine durchschnittliche Zusammensetzung von 60 % SiO₂, 35 % MnO und 5 % FeO aufwiesen. Demgegenüber hatten die größeren Teilchen, die in weit geringerer Zahl vorhanden waren, 35 % SiO₂, 55 % MnO und 10 % FeO. Nach seiner Ansicht läßt dies darauf schließen, daß Einschlüsse der letzten Zusammensetzung sich leichter vom Stahl trennen, während die ersteren bedeutend schwieriger zu entfernen sind.

Schon mit Rücksicht auf das Hochsteigen der Einschlüsse bekennt sich jetzt auch Herty zu der in Deutschland längst üblichen Arbeitsweise, bei der der Manganzusatz im Ofen erfolgt. Auch die Äußerungen der übrigen Redner zeigen, daß sich diese Ansicht jetzt in Amerika allgemein durchzusetzen beginnt. Für das basische Verfahren wird Silikospiegel mit etwa 21 % Mn und 4 % Si als besonders vorteilhaft empfohlen. Bei der Herstellung von hochgeschwefeltem Stahl soll es vorteilhaft sein, auch etwa die Hälfte des Silizium- und Aluminiumzusatzes bereits im Ofen zuzuschlagen. Von einer Seite wurde vor übermäßigem Flußspatgebrauch eindringlich gewarnt und statt dessen häufiges Durchrühren empfohlen. Zur Ueberwachung der Schlacke kommt

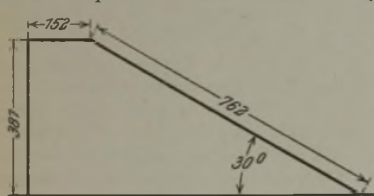


Abbildung 3. Einfaches Schlackenviskosimeter nach Herty.

Herty wieder auf sein bekanntes Schlackenviskosimeter zurück²⁾ (Abb. 3). An dieser Stelle sei jedoch darauf hingewiesen, daß der Berichterstatter bei Versuchen mit dieser Einrichtung feststellen mußte, daß sie nur für sehr dünne

Schlacken einigermaßen brauchbar ist. In der überwiegenden Anzahl der Fälle ergeben sich jedoch derartig unterschiedliche Dicken des Schlackenfladens, daß von einer einwandfreien Messung kaum gesprochen werden kann. Sieht man aber von der Möglichkeit zuverlässiger, zahlenmäßiger Angaben ab, so ist die beschriebene Art der Schlackenprobenahme den bisher üblichen Proben in keiner Weise überlegen.

Der Eisenoxydulgehalt der Schlacke ist unter sonst gleichen Umständen gewiß ein Maßstab für den Gasgehalt der Schmelze und bietet insofern auch einen gewissen Anhalt für das Verhalten des unberuhigten Stahles in der Kokille. Aber nur dann, wenn die übrigen Einflüsse, wie Temperatur, Zähigkeit, Kalk- und Kieselsäuregehalt, stets annähernd gleichbleiben — dies mag ja innerhalb eines einzelnen Stahlwerkes, das stets auf die gleiche Stahlgüte arbeitet, bis zu einem gewissen Grade zu erreichen sein —, kann man es verstehen, wenn als Bestwert für den Eisengehalt der Schlacke 17 % Fe = 22 % FeO als Norm angegeben werden. Angeblich liegt dieser Gehalt sogar bei festem Einsatz noch um 2 % höher. In Deutschland dürfte wohl kaum ein Werk mit derartig hohen Eisengehalten in der Fertigschlacke arbeiten. Ähnlichen Bedenken begegnet eine Darstellung, die einen statistischen Zusammenhang zwischen Verputzerleistung und Eisenoxydulgehalt der Schlacke wiedergeben soll, da die Gießgrubenarbeit von der Behandlung der Gießform bis zur Handhabung des Stopfens beim Gießen selbst unter der Voraussetzung einigermaßen richtiger Schmelzungsführung diesen Einfluß weitgehend überdeckt.

Aus Besprechung der mit dem Gießen zusammenhängenden Fragen geht hervor, daß man drüben im allgemeinen kalt und schnell gießt, um eine möglichst glatte Oberfläche zu erhalten

und die Gesamtzeit des Abgusses einer Pfanne möglichst abzukürzen. Daß man unter diesem Gesichtspunkt in erhöhtem Maße mit Rissen zu kämpfen hat, kann nicht wundernehmen. So wurde von einer Seite als übliche Gießzeit für einen 4,5-t-Block 52 s angegeben! Dabei wird darauf hingewiesen, daß Gesamtgießzeiten für eine Pfanne von über 50 min zu einer das erträgliche Maß überschreitenden Phosphoraufnahme aus der Pfannenschlacke führen³⁾.

In Übereinstimmung mit den oben angegebenen Gesichtspunkten setzen die Untersuchungen über das Reißen der Blöcke auch nicht beim Gießvorgang selbst ein. Es wurde dagegen an Hand von statistischen Unterlagen festgestellt, daß die silizierten Stähle zwischen 0,15 und 0,30 % C die größte Neigung zum Reißen zeigen im Gegensatz zu weicherem und härterem Werkstoff. Auf Grund der Beobachtung von 200 Schmelzen wurde ferner gefunden, daß die Ausfälle beim Gießen ohne Anstrichmittel 3,29 %, bei der Verwendung geteilter Gießformen dagegen nur 1,13 % betragen. Auf diesem Werk will man jetzt zur Verwendung von Graphit übergehen. Auf anderen Werken dagegen wurden mit Anstrichmitteln so schlechte Erfahrungen gemacht, daß sie jeden weiteren Versuch mit diesen ablehnen. Die Herstellung des Anstrichs scheint durchweg durch Aufspritzen oder Tauchen vorgenommen zu werden. Als günstigste Temperatur für das Teeren wird in Übereinstimmung mit deutschen Erfahrungen 200 bis 260° angegeben.

Außerordentlich scharf trat wieder der Gegensatz zwischen Walzwerk und Stahlwerk hinsichtlich der Verantwortlichkeit für die Ausfälle zutage. Die Frage nach dem Vorliegen von Fehlern beim Erschmelzen, Gießen, Wärmen und Walzen kann eben nur von solchen Ueberwachungsstellen einigermaßen geklärt werden, die neben genügendem theoretischem Wissen die Vorgänge vom Einsetzen in den Siemens-Martin-Ofen bis zum Schneiden an der Schere auch handwerksmäßig beherrschen. Dieser Gedanke zieht sich durch die ganze Behandlung der hier aufgetretenen Streitfragen hindurch und findet seinen deutlichsten Ausdruck in einem besonderen Ausschuß zur Verfolgung des Werkstoffes im Walzwerk. Im besonderen wurden die immer wiederkehrenden Klagen über Verbrennen des Stahles in den Tiefgruben über zu starkes Drücken in der Walze und zu wenig häufiges Kantieren laut.

Verbrennungsüberwachung und Fragen des Ofenbaues.

Die Frage der Teer- und Oelbeheizung nahm selbstverständlich einen sehr breiten Raum ein. Vor allem drehte sich die Aussprache um die Verwendung überhitzten Dampfes zur Zerstäubung des Brennstoffes. Die Ueberhitzung des Dampfes erfolgte durch Einbau von Ueberhitzeren in den Abgaskanal. Die Dampftemperaturen bewegten sich zwischen 275 und 430°. Auf einem Werk gingen angeblich bei Anwendung der letztgenannten Temperatur die Ofen so heiß, daß man wieder auf niedrigere Temperaturen zurückging. Die Ersparnisse werden auf der Dampfseite infolge des größeren Dampfvolmens durch einen geringeren Dampfverbrauch auf der Verbrennungsseite durch eine Steigerung der Verbrennungstemperatur gezeitigt, da der Wassergehalt des Brennstoffes durch die verminderte Dampffzufuhr an sich niedriger und der überhitzte Dampf vollkommen trocken ist. Ein Vertreter der Blaw-Knox Co. teilte längere Berechnungen mit, deren Ergebnis für die Verwendung von vollkommen trockenem Dampf gegenüber Dampf mit 5 % Feuchtigkeit eine Ersparnis von 1 % Brennstoff oder für einen 100-t-Ofen mit einem stündlichen Wärmeverbrauch von $16,36 \cdot 10^6$ kcal bei einer Betriebszeit von 7200 h im Jahre eine Ersparnis von 1230 \$ war.

Etwas merkwürdig berührt die Mitteilung, die sich wohl lediglich auf das Cleveland-Revier bezieht, daß im ganzen erst etwa 50 Oefen bisher mit Apparaten zur Ueberwachung der Verbrennung ausgerüstet wurden, die über zehn bis zwölf Stahlwerke verteilt sind. Die Ersparnisse, die durch diese Ueberwachung erzielbar sind, werden zu 10 bis 25 cents je t angegeben. Aus den Besprechungen lassen sich deutlich zwei Richtungen unterscheiden, deren eine bestrebt ist, die Ueberwachungsapparate zu einem vollkommen selbsttätigen System auszubauen, während die andere versucht, die Apparate durch eine einem Wärmeingenieur unterstellte fliegende Ueberwachung zum Ziele zu gelangen. Doch wurde allgemein zugegeben, daß der letzte Weg lange nicht die Erfolge zeitigen könne wie der erste. Doch scheint mit dem Ausdruck „vollselbsttätig“ etwa das verstanden zu sein, was in Deutschland bereits seit Jahren mehr oder weniger zur Selbstverständlichkeit geworden ist. Zum mindesten trifft das für die eine der geschilderten Ueberwachungseinrichtungen, das „Askania-Druck-Ueberwachungssystem“ (Brassert), zu, das im

¹⁾ Am. Inst. Min. Met. Engs. Nr. 165 (1928); vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1057/59.

²⁾ Vgl. hierzu C. H. Herty: St. u. E. 50 (1930) S. 51/54.

³⁾ Vgl. S. Schleicher: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 189; St. u. E. 50 (1930) S. 1049/61.

wesentlichen in der Aufrechterhaltung geregelten Druckes in der Gaszuführungsleitung durch selbsttätige Druckregler besteht. Allerdings wird es noch durch die hier ebenfalls bekannten Einrichtungen zur selbsttätigen Einstellung eines gleichmäßigen Heizwertes bei Mischgasbetrieb ergänzt¹⁾. Demgegenüber steht die „Hagen-Zug-Kontrolle“ des American Heat Economy Bureaus Pittsburg. Sie gründet sich in erster Linie auf die Ueberwachung der Zugverhältnisse in Abhängigkeit vom Zug an der Vorderwand des Oberofens.

Aehnlich wie bei uns, bildet die Frage der Verbrennung mit leuchtender oder nichtleuchtender Flamme Gegenstand eines lebhaften Meinungs-austausches. Anlaß hierzu geben Naturgasvorkommen, die mit nichtleuchtender Flamme brennen. Auf einzelnen Werken werden diese Gase durch Zumischung von Oel karburiert²⁾. Von einem kanadischen Werk werden dagegen erfolgreiche Versuche zum Uebergang auf die eigentliche Kaltgasfeuerung, ähnlich der Kaltgasbeheizung bei dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch³⁾, mitgeteilt, allerdings ohne die deutsche Einrichtung zu erwähnen. Die Ergebnisse sind:

Ofeneinsatz 132,2 t; jährliche Ofenleistung 93 787 t.
Stundenleistung 12 t/h; Wärmeverbrauch $1,136 \cdot 10^6$ kcal/t.
Steinverbrauch einschließlich Kammersteine 4,5 kg/t.
Kammerhaltbarkeit 17 Monate.

Der Ofen war 88 % der Zeit in Betrieb. Auf das Herdflicken entfielen 6 %, auf die übrigen Flickarbeiten 3,5 %, der Rest der Zeit entfiel auf Stillstände und anderweitige Störungen. Dem erstaunlich niedrigen Steinverbrauch von 4,5 kg (?) wurde der Verbrauch eines nicht wassergekühlten Terni-Ofens mit 15 kg gegenübergestellt. Die letzte Zahl gibt allerdings nicht den Durchschnitt deutscher Oefen an, der unter Einrechnung aller größeren Instandsetzungsarbeiten, wie sie vor allem bei älteren Oefen nach einigen Jahren nicht zu umgehen sind, etwa bei 12 kg/t liegen dürfte.

Der günstige Einfluß, den eine gute, scharf überwachte Verbrennung und Flammenführung auf die Gewölbehaltbarkeit hat, führte die Aussprache von den rein wärmetechnischen Fragen zu einer allgemeinen Erörterung baulicher Einzelheiten. *Zahlentafel 2* faßt die im Lauf der Erörterung angegebenen Zahlen für Gewölbestärken und Kosten zusammen. Allgemein ist die vielfach erwähnte Verstärkung der Gewölbe an den Seiten bemerkenswert. Die Kosten sind mit Rücksicht auf die Kaufkraft

Zahlentafel 2. Kosten eines Gewölbes von 11,582 m Länge und 5,79 m Breite bei verschiedenen Ausführungen.

Nr.	Stärke in der Mitte		Stärke am Rand	Kosten	Bemerkungen
	des Gewölbes	der Rippen			
	mm	mm	mm	Dollar	
1	105	457	381	900	Hielt 180 Schmelzen bei Generatorgas. Hielt 235 Schmelzen bei Generatorgas, 327 Schmelzen bei Oel.
2	381	533	457	1050 ¹⁾	
3	381	Hängegewölbe ohne weitere Angaben		1182 1288 2470	Für Steine Hielt Für Aufhängung weniger Gesamtkosten als 2.
4	229	Ohne Rippen		1050	¹⁾ Die Angaben von 1 bis 3 stammen von anderer Seite als 4 bis 11. Dabei fehlen aber Mitteilungen über die Betriebsverhältnisse. 1984 ¹⁾
5	305	"	"	1122	
6	305	"	"	1455	
7	381	"	"	1525	
8	381	"	"	1984 ¹⁾	
9	305	381	n. a.	1263	
10	381	457	n. a.	1700 ¹⁾	
11	457	533	n. a.	2250	

Rippenentfernung bei 9 bis 11: 571,5 mm.

des Dollars in amerikanischer Währung angeführt. Allen Angaben ist ein Gewölbe von 11 582 mm Länge und 5791 mm Breite zugrunde gelegt. Die verhältnismäßig große Spannweite erklärt sich aus der Angabe, daß es sich um Oefen mit „schräger“ Rückwand handelt. Uebrigens sind die Meinungen über die „schräge“ Rückwand sehr geteilt; vor allem wird über den starken Verschleiß des Gewölbes an dem über der abgesträgten Rückwand liegenden Teil geklagt. Mit Hängegewölben scheinen allgemein keine guten Erfahrungen gemacht worden zu sein. Ungünstig

¹⁾ Vgl. H. Bansen: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 82 (1924). Die seitdem veröffentlichten deutschen Arbeiten über dieses Gebiet sind so zahlreich, daß eine Aufzählung an dieser Stelle nicht möglich ist.

²⁾ Vgl. F. Stein: Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 629/38 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. Nr. 138).

³⁾ O. Schweitzer: St. u. E. 43 (1923) S. 649/59.

machte sich das Abbrechen der Steine in der durch die Aufhängungsart bedingten Schwächeebene bemerkbar. Ein Ersatz der ausgebrochenen Steine oder schlechter Stellen im Gewölbe wird durch verstärktes Abplatzen der neuingesetzten Teile infolge ihres vom alten Mauerwerk verschiedenen Wachstums nicht wirksamer als das Einsetzen einzelner Gewölbeteile mit behelfsmäßiger, aufgehängter Eingerüstung beim Bogengewölbe. Im Gegenteil, die Steine des Hängegewölbes platzen stärker. In diesem Zusammenhang wurde auf eine Ausführung hingewiesen, bei der die Steine ineinandergreifen, um das Abplatzen zu bekämpfen. Nähere Angaben fehlen leider.

Trotz der allgemeinen Anschauung, daß eine Isolation des Gewölbes zur rascheren Zerstörung führen muß, wurden auf einem Werk im Gebiet um Chicago Versuche mit einem isolierten Gewölbe gemacht, die angeblich zur Zufriedenheit verliefen. Die Isolationsstärke betrug 63,5 mm. Sie wurde aufgelegt, nachdem das Gewölbe bereits 100 Schmelzungen hinter sich hatte. Zunächst wurde es nach der Isolation außerordentlich heiß. Nachdem man die Ursache der Ueberhitzung erkannt hatte — nähere Angaben darüber fehlen, wahrscheinlich ist sie aber in der Flammenführung zu suchen —, soll die Ueberhitzung nachgelassen haben, und das Gewölbe soll zur Zeit der Aussprache bereits 350 Schmelzen haben und „in der Hauptsache“ noch gut stehen. Wärmetechnische Messungen haben dabei nicht stattgefunden, doch soll die Abgastemperatur im Schornstein nicht gestiegen sein; daraus wird der nicht ohne weiteres zwingende Schluß gezogen, daß eine Ersparnis an Brennstoff erzielt worden wäre. Zum mindesten vermißt man die Angabe einer Steigerung der Erzeugung oder andere Mitteilungen. Auf einem anderen Werk wurde an den Enden des Gewölbes eine Fläche 0,929 m² mit einer Lage von 76 mm Schlackenwolle isoliert und die zu erwartende Beobachtung gemacht, daß die Steine durch und durch rotwarm wurden. Daraus wurde geschlossen, daß durch eine Isolation die Gefahr des Abplatzens vermindert würde, wenn es nur gelingt, die Steine langsam genug anzuwärmen. Auf dem gleichen Werk wurde auch der Versuch gemacht, Isolationsplatten über die Rippen zu legen; dadurch wurde eine stärkere Luftbewegung in den dadurch entstehenden Kanälen erreicht, was gleichbedeutend mit einer stärkeren Kühlung ist. Ein Einfluß auf den Ofengang wurde aber nicht beobachtet.

Aus einem Bericht über den Rose-Kopf¹⁾ geht hervor, daß seine Verwendung brauchbare Ergebnisse zeitigen kann. Die Vorderwand des Ofens soll 200 Schmelzungen gegen früher 70 bis 80 gehalten haben. Aus Anlaß der schlechten Wirtschaftslage mußte der Ofen nach 354 Schmelzungen abgestellt werden. Dabei zeigte das Gewölbe aber noch ein sehr gutes Aussehen, so daß man seine weitere Haltbarkeit noch auf 200 Schmelzungen schätzte. Leider fehlen Angaben über Schmelzleistung und Wärmeverbrauch.

Die Fortschritte auf dem Gebiete der feuerfesten Steine beschränken sich in der Hauptsache auf eine Verbesserung der Silikasteine. Besonderes Gewicht sei auch auf die richtigen Abmessungen der Gewölbesteine mit Rücksicht auf das Steigen des Gewölbes gelegt. Für wassergekühlte Züge sollen sich besonders hochtonerdehaltige Steine bewährt haben; auch für die Kammerpackung in den oberen Lagen sollen sie vorteilhaft sein. Hochfeuerfeste Zemente sollen sich ebenfalls an verschiedenen Stellen bewährt haben. W. E. McCaughey hielt einen Vortrag über die Verschlackung feuerfester Baustoffe durch synthetische Schlacken, ohne wesentlich Neues zu bringen.

Dr.-Ing. C. Schwarz.

Schmiedeöfen mit drehbarem Herd.

Nach Theodore F. Schilling²⁾ finden Schmiedeöfen mit drehbarem Herd immer mehr Verwendung.

Um eine gute Durchwirbelung des Heizmittels zu erzielen, sind die Brenner teils tangential, teils radial angeordnet (*Abb. 1*). Damit das Wärmgut nicht unmittelbar von der Flamme berührt wird, befinden sich die Brenner verhältnismäßig dicht unter dem Gewölbe. Die Abgase werden in Höhe des Drehtisches seitlich durch das Mauerwerk an mehreren Stellen des Ofenumfanges abgezogen. Sie können entweder durch einen Luftvorwärmer oder unmittelbar in den Kamin geschickt werden. Der auf Rollen gelagerte Drehtisch wird von unten mit einem Elektromotor angetrieben. Mehrere Geschwindigkeitsstufen sind vorgesehen. Der Drehtisch ist nach unten durch eine Sandrinne abgeschlossen. Im übrigen ist der Ofen von Blech umschlossen.

¹⁾ Vgl. Iron Steel Eng. 7 (1930) S. 394/400; s. a. St. u. E. 51 (1931) S. 70/71.

²⁾ Heat Treat. Forg. 16 (1930) S. 1317/18 u. 1321, ferner S. 1452/54.

Zahlentafel 1. Ofenabmessungen und Versuchsergebnisse.

Bezeichnung	Abmessung	Ofen 1	Ofen 2	Ofen 3	
Durchmesser des Drehtisches	mm	2135	2745	3355	
Ofendurchmesser innen	mm	2287	2897	3507	
Höhe des Ofenherdes an den Seiten	mm	1525	1525	1525	
" Gewölbesegmentes	mm	229	254	305	
Mauer	Schichtdicke der feuerfesten Steine	mm	343	343	343
	Schichtdicke der Isoliersteine „Nonpareil“	mm	63,5	63,5	63,5
	Schichtdicke der feuerfesten Steine	mm	229	229	229
Gewölbe	Schichtdicke der Isoliersteine „Nonpareil“	mm	63,5	63,5	63,5
	Schichtdicke der feuerfesten Steine	mm	178	178	178
	Schichtdicke des C-3-Zements	mm	114	114	114
Heizfläche der senkrechten Wände	m ²	10,92	13,83	16,77	
	des Gewölbes	m ²	4,26	6,97	9,91
" des Drehtisches	m ²	3,57	5,90	8,82	
Gesamtheizfläche	m ²	18,75	26,70	35,50	
Wärmeverlust bei einer Betriebstemperatur des Ofens von 1250° und einer Erwärmungstemperatur d. Schmiedestückes auf 1190° durchschnittlich	kcal/m ² h	17 550	17 550	17 550	
Wärmeverlust durch das Gewölbe	kcal/h	57 200	95 400	135 500	
" durch die senkrechten Wände	kcal/h	120 700	152 900	185 000	
" durch den Drehtisch	kcal/h	87 500	144 800	216 500	
" durch die Türöffnung	kcal/h	68 000	68 000	68 000	
Gesamtwärmeverlust durch Strahlung	kcal/h	333 000	461 100	605 000	
Größte Durchsatzmenge	kg/h	~1 500	2 100	2 700	
Thermischer Wirkungsgrad ohne Rekuperator	%	26—30	26—30	26—30	

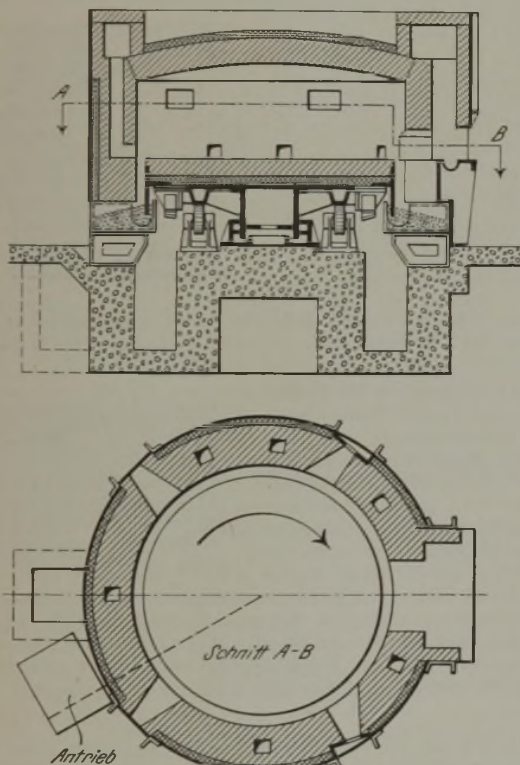


Abbildung 1. Schmelzofen mit drehbarem Herd.

Die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Versuche wurden mit folgenden Betriebsstoffen ausgeführt:

Betriebsstoff	H _u kcal/kg kcal/Nm ³	Kosten RM/t RM/1000 Nm ³
Öel	9 840	66,70
Kunstgas	4 720	104,—
Naturgas	9 800	74,20
Butangas	28 500	—

H. Kistner.

Kraft-Durchbiegungs-Schaubilder von Kerbschlagversuchen.

Verfahren und Vorrichtungen zur Ermittlung der beim Kerbschlagversuch auftretenden Kräfte sind mehrfach angegeben worden¹⁾. Meist wird dabei der Weg des Pendelhammers in Ab-

¹⁾ z. B. F. Körber und A. H. v. Storp: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) S. 81; 8 (1926) S. 127.

hängigkeit von der Zeit aufgezeichnet und daraus durch zweimalige Differentiation die Verzögerung des Hammers und damit die Stoßkraft bestimmt. Dieses Verfahren ist umständlich, und seine Ergebnisse sind teilweise recht unsicher.

Tokomazu Asano¹⁾ berichtet nun über eine neue Versuchsanordnung, welche die auftretenden Kräfte ohne Differentiation ergibt. Hierzu wird die Versuchsprobe in einem Izod-Schlagwerk einseitig eingespannt, aber so, daß der Kerb ein Stück außerhalb der Einspannung liegt. An dem Teil der Probe zwischen Kerb und Einspannung wird ein Spiegel befestigt; ein auf diesen fallender Lichtstrahl, der durch zwei weitere Spiegel geeignet umgelenkt wird, zeichnet die Ausbiegung dieses Teils der Probe als Maß der Stoßkraft auf einer photographischen Platte, die am Stiel des Hammers angebracht ist, in Abhängigkeit vom Hammerweg auf. Ein zweiter Lichtstrahl schreibt über einen Spiegel an der Einspannung gleichzeitig eine Nulllinie auf der Platte. Den Kraftmaßstab des Schaubildes erhält man, indem der Pendelhammer durch eine am Stiel befestigte Schnur mit bekannter Kraft gegen die eingespannte Probe angedrückt und der zugehörige Weg des Lichtstrahls auf der Platte beobachtet wird.

Gegen das an sich einfache Verfahren sind einige Bedenken zu erheben. Zunächst kann die Probe nicht so eingespannt werden, daß der Kerb wie üblich in der oberen Fläche der Einspannung liegt. Dann muß für jede Probenform der Kraftmaßstab ermittelt werden, der natürlich nur für Stoffe mit gleichem Elastizitätsmodul gilt. Da die Eichung, ohne die Probe unbrauchbar zu machen, nicht bis zu den beim Schlagversuch auftretenden Kräften durchgeführt werden kann, muß vorausgesetzt werden, daß sich der Teil der Probe zwischen Spiegel und Einspannung beim Schlagversuch ebenso wie bei der Eichung nur elastisch verformt, und daß die Einspannung unnachgiebig ist. Bei der Anordnung des zweiten Spiegels nach Asano macht sich ein Nachgeben der Einspannung in der aufgezeichneten Nulllinie nicht bemerkbar.

Die im Bericht wiedergegebenen Schaubilder sind mit verhältnismäßig schwachen Proben (Breite 10 mm, Höhe im Kerb 1,3 bis 2,5 mm) aus einem Stahl mit 0,15 % C erhalten worden. Die in üblicher Weise gemessene Schlagarbeit stimmt befriedigend mit dem Wert überein, der sich durch Integration der Fläche unter den aufgezeichneten Kraft-Weg-Kurven ergab. Diese Kurve wird durch überlagerte Schwingungen, mit denen sich Asano näher befaßt, etwas beeinträchtigt. In dem Teil der Kurve, der geschrieben wird, nachdem der Pendelhammer über die nicht durchgebrochene Probe weggegangen ist, läßt sich deutlich eine Hauptschwingung mit kleiner Frequenz und großem Ausschlag und eine überlagerte Schwingung mit höherer Frequenz und kleinem Ausschlag unterscheiden. Die Hauptschwingung rührt nach Asano von Schwingungen der oberen Probenhälfte um den Kerbquerschnitt her; ihre Frequenz nahm bei den Versuchen etwa proportional mit der Höhe im Kerbquerschnitt zu. Die überlagerten schnelleren Schwingungen sind nach Asano solche der ganzen Probe um den Einspannungsquerschnitt; die Beziehung zwischen Frequenz und Höhe im Kerbquerschnitt ist hier nicht deutlich.

Für die Vorgänge beim Kerbschlagversuch haben die bisherigen Versuche nichts Neues ergeben. R. Mailänder.

Zur Geschichte der Hochöfen.

Im vergangenen Jahre ist an dieser Stelle über Ergebnisse der Nachforschungen Herman Sundholms nach dem frühesten Vorkommen der Hochöfen in Schweden berichtet worden²⁾. Sundholm hatte in den Offenbarungen der heiligen Birgitta einen allerdings verschleierte Hinweis auf die Erzeugung flüssigen Roheisens zu Anfang des 14. Jahrhunderts gefunden. So war es ihm gelungen, einen Einblick in die Technik dieser entlegenen Zeit zu gewinnen, den die nüchternen Archivalien selten zu gewähren pflegen. Es handelte sich nun darum, diesen Befund urkundlich zu belegen, also frühere Erwähnungen des Eisenhochofens (masugn) in Schweden aufzufinden, als bisher bekannt waren.

Die früheste Erwähnung des „masugn“ findet sich nach Sundholm in einer leider nur in Abschrift erhaltenen Urkunde vom Jahre 1360³⁾. Diese stellt ein Gerichtsurteil dar, durch das dem Olof Törildsson und seiner Schwester ein Viertel Anteil an der Wikmanshütte und deren „masugn“ als rechtes Erbe zugestanden wird. Aus der Urkunde geht hervor, daß dieses Viertel früher dem Olof Andersson gehört hatte, der es wieder als Vater-

¹⁾ Mem. Ryojun College Eng. (Port Arthur, South Manchuria) 3 (1930) Nr. 2, D.

²⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 308.

³⁾ Blad för Bergshandterings Vänner 19 (1930) S. 559/71.

und Muttererbe erhalten hatte. Nun kann Olof Töridsson nicht der Sohn des Olof Andersson gewesen sein, da er sonst, der im Norden üblichen Namensgebung nach dem Vater gemäß, Olof Olofsson hätte heißen müssen. Er könnte allerdings der Neffe des Olof Andersson gewesen sein, da Neffen und Nichten nach dalekarlischem Rechte in Ermangelung eigener Kinder der Erblasser rechte Erben waren. Danach ist also der Hüttenbesitzer Anders der Urgroßvater oder der Großonkel des im Jahre 1360 bereits mündigen Olof Töridsson gewesen. Hieraus ergibt sich, daß es schon um das Jahr 1300 in Schweden Hochöfen gegeben hat, und daß damals schon die Wikmanshütte bestand, das älteste Hochöfenwerk der Welt. Auch andere schwedische Hochöfen sind nicht viel jünger. Beispielsweise kommt um 1380 der Massenbläsermeister (massomestara) Lars der Pershytta vor.

Sundholm schließt aus dem frühen Vorkommen der Hochöfen in Schweden, daß diese eine schwedische Erfindung oder

vielmehr Entdeckung darstellen. Hierin kann man ihm nicht beipflichten. Das schwedische Wort „masugn“ leitet sich, wie unsere alten Fachausdrücke „Massenöfen“, „Massenbläser“ usw., vom lateinischen „massa“ ab. Die „massa ferri“ kommt schon in frühen mittelalterlichen Urkunden vor und bezeichnet sowohl die Lupe der Stücköfen als auch die Roheisengänge der Hochöfen. Im Siegerlande, wo die Hochöfen bekanntlich im 15. Jahrhundert sehr verbreitet waren, wird schon im Jahre 1311 eine Massenhütte erwähnt, die „mashütte ufer Weste“, am Weisbach bei Siegen¹⁾. Es ist nach obigem nicht mehr daran zu zweifeln, daß diese Hütte ein Hochöfenwerk war. Ueber Lübeck, die Tochterstadt des alten Soest, dürfte der Siegerländer Massenofen nach Schweden gelangt sein.

Völklingen (Saar).

Otto Johannsen.

¹⁾ St. u. E. 27 (1907) S. 441.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 12 vom 26. März 1931.)

Kl. 7a, Gr. 13, V 94.30. Umföhrungsrinne an Walzenstraßen. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke A.-G., Gleiwitz i. O.-S.

Kl. 7a, Gr. 24, K 38.30. Rollgang oder Rolltisch, insbesondere für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7b, Gr. 5, B 195.30; Zus. z. Anm. B 146 770. Drahtspindel. Hermann Böcher, Köln-Kalk, Nassaustr. 32.

Kl. 7b, Gr. 19, V 23 787. Schweißmaschine für Rohrteile, insbesondere Muffenschweißwalzwerk. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 7f, Gr. 10, W 83 003. Verfahren zur Herstellung eiserner Schwellen und Unterlagsplatten mit aufgewalzten Rippen. Theodor Weymerskirch, Differdingen (Luxemburg).

Kl. 10a, Gr. 5, H 159.30. Koksöfen mit in Höhenrichtung unterteilten senkrechten Heizzügen. Hinselmann, Koksöfenbau-gesellschaft m. b. H., Essen, Zweigertstr. 30.

Kl. 10a, Gr. 22, O 18 688. Verfahren zum Verkoken gasreicher Kohle im unterbrochenen Betriebe. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 18a, Gr. 18, H 112 825. Verfahren zur Gewinnung von Metallen oder Metallverbindungen, insbesondere Eisen. Bjarne Hofseth, Leirbotu (Norwegen).

Kl. 18b, Gr. 20, I 29 276. Chromnickellegiertes Sondergußeisen. The International Nickel Company Inc., New York.

Kl. 24e, Gr. 1, B 147 021. Verfahren und Einrichtung zur Ausnützung der Wärme der Abgase von im Wechselbetrieb arbeitenden Gasgeneratoren. Albert Breisig, Wien.

Kl. 24e, Gr. 1, L 66.30; Zus. z. Pat. 497 739. Verfahren zum Entgasen und Vergasen von Brennstoffen in einem Arbeitsgange mittels Beheizung durch die strahlende Wärme eines Schmelzbades. Theodor Lichtenberger, Stuttgart, Hohenstaufenstr. 15.

Kl. 24e, Gr. 9, H 110 907. Brennstoff-Streuvorrichtung für Gaserzeuger. Heimsöth & Vollmer, G. m. b. H., Hannover, Hildesheimer Str. 17.

Kl. 31a, Gr. 1, M 107 039. Aus einem Kupolofen und mehreren ortsveränderlichen Veredelungsöfen bestehende Schmelzvorrichtung für Eisen und Metalle. Maschinenfabrik Eßlingen, Eßlingen i. Württ.

Kl. 31c, Gr. 10, K 48.30. Kanaleinbau und Kanalstein zum Weiterleiten von flüssigem Metall. Krämer & Co., Duisburg, Mercatorhaus.

Kl. 42k, Gr. 21, L 74 699. Hydraulische Kraftmeßeinrichtung. Losenhausenwerk, Düsseldorf-Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 42k, Gr. 26, A 50 801. Verfahren zum Messen und Aufzeichnen des zeitlichen Verlaufens von schnell verlaufenden Längenänderungen oder Torsionsschwingungen. Dr. Richard Ambronn, Göttingen, Prinz-Albrecht-Str. 32.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 12 vom 26. März 1931.)

Kl. 7a, Nr. 1 163 263. Vorrichtung zum Umföhren von Walzprofilen, hauptsächlich für Duowalzwerke. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

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

Kl. 7b, Nr. 1 163 950. Dorn- oder Schaffföhrungsstück für Rohrwarenziehbänke o. dgl. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

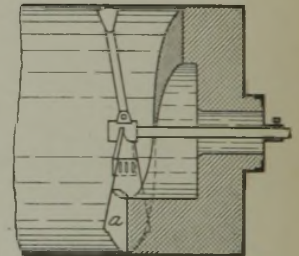
Kl. 7b, Nr. 1 164 116. Vorrichtung zum Anstauchen von Rohrenden. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 21 h, Nr. 1 164 326. Elektrischer Widerstandsofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Deutsche Reichspatente.

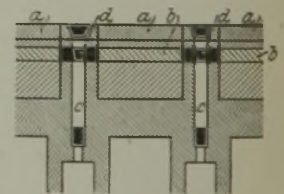
Kl. 18a, Gr. 1, Nr. 515 392, vom 24. November 1929; aus-gegeben am 3. Januar 1931. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen, Lippe. Vorrichtung zum Ausstampfen von Drehrohren.

Quer zur Ofenachse und in der Achsrichtung des Ofenschiebbar sind eine oder mehrere Schablonenplatten angeordnet, die das Ausstampfen in liegender Stellung ermöglichen.



Kl. 10a, Gr. 13, Nr. 515 538, vom 19. August 1928; aus-gegeben am 7. Januar 1931. Arthur Killing und Wilhelm Elbert in Hörde. Decke für Koksöfen.

Ein wirksamer Wärmeschutz durch eine zwischen der eigentlichen Ofendecke a und dem übrigen Mauerwerk durchlaufende Schicht aus loser Schutzmasse b und aus durchlässigen Steinen wird dadurch geschaffen, daß in den Durchbrechungen der Ofendecke durch Füllschächte und Düsenkanäle c in Höhe der durchlaufenden Schutzschicht ein Kranz von feuerfestem Schutzstoff angeordnet ist. In den Füllschächten und in den Düsenkanälen selbst ist in Höhe der Schutzschicht ein zum Freigeben der Öffnungen eingerichteter Abschlußkörper d aus feuerfester Masse, z. B. Sterchamol, eingebettet.



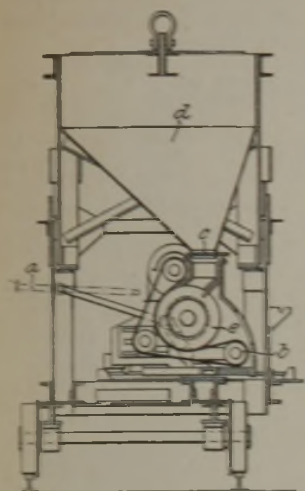
Kl. 47b, Gr. 12, Nr. 515 636, vom 28. November 1928; aus-gegeben am 10. Januar 1931. Vereinigte Kugellagerfabriken A.-G. in Berlin (Erfinder: Erich Matuschke in Düsseldorf). Lagerung mit Wälzlager, besonders für Walzwerke.

Die Last wird auf das die Wälzlager aufnehmende Lagergehäuse übertragen; dieses ist quer zur Lagerachse, z. B. in die vier Gehäuseteile a, b, c, d, unterteilt, wobei jeder Teil ein einziges oder einige Wälzlager enthält. Dadurch wird eine Ueberbelastung der Wälzlager durch ungleiche Verteilung der Belastung auf die einzelnen Wälzkörper vermieden.



Kl. 18b, Gr. 19, Nr. 517 814, vom 8. Mai 1929; ausgegeben am 7. Februar 1931. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. Konverterboden mit Eiseneinlagen.

Die Eiseneinlagen bestehen aus Drahtnetzen, die in der Bodenmasse zwischen den Düsensteinen oder Nadelreihen senkrecht oder waagrecht angeordnet sind.

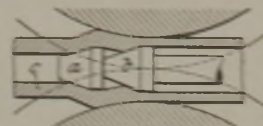


Kl. 24 k, Gr. 5, Nr. 516 484, vom 28. Februar 1929; ausgegeben am 23. Januar 1931. Blaw-Knox Company in Pittsburg, Penns., V. St. A. *Schleudervorrichtung zum Aufbringen losem, besonders feuerfester Stoffe auf Feuer-raumwände.*

Durch den Handhebel a, der zur senkrechten Einstellung des Schleuderbandes b dient, wird dieses gleichzeitig in waagerechter Richtung verstellt. Außerdem wird die Stoffzufuhr zu der Schleudervorrichtung durch das Absperrglied c, das zwischen dem Behälter d und dem Schleuderrad e angeordnet ist, geregelt oder abgesperrt.

Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 517 062, vom 14. September 1929, ausgegeben am 30. Januar 1931. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Walzverfahren für Stopfenwalzwerke.*

Es werden zwei Walzstopfen a, b in der Weise benutzt, daß nach einem Anstich mit dem ersten Stopfen a ein zweiter Anstich mit dem zweiten Stopfen b erfolgt. Dieser legt sich gegen den ersten im Rohr oder in der Rohrleitung c verbliebenen Stopfen, worauf dann das Rohr über beide Stopfen ausgewalzt wird.



Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 517 172, vom 30. Dezember 1928; ausgegeben am 4. Februar 1931. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr.-Ing. Franz László in Mülheim, Ruhr.) *Verfahren zur Herstellung von Blechen.*

Die Bleche oder Scheiben werden durch Walzen oder Schmieden, wie üblich, bei senkrecht zur Gußachse wirkenden Drücken hergestellt. Die Druckrichtung bei der Verformung wird derjenigen Querschnittsabmessung des Blockes gleichlaufend gelegt, die größer ist als die Quadratwurzel der Querschnittsfläche.

Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Februar 1931.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Februar 1931	Januar-Februar 1931	Februar 1931	Januar-Februar 1931
Eisenerze (237 e)	749 051	1 685 715	4 454	3 564
Manganerze (237 h)	9 161	16 490	78	176
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	33 070	177 254	35 945	78 199
Schwefelkies und Schwefelerze (237 D)	23 245	142 511	5 083	6 353
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kannelkohle (238 a)	456 600	945 506	1 844 201	4 170 076
Braunkohlen (238 b)	144 224	300 338	3 293	6 196
Koks (238 d)	47 640	33 805	356 943	1 146 943
Steinkohlenbriketts (238 e)	3 744	7 642	62 027	137 898
Braunkohlenbriketts, auch Naddreßsteine (238 f)	6 702	14 550	120 555	374 178
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 943 d)	39 519	167 311	326 344	499 096
Darunter:				
Roheisen (777 a)	3 990	18 990	7 353	15 647
Ferrosilicium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen (777 b)	135	137	764	2 310
Brecheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	9 061	31 237	17 116	38 790
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmelzbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	1 037	4 251	6 303	13 643
Walzen aus nicht schmelzbarem Guß, desgleichen [780 A, A ¹ , A ²]	7	41	1 083	1 999
Maschinenstiele, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	306	377	165	452
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	269	506	10 778	20 344
Rohkluppen; Bobachienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 190	14 118	26 257	79 062
Stabeisen; Formeisen; Bandstahl [785 A ¹ , A ² , B]	33 138	58 867	58 353	124 344
Blech: roh, entsandert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	7 447	13 741	25 390	55 540
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	10	19	45	108
Verzinkte Bleche (Weißblech) (789 a)	1 469	3 963	3 040	4 793
Verzinkte Bleche (788 b)	325	477	1 513	3 577
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	365	519	579	1 901
Anderer Bleche (788 c; 790)	10	73	634	1 151
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	6 790	13 735	21 412	30 541
Schlangentröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	4	7	503	399
Anderer Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	594	1 170	22 491	43 454
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnschienen; -unterlagsplatten (796)	8 585	12 742	35 833	38 492
Eisenbahnräder, -radsätze (797)	63	304	3 130	9 670
Schmelzbares Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmelzbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	1 203	2 226	12 128	39 346
Brücken- und Eisenbauteile aus schmelzbarem Eisen (800 a, b)	355	451	7 368	12 737
Dampfkessel und Dampffässer aus schmelzbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	106	181	6 687	14 562
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen, Hammer, Klöben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	26	31	406	307
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	131	338	1 672	2 540
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegenvorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	113	338	9 539	5 089
Eisenbahnoterbauezeug (820 a)	123	398	1 990	3 040
Sonstiges Eisenbahnezeug (821 a, b)	15	17	796	1 323
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	56	100	2 430	4 350
Achsen (ohne Eisenbahnschienen), Achsentelle usw. (822; 823)	2	5	39	170
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	140	302	743	1 257
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	30	37	975	2 340
Anderer Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	303	558	5 144	11 879
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	78	104	4 584	11 089
Hans- und Küchengeräte (828 d, e, f)	7	16	1 363	3 717
Ketten usw. (829 a, b)	31	82	800	1 594
Alle übrigen Eisenwaren (838 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	152	402	6 918	15 271
Maschinen (892 bis 906)	1 685	3 292	45 337	57 613

¹⁾ Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Februar 1931¹⁾.

Erhebungsbezirke	Februar 1931					Januar und Februar 1931				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien	376 489	634 097	64 951	10 153	119 328	842 164	1 365 381	137 961	23 578	255 382
Breslau, Oberschlesien	1 369 638	—	93 469	24 908	—	2 905 655	—	192 097	53 672	—
Halle	4 918	4) 048 270	—	5 088	818 589	10 328	8 776 832	—	10 591	1 818 921
Clausthal	41 251	198 858	9 628	8 010	20 690	85 102	412 870	20 069	16 673	43 605
Dortmund	2) 6 811 427	—	1 573 861	246 125	—	14 908 706	—	3 348 796	537 933	—
Ronn ohne Saargebiet	3) 914 187	2 948 124	223 826	41 374	649 420	1 972 410	6 405 098	458 343	91 745	1 432 114
Preußen ohne Saargebiet	9 517 910	7 829 349	1 965 735	335 658	1 608 027	20 724 365	16 960 181	4 157 266	734 192	3 550 022
Vorjahr	11 832 033	9 690 074	2 838 591	307 766	2 068 287	25 852 063	21 729 505	6 070 117	664 713	4 901 571
Berginspektionsbezirk:										
München	—	92 396	—	—	—	—	189 919	—	—	—
Bayreuth	400	2 630	—	6 294	—	890	11 730	—	12 557	—
Amberg	—	26 413	—	—	4 176	—	57 602	—	—	9 310
Zweibrücken	386	—	—	—	—	779	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet	786	121 439	—	6 294	4 176	1 669	259 251	—	12 557	9 310
Vorjahr	229	183 042	—	6 309	2 229	502	382 231	—	13 368	20 500
Bergamtsbezirk:										
Zwickau	123 854	—	17 607	4 066	—	271 150	—	36 555	8 845	—
Stollberg i. E.	122 338	—	—	1 912	—	262 423	—	—	4 119	—
Dresden	18 042	123 976	—	—	8 140	37 820	255 854	—	—	16 630
Leipzig	—	808 500	—	—	218 484	—	1 709 519	—	—	465 112
Sachsen	264 234	932 476	17 607	5 978	226 624	571 393	1 965 373	36 555	12 964	481 642
Vorjahr	324 662	866 495	18 941	6 933	204 913	690 018	1 844 340	39 824	14 820	440 119
Baden	—	—	—	22 498	—	—	—	—	50 538	—
Thüringen	—	334 883	—	—	143 412	—	711 632	—	—	313 163
Hessen	—	66 222	—	5 671	—	—	139 794	—	11 910	—
Braunschweig	—	159 358	—	—	44 342	—	355 730	—	—	89 492
Anhalt	—	69 817	—	—	1 985	—	149 412	—	—	4 245
Uebrigtes Deutschland	10 927	—	5) 28 715	2 029	—	22 961	—	58 470	4 208	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	9 793 857	9 513 544	2 012 057	378 128	2 028 566	21 320 388	20 541 373	4 252 291	826 369	4 447 874
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1930	12 167 693	11 371 732	2 898 478	352 234	2 484 700	26 565 677	25 379 404	6 197 941	759 257	5 796 452
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1913	11 346 170	6 836 190	2 309 464	442 749	1 649 769	23 512 856	14 211 756	4 813 968	911 004	3 420 956
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913	15 608 956	6 836 190	2 522 639	475 923	1 649 769	32 145 071	14 211 756	5 247 510	947 211	3 420 956

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 71 vom 25. März 1931. ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 6 753 003 t. ³⁾ Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 385 630 t. ⁴⁾ Davon aus Gruben links der Elbe 2 469 339 t. ⁵⁾ Teilweise geschätzt.

Frankreichs Rohelsen- und Flußstahlerzeugung im Februar 1931.

	Puddel-	Bessemer-	Gießerei-	Thomas-	Ver-	Ins-	Bessemer-	Thomas-	Siemens-	Tiegel-	Elektro-	Ins-	Davon
	Rohelsen 1000 t zu 1000 kg						Flußstahl 1000 t zu 1000 kg						t
Januar 1931	28 ¹⁾	137	603 ¹⁾	33	801 ¹⁾	10	511	210	1	14	746	24	
Februar	33	118	554	21	726	9	478	193	1	19	693	23	

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Frankreichs Eisenerzförderung in den Jahren 1929 und 1930¹⁾.

Fördergebiete	Förderung in 1000 t	
	1929	1930
Lothringen { Metz-Diedenhofen	21 369	20 241
{ Briey	21 366	20 584
{ Longwy	3 782	3 764
{ Nanzig	1 495	1 413
Normandie	1 844	1 734
Anjou, Bretagne	541	484
Pyrenäen	179	162
Uebrige Gebiete	68	75
Insgesamt Frankreich	50 644	48 457

¹⁾ Nach Comité des Forges de France: Bull. stat. mens., Febr. 1931.

Frankreichs Hochofen am 1. März 1931.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
1. Januar 1931	138	75	—	213
1. Februar	135	77 ¹⁾	—	212 ¹⁾
1. März	132	80	—	212

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Februar 1931¹⁾.

	Januar 1931 ²⁾	Februar 1931
in 1000 t		
Halbzeug zum Verkauf	112	106
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	530	470
davon:		
Radreifen	6	5
Schmiedestücke	8	7
Schienen	49	43
Schwellen	13	12
Leaschen und Unterlagsplatten	4	3
Träger und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandisen	61	56
Walzdraht	32	27
Gezogener Draht	15	14
Warmgewalztes Bandisen und Röhrenstreifen	18	14
Halbzeug zur Röhrenherstellung	6	3
Röhren	13	12
Sonderstahl	14	13
Handelstabeisen	191	169
Weißbleche	8	7
Andere Bleche unter 5 mm	54	51
Bleche unter 5 mm und mehr	30	27
Universaleisen	8	7

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Januar 1931¹⁾.

Gegenstand	Dezember 1930	Januar 1931
	t	t
Stefnkohlen	2 480 941	2 539 683
Koks	121 039	118 697
Rohteer	6 350	6 011
Rohbenzol und Homologen	2 184	2 492
Schwefelsaures Ammoniak	2 027	3 479
Steinkohlenbriketts	28 441	29 646
Roheisen	25 254	21 641
Flußstahl einschl. un bearbeiteter Stahlguß	53 758	68 028
Halbzeug, gewalzt, zum Verkauf bestimmt	6 038	2 414
Zusammen Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren)	43 933	45 875
Walzisen und -stahl	27 583	25 169
Bleche	11 622	12 173
Eisenbahnoberbaustoffe	4 728	8 533
Gepreßte und geschmiedete Erzeugnisse	3 342	2 552
Röhren	4 460	3 101
Eisenkonstruktionen, Kessel, Behälter und ähnliche (ohne Waggons)	2 085	1 378
Gesamtzahl der Arbeiter in der Eisenhüttenindustrie (ohne Hüttenkokereien)	29 055	28 805

¹⁾ Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 70 (1931) S. 157 ff.

Kanadas Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1930¹⁾.

Die Erzeugung von Roheisen betrug im abgelaufenen Jahre 759 407 t gegen 1 096 869 t im Jahre 1929, was einem Rückgang von 30,8 % entspricht. Das geringere Ergebnis spiegelte sich auch in der verminderten Erzeugung von Eisenlegierungen und Stahl wider, die um 25,4 % und 26,6 % zurückging. Die Herstellung an Eisenlegierungen sank von 90 542 t auf 67 558 t, während die Erzeugung an Stahlblöcken und Stahlguß von 1 391 371 t im Rekordjahr 1929 auf 1 027 931 t im abgelaufenen Jahre zurückging. Der Verbrauch von Roheisen in Kanada im Jahre 1930, berechnet aus der Erzeugung von 759 407 t zuzüglich Einfuhr von 13 861 t und abzüglich Ausfuhr von 602 t stieg auf 772 666 t. An Eisenlegierungen wurden insgesamt 34 077 t ver-

¹⁾ Vgl. Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) S. 369.

braucht, berechnet aus einer Erzeugung von 67 558 t, einer Einfuhr von 5994 t und einer Ausfuhr von 39 476 t.

Vier Werke stellten im Berichtsjahr Roheisen her, sechs basische Siemens-Martin-Stahlblöcke, drei Elektrostahl, vier basischen Stahlguß, drei Stahlguß aus dem Konverter, 17 Elektrostahlguß, zwei Ferromangan und fünf Ferrosilizium. Im Jahre 1930 wurden 498 661 t Roheisen im eigenen Betrieb verarbeitet und 260 746 t zum Verkauf gebracht. Hergestellt wurden insgesamt 503 734 t basisches Roheisen, 193 843 t Gießereiroheisen und 61 831 t Temperroheisen. Verbrauch wurden 1 340 045 t eingeführte Erze, 108 630 t kanadischer Kalkstein, 300 014 t eingeführter Kalkstein, 257 795 t Koks aus kanadischer Kohle, 475 965 t Koks aus in Kanada eingeführter Kohle und 74 803 t eingeführter Koks. Von den erzeugten Stahlblöcken waren 933 861 t basischer Siemens-Martin-Stahl, 30 522 t Elektrostahl und 8366 t andere Sorten. Die Stahlgußerzeugung umfaßte 26 560 t basischen Stahlguß, 2274 t Stahlguß aus dem Konverter und 26 348 t Elektrostahlguß.

Großbritanniens Eisenerzförderung im dritten Vierteljahr 1930.

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im dritten Vierteljahr 1930 wie folgt¹⁾.

Bezeichnung der Erze	3. Vierteljahr 1930					
	Gesamt-förderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisengehalt in %	Wert			Zahl der beschäftigten Personen
			insgesamt in £	je t zu 1016 kg sh	d	
Westküsten-Hämatit	273 509	53	227 409	16 11	2 798	
Jurassischer Eisenstein	2 367 151	28	408 045	3 6	6 810	
„Blackband“ und Ton-eisenstein	83 447	33	69 381	— —	985	
Andere Eisenerze	16 867	—				—
Insgesamt	2 740 974	31	704 835	5 3	10 848	

¹⁾ Iron Coal Trades Rev. 122 (1931) S. 479.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im März 1931.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Die deutsche Wirtschaft ist auch in der Berichtszeit aus dem Tiefstand der letzten Monate nicht herausgekommen und zeigt wie bisher in den Grundzügen keinerlei Anzeichen eines baldigen Umschwunges. Wenn auch für die nächste Zeit mit einer saisonmäßigen Entlastung des Arbeitsmarktes zu rechnen ist, so besteht doch leider keine begründete Aussicht, daß die Frühjahrsbelebung in einen Konjunkturaufstieg mündet. In dieser Auffassung wird man bestärkt, wenn man bedenkt, daß seit der beträchtlichen Senkung der deutschen Walzisenpreise zu Beginn des Jahres 1931 und der vorhergehenden allgemeinen wesentlichen Herabsetzung der Kohlen- und Kokspreise, die insbesondere der Eisenverarbeitung die Brennstoffe verbilligte, so daß diese Industrie also eine zweifache Erleichterung erhielt, drei Monate und mehr vergangen sind. Bei den ganzen, das In- und Auslandsgeschäft beherrschenden Zeitverhältnissen verband wohl kaum jemand mit diesen wenn auch bedeutsamen neuen Preisermäßigungen hochgespannte Erwartungen. Aber daß es bei einer solchen Geschäftsstille verbleiben würde, das ging doch wohl über die gehegten Befürchtungen hinaus. Zugegeben, daß eine Belebung nur nach und nach einsetzen konnte, eine gesunde Konjunkturerstärkung Zeit erfordert — zur Zeit des üblichen Einsetzens des Frühjahrgeschäfts hätten diese Voraussetzungen wohl als einigermaßen erfüllt gelten können; aber selbst dann gingen die bescheidensten Hoffnungen auf Besserung innerhalb oder außerhalb Deutschlands noch nicht in Erfüllung; im Gegenteil führte die Entwicklung noch weiter bergab. Aus dem jüngsten Bericht des Instituts für Konjunkturforschung übernehmen wir einige schwerwiegende Sätze, welche die Lage um Ende Februar 1931 kennzeichnen: Die Wirtschaftstätigkeit hat sich auf nahezu allen Gebieten weiter verringert. Erzeugung und Umsatz sinken, die Beschäftigung nimmt ab. Geringer Auftragsengang und sinkende Rohstoffzufuhr deuten auf einen anhaltenden Tiefstand der Planungen hin. In der Ausfuhr macht sich die internationale Absatzstockung in erhebtem Maße geltend. Die Voraussetzungen für eine schnelle Ueberwindung des gegenwärtigen Tiefstandes sind für Deutschland jedoch noch nicht gegeben. Ab März werden

die jahreszeitlichen Vorgänge auf eine Erleichterung des Arbeitsmarktes hinwirken. Diese saisonmäßige Entlastung wird fürs erste aber schwerlich durch konjunkturelle Einflüsse unterstützt werden.

Im Zusammenhang mit diesen Ausführungen versuchen wir zunächst wieder, die Entwicklung der Arbeitslosigkeit in folgender Zusammenstellung zu zeigen, in der die ungeheuer starke Zunahme der Krisenunterstützten während des Jahres 1930 besonders überrascht, die auch in 1931 noch nicht zum Stillstand kam.

	Arbeit-suchende	Unterstützungsempfänger aus der		
		a) Ver-sicherung	b) Krisen-unterst.	Summe von a) u. b)
1. Januar 1930	2 894 798	1 774 571	210 240	1 984 811
Ende März 1930	3 091 445	2 053 380	293 722	2 347 102
Ende Juni 1930	2 696 083	1 468 883	365 779	1 834 662
Ende September 1930	3 067 185	1 492 766	472 582	1 965 348
Ende Dezember 1930	4 438 910	2 165 737	667 001	2 832 738
Ende Januar 1931	4 956 464	2 554 202	810 568	3 364 770
Ende Februar 1931	4 972 000 rd.	2 589 000 rd.	908 000 rd.	3 497 000 rd.
Ende Februar 1930	3 407 696	2 378 521	277 202	2 655 723
Mitte März 1931	rd. 4 980 000	rd. 2 526 000	rd. 949 000	rd. 3 475 000

Die Zahl der Wohlfahrtsunterstützten wird immer größer und bedeutungsvoller; Ende Januar betrug sie bereits 850 000, weshalb der Haushaltsausschuß bereits einen Gesetzentwurf für die Zusammenfassung dieser Fürsorge mit der Krisenfürsorge verlangte. Weiter ist allgemein zu vermerken, daß die Genfer Konferenz zur Untersuchung der Weltwirtschaftskrise, bestehend aus Vertretern von 25 Staaten und von acht europäischen Wirtschafts-räten, ihre Arbeitsergebnisse in einem Fragebogen niedergelegt hat, der den Regierungen und Wirtschafts-räten der Länder zur Beantwortung zugeht.

Bei dem Rätselraten nach den Gründen der anhaltenden Geschäfts- und Arbeitslosigkeit und nach der Ueberwindung der gegenwärtigen Wirtschaftskrise setzt sich immer mehr die Ueberzeugung durch, daß die bisherigen Unkostenverminderungen im Bereiche der deutschen Wirtschaft in jeder Beziehung unzureichend waren. Es muß stets von neuem darauf hingewiesen werden, daß Steuern und Frachten, Soziallasten und Werktarife

einer Senkung bisher fast völlig ausgewichen sind. Die öffentliche Hand hat zwar einen starken Druck auf die Privatwirtschaft ausgeübt, ihrerseits die Preise zu senken, sie hat sogar auch hier und dort die allgemeinwirtschaftlich bedenklichen Auswirkungen überhöhter öffentlicher Lasten zugegeben, aber sie ist weder ihrer eigenen Erkenntnis noch dem Vorbild der Privatwirtschaft gefolgt. Ungeachtet aller eindringlichen Forderungen der Wirtschaft, endlich auch an den öffentlichen Lasten Ermäßigungen durchzuführen, hat die öffentliche Hand die von ihr in ihrer Höhe bestimmten Preise, die Steuern, nicht nur unverändert aufrechterhalten, sondern sogar noch heraufgesetzt. Noch in den letzten Tagen ist vom Reichstage die Erhöhung der Tantiemensteuer sowie die Verdoppelung des Zuschlages zur Reichseinkommensteuer bei Jahreseinkommen von mehr als 20 000 *RM* angenommen worden (wogegen der Reichsrat allerdings Einspruch erhoben hat). Die deutschen Gemeinden schicken sich an, ihre Wohlfahrtsausgaben durch neue Steuererhöhungen zu decken, und zeigen sich dem Verlangen der Wirtschaft nach Sparsamkeit harthörig.

Die Ermäßigung der Rohstoffpreise, vor allem die Senkung der Kohlenpreise, ist trotz der Ermahnungen des preußischen Handelsministers, verbilligte Kohlen- und Eisenpreise dem letzten Verbraucher zugänglich zu machen, von den gemeindefirtschaftlichen Unternehmungen bei ihrer Preisgestaltung nahezu völlig unberücksichtigt gelassen worden. Neue Anspannungen der gemeindlichen Werkstarife für Gas, Wasser und Elektrizität stehen im Rahmen der Gemeinde-Haushaltsberatungen bevor.

Anstatt Entlastungen sind mithin überall neue Belastungen durch die öffentliche Hand erfolgt oder stehen in Aussicht, denen die Wirtschaft nur durch eine weitere Senkung der Verdienste ausweichen kann.

Es wirkt daher einigermaßen überraschend, wenn der Reichsarbeitsminister im Haushaltsausschuß am 2. März unter Zurückweisung des Vorwurfes, an der Schwere unserer inneren Lage trage die staatliche Lohnpolitik Schuld, erklärte: Wenn die Preissenkung nicht in größerem Ausmaße komme, dann lehne er es ab, in Zukunft die Löhne noch weiter abzubauen. Gleichermäßen verwunderlich ist die Erklärung des Vorsitzenden des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes, Leipart, der bei einem Empfang der Gewerkschaftsführer durch den Reichspräsidenten „die Einstellung der von den deutschen Unternehmern und amtlicherseits getriebenen Lohnsenkungspolitik“ forderte. Dabei sind insbesondere die freien Gewerkschaften in ihrem Kampfe gegen Lohnsenkungen bisher recht erfolgreich gewesen. Nach einer vom Statistischen Reichsamt vor kurzem veröffentlichten Tariflohnstatistik für das Jahr 1930 sind die Tariflöhne, abgesehen von einem überdies nur an einigen wenigen Stellen durchgeführten Abbau übertariflicher Verdienste, lediglich im Bergbau, in der Metallindustrie, im Holzgewerbe und in der Papiererzeugung bis zum 1. Januar 1931 um wenige Prozent gesenkt worden. In anderen großen Industriegruppen, wie z. B. Chemie, Baugewerke, Holz-, Textilindustrie, Reichsbahn usw., sind die Tariflöhne bisher durchweg unverändert geblieben, vielmehr werden erst jetzt bei diesen Industrien und Gewerben Lohnsenkungen in Angriff genommen. Die Lohnfrage wird übrigens ganz von selbst aufgelöst, wenn, was der Reichsarbeitsminister am 2. März ebenfalls forderte, die „Frage der Arbeitsstreckung angepackt“ wird. Für den Fall, daß den Bemühungen um eine wesentliche Verminderung des Arbeitslosenheeres kein durchgreifender Erfolg beschieden sei, müßten, so erklärte der Minister am 12. März bereits im Reichstage, gesetzgeberische Vorschriften über Arbeitsstreckung durch Arbeitszeitverkürzung erlassen werden. Dem entspricht es, daß der Ausschuß des Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbundes die Einführung der fünftägigen Arbeitswoche = 40 Arbeitsstunden fordert. Vielfach wird auch auf die von der I.-G. Farbenindustrie für Teile ihrer Betriebe bereits durchgeführte Arbeitszeitverkürzung hingewiesen und anderen Industriezweigen eine gleiche Maßnahme empfohlen. Für die Eisenindustrie erübrigt sich eine solche Mahnung, denn hier ist die wöchentliche Durchschnittsarbeitszeit bereits unter 40 Stunden gesunken. Zur gesetzlichen Arbeitszeitverkürzung sei im übrigen auf die Ausführungen von Generaldirektor Dr. Vögler verwiesen, der am 18. März in der Hauptversammlung der Vereinigten Stahlwerke auf Grund der bereits gemachten Erfahrungen erklärte, derartige Maßnahmen hätten technische Grenzen an der Möglichkeit, überhaupt noch einen einigermaßen wirtschaftlichen Betrieb durchzuführen. Erst recht sei eine gesetzliche Arbeitszeitverkürzung für unsere Verhältnisse undurchführbar. Um das Maß der Berufenen zu unserer Lohn- und Gehaltspolitik vollzumachen, sei auch noch eine frühere Äußerung des Reichsarbeitsministers Dr. Stegerwald inhaltlich hier wiedergegeben: Die Lohn- und Gehaltsbewegung nach oben habe sich bis in

das Jahr 1929 fortgesetzt, aber es bestehe in allen Kreisen Meinungsübereinstimmung darüber, daß dieser Weg falsch war und daß nunmehr weitgehend zum Ausgangspunkt 1927 zurückgekehrt werden müsse. Die deutschen Arbeitnehmer würden, wären wir nicht drei Jahre hindurch in einem Irrgarten herumgewandelt, in ihrer realen Kaufkraft bestimmt nicht schlechter stehen als gegenwärtig, und wir hätten bestimmt eine Million Arbeitslose weniger als jetzt und brauchten nicht den beschwerlichen Rückweg anzutreten. Die deutschen Gesteungskosten müßten herabgedrückt werden, denn viele Zweige der deutschen Wirtschaft seien ohne Zweifel überlastet, die an Löhnen, Gehältern und Abgaben 65 Milliarden aufzubringen habe, was lähmend und erdrückend wirke und trotz Erhöhung der Steuersätze die Steuereingänge vermindere und die Arbeitslosigkeit vermehre.

War bis Ende Januar 1931 die Teuerung nur sehr wenig zurückgegangen, so ist es im Februar nicht anders gewesen. Die Großhandelsmeßzahl senkte sich von 1,152 im Januar auf 1,140, also um nur 0,012 = 1%, die Lebenshaltungsmeßzahl von 1,404 im Januar auf 1,388, also um nur 0,016 = ebenfalls rd. 1%. Und dazu stellte das Preußische Statistische Landesamt auf Grund der Berichte von 51 Gemeinden noch fest, die Preissenkung sei im Februar zu einem gewissen Stillstande gekommen, Butter und Gemüse seien sogar teurer geworden, und lediglich die Fleischpreise hätten, aber nur infolge der sinkenden Viehpreise, allgemein weiter nachgegeben. Wie es mit der Wirtschaft nach wie vor aussieht, geht auch daraus hervor, daß im Februar 1065 neue Konkurse angemeldet wurden, gegen 1085 im Januar, sowie 546 Vergleichsverfahren, gegen 518 im Januar.

Das Ergebnis des deutschen Außenhandels im Februar weicht nicht sehr von dem im Januar ab. Zieht man aber mit in Betracht, daß der Februar nur 24 Werktag hatte, der Januar aber deren 26, dann hebt dies das durchschnittliche tägliche Ergebnis über das des Januars hinaus. Im übrigen aber eignet sich der Januar insofern nicht zum Vergleich, als seine Zahlen ungünstig sind und in Ein- wie Ausfuhr gegen den Monatsdurchschnitt aus 1930 bedeutend zurückblieben, was also auch für Februar zutrifft. Einzelheiten enthält die folgende Zusammenstellung:

	Deutschlands			
	Gesamt-Waren-einfuhr	Gesamt-Warenausfuhr		Gesamt-Waren-Ausfuhrüberschuß
		ohne	einschl.	
	Reparationsnachlieferungen (alles in Mill. <i>RM</i>)			
1. Viertel 1930	3 160,1	3 040,4	3 224,9	64,8
2. Viertel 1930	2 532,7	2 802,0	2 983,4	450,7
3. Viertel 1930	2 441,0	2 753,1	2 928,9	312,1 ^{b)}
4. Viertel 1930	2 249,2	2 732,9	2 907,9	483,7
Dezember 1930	681,3	851,9	902,8	170,6
Jan. bis Dez. 1930	10 400,0	11 300,0	12 000,0	900,0
Monatsdurchschn. 1930	867,0	942,0	1 000,0	75,0
Januar 1931	625,0	725,0	775,0	150,0
Februar 1931	620,0	733,0	778,0	113,0
	b) Einfuhrüberschüsse 1. Viertel 1930 119,7			
	Juli 1930 14,0			

Angesichts der geschilderten Verhältnisse und angesichts der fehlenden Aussichten für ihre gründliche Besserung durch einen dauerhaften Zusammenschluß der nichtmarxistischen Kräfte wäre es vermessen — das sei nochmals betont —, einen baldigen entschiedenen Konjunkturanstieg zu erwarten. Eine Wirtschaft von der Kapitalschwäche und der innerpolitischen Belastung der unsrigen ist, selbst wenn nennenswerte Antriebe von außen hereinkommen sollten, gar nicht in der Lage, eine Konjunktur von Stärke und Dauer durchzuhalten. Wir haben seit Jahren immer wieder in den Vordergrund gestellt, daß die Frage der Entlastung unserer Wirtschaft nichts anderes als eine politische Machtfrage ist. Diese Tatsache ist heute offensichtlich wie nie zuvor. Solange nicht ein starker und geschlossener politischer Block besteht, der rücksichtslos entschlossen ist, endlich unser gesamtes Verfahren in Aufbau und Ausgaben unter allen Umständen unserem Notstand anzupassen, so lange wird auch nicht die Entlastung der Wirtschaft vom Gerede zur Tat werden. Man kann es der Wirtschaft nicht verübeln, wenn sie unter diesen Umständen alles versucht, was sie selbst zu ihrer Entlastung tun kann, auch wenn die notwendigen Maßnahmen hart und schmerzhaft sind.

Die Lage im Ruhrkohlenbergbau hat sich in der Berichtszeit weiter zugespitzt. Erzeugung wie Absatz haben erhebliche Rückgänge zu verzeichnen. Der arbeitstägliche Versand für Rechnung des Ruhrkohlenyndikats hat sich von 224 177 t im Januar auf 190 783 t im Februar vermindert. Trotz starker Förderdrosselung und Einlegung doppelt so zahlreicher Feierschichten wie im Februar sind die Haldenbestände weiter gestiegen und haben einschließlich der Syndikatslager in der Berichtszeit die 11-Millionen-Tonnen-Grenze überschritten. Dabei

Zahlentafel I. Die Preisentwicklung in den Monaten Januar bis März 1931.

	1931				1931		
	Januar	Februar	März		Januar	Februar	März
Kohlen und Koks:							
Pfeiferkohlen	15,30	15,30	15,30	Siegerländer Stadteisen, ab Siegen	40,—	40,—	40,—
Gaslampekohlen	16,20	16,20	16,20	Siegerländer Zugschienen, ab Siegen	92,—	92,—	92,—
Koks	16,50	16,50	16,50	weiß	94,—	94,—	94,—
Hochofenkoks	21,40	21,40	21,40	meliert	96,—	96,—	96,—
Sieglerkoks	22,40	22,40	22,40	grau	96,—	96,—	96,—
Erze:				Kaufschüsseln			
Böhm. (bei qual.)	14,70	14,70	14,30	kleinen Siegerländer Hülsen, ab Werk:			
Größter Spateisenstein	20,—	20,—	19,80	weiß	96,—	96,—	96,—
Vogelsberger Brauneisenstein (manganarm) ab Grube (Grundpreis auf Grundlage 45% Fe, 10% SiO ₂ und 10% Nässe)	13,70	13,70	13,70	meliert	100,—	100,—	100,—
Manganhaltiger Brauneisenstein:				grau	102,—	102,—	102,—
1. Sorte ab Grube	12,80	12,80	12,80	Spiegelbleche, ab Siegen:			
2. Sorte ab Grube	11,30	11,30	11,30	6—8% Mn	94,—	94,—	94,—
3. Sorte ab Grube	7,30	7,30	7,30	8—10% Mn	98,—	98,—	98,—
Nassauer Rotzeisenstein (Grundpreis bezogen auf 45% Fe u. 28% SiO ₂) ab Grube	9,50	9,50	9,50	10—12% Mn	104,—	104,—	104,—
Lothring. Minette, Grundlage 33% Fe ab Grube	fr. Fr. 27 bis 29	fr. Fr. 27 bis 29	fr. Fr. 27 bis 29	Temperzeisen, grau, großes Format, ab Werk:	91,50	91,50	91,50
Bräy-Minette (37 bis 28% Fe), Grundlage 15% Fe ab Grube	34 bis 36	34 bis 36	34 bis 36	Luxemburger Gießereizeisen III, ab Apach	68,—	68,—	68,—
Bilbao-Basque-Erze:				Perrumangan (30—30%) Grundlage 80% Staffel 2,50 t ab 1% Mn, frei Empfangsstation	221,—	221,—	215—221
Grundlage 50% Fe cif Rotterdam	17,—	15,—	15,—	Ferrosilium 75% (Staffel 7,— t ab, frei Verbrauchsstation)	413—418	413—418	413—418
Bilbao-Bostpat:				Ferrosilium 45% (Staffel 6,— t ab, frei Verbrauchsstation)	250—260	250—260	250—260
Grundlage 50% Fe cif Rotterdam	15,—	13,—	13,—	Ferrosilium 19% ab Werk	114,—	111,—	111,—
Algier-Erze:				Vorgewalztes und gewaltes Eisen:			
Grundlage 50% Fe cif Rotterdam	17,—	15,—	14,6	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, im Thomas-Handelswege			
Marschall-Bil-Erze:				Bohrbleche ¹⁾ ab Schmitt-zeugwerk	36,—	36,—	36,—
Grundlage 60% Fe cif Rotterdam	20,—	17,6	17,6	Knüppel ²⁾ ab Deutscher Stahlwerke	103,50	103,50	103,50
Schwedische phosphorarme Erze:				Plattbleche ³⁾ ab Bahrrort	110,50	110,50	110,50
Grundlage 60% Fe cif Narvik	Er 17,50	Kr 17,50	Kr 17,50	Stabeisen	128 (122 ⁴⁾	128 (122 ⁴⁾	128 (122 ⁴⁾
La gewaschenes kassisches Mangan-Erz mit mindestens 30% Mn je Einheit Mangan und 1 frei Kahn Ankeren oder Rotterdam	4 12	4 11	4 11	Formeisen	126 (119 ⁶⁾	126 (119 ⁶⁾	126 (119 ⁶⁾
Schrott, Fruchtgrundlage:				Bandbleisen	145 (148 ⁶⁾	145 (148 ⁶⁾	145 (148 ⁶⁾
Essen:	22	22	22	Universaleisen	134,—	134,—	134,—
Späne	31,58	29,76	29,00	Kesselbleche S.-M. ⁷⁾	177,—	177,—	177,—
Stahlschrott	39,53	39,14	37,80	Dagl. 4,70 mm u. darüber, 34 bis 41 kg Festigkeit, 25%			
Roheisen:				Dehnung	140,—	140,—	140,—
Gießereizeisen	83,50	83,50	83,50	Behälterbleche	147,—	147,—	147,—
Nr. I ab Oberhessen	78,—	78,—	78,—	Mittelbleche			
Hörsing	85,50	85,50	85,50	3 bis unter 5 mm	151,—	151,—	151,—
Cu-armes Stabeisen, ab Siegen	80,—	80,—	80,—	Feinbleche			
				1 bis unter 3 mm	160,—	160,—	160,—
				unter 1 mm			
				Gewebener flacher Handledraht	307,50	307,50	307,50
				Verzinkter Handledraht	342,50	342,50	342,50
				Drahtstifte	212,50	212,50	212,50

¹⁾ Erste Hälfte März. — ²⁾ Der niedrigere Preis gilt für mehrere Ladungen, der höhere bei Bezug nur einer einzigen Ladung. 3.— t ab werden den Betreibern in Form eines Treuarbeiters zurückgezahlt, wenn diese ein Jahr lang nachweislich ihren Bedarf nur beim Syndikat decken. Je nach Höhe des Bedarfs werden den Verkäufern darüber hinaus Mengenrabatte gewährt. — ³⁾ Preise für Lieferungen über 300 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2.— t ab, von 100 bis 300 t um 1.— t ab. — ⁴⁾ Fruchtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁵⁾ Fruchtgrundlage Homburg-Saar. — ⁶⁾ Für Kesselbleche nach den Vorschriften für Landstempelblech beträgt der Preis 147.— t ab. — ⁷⁾ Nominal, weil Geschäfte im Berichtsmonat nicht abgeschlossen worden sind.

sind die Aussichten für die nächste Zukunft äußerst trübe. Mit dem bevorstehenden Ende der Heizperiode werden erneute Ausfälle im Hausbrandgeschäft entstehen. Ebenso werden die Industriebrennstoffmärkte nach den ungünstig lautenden Berichten aus fast allen Wirtschaftszweigen weitere Einbußen erleiden. Es kommt hinzu, daß der Wettbewerb auf den Kohlenmärkten bei stark umstrittenen Preisen immer schärfere Formen anzunehmen droht. Man wird leider damit rechnen müssen, daß diese Entwicklung bei den ungünstigen Kostenverhältnissen des deutschen Bergbaues weitere Einschränkungen und Belegschaftsminderungen zur Folge haben wird. Weitere Einzelheiten gibt nachstehende Übersicht:

	Februar 1931	Januar 1931	Februar 1930
Arbeitslage	24	25,76	24
Verwertbare Förderung	7 139 321 t	5 900 579 t	9 376 141 t
Arbeitsfähige Förderung	297 472 t	339 991 t	390 673 t
Kohlegewinnung	1 689 339 t	1 395 609 t	2 904 306 t
Tägliche Gewinne	60 234 t	61 151 t	59 429 t
Beschäftigte Arbeiter	254 597	287 956	379 909
Lagerbestände am Monatschluß	11,40 Mill. t	11,39 Mill. t	4,83 Mill. t
Fehlerrichtungen wegen Absatzmangels	1 658 000	456 000	913 000

Die Verhältnisse in der Grobbleisindustrie liegen ähnlich wie im Kohlenbergbau. Die Beschäftigung der Werke ist außer-

ordentlich schlecht. Die Erzeugung in Roheisen neigt im Februar einen nennenswerten Rückgang. Die arbeitstägliche Erzeugung betrug nur noch 18 578 t gegenüber 19 455 t im Vormonat und hat damit den höchsten Stand des Jahres 1929 von 38 800 t um mehr als die Hälfte unterschritten. Die Rohstahl- und Walzwerkserzeugung konnte sich auf der Vormonatshöhe halten. Im einzelnen wurden erzeugt:

	Febr. 1931	Jan. 1931	Monats- durchschnitt 1930	Febr. 1930
Roheisen:				
insgesamt	330 176	603 104	307 375	364 517
arbeitsfähig	18 578	19 455	36 560	34 447
Rohstahl:				
insgesamt	750 633	772 776	361 548	1 177 368
arbeitsfähig	31 651	39 723	38 081	49 363
Walzwerk:				
insgesamt	337 436	539 550	679 360	798 483
arbeitsfähig	21 977	30 763	36 941	33 312

Die Eisenmarktlage im Inlande ist weiterhin durch äußerste Zurückhaltung, und zwar ausnahmslos auf allen Eisenmärkten, gekennzeichnet. Das Eisenausfuhrgeschäft versagt im Augenblick ebenfalls. Von einer Frühjahrsbelebung ist bisher noch wenig zu spüren. Die wenigen Geschäfte, die auf den Markt kommen,

sind heftig umstritten und leiden unter starken Preisunterbietungen. Die deutsche Industrie läuft immer mehr Gefahr, aus dem Markt gedrängt zu werden, wenn nicht bald eine durchgreifende Selbstkostenverminderung vorgenommen wird. Das ist um so wichtiger, als die deutsche Außenhandelspolitik überall auf stärkste Hindernisse stößt, wie jetzt wieder der Plan einer Zollunion mit Oesterreich beweist. Auch sonst mehren sich die Ausfuhrschwierigkeiten. So verbot Brasilien für drei Jahre die Einfuhr gewisser Fabrikationsmaschinen, namentlich von Maschinen für die Textilindustrie. Dies trifft neben den Vereinigten Staaten wohl namentlich die deutsche Maschinenindustrie, deren Ausfuhr nach Brasilien von 25,7 Mill. RM im Jahre 1927 auf 32 und 36,8 Mill. RM in den Jahren 1928 und 1929 gestiegen, dann aber 1930 auf 18,5 Mill. RM zurückgegangen war, und deren Anteil an der gesamten brasilianischen Maschineneinfuhr in den letzten Jahren 20 bis 25 % betrug. Dazu kommt noch, daß in Argentinien vorgeschlagen wird, auf deutsche Waren 50 % Zollzuschlag zu erheben, und daß Chile seine Einfuhrzölle bereits um bis zu 35 % erhöhte. In den beiden letzten Fällen wie auch in der Erhöhung polnischer Einfuhrzölle im Dezember 1930 für 70 Unterpositionen bis zum Mehrfachen, was gleichfalls die deutsche Maschinenindustrie und daneben Fahrradfabriken empfindlich benachteiligt, ist offenbar eine Antwort zu erkennen auf die landwirtschaftlichen Forderungen nach Erhöhung der deutschen Getreide-Einfuhrzölle.

Der deutsche Außenhandel in Eisen und Stahl (Ausfuhr einschließlich der Reparationslieferungen) ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	Deutschlands		Ausfuhr- überschuß
	Einfuhr	Ausfuhr (alles in 1000 t)	
1. Viertel 1930	363	1446	1083
2. Viertel 1930	358	1248	890
3. Viertel 1930	302	1055	753
4. Viertel 1930	278	1045	767
Dezember 1930	85	337	252
Jau. bis Dez. 1930	1302	4794	3492
Monatsdurchschnitt 1930	109	400	291
Januar 1931	78	373	295
Februar 1931	90	326	236

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Bei der Reichsbahn hat die Verkehrslage im Februar im allgemeinen gegen den Vormonat eine weitere Verschlechterung erfahren. Der Eilstückgutverkehr konnte sich zwar behaupten, auch der Frachtstückgutverkehr nahm etwas zu, der Wagenladungsverkehr blieb aber noch recht schwach. Namentlich die Baustoffe, die sonst im Februar bereits den Frachtenmarkt beleben, fehlten noch ganz. Nach dem Bezirk Essen wurden 265 849 Wagen (im Januar 315 529) abgefertigt.

Die schlechte Lage im Brennstoffabsatz hielt unverändert an, rd. 8000 Wagen standen täglich im Bezirk Essen ohne Versand abgestellt. Auch der Brennstoffverkehr nach Frankreich, Lothringen, Luxemburg und Italien ging zurück.

Im Bezirk Essen wurden arbeitstäglich gestellt:

O-Wagen für Brennstoffe	19 015 (im Jan. 21 462)
O-Wagen für andere Güter	3 367 (im Jan. 3 387)
G- und Sonderwagen	3 369 (im Jan. 3 370)

Der Brennstoffversand nach den Duisburger Häfen betrug arbeitstäglich 33 803 t (im Januar: 47 008 t).

Der Brennstoffversand auf dem Rhein hat weiter abgenommen. Das Ueberangebot an Leerraum in allen Größen hielt unvermindert an. Weitere Firmen gingen dazu über, ihren Schiffsraum teilweise stillzulegen. Die Frachten waren sehr gedrückt. Bergwärts wurden nur vereinzelt Notierungen vorgenommen, und zwar betrug der Frachtsatz ab Rhein-Ruhr-Häfen sowohl nach Mainz/Mannheim als auch nach Rotterdam während des ganzen Monats 0,60 RM je t. Das Schleppegeschäft war bei dieser Sachlage weiter unbefriedigend. Die an der Schifferbörse notierten Schlepplöhne betragen nach Mainz 0,95 bis 1 RM und nach Mannheim 1,10 RM.

In den tariflichen Arbeitsverhältnissen der Angestellten und Arbeiter trat im Berichtsmonat keine Aenderung ein.

Die im Monat Februar eingetretene Verschlechterung der Absatzlage für Kohlen hielt auch im Berichtsmonat unvermindert an. In Gasflammkohlen waren mit Ausnahme von Gasförderkohlen, wo sich die Ausfuhr nach Spanien, Italien und Frankreich etwas besser entwickelte, sämtliche Sorten notleidend, hauptsächlich kleine Nüsse und gewaschene Feinkohlen. In Fettkohlen trat trotz der Frostzeit, die nur eine unwesentliche Belegung des Hausbrandgeschäfts brachte, kein Mehrabsatz ein. Der Brikettabsatz hielt sich auf der gleichen Höhe wie im Vormonat. Ausfälle in der Ausfuhr wurden durch Austausch von Stückkohlen auf Briketts für die Eisenbahn wieder ausgeglichen.

Die Abrufe in Hochofenkoks gingen weiter zurück, ebenso war ein kleiner Rückgang in Gießereikoks zu verzeichnen. Durch die kalte Witterung hat sich das Brechkoksgeschäft nur wenig gehoben, so daß der prozentuale Absatz des Vormonats nicht erreicht wurde.

Infolge der schlechten Wirtschaftslage blieb der Erzmarkt wie in den Vormonaten vollständig leblos. Die Werke waren nach wie vor darauf bedacht, die Zufuhren auf ein Mindestmaß zu beschränken. Vereinzelt notleidende Dampferladungen spanischer Erze wurden zu niedrigen Preisen angeboten, fanden aber trotzdem keinen Absatz. Die Lage des Erzbergbaues im Sieg-, Lahn- und Dillgebiet war auch im Monat März 1931 schlecht. Weitere Gruben wurden wegen Mangels an Absatz stillgelegt. Im Februar 1931 wurden von Narvik 197 504 t (1930: 388 956 t) Schwedenerze nach Deutschland verfrachtet. In das rheinisch-westfälische Industriegebiet wurden im Februar 1931 über Rotterdam 539 428 t und über Emden 52 375 t Erze eingeführt.

Infolge der anhaltenden schlechten Beschäftigung der Werke ist die Lage auf dem Manganerzmarkt nach wie vor trostlos. Verschärft wird die Lage noch dadurch, daß nicht nur ein einzelnes Land unter der Beschäftigungslosigkeit leidet, sondern daß die Krise mit einer ganz geringen Ausnahme in allen Eisen und Stahl erzeugenden Ländern vorherrscht und daß sie jetzt schon fast ein volles Jahr andauert. Die von diesem oder jenem Land gekauften oder hereingenommenen Mengen sind so gering, daß sie keinerlei Einfluß auf den allgemeinen Manganerzmarkt haben; eine Aenderung wird voraussichtlich nicht eintreten. Die letzthin herausgekommenen Angebote an indischem Manganerz lassen erkennen, daß die indischen Gruben mit allen Mitteln bestrebt sind, ihre Preise zu senken und sie denjenigen der Russen anzupassen; es ist also wohl anzunehmen, daß sie nicht die Absicht haben, den Russen den Markt ohne Kampf zu überlassen. Indisches Erz mit 48 bis 50 % Mn wird heute zu 10 1/2 d je Einheit Mangan cif angeboten. Bei ernstesten Kaufverhandlungen wird sicherlich noch unter diesem Preis anzukommen sein. Die Anfang 1930 zwischen den Russen und den rheinisch-westfälischen Verbrauchern geführten Verhandlungen wegen Abschlusses eines mehrjährigen Vertrages haben bekanntlich zu keinem Ergebnis geführt. Die lang andauernde Geschäftsstille bereitet anscheinend auch den Russen Sorgen. Die Russen sollen neuerdings wieder an die deutschen Werke mit der Anregung herangetreten sein, die im vorigen Jahr ergebnislos verlaufenen Verhandlungen wieder aufzunehmen, vorläufig jedoch ohne Erfolg. Ob und auf welcher Grundlage sich die deutschen Verbraucher mit den Russen verständigen werden, ist heute noch nicht zu sagen; es ist jedoch anzunehmen, daß, falls ein Vertrag zustande kommt, die Preise der allgemeinen Richtung auf dem Erzmarkt angepaßt werden müssen. Allgemein liegen die Preise für Erze unter dem Friedensstand, und es darf daher wohl auch angenommen werden, daß der Preis für kaukasisches Manganerz hierin keinerlei Ausnahme macht.

Die im Inlande entfallenden Schlackemengen konnten nur teilweise untergebracht werden; ausländische Schlacken wurden dagegen nicht gekauft.

Der Weltfrachtenmarkt zeigte eine etwas freundlichere Haltung. Der Erzfrachtenmarkt war dagegen nach wie vor lustlos. Skandinavien war ohne Geschäft, Bay und Mittelmeer hatten nur sehr geringes Ladungsangebot, und dementsprechend konnte Raum zu unveränderten Tieferten aufgenommen werden. Für Bilbao wurden nur 3 Dampfer gechartert gegenüber 17 im Monat Februar 1931. Bemerkenswert ist ein Vertrag Bilbao/Cardiff, der zu 5/4 1/2 sh (6/- sh) untergebracht wurde. Dies entspricht einer Fracht von 4/4 1/2 sh Grundlage Rotterdam, ist also für einen Jahresabschluß sehr günstig. Poti tätigte zwei Abschlüsse und wiederholte 11/9 sh (12/3 sh). Indien bot nur Teilladungen an, die zu der ermäßigten Fracht von 13/- bis 14/- sh (15/- sh) für Bestimmung Dünkirchen/Antwerpen eingedeckt wurden. Im Februar 1931 wurden nach Rotterdam folgende Frachten notiert:

	sh		sh
Almeria	4/3	Mellin	4/3
Catagena	4/3	Aghios Joannis	6/-
Hornilio	4/4 1/2 bis 4/7 1/2	Scriphos	5/9
Huelva	4/4 1/2	Poti/Kontinent	11/9
Bona	4/1 1/2 bis 4/3	Marmagoa Kontinent	14/-

Der Schrottmarkt lag nach wie vor ruhig, wenn auch die Verbraucher ihrem Bedarf entsprechend kauften. Vor allem wurden Späne, Stahlschrott und leichtere Sorten, wie lose Blechabfälle und Schmelzeisen, gekauft. Die Preise sind leider um ein geringes gewichen.

Der Absatz auf dem Roheisen-Inlandsmarkt hat sich nicht gebessert. Auch auf den Auslandsmärkten machte sich keine Belegung bemerkbar.

Das Inlands-Halbzeuggeschäft zeigte keine Belebung. Dagegen war die Nachfrage aus dem Auslande besser; die erzielbaren Preise bieten aber wenig Anreiz zu großen Geschäften.

Die Abschlußstätigkeit für Formeisen im Inlande war gering. Bei dem Spezifikationseingang ist entsprechend der Jahreszeit eine kleine Besserung festzustellen. Dieselbe genügt aber bei weitem nicht, um auch nur eine einigermaßen ausreichende Beschäftigung der Walzenstraßen zu gewährleisten. Die Nachfrage aus dem Auslande war befriedigend. Die Preise haben sich nur wenig geändert.

Die Abrufe des Reichsbahn-Zentralamtes an Oberbaustoffen sind gegenüber dem bereits in den Vormonaten stark gedrosselten Bedarf erneut um 50 % gekürzt worden, so daß sich der Auftragsbestand in schweren Oberbaustoffen von April an wieder entsprechend verringern wird. Größere spruchreife Objekte liegen im Auslande nicht vor. Das Grubenschienengeschäft bewegte sich gleichfalls in engen Grenzen.

Die Lage auf dem Stabeisen-Inlandsmarkt hat sich gegenüber dem Vormonat nicht geändert. Im Auslande war während der letzten Tage eine bessere Nachfrage festzustellen. Die Preise haben sich leicht befestigt.

Im Bandedeisen-Inlandsgeschäft ist gegenüber dem Vormonat keine Änderung eingetreten. Dagegen ist das Auslandsgeschäft schlechter geworden. Die sehr geringe Nachfrage hat natürlich einen starken Druck auf die Preise zur Folge.

Die Tendenz in Universaleisen ist unverändert ruhig. Die Nachfrage aus dem Inland und Ausland war weiterhin gering.

In Grobblechen hat sich die Marktlage im März nicht gebessert. Aus dem Inlande kam nur wenig Bedarf auf. Auch das Auslandsgeschäft war schlecht.

Auch auf dem Markt für Mittelbleche hat der Berichtsmont keine bessere Beschäftigung mit sich gebracht. Inlands- und Auslandsmarkt waren still.

Auf dem Feinblechmarkt ist im Monat März der Auftragsengang nicht besser geworden, so daß sich die Geschäftslage gegenüber dem Vormonat nicht geändert hat.

Die Erzeugung und der Versand in rollendem Eisenbahnzeug hielten sich in den bisherigen Grenzen. Obwohl die Beschäftigung seit geraumer Zeit zu wesentlichen Einschränkungen, zahlreichen Feierschichten und zur teilweisen Stilllegung von Betriebsstätten zwang, wird angesichts des geringen Auftragsengangs noch mit einer weiteren Verschlechterung des Beschäftigungsgrades gerechnet werden müssen.

Das Geschäft in schmiedeeisernen Röhren ist auch im Berichtsmont auf dem Inlandsmarkt unbefriedigend geblieben. In handelsüblichen Gas- und Siederöhren hat sich der Auftragsengang erneut rückläufig gestaltet. Ebenso war die Nachfrage in Stahlmuffenröhren gering. Die Absatzverhältnisse in den festländischen und überseeischen Ländern haben sich kaum geändert. Das Geschäft läßt weiterhin viel zu wünschen übrig.

Von einer nennenswerten Belebung des Geschäftes in gußeisernen Röhren, die in normalen Zeiten im März einzusetzen pflegt, ist in diesem Jahr noch keine Rede. Das Geschäft ist wohl etwas lebhafter als in den Wintermonaten, aber der Auftragsengang ist nach wie vor ungenügend. Es muß abgewartet werden, ob mit dem Beginn des neuen Haushaltsjahres bei den Gas- und Wasserwerken von diesen Verbrauchern, die den Hauptteil des Absatzes bringen, größere Bestellungen ausgehen. Bei der ungünstigen Geldlage der Städte sind die Aussichten hierfür nur gering. Der außerordentlich nasse Winter wirkt sich für die Röhrenindustrie insofern ungünstig aus, als überall Wasser im Ueberfluß vorhanden ist und daher der Neubau von Versorgungsanlagen zurückgestellt wird.

Das Inlandsgeschäft in Draht und Drahterzeugnissen entspricht nicht den gestellten Erwartungen. Das diesjährige Frühjahrgeschäft bleibt hinter demjenigen der letzten Jahre weit zurück. Bestellungen aus dem Auslande gingen in reichlicherem Maße ein; die Preise haben aber bisher keine Besserung erfahren.

Auf dem Markt für Gießereierzeugnisse ist keine Änderung eingetreten.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues betrug im Monat Februar die Rohkohlenförderung 6 274 310 (Vormonat: 7 306 183) t, die Brikettherstellung 1 377 273 (1 631 025) t. Arbeitstäglich wurden im Februar 261 430 (Vormonat: 281 007) t Rohkohle gefördert und 57 386 (62 732) t Briketts hergestellt. Gemessen an der arbeits-täglichen Leistung ist gegenüber dem Monat Januar ein Rückgang von 7 % bei Rohkohle und 8,5 % bei Briketts festzustellen.

In den Gebieten des Mitteldeutschen und Ostelbischen Braunkohlen-Syndikates zeigten die Absatzverhältnisse trotz

des zeitweise herrschenden Frostes keine Einwirkung auf den Hausbrandbrikettmarkt. Da die Herstellung weiterhin in beschränktem Umfange betrieben wurde, konnten jedoch die Stapelbestände etwas vermindert werden. Im Industriegebiet trat keine wesentliche Änderung ein. Der Rohkohlenabsatz hielt sich ungefähr auf der Höhe der Absatzmenge des Vormonats.

Die Wagengestellung war in beiden Syndikatsbezirken gut.

Auf dem Schrottmarkt zeigte sich gegenüber dem Vormonat keine Änderung. Die Beschaffung des Bedarfes erfolgt zu unveränderten Preisen im östlichen und mitteldeutschen Einkaufsgebiet. Die Preise für Gußbruch sind unverändert. Die Nachfrage ist gering. Am Metallmarkt ist nach einer geringfügigen Belebung erneut eine Abschwächung eingetreten.

Das Geschäft in Walzeisen war nach wie vor schlecht. In der zweiten Hälfte des Monats war hier und da eine gewisse Nachfrage in engen Grenzen zu beobachten, jedoch kann von einer allgemeinen Belebung nicht gesprochen werden. Auf dem Markt für Tempergußezeugnisse war keine Besserung spürbar. Die Formstückgießereien sind ebenfalls nur schwach beschäftigt. Die Nachfrage nach Stahlguß hat weiter nachgelassen. Der Wettbewerb ist äußerst scharf; die Preise sind unbefriedigend. Die Werkstätten für rollendes Eisenbahnzeug sind nur schwach besetzt. Auf dem Markt für Handelsguß war im März eine kleine Belebung bemerkbar. Ein weiteres Abgleiten der Preise konnte vermieden werden. Die Lage des Eisenbaues hat sich immer noch weiter verschlechtert; Anzeichen für eine Besserung sind nicht vorhanden. Auch in Maschinenbauzeugnissen lassen die Anfragen nach. Es macht immer größere Schwierigkeiten, Aufträge aus dem Inlande zu bekommen, und die Maschinenbaubetriebe müssen versuchen, Beschäftigung aus dem Auslande zu erhalten.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — Obwohl das Märzgeschäft etwas reger als im Vormonat gewesen ist, kann man doch von einer durchgreifenden Besserung nicht sprechen. In Deutschland und besonders Süddeutschland konnte die Bautätigkeit wegen des gewaltigen Schneefalles nicht in Gang gebracht werden. Es wurden sogar Formeisenbestellungen aus diesem Grunde zurückgehalten. In der Hoffnung auf einen regeren Absatz in Baueisen hatten die Saarwerke erhebliche Mengen auf Vorrat gewalzt, so daß die erhöhten Erzeugungszahlen einzelner Saarwerke wohl hiermit zu erklären sind. Auch das Stabeisengeschäft war etwas reger, ohne aber die gestellten Erwartungen zu erfüllen. Für Bleche, Walzdraht und Bandedeisen gilt das gleiche. Gestört wurde der süddeutsche Markt wieder durch Angebote gewisser saarländischer Händler in französischer Ware.

Auf dem verhältnismäßig kleinen Saarmarkt, der nur 10 % des Versandes der Saarwerke aufnimmt, ist keine wesentliche Veränderung zu verzeichnen. Der Wettbewerb der französischen Werke ist allerdings schärfer geworden. Auch in Formeisen sind durch saarländische Händler Angebote in französischer Ware auf dem Markt, obwohl der Saarmarkt offiziell durch die Franzosen geschützt ist. Die derzeitigen Preise stellen sich wie folgt:

	in Fr. je t		in Fr. je t
Stabeisen . . .	600 bis 620	Feinbleche . . .	930
Formeisen . . .	590	Universaleisen . .	630
Grobbleche . . .	700	Bandedeisen . . .	700 bis 725
Mittelbleche . .	780		

In Grob- und Mittelblechen ist das Geschäft nicht besonders gut. Dagegen geht es noch einigermaßen in Feinblechen. Die Lieferfristen betragen rd. zwei Wochen; Träger werden aus dem Werksvorrat geliefert. In Guß- und Schmiedeeröhren läßt das Geschäft zu wünschen übrig.

Die Bautätigkeit hat noch nicht richtig eingesetzt, obwohl allerlei Pläne schweben. Die Tarifverhandlungen im Baugewerbe wirken sich hemmend auf das Geschäft aus. Die Unternehmer verlangten einen Lohnabbau von 12 %, während der Schlichtungsausschuß nur 5½ % Lohnermäßigung festgesetzt hat. Der Schiedsspruch ist von den Arbeitgebern abgelehnt worden.

Die Rohstoffversorgung der Werke war normal. Die Bergwerksdirektion hat die Schächte Josepha und Rudolf der Abteilung Luisenthal und die Grube Dilsburg vorübergehend stillgelegt. Die frei werdenden Bergleute sollen auf anderen Schächten beschäftigt werden.

Zu begrüßen ist, daß die beabsichtigte Tarifierhöhung der französischen Bahnen, die mit 10 % vorgesehen war, hintangehalten wurde, so daß die befürchtete Rückwirkung auf die Saarbahnen ebenfalls grundlos geworden ist. Dagegen beabsichtigt man, den Kohlenzoll zu erhöhen, was die Saarwerke, die erhebliche Mengen Kohlen außerhalb des französischen Zollgebietes beziehen, belasten würde. Die Erzpreise scheinen etwas nachgegeben zu haben; Schrott ist wieder etwas gesuchter.

Ertragnisse von Hüttenwerken und Maschinenfabriken im Geschäftsjahr 1929, 1929/30, 1930 und 1930/31.

Gesellschaft	Aktienkapital		Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung						Vortrag
	a) = Stamm-, b) = Vorzugsaktien	Rohergebnis			Rücklagen	Stiftungen, Rücklagekasse, Unkostenabsetzung, Beihilfen	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnaufteil a) auf Stamm-, b) auf Vorzugsaktien			
	RM	RM			RM	RM	RM	RM	RM	%	
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 243	200 000 000	30 396 677	16 165 449	14 231 228	—	—	271 784	13 394 801	7	564 643	
Deutsche Industrie-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930)	24 000 000	3 889 709	5 831 930	1) 1 942 221	—	—	—	—	—	Verlust	
Deutsche Werke Kiel, Aktiengesellschaft, Kiel (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930)	11 000 000	5 751 676	6 105 038	Verlust 353 362	—	—	—	—	—	Verlust 353 362	
Dinglersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken (1. 4. 1929 bis 31. 3. 1930)	1 200 000	1 987 728	1 751 463	236 265	114 745	12 341	—	—	—	109 179	
Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg (Oberpfalz) (1. 4. 1930 bis 30. 9. 1930)	22 500 000	4 596 448	3 579 152	1 017 296	—	—	—	787 500	3½	229 796	
Eisenwerk Nürnberg A.-G., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg (1. 7. 1929 bis 30. 6. 1930)	2 000 000	266 969	256 806	10 163	—	—	—	—	—	10 163	
Felten & Guillaume-Eschweiler Draht Aktiengesellschaft, Köln (1. 8. 1928 bis 31. 12. 1928)	1 000 000	327 704	310 033	17 671	—	—	—	—	—	17 671	
(1. 1. 1929 bis 31. 12. 1929)	1 000 000	810 305	792 712	17 593	—	—	—	—	—	17 593	
Klein, Schanzlin & Becker, Aktiengesellschaft, Frankenthal, Pfalz (1. 7. 1929 bis 30. 6. 1930)	a) 2 560 000 b) 27 000	a) 440 247 b) —	174 586	265 661	—	—	a) 29 925 b) —	a) 179 200 b) 1 890	7 7	54 646	
Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 185/86	160 000 000	38 901 365	41 432 909	Verlust 2 531 544	—	—	—	—	—	Verlust 2 531 544	
Maschinenfabrik Buckau R. Wolf, Aktiengesellschaft, Magdeburg (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	12 000 000	8 749 162	7 305 485	1 443 677	—	100 000	73 572	a) 1 103 680 b) 2 950 000	10 5	166 525	
Metallgesellschaft, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930)	a) 69 000 000 b) 1 860 000	18 893 376	14 848 590	4 044 786	—	100 000	384 819	a) 111 600 b) —	6	498 367	
Mitteldeutsche Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 314	50 000 000	11 745 612	8 393 885	3 351 727	—	—	67 586	3 000 000	6	284 141	
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930)	a) 27 700 000 b) 92 000	1 130 939	974 005	156 934	7 847	—	—	—	—	149 087	
Peipers & Cie., Aktiengesellschaft, Siegen (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	2 400 000	a) 147 169	2 592	144 577	7 000	—	7 000	120 000	5	10 577	
Ruhrstahl Aktiengesellschaft, Witten (3. 3. 1930 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 314	36 000 000	3 064 000	2 784 000	280 000	5 000	—	—	—	—	2) 275 000	
Sächsische Gußstahl-Werke Döhlen, Aktiengesellschaft, Dresden (1. 7. 1929 bis 30. 6. 1930)	8 800 000	2 861 019	6 242 398	Verlust 3 381 379	—	—	—	—	—	—	
Schliess-Defries, Aktiengesellschaft, Düsseldorf (1. 1. 1930 bis 31. 12. 1930)	8 000 000	3 052 380	2 410 521	641 859	—	—	26 400	560 000	7	55 459	
Siemens & Halske, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 243	a) 100 590 000 b) 6 500 000	38 933 885	22 532 265	16 401 620	—	—	560 148	a) 13 382 586 b) —	14	2 458 886	
Siemens-Schuckertwerke, Aktiengesellschaft Berlin (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 243/44	120 000 000	34 098 746	24 272 097	9 826 649	—	—	218 085	9 000 000	7½	608 564	
Trierer Walzwerk, Aktiengesellschaft in Trier (1. 7. 1929 bis 30. 6. 1930)	2 000 000	424 055	1 381 202	Verlust 957 147	—	—	—	—	—	Verlust 957 147	
Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Gleiwitz (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 415/16	30 000 000	12 479 450	12 219 089	260 361	—	—	—	—	—	260 361	
Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf (1. 10. 1929 bis 30. 9. 1930). — Vgl. St. u. E. 51 (1931) S. 281/83	800 000 000	266 578 000	230 922 000	35 656 000	—	—	147 670	32 000 000	4	3 508 330	
Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz (1. 3. 1930 bis 28. 2. 1931)	22 200 000	—	—	1 020 698	—	—	16 200	a) 972 000	6	32 398	
Westfälische Eisen- u. Drahtwerke, Aktiengesellschaft, Bochum-Werne (1. 7. 1929 bis 30. 6. 1930)	5 250 000	17 767	1 299 127	Verlust 1 281 360	—	—	—	—	—	Verlust 1 281 360	

1) Wird aus der Rücklage gedeckt. — 2) Nach Abzug der Unkosten. — 3) Davon 28 545 RM an Aufsichtsrat und Beamte und 1380 RM (2%) Gewinnanteil auf 69 000 RM Altbeteiligungsrechte aus Schuldverschreibungen Ausgabe A bis D. — 4) Auf 11 035 800 RM eingezahltes Aktienkapital. — 5) 5% = 2 950 000 RM auf 59 000 000 RM Stammaktien. — 6) Nach Abzug aller Unkosten. — 7) An die Vereinigten Stahlwerke A.-G. übertragen. — 8) Zur Deckung des Verlustes wird das Aktienkapital im Verhältnis 4:1 unter gleichzeitiger Wiedererhöhung um 3 800 000 RM auf 6 000 000 RM durch Ausgabe neuer Aktien zusammengelegt. — 9) 6% auf 16,2 Mill. RM gewinnaufteilberechtigtes Stammkapital.

Buchbesprechungen.

Kohlweiler, Emil, Dr.-Ing.: Statistik im Dienste der Technik. Mit speziellen Anwendungen auf Fragen der Drahtindustrie. München und Berlin: R. Oldenbourg 1931. (XV, 441 S.) 8°. Geb. 22 RM.

Der Eisenhüttenmann wird zunächst mit einiger Verwunderung der Ankündigung und Einleitung des Buches entnehmen, daß, abgesehen von „ganz vereinzelten Anläufen bisher eine allgemeine Uebertragung statistischer Forschungsmethoden auf das Gebiet der Technik noch nicht in Angriff genommen“ sei, und daß das Buch des Verfassers diese Lücke ausfülle. Es ist richtig, daß die statistischen Lehrbücher so gut wie gar keine technischen Anwendungsbeispiele enthalten, umgekehrt aber zeigen die zahlreichen, in „Stahl und Eisen“ über Großforschung veröffentlichten Arbeiten und die ständige Anwendung

der Häufigkeitskurven, daß sich jedenfalls in der Eisenindustrie die statistischen Forschungsweisen vollkommen durchgesetzt haben. Daß die Brücke zur Vereinigung von Statistik und Technik von der Technik geschlagen wurde, rührt wohl daher, daß jede Art von Statistik wirksamer vom Fachmann des Anwendungsgebietes als vom reinen Statistiker, der nur in der Arbeitsweise an sich geschult ist, ausgeübt wird. Selbstverständlich kann aber auch die mathematische Behandlung einer Forschungsart für die Erkenntnis ihrer Anwendungsmöglichkeit und Grenzen nur nützlich sein. Das Buch von Kohlweiler stellt gewissermaßen eine Abart des klassischen Werkes von E. Czuber, „Die statistischen Forschungsmethoden“, nach der Richtung dar, daß die Beispiele, soweit sie nicht aus Kugel-, Würfel- und Münzspielen bestehen.

1) 2. Aufl. Wien: L. W. Seidel & Sohn 1927.

fast durchweg der Drahtverfeinerung von Nichteisenmetallen entnommen sind. Daher wird gerade der Drahtfachmann ihm wertvolle Anregungen für die großzahlmäßige Beurteilung und Ueberwachung seines Betriebes entnehmen können. Häufigkeitskurven geben ja immer ein weit aufschlußreicheres Bild über die in dem untersuchten Betriebe angewandten Arbeitsverfahren als eine noch so eingehende Beschreibung. Darüber hinaus ist aber nicht recht einzusehen, wieso eine Uebertragung der Beispiele aus diesem engbegrenzten Gebiet auf andere Aufgaben der Industrie leichter sein soll als aus den teilweise klareren Arbeiten von Czuber, Mieses, Plaut-Becker-Runge und vor allem der vorzüglichen von Plaut herausgegebenen Vortragsammlung „Fabrikations-Kontrolle auf Grund statistischer Methoden“, die alle Beispiele aus den verschiedensten Gebieten bringen.

Wieviel Mühe in dem Buch von Kohlweiler steckt, erkennt man allein daraus, daß fast alle Beispiele mit ihrer großen Zahl

von Einzelwerten vom Verfasser selbst stammen, aber für den Anhänger der Großzahl-Forschung wäre eine Zusammenstellung der überall veröffentlichten Anwendungen aus verschiedenen Gebieten der Technik vermutlich lehrreicher gewesen. So behandelt das Buch bei fast doppeltem Umfang wie der „Czuber“ nur einen Teil der Großzahl-Forschung, da das so wichtige Gebiet der Abhängigkeitsbeziehungen und Korrelationen einem späteren Bande vorbehalten bleiben soll. Die Verständlichkeit leidet darunter, daß die Abbildungen — im Gegensatz zu den Bildern der Ankündigung — nirgends mit Unterschriften versehen sind.

Trotz allem kann das Buch als Beispielsammlung der Anwendung statistischer Verfahren auf einem Teilgebiete der Technik für den Forscher von Wert sein. Es ist jedenfalls ein Beweis dafür, daß auch außerhalb der Eisenindustrie die Großzahl-Forschung ein wirksames Hilfsmittel der Betriebsbeobachtung und Betriebsleitung geworden ist.

K. D.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes und Vorstandsrates am Mittwoch, dem 18. März 1931, 15 Uhr im Eisenhüttenhause zu Düsseldorf.

Anwesend sind beim ersten Teil der Sitzung (zum zweiten Teil außerdem Vertreter befreundeter Vereine, Verbände usw.):

Vom Vorstand: A. Vögler (Vorsitz), F. Bartscherer, W. Borbet, F. Dorfs, A. Flaccus, K. Grosse, F. v. Holt, O. Holz, C. Humperdinck, C. Jaeger, H. Klein, A. Klinenberg, F. Körber, R. Krieger, K. Raabe, P. Reusch, F. Rosdeck, A. Spannagel, F. Springorum jr., C. Wallmann, O. Wedemeyer, A. Wirtz.

Vom Vorstandsrat: H. Hilbenz, W. v. Oswald, W. Petersen, K. Reinhardt, F. Saettel, A. Thiele, O. F. Weinlig, K. Wendt, F. Wüst.

Von der Geschäftsführung: O. Petersen, K. Bierbrauer, H. Fey, E. Loh, M. Philips, K. Rummel, W. Schneider, B. Weißenberg.

Tagesordnung:

I. (geschäftlicher) Teil.

1. Geschäftliches.
2. Wahlen.
3. Vorlage der Abrechnung für das Geschäftsjahr 1930; Bericht über die finanzielle Lage. Wahl der Rechnungsprüfer.
4. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.
5. Beschlußfassung über die Abhaltung einer Gemeinschaftssitzung im Jahre 1931.
6. Aussprache über die Tagesordnung der Hauptversammlung am 28. und 29. November 1931.
7. Hochschulfragen.
8. Bericht über den Stand der Arbeiten der Geschäftsstelle.
9. Verschiedenes.

II. Teil (Vorträge).

10. Deutsche Kulturpolitik im Auslande, unter besonderer Berücksichtigung der Vereinigten Staaten. Berichterstatter: Oberregierungsrat a. D. Dr. Morsbach, Berlin.
11. Entwicklungslinien im Bau neuerer amerikanischer Hüttenwerke. Berichterstatter: Dipl.-Ing. Hermann Bleibtreu, Chicago.

Den Vorsitz führt Dr. A. Vögler.

Zu Punkt 1 werden verschiedene geschäftliche Angelegenheiten besprochen. U. a. wird mitgeteilt, daß die Vorarbeiten zur Herausgabe eines Gesamt-Inhaltsverzeichnisses der Jahrgänge 1919 bis 1930 von „Stahl und Eisen“, das als Fortsetzung der früheren Verzeichnisse aus Anlaß des 50jährigen Bestehens von „Stahl und Eisen“ herausgegeben werden soll, so weit gediehen sind, daß demnächst mit dem Druck begonnen werden kann. Der Vorstand beschließt, den früheren Beschluß zur Herausgabe des Verzeichnisses trotz der Zeitverhältnisse aufrecht zu erhalten, wenn die Deckung der Kosten durch Vorausbestellungen einigermaßen sichergestellt werden kann. Der Subskriptionspreis wird auf 80 RM festgesetzt, während der endgültige Preis höher bemessen werden muß (vgl. auch die Anzeige auf der folgenden Seite). Weiter wird beschlossen, den Inhalt des am 2. Juli 1931 erscheinenden Jubiläumshäftes von „Stahl und Eisen“ auf den Gedenktag einzustellen.

Zu Punkt 2 beschließt der Vorstand einmütig die Wiederwahl des Vorstandsausschusses in der bisherigen Zusammensetzung. Weiter wird beschlossen, der demnächstigen Hauptversammlung die Wiederwahl der Ende 1931 turnusgemäß auscheidenden Mitglieder des Vorstandes vorzuschlagen. Die

Mitglieder des Vorstandsrates, deren Amtszeit Ende 1930 beendet war oder Ende 1931 ablaufen wird, werden wiedergewählt.

Zu Punkt 3 wird nach Entgegennahme eines ausführlichen Berichtes über die geldliche Lage des Vereines die durch die Deutsche Treuhand-Gesellschaft in Berlin geprüfte und in bester Ordnung befundene Abrechnung für das Jahr 1930 mit der Bilanz zum 31. Dezember 1930 vorbehaltlich der Prüfung durch die vom Vorstand gewählten Rechnungsprüfer genehmigt, die unterdessen erfolgt ist. Zu Rechnungsprüfern für das neue Jahr werden Generaldirektor a. D. H. Dowerg und Direktor Dr. F. Rosdeck wiedergewählt.

Zu Punkt 4 werden Beschlüsse über den Haushaltsplan des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung für das Jahr 1931 gefaßt. Ferner wird ein Bericht über den Stand der Vorarbeiten zum Neubau der Gebäude des Eiseninstituts erstattet.

Zu Punkt 5 wird festgestellt, daß im ersten Vierteljahr 1931 bereits neun Vollsitzungen von Fachausschüssen neben einer Reihe von Sitzungen der Arbeits- und Unterausschüsse, den Hauptversammlungen und Fachausschuß-Sitzungen der Zweigvereine und den Veranstaltungen für die im weiteren Siegerland ansässigen Mitglieder stattgefunden haben. Im Hinblick auf diese umfassende Tätigkeit beschließt der Vorstand, von der Veranstaltung der Gemeinschaftssitzung im Jahre 1931 abzusehen.

Zu Punkt 6 wird die Tagesordnung der Hauptversammlung vom 28. und 29. November 1931 besprochen und die Geschäftsstelle mit Anweisungen versehen.

Zu Punkt 7 wird über die Lage der eisenhüttenmännischen Institute der deutschen technischen Hochschulen und Bergakademien berichtet. Im verflossenen Jahre ist erneut ein leichter Rückgang in der Zahl der Studierenden festzustellen; sie entspricht jetzt etwa der Zahl der Vorkriegszeit. Die Gesamtzahl der Studierenden der Eisenhüttenkunde betrug etwa 420. Es ist bemerkenswert, daß der an sich natürliche Rückgang bisher nur bei Studierenden des Bergbaues und der Eisenhüttenkunde in Erscheinung getreten ist, wogegen leider die Gesamtzahl der Studierenden immer noch weiter ansteigt und zur Zeit die Zahl von 132 000 erreicht hat.

Für die Praktikantenausbildung wird nach wie vor die Aufmerksamkeit der Werke erbeten. Nach einer im Februar 1931 vorgenommenen Rundfrage erscheint auch unter den jetzigen Verhältnissen die Unterbringung der Praktikanten an sich gesichert. In der günstigen Beurteilung der Einrichtung der Ingenieur-Praktikantenstellen hat sich nichts geändert, wenn auch bei der Ungunst der Verhältnisse leider die Zahl der Neueinstellungen im verflossenen Jahre sehr stark zurückgegangen ist.

Auf Grund vorausgegangener Verhandlungen mit den Vertretern der Hochschulen und beteiligter Vereine im Hochschul-ausschuß wird die Frage der Ausgestaltung des Studiums der Eisenhüttenleute eingehend besprochen. Die Frage wird demnächst mit dem Ministerium zu behandeln sein.

Zu Punkt 8 muß der vorgesehene Bericht über den Stand der Arbeiten der Geschäftsstelle wegen Zeitmangels zurückgestellt werden.

Zu Punkt 9 liegen keine Beratungsgegenstände vor.

Um 17 Uhr beginnt im großen Saale des Eisenhüttenhauses der zweite Teil der Sitzung, in dem die in der Tagesordnung genannten Berichte erstattet werden. Der unter Punkt 11 der Tagesordnung genannte Bericht von Dipl.-Ing. H. Bleibtreu, Chicago, wird im wesentlichen demnächst in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden.

Schluß der Sitzung 19.10 Uhr.

Nach einem Beschlusse des Vorstandes soll aus Anlaß des 50jährigen Bestehens unserer Zeitschrift (Juli 1931) ein

Gesamt-Inhaltsverzeichnis der Jahrgänge 39—50 (1919—1930) von „Stahl und Eisen“

herausgegeben werden. Die Vorarbeiten durch Herstellung von rd. 200 000 Handschrift-Karteikarten sind so weit gefördert worden, daß mit dem Erscheinen des Bandes im Laufe des nächsten Jahres zu rechnen wäre.

Der Wert des Verzeichnisses geht daraus hervor, daß es 24 Halbjahresverzeichnisse zusammenfaßt und geradezu einen Nachweis für das gesamte wertvolle eisenhüttenmännische Schrifttum der Jahre 1919 bis 1930 bildet. Es führt sämtliche über 20 000 Verfassernamen auf, die in jenen Jahrgängen vorkommen, gibt über alle Titel und den sachlichen Inhalt der Bände restlos Aufschluß und verzeichnet schließlich noch neben Tausenden von bemerkenswerten Textstellen die Unzahl von Quellenangaben der „Zeitschriften- und Bücherschau“. Außerdem erschließt es, indem es die Auszüge aus dem „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ berücksichtigt, auch die bis Ende 1930 erschienenen Hefte dieser Zeitschrift. Das Verzeichnis ist somit ein Nachschlagewerk, wie es gleich vollständig kaum von irgendeiner verwandten Fachzeitschrift geboten wird.

Der Umfang ist auf annähernd 1000 Druckseiten in der Größe von „Stahl und Eisen“ unter Verwendung der raumsparenden Schrift der Halbjahresverzeichnisse veranschlagt. Infolge der hohen Herstellungskosten, bei denen die jahrelange Bearbeitung überhaupt nicht gerechnet ist, muß der Vorbestellungspreis für den Band 80 *RM* betragen; nach Erscheinen des Werkes wird der Preis wesentlich erhöht werden. Es kann erst gedruckt werden, wenn eine genügende Abnehmerzahl gesichert ist. Wir bitten Sie deshalb dringend, die Drucklegung durch sofortige Bestellungen zu ermöglichen, und die beigefügte Postkarte bis zum 15. Mai 1931 ausgefüllt dem Verlag Stahleisen m. b. H. einzusenden.

Trotz des scheinbar hohen Preises, der immer noch wesentlich niedriger ist als der für ähnliche Verzeichnisse anderer Fachzeitschriften, muß das fertige Gesamt-Inhaltsverzeichnis als eine

Jubiläumsgabe unserer Zeitschrift

angesehen werden, weil unser Verein für seine Herausgabe nennenswerte Opfer bringt, nur um den Lesern seiner Zeitschrift die großen Vorteile zu verschaffen, die mit dem Besitz eines solchen umfassenden Nachschlagewerkes verbunden sind.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende:
Vögler

Der Geschäftsführer:
Petersen

Aus den Fachausschüssen.

Freitag, den 10. April 1931, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

24. Vollsitzung des Walzwerksausschusses

statt mit nachstehender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Elektro Rollgänge und ihre Anwendung. Berichterstatter: Obergeringieur W. Albrecht, Düsseldorf.
3. Ueber die Grundlagen kontinuierlicher Röhrenwalzwerke ohne Dorn. Berichterstatter: Ingenieur G. B. Lobkowitz, Düsseldorf.
4. Bestimmung der neutralen Linie eines Kalibers. Berichterstatter: Walzwerkschef W. Dahl, Düsseldorf.
5. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 28. März an die deutschen Walzwerke ergangen.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Baumgard, Willy*, Dr.-Ing., Stahlw.-Assistent der Verein. Stahlwerke, A.-G., Stahl- u. Walzwerke Thyssen, Mülheim (Ruhr), Alter Markt 2.
- Biennias, Anton*, Dr.-Ing., Berlin-Charlottenburg 5, Herbartstr. 15.
- Debuch, Carl Paul*, Dipl.-Ing., Frankfurt a. M., Luxemburger Allee 40.
- Flory, Wilhelm*, Dr. rer. pol., Geschäftsf. der Fa. Carl Spaeter, G. m. b. H., Hamburg 39, Leinenpfad 32.
- Gallung, Willy*, Betriebsleiter der Wittener Hütte A.-G., Witten a. d. Ruhr, Ardeystr. 25.
- Henning, Hans Robert*, Obergeringieur der Fa. Hartung A.-G., Brandenburg (Havel), Hammerstr. 4.
- Holthaus, Johann*, Dr.-Ing. E. h., Bad Godesberg, Umlandstr. 8.
- Kötting, Albert*, Obergeringieur, Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Krefeld, Gladbacher Str. 560.
- Lautenschläger, Heinrich*, Ingenieur der Verein. Stahlwerke, A.-G., Röhrenwerke, Düsseldorf 10, Taubenstr. 3.
- Leitzke, Otto*, Obering., Vorstand des Techn. Büros Düsseldorf der Fa. Siemens & Halske, A.-G., Düsseldorf-Oberk., Wettiner Str. 9.

- Plankensteiner, Siegfried*, Dipl.-Ing., Schoeller-Bleckmann Stahlwerke, A.-G., Ternitz a. d. Südb. (N.-Oesterr.).
- Reinecke, Ernst*, Dipl.-Ing., Berlin NW 7, Charlottenstr. 43.
- Rosenkranz, Julius*, Obergeringieur, Stahltrust, Ausland-Abt., Charkow (U. d. S. S. R.).
- Scheiblich, Paul*, Obergeringieur des Russ. Trust Stahl für Rohrwerke, Wixa (Nissegorodski Krau), U. d. S. S. R., Neue Kolonie, Wjesjaa Wixastroy.
- Schumann, Wilhelm*, Ingenieur, Arnstadt i. Thür., Schönbrunn 7.
- Schwalbach, Otto*, Direktor, Köln, Neumarkt 40.
- Sedlaczek, Engelbert*, Ingenieur, Brasow (Kronstadt), Rumänien, Strada Cimitirului 8.
- Seyd, Karl*, Dipl.-Ing., Leningrad (U. d. S. S. R.), Hotel d'Octobre.
- Stein, Hans*, Dr.-Ing., Chemnitz-Borna, An der Schmiede 7.
- Stolle, Rudolf*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Stahl- u. Walzwerke Thyssen, Mülheim (Ruhr), Charlottenstr. 53.
- Tillmann, Willy*, Ingenieur, Duisburg, Lerchenstr. 2.
- Tunder, Siegfried R.*, Assistant Metallurgical Engineer, Youngstown (O.), U. S. A., 1627 Kensington Ave.
- Vaihinger, Richard F.*, Assistant Metallurgist, Youngstown (O.), U. S. A., 1627 Kensington Ave.
- Vieß, Heinrich*, Obergeringieur, Freiburg i. Br., Wintererstr. 34.
- Weiss, Helmut*, Dipl.-Ing., Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Kreuzstr. 26.
- Winters, Christoph*, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G., Hochofenwerk Borbeck, Essen-Borbeck, Leimgardtsfeld 30.

Neue Mitglieder.

- Fiorelli, Ferdinando*, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Fa. Terni, Soc. per l'Industria e l'Elettricità, Terni (Italien).
- Frühfuß, Walter*, Obergeringieur, Auerhammer, Post Aue i. Erzgeb., Talstr. 14.
- Klein, Adolf*, Ingenieur der Maschinenf. Sack, G. m. b. H., Düsseldorf, Pionierstr. 80.
- Michalke, Max*, Dipl.-Ing., Eisenhüttenm. Inst. der Techn. Hochschule, Breslau 16, Borsigstr. 25.
- Tumarew, Alexius*, Ing., Assistent am Metallurg. Institut, Leningrad 9 (U. d. S. S. R.), Lesnoy pr. 9, W. 2.

Gestorben.

- Stauffer, Guido*, Obergeringieur, Weilburg. 18. 3. 1931.