

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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 16

19. APRIL 1934

54. JAHRGANG

Die Rekristallisation siliziumlegierten Weicheisens.

Von Anton Wimmer und Paul Werthebach in Dortmund.

(Mitteilung der Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund.)

[Bericht Nr. 265 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

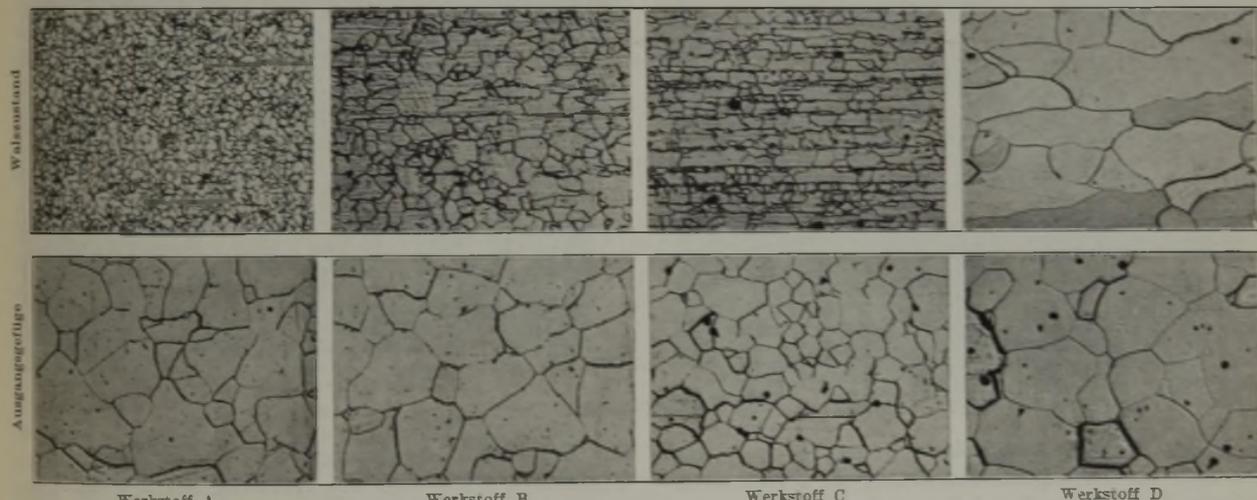
(Untersuchungen an vier Dynamo- und Transformatorenstählen mit rd. 0,02% C und 1 bis 4% Si über den Einfluß einer Kaltverformung um 0 bis 20% und eines Glühens bei 600 bis 1000° auf die Korngröße. Zusammenhänge zwischen Watterverlustzahl und Korngröße.)

Die mannigfachen Veröffentlichungen der letzten Jahre lassen erkennen, daß die Eigenschaften von Dynamo- und Transformatorenblechen — vom Siliziumgehalt als Haupteinfluß abgesehen — abhängig sind von

1. dem Reinheitsgrad,
2. der Form des Kohlenstoffs im Gefüge,
3. der Gefügeausbildung im allgemeinen und
4. der Korngröße im besonderen.

jedoch fehlten die zur genauen Kennzeichnung der Abhängigkeit erforderlichen größeren planmäßigen Versuchsreihen.

Zur Beseitigung der Unklarheiten hat schon Daeves auf die Notwendigkeit einer eingehenden Prüfung der Rekristallisationserscheinungen bei Siliziumweicheisen hingewiesen und betont, daß es nur danach möglich sein werde, bei der Blechherstellung auf eine bestimmte Korngröße und Kornform hinzuwirken. Aus einer Reihe von



Abbildungen 1 bis 8. Gefüge der Versuchswerkstoffe nach Warmwalzung und zu Beginn der Rekristallisationsversuche. ($\times 100$.)

Während die Ansichten in den ersten drei Punkten im allgemeinen sehr bald übereinstimmten, war die Bedeutung der Korngröße zunächst noch umstritten. Durch die rasch aufeinanderfolgenden — zum Teil unabhängig voneinander durchgeführten — Arbeiten von T. D. Yensen¹⁾, K. Daeves²⁾, G. Eichenberg und W. Oertel³⁾ sowie von A. Pomp und L. Walther⁴⁾ schien sie zwar erwiesen,

* Auszug aus der von der Technischen Hochschule in Aachen genehmigten Dr.-Ing.-Dissertation von P. Werthebach. — Vorgetragen in der 24. Vollsitzung des Werkstoffausschusses am 25. April 1933. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ J. Amer. Inst. electr. Engr. 43 (1923) S. 455/64; Met. & Alloys 1 (1930) S. 493/95; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1786.

²⁾ Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 1283/86.

³⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 262/71.

⁴⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 11 (1929) S. 25/29.

Rekristallisationsversuchen zog er allerdings den Schluß, daß eine Kaltverformung des Werkstoffes schon bei geringen Siliziumgehalten von 0,2% durch keine Glühbehandlung voll ausgeglichen werden könne, was sich bekanntlich ungünstig auf die Watterverluste auswirkt. Auf dem Stahl- und Eisenwerk Döhner in Letmathe in Gang befindliche Versuche, warmgewalztes Dynamoblech auf kaltem Wege weiter zu walzen und seine vorherigen elektrischen Eigenschaften durch geeignete Glühung wiederherzustellen, bestätigten diese Ansicht jedoch nicht. Die Ergebnisse dieser Betriebsversuche, durch welche die im folgenden mitgeteilten Arbeiten angeregt wurden, ließen sogar erkennen, daß es bei richtiger Wahl der Rekristallisationsbedingungen möglich war, die magnetischen Eigenschaften auf diese Weise zu verbessern.

Da die bisherigen Angaben im Schrifttum noch kein vollständiges Bild über die Rekristallisation der Dynamostähle

geben, wurde zunächst vorgesehen, für vier verschiedenen legierte Siliziumweicheisen die Rekristallisationsbedingungen nach einheitlichen Gesichtspunkten aufzustellen. Erst in zweiter Linie sollte der Einfluß der Korngröße auf die elektrischen Eigenschaften untersucht werden.

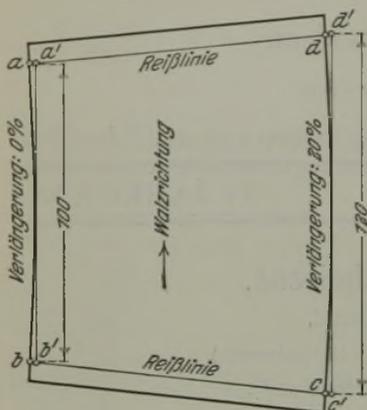


Abbildung 9. Schematische Darstellung des einseitig gewalzten Probestreifens.

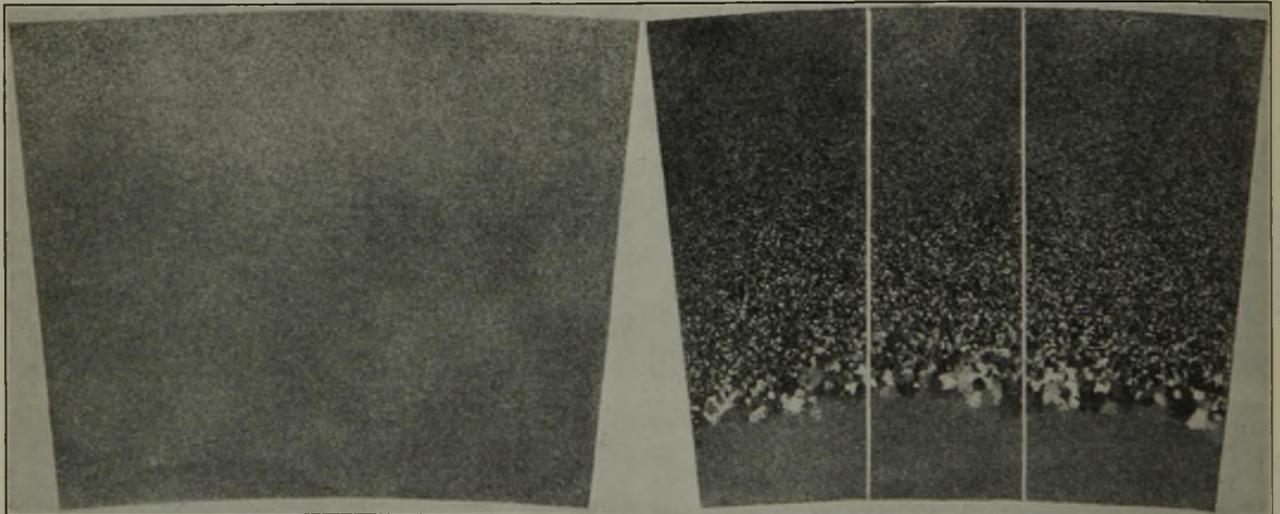
den Stählen A und B reichte eine vierstündige Glühung bei 1120° zur Erzielung des gewünschten Kornes aus; wie

Zahlentafel 1 gibt Aufschluß über die chemische Zusammensetzung der Versuchswerkstoffe, die als warmgewalzte Bandstreifen von 1,5 mm Stärke vorlagen. Da die Ausgangskorngröße bei der Rekristallisation von Bedeutung ist, wurde Hauptwert auf die Erreichung eines bei allen vier Legierungen möglichst gleichen und kleinen Kornes gelegt. Bei

Zahlentafel 1.
Zusammensetzung der Versuchswerkstoffe.

Werkstoff	Erschmolzen im	Chemische Zusammensetzung des Rohbleches					Ausgangskorngröße μ^2	% C im Fertigblech
		C %	Si %	Mn %	P %	S %		
A	basischen (Siemens-)	0,09	0,98	0,51	0,019	0,037	4500	0,025
B		0,07	1,90	0,24	0,011	0,033	5200	0,019
C	Martin-Ofen	0,07	2,55	0,25	0,013	0,023	1400	0,018
D	Lichtbogenofen	0,06	4,28	0,14	0,013	0,010	5000	0,018

Verformungsgrade von 0 bis 20% vorlagen. Zur genauen Ermittlung des Kaltwalzungsbeitrages in den einzelnen Zonen wurden auf der ursprünglichen Probe im Abstände von 100 mm zwei parallele Linien angerissen. Aus der Vergrößerung des Abstandes dieser Linien ergibt sich dann die jeweilige Verlängerung und Dickenabnahme. Eine kleine, vernachlässigbare Ungenauigkeit wurde dadurch begangen, daß man den Linienabstand nicht nach dem Kreisbogenverlauf, sondern in der Tangente in der Walzrichtung maß (vgl. Abb. 9). Auf die geschilderte Weise kann man auch kleinste Verformungsbeiträge genau einstellen; zudem läßt sich einwandfrei und leicht die Änderung der Korngröße mit der Kaltverformung übersehen. In Abb. 10 und 11 sind beispielsweise zwei derart gewalzte Versuchstreifen wiedergegeben.



Ungeglüht.

2 h bei 800° geglüht.

Abbildung 10 und 11. Einseitig gewalzte Probestreifen der Legierung B nach Kornätzung. (\times rd. $\frac{2}{3}$.)

aus der letzten Spalte von Zahlentafel 1 zu ersehen ist, trat dabei auch eine befriedigende Entkohlung ein. Bei den höher-silizierten Legierungen C und D war die Einstellung einer gleichmäßigen Gefügeausbildung nur durch Wärmebehandlung nicht möglich; während bei niedrigen Glühtemperaturen die Struktur des Warmwalzgefüges nicht ganz zum Verschwinden gebracht werden konnte, führte steigende Glüh-temperatur zu Grobkorn, das als Ausgang für die vorliegenden Versuche ungeeignet schien. Schließlich erwies es sich als vorteilhaft, die Bleche nach einer 48stündigen Entkohlungsglühung bei 700° zusätzlich um 36% kaltzuverformen und dann 2 h bei 850° fertigzuglühn. Ueber den so erzielten Gefügezustand der vier Legierungen geben Abb. 1 bis 8 Aufschluß.

Da Untersuchungen im Gebiete geringster Kaltverformung — unter 5% — von besonderem Werte waren, wurde vom üblichen Stauchen zylindrischer Körper aus Genauigkeitsgründen abgegangen. Statt dessen wurden Streifen von 100 mm Breite und 110 mm Länge durch schiefgestellte Walzen geschickt, so daß in einer einzigen Probe

Zur Entwicklung der Korngröße in den siliziumlegierten Werkstoffen erwies sich eine Aetzung mit 20prozentiger Salzsäure bei 80° besonders vorteilhaft. Man erkennt in Abb. 11 deutlich, wie bei einem bestimmten Wert der Kaltverformung nach Glühung plötzlich ein ganz starkes Kornwachstum einsetzt.

Zur Aufstellung vollständiger makroskopischer Rekristallisationsschaubilder wurden von jeder Legierung derartige Kornätzungsbilder nach Glühung zwischen 650 und 1000° in Abständen von 50° ermittelt. Die Glüh-dauer betrug für sämtliche Proben 2 h. Nach einem solchen Zeitraum war die Ausbildung auch größerer Körner an der Schwellenstufe abgeschlossen. Nur bei ganz großen Körnern mußte, durch die Zeitdauer des Kornwachstums bedingt, die Glühzeit verlängert werden. Zur Erlangung einer anschaulichen Darstellung wurden, wie in Abb. 11 angedeutet, aus den Glühbildern einzelne Streifen entnommen und diese nach steigender Temperatur übereinander angeordnet (Abb. 12 bis 15). Es ließ sich dadurch in sehr einfacher Weise auf makroskopischem Wege ein geschlossener Ueber-

blick über die Beziehungen zwischen Kaltverformung, Glüh-temperatur und Korngröße erzielen.

Bei Werkstoff A mit 0,98% Si (Abb. 12) beginnt die Rekristallisation bei 20% Verlängerung zwischen 650 und 700°, um mit abnehmender Verformung in bekannter Weise in höhere Temperaturgebiete anzusteigen. Das größte Korn wird bei etwa 4 bis 5% Verlängerung zwischen 850 und 900° erreicht; bei weiterer Steigerung der Temperatur wird durch die α - γ -Umwandlung und die damit verbundene Beseitigung der Kaltstruktur die Rekristallisation unterbunden.

Bei der Legierung B mit 1,9% Si (Abb. 13) liegen für den Rekristallisationsbeginn grundsätzlich die gleichen Verhältnisse vor, nur mit dem Unterschied, daß die Linie der beginnenden Rekristallisation sich etwas nach der Seite der geringeren Verformungen hin verschoben hat und bei 20% Verlängerung bereits bei 650° der Beginn der Rekristallisation zu beobachten ist. Das größte Korn wird hier bei etwa 3 bis 4% Kaltverformung und 850 bis 900° Glüh-temperatur erreicht, gegenüber dem Stahl mit 0,98% Si also bei einer um 1% geringeren Verlängerung. Obgleich Werkstoff B bei den Vorversuchen in diesem Temperaturbereich noch Umwandlungserscheinungen zeigte, vermochte bei den Hauptversuchen eine Glühung selbst bei 1000° — wahrscheinlich infolge der weiter fortgeschrittenen Entkohlung — die Rekristallisation nicht mehr zu beseitigen; die Legierung scheint im vorliegenden Zustand und bei den gewählten Temperaturen nicht mehr umwandlungsfähig. Dagegen führt das bei 900 und 1000° einmal nach etwa 3 bis 4% Verlängerung eingeleitete Rekristallisationswachstum rasch zu einem vollständigen Aufzehren der Grundmasse; die dabei entstehenden Kristalle können sich bis zu einer Länge von mehreren Zentimetern entwickeln.

Bei den Stählen C und D findet die bereits mit zunehmendem Siliziumgehalt beobachtete Verschiebung der Linie der beginnenden Rekristallisation in Gebiete geringerer Verformung weitere Bestätigung (vgl. Abb. 14 und 15); bei 20% Verlängerung trat Rekristallisation bereits bei einer Temperatur von 600 bis 650° ein. Während bei 2,55% Si der Bereich höchster Korngröße bei einer Verlängerung von etwa 2 bis 3% und bei einer Glüh-temperatur von 850 bis 900° sich einstellt, hat sich bei 4% Si das stärkste Kornwachstum sogar bis auf 1% bei 900 bis 950° verschoben. Im übrigen ist aber mit steigendem Siliziumgehalt eine geringere Neigung zu Grobkornbildung festzustellen. Dies dürfte zweifellos mit dem mit zunehmendem Siliziumgehalt sinkenden Reinheitsgrad der Schmelzen zusammenhängen. Dafür spricht auch die Tatsache, daß die beiden höherlegierten Schmelzen für die Rekristallisationsversuche erst zu gebrauchen waren, nachdem sie durch eine Kaltverformung um 36% in ihrem Gefüge gleichmäßig gemacht worden waren. Es kann angenommen werden, daß bei Legierungen von höchstem Reinheitsgrad mit zunehmendem Siliziumgehalt — im Gegensatz zu dem vorliegenden Ergebnis — die Grobkornbildung stärker wird.

In Abb. 15 ist noch auf eine weitere Eigentümlichkeit der Legierung D mit 4,28% Si hinzuweisen. Im Gegensatz zu den Glühstufen bei und unter 900° setzt bei 1000° bei Verformungen von 10 bis 20% plötzlich ein neues starkes Kornwachstum ein, das das zuerst vorhandene Rekristallisationsgefüge überdeckt oder aufzusaugen versucht. Nur die im Gebiet niedriger Verformungen wohl ausgebildeten groben Kristallkörner bleiben vorläufig davon verschont; bei weiterer Steigerung von Temperatur und Zeit verfallen diese jedoch auch der Neubildung. Aus Abb. 16 geht hervor, daß die bei 1000° plötzlich einsetzende Grob-

kornbildung auch bei Verformungen über 20% zu beobachten ist. Es handelt sich in diesem Falle ebenfalls um einen Werkstoff mit etwa 4% Si, der nach einer Vergleichmäßigung des Warmwalzgefüges durch eine Kaltverformung um 30% und anschließendes Glühen bei 800° nochmals um 30% kaltgewalzt und bei 700 bis 1100° gegläht wurde. Ob es sich bei der Grobkornbildung bei 1000° um eine neue Rekristallisation handelt, oder ob diese plötzliche Gefügeänderung mit der α - γ -Umwandlung zusammenhängt, soll noch näher untersucht werden. Die Tatsache, daß zwischen den Grenzen der großen Kristalle neu ausgeschiedener Zementit festzustellen ist, scheint auf Umwandlungsvorgänge hinzudeuten.

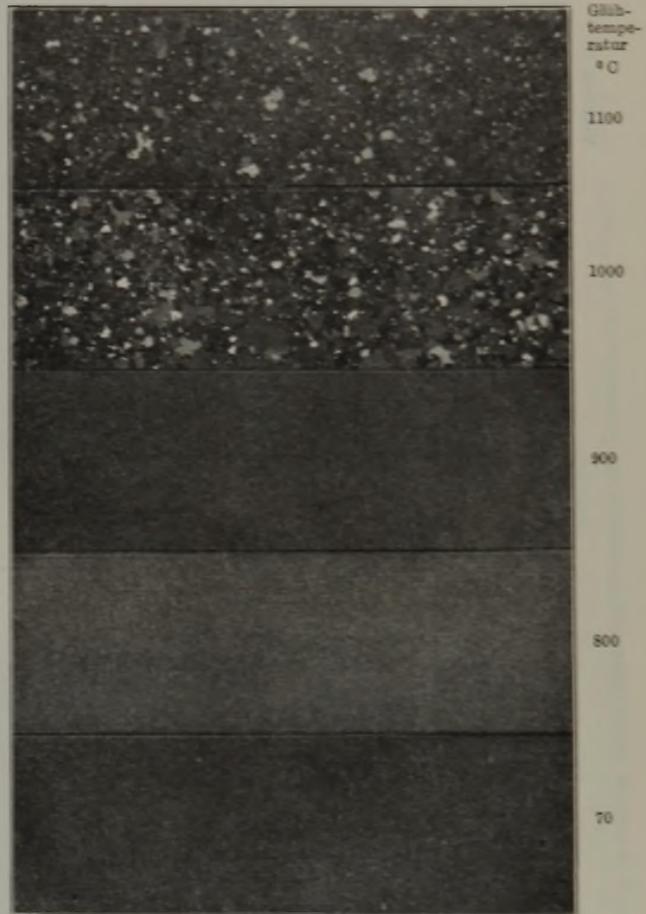
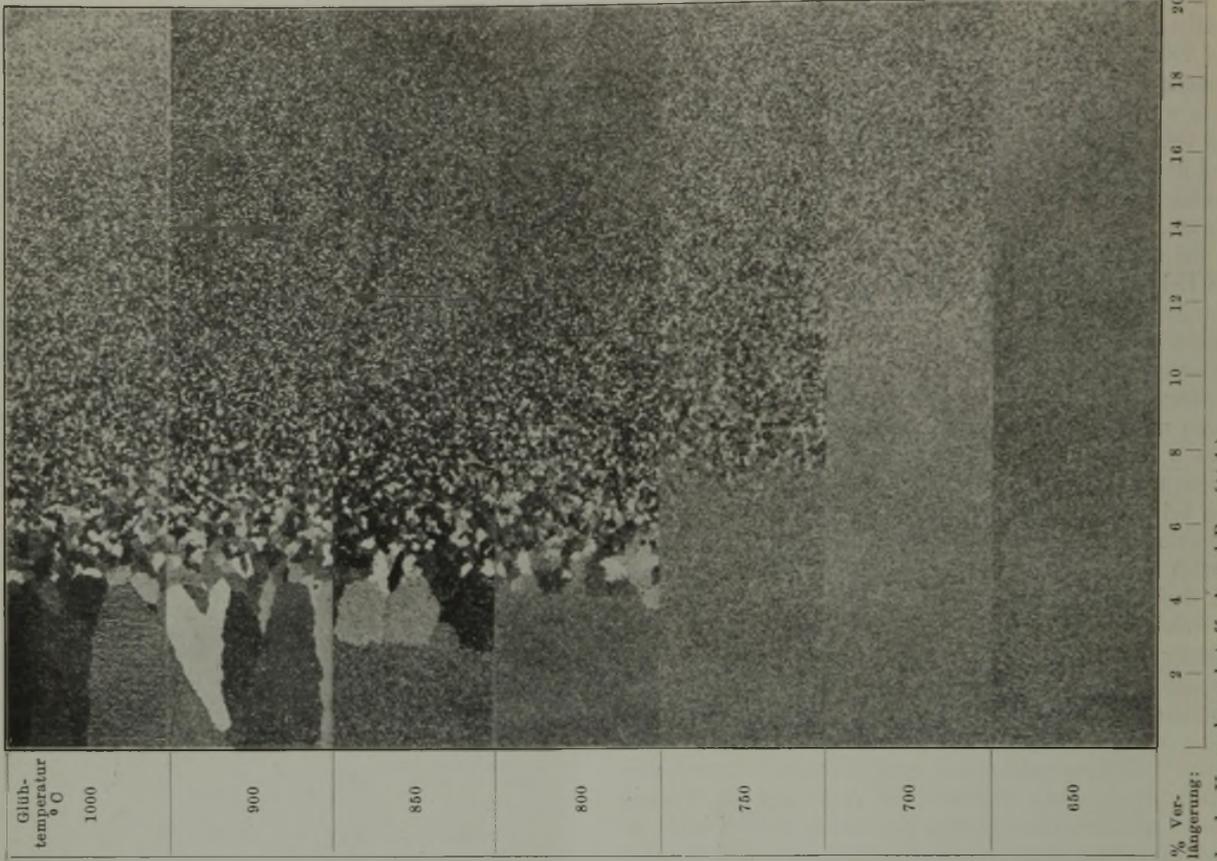


Abbildung 16. Korngröße von Stahl mit 4% Si nach Kaltverformung um 30% und Glühung bei verschiedenen Temperaturen. ($\times 4/5$)

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit war nun weiterhin der Einfluß einer Vorverformung auf die Rekristallisation untersuchenswert. Zu diesem Zwecke wurden Streifen der Legierung B um 36 und 60% kaltverformt, bei 850° gegläht, anschließend durch die schräggestellten Walzen geschickt und bei verschiedenen Temperaturen rekristallisiert. Dabei zeigte sich, daß mit zunehmender Vorverformung die Neigung zu Grobkornbildung abnimmt und die Linie der beginnenden Rekristallisation zu geringeren Kaltstreckungsbeträgen verschoben wird. Hieraus geht hervor, daß die Größenordnung des Rekristallisationskornes und die Lage des Schwellenwertes der einzelnen Verformungsstufen für eine bestimmte Legierung keinen festen Wert darstellt, sondern vom Ausgangszustand des betreffenden Werkstoffs abhängt.

Neben der Linie der beginnenden Rekristallisation ist für eine vollständige Darstellung des Rekristallisations-schaubildes auch von Bedeutung, wie die Korngröße innerhalb

Werkstoff B



Werkstoff A

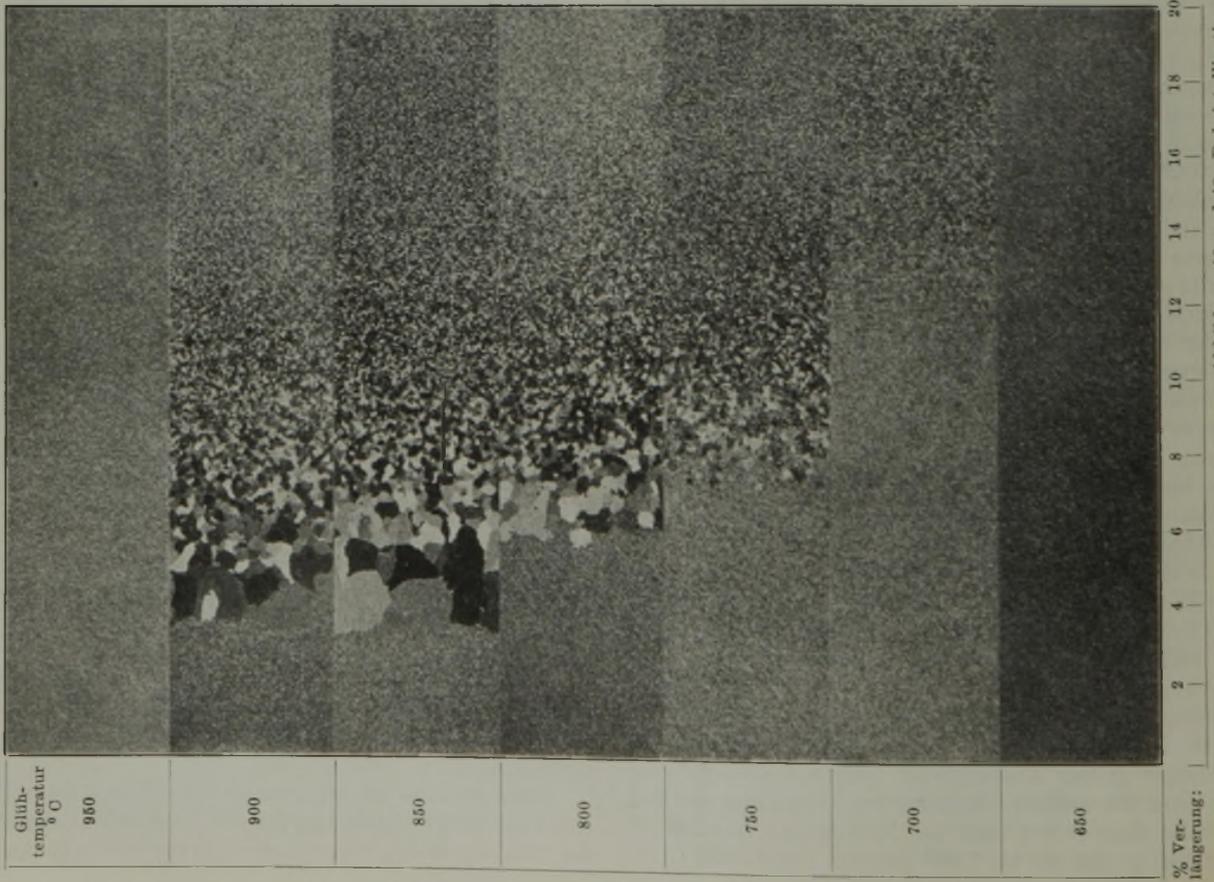


Abbildung 42 und 43. Rekristallisationschaubilder der Versuchswerkstoffe A und B. (× 1.)

Werkstoff D



Werkstoff C



% Ver-
längerung: 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

% Ver-
längerung: 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

Abbildung 14 und 15. Rekristallisationsanschaubilder der Versuchswerkstoffe C und D. ($\times 4$.)

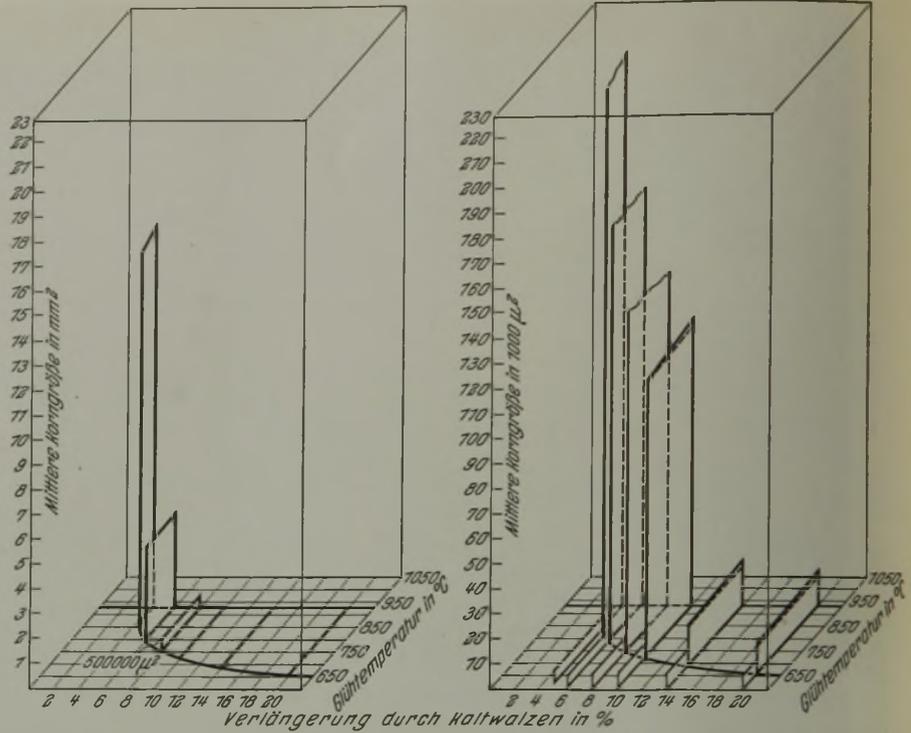
des Rekristallisationsgebietes bei gleicher Verformung mit der Glüh­temperatur zunimmt. Aus den Abb. 12 bis 15 geht hervor, daß im Bereiche geringer Verlängerungen, wenigstens bei der angewendeten Glühdauer, die bei Rekristallisationsbeginn schon sehr großen Kristalle mit höherer Temperatur nicht mehr wachsen. Bei stärkeren Verformungen reichte zur Beurteilung dieser Frage die rein makroskopische Gefügebetrachtung und Kornzählung ohne Vergrößerung des Schliffes nicht aus. Es wurden deshalb an allen Proben Kornzählungen auch unter dem Mikroskop vorgenommen. Die Ergebnisse sind für die Werkstoffe A und D mit dem niedrigsten und höchsten Siliziumgehalt in Abb. 17 bis 20 wiedergegeben. Die beiden Legierungen B und C stellen Uebergangsformen zwischen den beiden Stählen A und D dar und brauchen deshalb nicht besonders angeführt zu werden. Bei Legierung A mit niedrigem Siliziumgehalt ist nach Abb. 17 ein mit der Glüh­temperatur zunehmendes Kornwachstum auch bei höheren Verformungsgraden kaum festzustellen. Dagegen tritt dies mit steigendem Siliziumgehalt, wie es bei Stahl D im Bereich von 600 bis 970° besonders deutlich zu sehen ist, immer stärker in die Erscheinung. Während bei der Legierung mit 1% Si bei 930° die Rekristallisationswirkung durch die Umkristallisation zu Feinkorn verschwindet, setzt bei der Legierung mit 4,28% Si, wie bereits erwähnt, ein ungewöhnliches Kornwachstum ein, das sich über alle Verformungsgrade durchsetzt.

Bemerkenswert ist an dieser Stelle ein Vergleich mit den Rekristallisationsversuchen von M. v. Moos, P. Oberhoffer und W. Oertel⁵⁾ an Transformatorenstahl, die ähnlich von 1000° an ein starkes Ansteigen der Korngrößen feststellen konnten. Das größte Korn hatte bei Moos, Oberhoffer und Oertel eine Fläche von etwa 1 mm², womit ungefähr die Größe des Ausgangskornes erreicht wurde. Bei den vorliegenden Versuchen betrug die höchste Korngröße bei 4% Si im Durchschnitt 6 mm², d. h. das 1200fache des Ausgangskornes; bei 0,98% Si wurden sogar im Durchschnitt 15 mm² erreicht. Auf die Eigentümlichkeit, daß mit zunehmendem Siliziumgehalt die Neigung zur Grobkornbildung scheinbar abnimmt, wurde bereits hingewiesen; sie erklärt sich aus der Tatsache, daß die mit höherem Siliziumgehalt ansteigenden Schlackeneinschlüsse die freie Rekristallisation durch Keimwirkung hemmen und so die Aus-

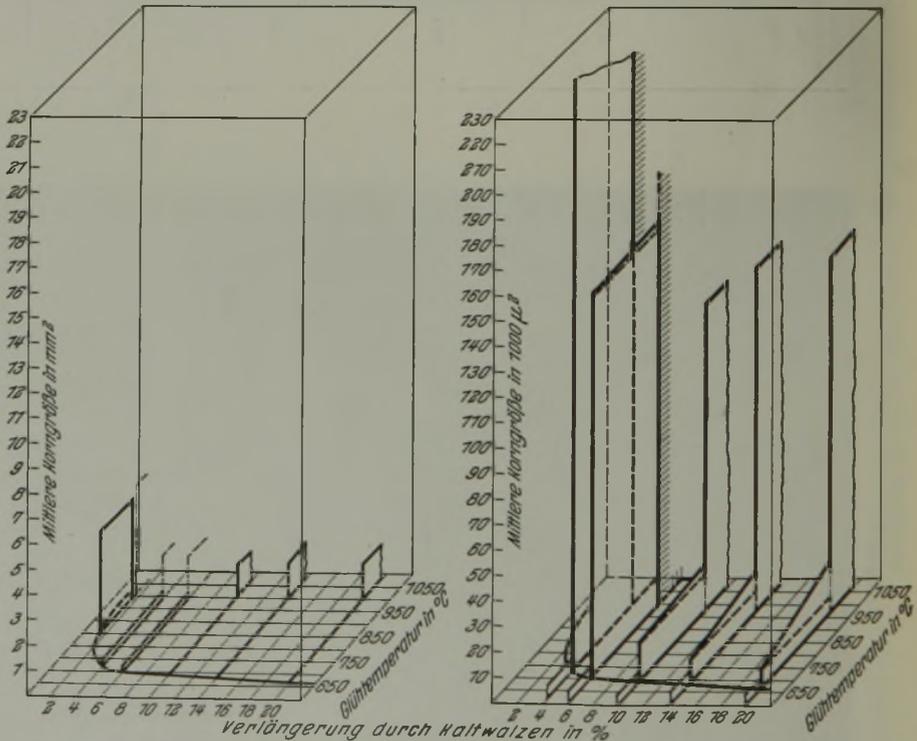
Nach makroskopischer Kornzählung.

Nach mikroskopischer Kornzählung.

Werkstoff A mit 0,98 % Si



Werkstoff D mit 4,28 % Si



Abbildungen 17 bis 20. Abhängigkeit der Korngröße von der Kaltverformung und der Glüh­temperatur bei Legierung A und D.

bildung großer Kristalle behindern. Bei Verwendung eines entsprechend reinen und gleichmäßigen Werkstoffes müßte auch bei 4% Si eine viel stärkere Grobkornbildung im Gebiet kritischer Behandlung zu erwarten sein.

Nachdem die Bedingungen zur Erzeugung eines gleichmäßig rekristallisierten Kornes festgelegt werden konnten, waren die Beziehungen zwischen der Korngröße und den Wattverlusten zu prüfen. Aus den umfangreichen

⁵⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 393/403, Abb. 18 bis 21.

Siemens-Martin-Stahl mit 0,035 % C, 0,75 % Si, 0,55 % Mn, 0,031 % P, 0,034 % S; 0,3-mm-Blech	Korngröße	Wattver-	Elektrostahl mit 0,015 % C, 3,35 % Si, 0,17 % Mn, 0,015 % P, 0,028 % S; 0,35-mm-Blech	Korngröße	Wattver-
	1000 μ^2	luste V 10 W/kg		1000 μ^2	luste V 10 W/kg
	3	3,91		25	1,31
	8	3,41		1000	1,88
	50	3,26		10000	1,50
	2000	3,05		100000	1,05

Abbildung 21 und 22. Zusammenhang zwischen Korngröße und Wattverlusten bei zwei Dynamostählen.



Abbildung 23. Korn eines 0,35 mm dicken Bleches aus Elektrostahl mit 0,016 % C, 2,75 % Si, 0,16 % Mn, 0,012 % P und 0,021 % S nach günstiger Rekristallisation.

Versuchsreihen, die später veröffentlicht werden sollen, seien hier folgende Ergebnisse mitgeteilt. In Abb. 21 und 22 sind für zwei verschiedene Stähle die Wattverluste in Abhängigkeit von der Korngröße aufgetragen. Diese Darstellung läßt erkennen, daß mit zunehmender Korngröße die Wattverluste merklich verringert werden, und daß sich diese Verbesserung in dem bis heute nicht bekannten Gebiet geringster Verformung und größter Grobkornbildung am stärksten auswirkt. Bei dem Elektrostahl mit 3,3% Si fällt der Wert von 1,05 W/kg ganz besonders auf; der gleiche Wert dürfte im warmgewalzten Zustand bei diesem Siliziumgehalt nicht zu erreichen sein. Das Ergebnis des Werkstoffs mit 3,35% Si ist aus dem Grunde noch besonders aufschlußreich, weil er vor der Schlußbehandlung auf Grobkorn um 30% kaltverformt und bei 800° zwischengeglüht wurde. Danach zeigte er etwas bessere Werte als das warmgewalzte Band, aber sonst keine wesentlichen Veränderungen. Erst durch nochmalige kritische Kaltverformung und Glühung war sehr grobes Korn und eine sichtbare Verbesserung der Wattverlustzahl zu erzielen. Es geht daraus hervor, daß ein Gleichmäßigmachen des Walzgefüges des Warmbleches durch starkes Kaltwalzen — durch das vor allem das Siliziumskelett im Stahl zerstört wird — allein nicht genügt, um beste Werte zu erreichen.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, daß neben dem Reinheitsgrad der Schmelzen im weitesten Sinne, neben der gleichmäßigen Verteilung der nichtmetallischen Bestand-

teile im Stahl, neben einem gleichmäßigen durch eine entsprechende Vorbehandlung ausgebildeten Gefüge des Rohbleches die Wattverluste zweifellos auch von der Korngröße und von der damit im Zusammenhang stehenden Verformung und Glühbehandlung beeinflusst werden. Welche Wirkungen man nach dieser Richtung noch zu erwarten hat, zeigt das in Abb. 23 wiedergegebene Beispiel eines Weicheisens mit 2,75% Si, das ganz ungewöhnlich große Körner von mehreren Quadratzentimetern aufweist; das Band wurde nach folgerichtiger Anwendung der Rekristallisationsgesetze besonders behandelt. Es ergab bei einer Dicke von 0,35 mm die sehr günstige Wattverlustzahl V_{10} von 1,30 W/kg und einen Magnetisierbarkeitswert B_{25} von 17 450 Gauß. Diese Ergebnisse sind zweifellos als ganz ungewöhnlich zu bezeichnen, und es braucht kaum betont zu werden, daß mit einem derartigen Werkstoff die elektrische Industrie vor durchaus neue Möglichkeiten gestellt wird.

Zusammenfassung.

An vier Dynamo- und Transformatorenstählen mit rd. 0,02% C und 1 bis 4% Si wurde die Aenderung der Korngröße durch Kaltverformung und anschließende Glühung geprüft. Dabei wurden 1,5 mm dicke Streifen der Stähle durch schiefgestellte Walzen geschickt, so daß eine Probe sämtliche Kaltverformungsgrade von 0 bis 20% aufwies. Die Rekristallisation begann bei um so tieferer Temperatur, je stärker die Kaltverformung war. Die größten Körner wurden im Stahl mit 1,9% Si nach einer Kaltwalzverlängerung der

Probe um 3 bis 4% und Glühung bei 850 bis 900° erreicht; mit steigendem Siliziumgehalt verschob sich das stärkste Kornwachstum zu geringeren Verformungsbeträgen. Im übrigen nahm bei gleicher Kaltwalzung die Korngröße innerhalb des Rekristallisationsbereiches mit steigender Glüh-temperatur nur wenig zu. Bei dem siliziumreichsten Stahl setzte oberhalb 1000° ein neues Wachsen der Körner ein; ob dies mit der α - γ -Umwandlung zusammenhängt oder auf

eine neue Rekristallisation zurückzuführen ist, steht noch dahin. Insgesamt zeigten die Untersuchungen, daß bei folgerichtiger Ausnutzung der Rekristallisationsgesetze Siliziumstahlbleche mit mehrere Quadratzentimeter großen Körnern herzustellen sind. Da, wie weitere Versuche ergaben, die Wattverluste mit zunehmender Korngröße bedeutend sinken, ist auf diese Weise eine wesentliche Verbesserung der Dynamo- und Transformatorenstähle möglich.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

H. Meyer, Hamborn: Ich möchte darauf hinweisen, daß der Einfluß der Korngröße zwar sicher nicht zu vernachlässigen ist, daß jedoch die Praxis den übergeordneten Einfluß aller metallurgischen Vorgänge bei der Stahlerzeugung gezeigt hat. Ist ein gewisses Maß an Vorbedingungen für die metallurgische Güte des Stahles erfüllt, so wird man andererseits um so leichter zu einem groben Korn gelangen können. Es muß daher unterschieden werden, ob bei einem groben Korn sich die Korngröße an sich geltend macht oder ob sie eine Folge anderer Einflüsse ist, die ebenfalls eine günstige Wattverlustzahl gewährleisten.

W. Eilender, Aachen: Ich stimme mit Herrn Wimmer darin überein, daß bei der durch Kaltverformung erzielten Verbesserung auch die Korngröße eine Rolle spielt. Nach meinen Ausführungen⁶⁾ ist ihr Einfluß nur dann gering, wenn es sich um chemisch reine Legierungen handelt. Liegen Verunreinigungen vor, so werden sie sich mittelbar über Ansammlungen auf den Korngrenzen verstärkt auf die Korngröße auswirken. Daß über das Kaltwalzen auch eine Vergleichmäßigung der Korngröße und damit eine Verbesserung der Wattverlustzahl erreicht wird, halte ich ebenfalls für wahrscheinlich. Hierneben wird aber auch die von mir angezogene chemische und physikalische Reinigung der Kristallite stehen; nur so läßt sich die von uns beobachtete sprunghafte Verbesserung der Verlustziffer erklären. Ich halte es für unwahrscheinlich, daß besonders für die Transformatorenblechgüte die Verbesserung lediglich auf die mit der Kaltwalzung verbundene geringe Vergrößerung des Kornes zurückzuführen ist. Wie ich erwähnte, entsprach diese bei den von uns gewählten hohen Verformungsgraden etwa einer Verdoppelung.

A. Wimmer, Dortmund: Reinheitsgrad und Korngröße stehen zweifellos in einer wechselseitigen Beziehung, und wir wissen auch aus zahlreichen Untersuchungen und Veröffentlichungen, daß die Güte der elektrischen und magnetischen Eigenschaften stark vom Reinheitsgrad abhängig ist und somit metallurgisch beeinflussbar ist.

⁶⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 409/14 (Werkstoffaussch. 266).

Unsere Untersuchungen haben aber nun gezeigt, daß unabhängig davon der Korngröße eine größere Bedeutung zukommt, als man bisher angenommen hat, vor allem dann, wenn besonders große Einheiten bis zu mehreren cm² gezüchtet werden. Daß der Einfluß der Korngröße vorhanden ist, läßt sich am besten aus der Umkehrbarkeit des Vorganges beweisen, wie folgendes Beispiel an einem Stahl mit 1% Si und 0,018% C zeigt.

	Blech- stärke mm	Korngröße rd.	Watt- verluste V 10 W/kg
Von 1 mm an 0,5 mm kaltgewalzt + normalisiert bei 1000° . .	0,48	1300 μ^2	3,3
+ 5% nachgewalzt + 850° ge- glüht	0,47	10 mm ²	2,2
+ normalisiert bei 1000° . . .	0,47	4300 μ^2	3,2

Um solche Verbesserungen bei niedrigen kritischen Verformungen erzielen zu können, ist eine mechanische Homogenisierung des Stoffes durch eine vorausgehende stärkere Kaltverformung erforderlich. Bei den höhersilizierten Blechen ist dies von besonderer Bedeutung. Darauf dürfte auch die von Herrn Eilender erzielte Verbesserung der Eigenschaften von Transformatorenblechen mit 4% Si zurückzuführen sein. Wir haben immer die Beobachtung machen können, daß das durch höhere Kaltverformung mechanisch homogenisierte Gefüge bei Anwendung entsprechender Glühtemperaturen gegenüber dem Walzzustand bessere und gleichmäßigere Eigenschaften aufwies. Eine wirkliche Verbesserung der Werte um höhere Prozentsätze trat erst bei zusätzlicher kritischer Verformung und Glühung ein. Der Bestwert scheint für eine solche Behandlung bei niedrigen Siliziumgehalten bis etwa 3,3% zu liegen.

Aus alledem geht hervor, daß der Korngröße eine gewisse selbständige Bedeutung zukommt. Es ist dabei belanglos, ob der Einfluß unmittelbar von der Korngröße ausgeht oder auf die sie bedingende mechanische und thermische Behandlung zurückgeführt werden muß.

Wertschöpfung der Eisen- und Stahlindustrie einschließlich der Gießereien in den Jahren 1926 bis 1931¹⁾.

Von Dr. J. W. Reichert in Berlin.

Bekanntlich besteht die nationale und soziale sowie wirtschaftliche Bedeutung eines Industriezweiges keineswegs nur in seiner in Geldwerten ausdrückbaren Erzeugung. Namentlich bei der Beurteilung eines Zweiges vom Range der Eisen- und Stahlindustrie wäre es verkehrt, die hohen unwägbaren Werte außer acht zu lassen, die darin liegen, daß eine starke heimische eisenschaffende Industrie die Gewähr dafür bietet, daß die vielseitigen Bedürfnisse der Volkswirtschaft an Eisen und Stahl, den unentbehrlichsten Grundstoffen der gegenwärtigen Wirtschaft, ebenso wie die Bedürfnisse der Landesverteidigung unabhängig vom Auslande gedeckt werden können. Im vorliegenden Fall soll jedoch der Wert der Roherzeugung und der Reinerzeugung in den Vordergrund gestellt werden, um ein Bild darüber zu gewinnen, welche zahlenmäßige Bedeutung der Wertschöpfung dieser Schlüssel- oder Grundindustrie innewohnt.

¹⁾ Erweiterter Abdruck aus der Broschüre „Deutscher Stahl — Deutsche Arbeit“ (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1934.)

Für die Berechnung von Roh- und Reinerzeugungswerten der Industrie oder der ganzen Volkswirtschaft fehlt es zumeist an genauen statistischen Unterlagen. Aber es gibt für die Eisen- und Stahlindustrie einschließlich der Gießereien seit vielen Jahren amtliche Erhebungen mit annähernd vollständigen Anschreibungen über die Rohstoffverbrauchsmengen sowie eine genaue Erfassung der Mengen und Bewertung der Erzeugnisse.

Will man sich nicht auf die Feststellung des gesamten Roherzeugungswertes beschränken, sondern die eigentliche Wertschöpfung, d. h. den nach Abzug des Rohstoffverbrauchs verbleibenden Reinerzeugungswert ermitteln, dann muß man Rohstoffverbrauch und Erzeugung in Reichsmarkwerten miteinander vergleichbar machen. Die hierzu erforderliche Hilfsrechnung läßt sich dank amtlicher und privater Ermittlungen der Preise aller Hilfs- und Rohstoffe sowie der Ein- und Ausfuhrwerte durchführen.

Zahlentafel 1. Deutsches Reich (ohne Saargebiet). Werte der Enderzeugnisse der eisenschaffenden Industrie einschließlich der Eisen- und Stahlgießereien (ohne Nebenerzeugnisse der Hochofenkokereien sowie der Hochofenzement- und Schlackensteinfabriken). Nach amtlichen Quellen. Werte in Mill. *R.M.*

Jahr	Walzwerke mit oder ohne Schmiede- oder Preßwerke				Stahlwerke			Hochofenwerke	Eisen- und Stahlgießereien		Summe
	Fertigerzeugnisse	Halbzeugausfuhr	Abfallenden	Verwertbare Schlacken	Stahlguß	Thomas-mehl	Verwertbare Schlacken	Roheisenausfuhr	Fertigerzeugnisse	Absatz an Trichtern, Bruch, Gußspänen usw.	
1926	1457,0	47,9	113,0	8,1	46,1	70,0	3,8	35,3	643,1	0,8	2 425,1
1927	2082,2	40,0	177,4	11,8	69,7	70,0	6,7	26,2	982,2	0,8	3 467,0
1928	1875,9	47,5	167,9	11,0	61,7	68,0	6,5	20,0	1034,7	0,6	3 290,8
1929	2050,5	49,8	194,2	13,7	68,1	70,0	7,7	30,2	1054,0	0,7	3 535,9
1930	1450,6	40,1	117,7	7,8	50,2	70,0	4,8	16,0	734,4	0,6	2 492,2
1931	949,6	32,8	59,8	3,8	34,0	36,0	2,8	12,2	457,1	0,4	1 588,5
Summe 1926/31	9865,8	258,1	827,0	56,2	329,8	384,0	32,3	139,9	4902,5	3,9	16 799,5
Jahresdurchschnitt 1926/31 . . .	1644,3	43,0	137,8	9,4	54,9	64,0	5,4	23,3	817,1	0,7	2 799,9

Sowohl für die Zusammenstellung der Werte der Erzeugung als auch der des Rohstoffverbrauchs muß man sich zwecks Vermeidung von Doppelzählungen des technischen Erzeugungsgangs der eisenschaffenden Industrie bewußt bleiben. Der hauptsächlichste Rohstoffverbrauch findet bei den Hochöfen statt; sie benötigen die verschiedensten Eisenerz- und Manganzersorten in- und ausländischer Herkunft, ferner Kiesabbrände, Brucheisen, Schlacken und Sinter aller Art, außerdem Zuschläge (Kalkstein), nicht zuletzt den notwendigen Brennstoff, nämlich den Koks. Die an den Hochöfen in der Regel unmittelbar angeschlossenen Stahlwerke übernehmen, wie im Thomasbetrieb, die flüssigen Roheisenmengen, ohne besonders kostspielige Zutaten zu verwenden, oder sie fügen ihnen, wie im Siemens-Martin-Betrieb, große Mengen von Eisenabfällen (Schrott), ferner Eisenerze und Kalk hinzu. Noch einfacher sieht die Rohstoffversorgung der Walzwerke einschließlich der Schmiede-, Hammer- und Preßwerke aus; sie beziehen aus den Stahlwerken Rohblöcke und geben ihnen durch Auswalzen in Halbzeug und Fertigerzeugnisse oder durch

Schmieden und Pressen die verlangte Form; dabei spielt die Verwendung anderer Werkstoffe, wie z. B. gewisser Abfallenden, eine ganz unerhebliche Rolle. Schließlich kommt eine völlig andere Formgebung, nämlich durch die Eisen- und Stahlgießereien, in Betracht; diese stützen sich auf die Verwendung von Roheisen und Brucheisen (Schrott), das sie unter Verwendung von Koks und Kalk umschmelzen. Alle diese Betriebsarten sind bei den gemischten Unternehmungen an gemeinsame Gas- und Stromversorgung angeschlossen, während die reinen Betriebe besondere Aufwendungen für Gas- und Stromversorgung machen müssen.

In ihrer Bedeutung als Hersteller von Fertigerzeugnissen stehen die Erzeugungsstufen in umgekehrter Reihenfolge, d. h. nach den hergestellten Werten gerechnet, spielen hier die Walzwerke mit ihren Fertigerzeugnissen die Hauptrolle. Dazu tritt das im Inland nicht weiterverarbeitete, sondern ausgeführte Halbzeug, ferner kommen die Abfallenden und die verwertbaren Schlacken als Nebenerzeugnisse der Walzwerke hinzu. Ihrer großen Bedeutung entsprechend, folgen die Eisen- und Stahlgießereien mit ihren Fertigerzeugnissen

sowie den Abfallenden in Gestalt von Trichtern, Bruch und Gußspänen u. dgl. Von geringerer wertmäßiger Bedeutung als die Walz- oder Gießereierzeugnisse sind diejenigen Fertig- und Nebenerzeugnisse, welche die Stahlwerke verbrauchsfertig liefern; hierher gehören Stahlguß sowie Thomasschlacke oder Thomasmehl und die sonstigen verwertbaren Schlacken. Noch weiter bleibt der Wert der von den Hochöfenwerken zur Ausfuhr gelieferten Roheisenmengen und ihrer Nebenerzeugnisse wie Schlacken, Steine, Hochofenzement und die Nebenerzeugnisse der Kokereien (Gas, Teer, Benzol, schwefelsaures Ammoniak usw.) zurück.

Zahlentafel 2. Deutsches Reich (ohne Saargebiet). Rohstoffverbrauch der Hochofenwerke.

Jahr	Eisen- und Eisenmanganerze		Manganerze mit über 30% Mangan	Kiesabbrände usw.	Brucheisen	Schlacken und Sinter aller Art	Zuschläge (Kalkstein)	Koks	Insgesamt
	inländische	ausländische							
Mengen in 1000 metr. t (amtlich)									
1926	4426	10 202	261	1199	652	2047	2273	9 662	
1927	5855	14 740	322	1382	752	2641	3156	13 306	
1928	4999	14 168	313	1256	1021	2930	2760	12 175	
1929	5495	15 784	385	1546	720	3543	2918	13 444	
1930	4366	10 512	249	1386	498	2447	2057	9 554	
1931	2253	6 200	164	980	318	2018	1214	5 784	
Private Schätzung der Werte in Mill. <i>R.M.</i>									
1926	55,33	200,98	20,42	13,19	29,34	20,47	10,23	202,42	552,38
1927	72,60	309,69	24,27	18,80	39,48	31,69	14,20	278,76	786,49
1928	59,99	270,89	19,66	19,22	52,07	41,02	12,42	260,55	735,82
1929	67,04	314,42	21,52	24,74	38,16	53,15	14,01	299,13	832,17
1930	51,08	215,50	13,97	22,18	19,42	29,36	9,87	208,75	570,13
1931	27,26	120,65	8,73	14,70	9,22	20,18	5,65	114,81	321,20

Die Werte der Enderzeugnisse sind auf Grund der amtlichen Erhebungen in *Zahlentafel 1* und die Werte des Rohstoffverbrauchs auf Grund privater und amtlicher Unterlagen in *Zahlentafel 2* wiedergegeben. Leider erstrecken sich die Angaben nicht auf die deutsche Saareisenindustrie.

Will man Doppelzählungen vermeiden, die sich bei einer

Zusammenstellung der Erzeugungswerte

der Hochofen-, Stahl- und Walzwerke sowie der Gießereien nach den amtlichen Quellen leicht ergeben können, so muß man erstens bei den Walzwerkserzeugungswerten diejenigen für Halbzeug fallen lassen, soweit das Halbzeug in eigenen Werken oder in anderen inländischen Walzwerken zur Weiterverarbeitung gelangt ist. Dagegen muß der Wert der ausgeführten Halbzeugmengen zugezählt werden. Das gleiche trifft für Halbzeug zu, das im Inland in anderen Betrieben als Walzwerken verarbeitet worden ist. Für letzteres fehlen aber die erforderlichen Zahlen, so daß in dieser Hinsicht die Wertermittlung der Erzeugung einen Mangel aufweist. Zweitens müssen bei den Stahlwerks-

erzeugniswerten diejenigen für Rohstahlblöcke in Wegfall kommen, da die Blockwerte in den höheren Werten der Walzwerkserzeugnisse wiederkehren. Statt der amtlichen Thomasschlackenwerte sind ferner die höheren Thomasmehlwerte auf Grund privater Ermittlung eingesetzt, da die Thomasmühlen in der Regel unmittelbar mit den Thomasstahlwerken verbunden sind. Drittens ist ganz davon abgesehen worden, die Erzeugungswerte der Schweißstahlwerke in die *Zahlentafel 1* einzusetzen, da wohl mit Recht vorausgesetzt werden kann, daß die daraus hergestellten Walzwerkserzeugnisse und Abfälle bereits bei den Walzwerkserzeugungswerten erfaßt sind. Viertens mußten zur Vermeidung von Doppelzählungen bei den Hochofenerzeugungswerten alle im Inland — sei es in Stahlwerken oder in Gießereien — zum Verbrauch gelangten Roheisenmengen außer Betracht bleiben, da diese Werte meist in den Walzwerkserzeugnissen oder in den Gußstücken der Gießereien erfaßt sind; es sind daher nur die ausgeführten Roheisenmengen nach den amtlichen Wertangaben eingesetzt worden. Ferner ist davon abgesehen worden, die amtliche Wertangabe für die Hochofenschlacken zu berücksichtigen; es erschien richtiger, statt dessen außerhalb der *Zahlentafel 1* auf Grund privater Schätzung die in Nebenbetrieben der Hochofenwerke aus den Schlacken hergestellten Schlackensteine und den Hochofenzement zu berücksichtigen. Vor allem aber mußten die hohen Werte der Nebenerzeugnisse der mit den Hochofenwerken verbundenen Kokereien, die in den amtlichen Erhebungen fehlen, schätzungsweise ermittelt und zu den Hochofenerzeugungswerten zugeschlagen werden. Das letzte geschah entsprechend den verbrauchten Koksmengen außerhalb der *Zahlentafel 1* in der unten folgenden Uebersicht. Selbstverständlich können diese Schätzungen, die unseres Wissens den ersten Versuch einer so umfassenden Berechnung darstellen, keinen Anspruch auf volle Genauigkeit machen. Unter diesem Vorbehalt läßt sich folgendes feststellen:

Die

Jahreserzeugung

aller erwähnten Betriebe, nämlich der Hochofen-, Stahl- und Walzwerke, ferner der Eisen- und Stahlgießereien einschließlich der Nebenerzeugnisse dieser Betriebe und der ohne weitere Verarbeitung zur Ausfuhr gelangten Roheisen- und Halbzeugmengen erreichte von 1926 bis 1931 nach amtlichen Quellen im Deutschen Zollgebiet (ohne Saar) folgende Rohwerte:

1926	2 425,1 Mill. <i>R.M.</i>
1927	3 467,0 Mill. <i>R.M.</i>
1928	3 290,8 Mill. <i>R.M.</i>
1929	3 535,9 Mill. <i>R.M.</i>
1930	2 492,2 Mill. <i>R.M.</i>
1931	4 588,5 Mill. <i>R.M.</i>

Zusammen in sechs Jahren 16 799,5 Mill. *R.M.*

Dazu treten die privat geschätzten Werte der Nebenerzeugnisse im Deutschen Zollgebiet (ohne Saar) an Schlackensteinen, Hochofenzement, Nebenerzeugnissen der Hochofenkokereien u. dgl. für sechs Jahre 1926 bis 1931 540,5 Mill. *R.M.*

Insgesamt in sechs Jahren 17 340,0 Mill. *R.M.*

Jahresdurchschnitt 2 885,0 Mill. *R.M.*

Demnach lag im Deutschen Zollgebiet (ohne Saar) von 1926 bis 1931 der jährliche Gesamtwert der Roheisenerzeugung der Eisen- und Stahlindustrie einschließlich der Gießereien zwischen mindestens 1,6 und höchstens 3,6 Milliarden, oder im Durchschnitt nahe bei 3 Milliarden *R.M.* Die Schwankungen im Bedarf und in den Preisen waren groß.

Einschließlich der seit vielen Jahren reichsamlich nicht erfaßten Saareisenindustrie dürfte der erwähnte, fast 3 Milliarden *R.M.* erreichende durchschnittliche Wert der von der gesamten deutschen Eisen- und Stahlindustrie und den Gießereien hergestellten Erzeugnisse jährlich um mindestens 200 Mill. *R.M.* überschritten sein. Der im Jahre 1929 erzielte Gesamtwert der Erzeugung einschließlich der Saar dürfte bei 4 Milliarden *R.M.* gelegen haben. Das ist ein Roherzeugungswert, wie er nur bei wenigen Industriezweigen anzutreffen ist. Mag auch die amtliche Anschreibung der Verbrauchsmengen fast aller Rohstoffe der Hochofen-, Stahl- und Walzwerke sowie der Gießereien genau sein, so er mangelt doch die amtliche Statistik der Bewertung dieser Rohstoffe. Soweit es sich dabei um ausländische Waren, wie Roheisen, Halbzeug u. dgl., handelt, begeht man kaum einen Fehler, wenn man die durchschnittlichen Einfuhrwerte berücksichtigt. Was aber die viel größeren inländischen Verbrauchsmengen an Erzen, Schrott, Schlacken, Zuschlägen, Koks usw. sowie die nicht geringen ausländischen Erzmengen anlangt, so müssen statt der Marktpreise diejenigen Kosten eingesetzt werden, welche die Unternehmungen im Rohstoffbezug einschließlich der Fracht durchschnittlich frei Werk zu bezahlen hatten. Es ist nicht von der Hand zu weisen, daß hierbei Fehlerquellen nicht auszumerzen sind, solange nicht von allen Hüttenwerken und Gießereien genaue Angaben erhältlich sind. Um solche Fehlerquellen möglichst gering zu halten, sind die privaten Angaben der ersten Sachverständigen der Bewertung zugrunde gelegt worden. Trotzdem soll immer wieder betont werden, daß es sich hierbei nur um private Schätzungen und um keine amtliche Statistik handelt.

Zu den *Zahlentafeln 2 bis 5* ist folgendes zu bemerken: *Zahlentafel 2* mit dem Rohstoffverbrauch der Hochofenwerke entspricht bei den Mengenangaben genau den amtlichen Quellen. *Zahlentafel 3* mit dem Rohstoffverbrauch der Schweiß- und Flußstahlwerke stimmt gleichfalls

Zahlentafel 3. Deutsches Reich (ohne Saargebiet). Rohstoffverbrauch der Schweiß- und Flußstahlwerke (ohne den Roheiseinsatz aus deutschen Hochofenwerken).

Jahr	Schweißstahl- (Puddel-) Werke Schrott	Flußstahlwerke				Insgesamt
		Schrott	Eisenerze	Zuschläge (Kalk)	Roheisen aus dem Auslande	
Mengen in 1000 metr. t (amtlich)						
1926	31,2	5310,8	173,3	1197,2	15,8	
1927	38,0	6862,9	274,4	1576,1	64,9	
1928	45,4	6065,3	205,6	1464,5	57,3	
1929	37,3	6697,5	222,5	1630,4	33,7	
1930	28,4	4830,0	178,9	1174,4	40,4	
1931	25,8	3600,3	149,9	800,5	21,0	
Private Schätzung der Werte in Mill. <i>R.M.</i>						
1926	1,97	273,51	4,94	17,36	1,30	299,08
1927	2,77	430,99	7,82	22,85	5,30	469,73
1928	3,04	348,15	5,86	21,24	4,57	382,86
1929	2,65	411,90	6,34	25,27	2,91	449,07
1930	1,62	224,60	5,10	18,20	3,47	252,99
1931	1,41	113,41	4,12	11,29	1,68	131,61

mit den amtlichen Mengenangaben überein, jedoch mit der einen Ausnahme, daß die in den Stahlwerken zur Umschmelzung verwendeten inländischen Roheisenmengen nicht zum Ansatz gelangt sind, da in den verhütteten Eisenerzmengen eine entsprechende Belastung bei den Hochofenwerken erfolgt ist; nur die aus dem Auslande bezogenen Roheisenmengen kamen hier zur Anrechnung. In gleicher Weise ist eine Doppelzählung der Rohstoffverbrauchswerte vermieden worden, indem in *Zahlentafel 4* über den Ver-

Zahlentafel 4. Deutsches Reich (ohne Saargebiet). Verbrauch der Walzwerke an ausländischem Halbzeug.

Jahr	Rohblöcke, Flußstahlhalbzeug, Schweißstahl und Schweißstahlhalbzeug aus dem Auslande	
	Mengen in 1000 metr. t (amtlich)	Private Schätzung der Werte in Mill. <i>RM</i>
1926	169.0	16.95
1927	250.3	26.49
1928	228.4	24.26
1929	92.0	12.31
1930	58.4	6.70
1931	54.6	5.10

Zahlentafel 5. Deutsches Reich (ohne Saargebiet). Rohstoffverbrauch der Eisen- und Stahlgießereien (ohne den Roheiseneinsatz aus den deutschen Hochofenwerken).

Jahr	Roheisen aus dem Auslande	Schrott	Koks und Kalk ¹⁾	Insgesamt
	Mengen in 1000 metr. t (amtlich)			
1926	99.8	754.7	-	-
1927	185.9	1080.9	-	-
1928	202.7	1027.3	-	-
1929	150.1	1103.4	-	-
1930	111.7	894.2	-	-
1931	74.2	688.3	-	-
Private Schätzung der Werte in Mill. <i>RM</i>				
1926	8.18	44.53	22.60	75.31
1927	15.17	75.66	35.61	126.44
1928	16.18	66.77	33.89	116.84
1929	12.96	76.13	35.77	124.86
1930	9.58	48.29	23.44	81.31
1931	5.94	26.50	13.50	45.94

¹⁾ Diese Schätzung erfolgt nach dem Erfahrungsgrundsatz: Wert des Kokeinsatzes = 10 bis 11 %, Kalk Einsatzes = 3 bis 4 % des gesamten Roheisen- und Schrotteinsatzwertes.

brauch der Walzwerke die inländischen Mengen an Rohblöcken und Halbzeuge außer acht gelassen und nur die entsprechenden Auslandsbezüge zur Anrechnung gebracht worden sind. In gleicher Weise sind die aus eigenen und fremden, d. h. wohl fast ganz von deutschen Werken bezogenen und verarbeiteten Abfallenden weggelassen worden.

Zahlentafel 6. Deutsches Reich (ohne Saargebiet). Werte des Rohstoffverbrauches der eisenschaffenden Industrie (das sind Hochofen-, Stahl-, Walzwerke und reine Gießereien). Werte in Mill. *RM*.

Jahr	Inländische Eisen- und Eisenmanganerze	Ausländische Eisen- und Eisenmanganerze	Manganerze mit über 30 % Mn	Kiesabbrände usw.	Bruch-eisen, Schrott	Schlacken und Sinter aller Art	Zuschläge, wie Kalkstein, Kalk	Koks	Ausländisches Roheisen	Ausländisches Halbzeug	Summe
1926	60,27	200,98	20,42	13,19	349,35	20,47	34,05	218,57	9,48	16,95	943,73
1927	80,42	309,69	24,27	18,80	548,90	31,69	47,22	304,20	20,47	26,49	1409,15
1928	65,85	270,89	19,66	19,22	470,03	41,02	43,34	284,76	20,75	24,26	1259,78
1929	73,38	314,42	21,52	24,74	528,84	53,15	49,50	324,68	15,87	12,31	1418,41
1930	56,18	245,50	13,97	22,18	293,93	29,36	34,77	225,49	13,05	6,70	911,13
1931	31,38	120,65	8,73	14,70	150,24	20,18	20,80	124,46	7,62	5,10	503,86
Summe 1926/31	367,48	1432,13	105,57	112,83	2341,29	195,87	229,68	1482,16	87,24	91,81	6446,06
Jahresdurchschnitt 1926/31	61,25	238,69	17,60	18,81	390,22	32,65	38,28	247,03	14,54	15,30	1074,34

Schließlich beschränkt sich aus den oben schon genannten Erwägungen die Angabe des Rohstoffverbrauches der Eisen- und Stahlgießereien (Zahlentafel 5) neben dem Schrott auf die aus dem Ausland bezogenen Roheisenmengen. Allerdings mußte für die Gießereien eine zusätzliche Schätzung der in den amtlichen Erhebungen nicht enthaltenen Verbrauchswerte an Koks und Kalk vorgenommen werden. Nach sachverständigen Angaben beträgt der Koksverbrauch im Durchschnitt 10 bis 11 % des Wertes des gesamten Roheisen- und Schrotteinsatzes und der Kalkverbrauch etwa 3 bis 4 % des gleichen Einsatzwertes; infolgedessen

sind hier zusätzliche Beträge in Höhe von insgesamt 14 % des gesamten Roheisen- und Schrottverbrauches eingesetzt worden.

Bei der Wärmewirtschaft der Stahl- und Walzwerke dürfte der zusätzliche Brennstoffbedarf der reinen Stahlwerke dem Gas- und Stromüberschuß der gemischten Werke etwa die Waage halten, so daß sich zusätzliche Ausgaben der reinen Stahlwerke und Abgabebelose der gemischten Werke ausgleichen.

Unter diesen Voraussetzungen ist Zahlentafel 6 über die Werte des Rohstoffverbrauches der eisenschaffenden Industrie einschließlich der Gießereien (ohne Saar) zu lesen, welche die Werte der verschiedenen verbrauchten Rohstoffe zusammenfaßt.

Im Verlauf von Konjunktur und Krise ergeben sich etwa folgende Werte des Rohstoffverbrauches einschließlich Gießereien:

1926	943,73 Mill. <i>RM</i>
1927	1 409,15 Mill. <i>RM</i>
1928	1 259,78 Mill. <i>RM</i>
1929	1 418,41 Mill. <i>RM</i>
1930	911,13 Mill. <i>RM</i>
1931	503,86 Mill. <i>RM</i>
Zusammen	6 446,06 Mill. <i>RM</i>
Im Jahresdurchschnitt	1 074,34 Mill. <i>RM</i>

Um die unmittelbare Wertschöpfung der eisenschaffenden Industrie einschließlich der Gießereien

zu berechnen, braucht man diese Rohstoffwerte nur von den obigen Enderzeugungswerten abzuziehen. Dann erhält man folgendes Ergebnis (ohne Saar):

Insgesamt in Millionen Mark	1926 bis 1931	Jahresdurchschnitt
Enderzeugungswerte	17 310,0	2885,0
Rohstoffverbrauchswerte	6 446,1	1074,3
Wertschöpfung (Reinerzeugungswerte) 10 863,9	1810,7	

Die Werterhöhung in den Hochofen-, Stahl- und Walzwerken sowie Gießereien führt demnach, vom Rohstoff her gesehen, auf 17,31 Milliarden gegen 6,45 Milliarden *RM*, d. h. auf

das 2,7fache, also nahezu auf das Dreifache der Rohstoffkosten. Das ist eine Werterhöhung, die manchen mit Bewunderung erfüllen dürfte, der den Verhältnissen der eisenschaffenden Industrie fernersteht.

Diese Zahlen geben — das sei betont — nur die unmittelbare Wertschöpfung der deutschen Hochofen-, Stahl- und Walzwerke einschließlich der Gießereien an. In der berechneten Werterhöhung oder dem Reinerzeugungswert erschöpft sich natürlich die volkswirtschaftliche Bedeutung der eisenschaffenden Industrie nicht. Denn sie befruchtet durch den Bezug von Rohstoffen, Brennstoffen und Hilfsstoffen

vierlei Betriebe, wie Erzgruben, Kohlenzechen, Kokereien, Kupferhütten und Steinbruchbetriebe; sie beschäftigt außerdem die Eisenbahn und Binnenschifffahrt usw. in stärkstem Umfang. Dabei bevorzugt die eisenschaffende Industrie im Verbrauch die heimischen Roh-, Hilfs- und Brennstoffe. Von den oben nachgewiesenen Rohstoffen im Gesamtwert von 6446,1 Mill. *R.M.* im Zeitraum 1926 bis 1931 oder von 1074,3 Mill. *R.M.* im Jahresdurchschnitt stammten nachweislich aus dem Ausland in Mill. *R.M.*

	1926 bis 1931	Jahres- durchschnitt
1. Eisenerze und Kies-abbrände	1492,1	248,7
2. Mangannerze	105,6	17,6
3. Schrott (davon Saar)	101,1 (0,85)	16,9 (0,14)
4. Roheisen (davon Saar)	87,2 (9,43)	14,5 (1,57)
5. Halbzeug (davon Saar)	91,8 (28,27)	15,3 (4,71)
Insgesamt (davon Saar)	1877,8 (38,55)	313,0 (6,42)
Desgleichen ohne Saar	1839,3	306,6

Stellt man diese Zahlen von 1839,3 und 306,6 Mill. *R.M.* ausländischen Rohstoffverbrauchs den Wert der gesamten Rohstoffverbrauchsmenge in Höhe von 6446,1 bzw. 1074,3 Mill. *R.M.* gegenüber, dann ergibt sich, daß im Durch-

schnitt auf die ausländischen Rohstoffe nur 28,5% des deutschen Gesamtverbrauchs an Rohstoffen entfallen. Das ist also ein viel niedrigerer Satz, als er bisher in öffentlichen Erörterungen eine Rolle gespielt hat.

Noch wichtiger dürfte es sein, diese ausländischen Rohstoffwerte von 1839,3 Mill. und 306,6 Mill. *R.M.* mit dem Wert der Enderzeugung von 17 310,0 und 2885,0 Mill. *R.M.* in Vergleich zu setzen. Dabei ergibt sich, daß nur 10,6% der Werte der Enderzeugnisse der eisenschaffenden Industrie einschließlich der Eisen- und Stahlgießereien auf den Auslandsbezug von Rohstoffen entfallen und daß rd. 90% der Gesamterzeugnisse auf heimischen Rohstoffen, auf deutschen Arbeitern der Faust und der Stirn und auf nationalem Kapital fußen.

Hiermit steht die eisenschaffende Industrie mit in der ersten Reihe derjenigen Wirtschaftszweige, die nur in mäßigem Umfang Auslandsrohstoffe verwenden müssen und durch ihre Wertschöpfung der nationalen Wirtschaft den größten Dienst leisten.

Umschau.

Sintergutverhüttung im amerikanischen Hochofenbetrieb.

Nach einem Bericht von W. A. Haven¹⁾ haben fast sämtliche amerikanischen Hüttenwerke, die die Hämatiterze vom Oberen See verhütten, jetzt Sinteranlagen, um Feinerze wie auch den anfallenden Gichtstaub dem Hochofen zuführen zu können. Die Anlagen arbeiten nach dem Dwight-Lloyd- oder nach dem Greenawalt-Verfahren. Zahlreiche Verbesserungen haben dazu beigetragen, die Leistungsfähigkeit zu steigern, die Betriebskosten zu vermindern und den Sintergrad zu verbessern. Während vor etwa zehn Jahren die Sinterkosten noch im Durchschnitt 1,83 \$ je t Agglomerat (ohne Tilgung und Verzinsung) betragen, sind sie jetzt auf 1,40 bis 0,72 \$ je t gesenkt worden.

Die Beschaffenheit der Mesabi-Erze des Oberen Sees hat schon seit langem die Aufmerksamkeit der Hochofner auf die Vorteile gelenkt, die durch die Absiebung und Sinterung der Feinerze erreicht werden könnten. Hat das Erz einen Nässegehalt von 15% und darüber, so ist es aus wirtschaftlichen Gründen zweckmäßiger, solche Erze an Ort und Stelle auf den Gruben zu sintern, da so die Frachtkosten gespart werden, die bisweilen allein fast die gesamten Sinterkosten ausmachen. Ueberdies ist der Metallgehalt des Sintergutes höher als der des Erzes.

Zahlentafel 1. Einfluß der Verwendung verschieden großer Mengen Agglomerat auf den Hochofenbetrieb.

1931 Monat	Roh- eisen- erzeugung t/24 h je Ofen	Wind- menge m ³ /h	Wind- tempe- ratur °C	Koks- ver- brauch kg/t Roh- eisen	Agglo- merat im Möller %	Erz- satz im Agglo- merat %	Me- sabi- satz Erz ver- wen- det %	Gicht- staub kg/t Roh- eisen
Januar . .	640	82 500	650	935	47	26	36	70
Februar . .	555	100 000	625	955	44	31	32	113
März . . .	665	91 000	585	950	48	32	28	83
April . . .	700	96 500	570	945	50	28	28	98
Mai	690	103 500	565	940	41	33	27	90
Juni	665	86 500	580	888	74	22	13	80
Juli	650	94 000	595	920	48	27	24	68
August . .	680	96 000	655	978	45	36	25	38
September .	695	86 000	675	848	48	42	28	40
Oktober . .	655	82 500	660	848	44	34	24	43
November .	730	86 500	680	800	62	25	23	40
Dezember .	760	85 000	740	740	68	24	23	30

Feinerze mit niedrigem Nässegehalt werden besser auf der Hütte gesintert. Das Erz wird mit Gichtstaub sowie mit anderen feinen Rohstoffen, wie z. B. Walzsinter, gemischt. Zahlentafel 1 gibt Betriebszahlen eines amerikanischen Hochofenwerkes in Monatsmitteln für das Jahr 1931 wieder, die einen Einblick in den mit verschiedenen hohen Agglomeratmengen arbeitenden Ofenbetrieb geben, und zwar wurde der Sinteranteil im Möller zwischen 41 und 74% geändert. Um einen Ueberblick über den Einfluß der Agglomeratmenge auf den Ofengang zu bekommen,

sind in Abb. 1 die von dem Agglomerat am stärksten beeinflussten Umstände in Abhängigkeit von dem Mengenanteil des Agglomerats im Möller zeichnerisch dargestellt. Danach steigt die tägliche Roheisenerzeugung, die bei einem Agglomeratsatz von etwa 40% rd. 560 t Roheisen beträgt, durch Erhöhung des Agglomeratsatzes auf 68% um etwa 200 t in 24 h, wobei der Koksverbrauch um mehr als 200 kg je t Roheisen fiel. Die für eine Eisenerzeugung

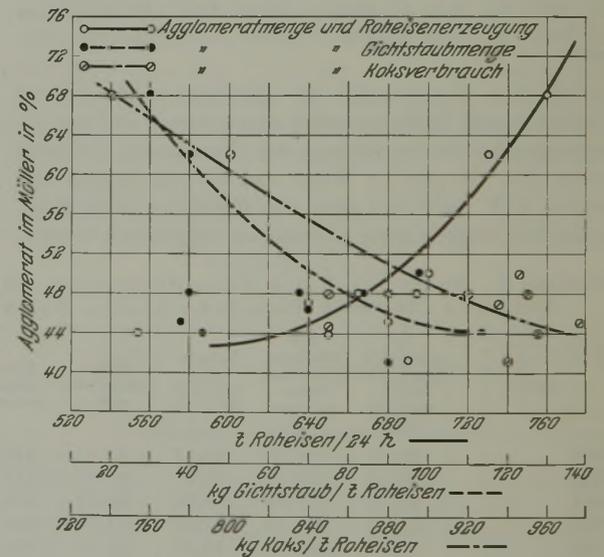


Abbildung 1. Abhängigkeit der Roheisenerzeugung, der Gichtstaubmenge und des Koksverbrauches von der Menge Agglomerat im Möller.

von 550 bis 600 t benötigte Windmenge von rd. 100 000 m³/h ließ sich um etwa 15 000 m³/h herabsetzen. Die bekannte Tatsache, daß das Agglomerat im Ofen ein ausgezeichnete Staubfänger ist, wird durch die mitgeteilten Werte bestätigt. Der Rückgang im Gichtstaubentfall ist ganz beträchtlich. Die Staubmenge geht auf fast ein Drittel, nämlich von 63 t auf 23 t in 24 h zurück; bezogen auf die Tonne Roheisen beträgt bei der angegebenen Agglomeratsatzerhöhung der Staubentfall sogar nur noch ein Viertel, nämlich 30 kg anstatt 113 kg je t Roheisen.

Die Sinterung von Feinerzen dürfte für den amerikanischen Hochofenbetrieb von wesentlicher Bedeutung werden. In Deutschland werden täglich große Mengen von Agglomerat auch in verhältnismäßig kleinen Hochofen verhüttet, Hochofen, die mit etwa derselben Windmenge wie die amerikanischen Ofen arbeiten, die auf den Gestelldurchmesser bezogen bis zu 50% größer sind. Natürlich erhebt sich die Frage, warum die größeren amerikanischen Ofen nicht in der Lage sind, eine entsprechend größere Menge Agglomerat zu verhütten. Ein Grund hierfür ist nach der

¹⁾ J. Iron Steel Inst. 427 (1933) S. 66/69.

amerikanischen Quelle in den an die Roheisenbeschaffenheit gestellten höheren Anforderungen zu sehen. Sowohl für das Siemens-Martin- als auch für das Bessemerverfahren wird ein Roheisen mit einem Gehalt von weniger als 0,05 % S verlangt, auf vielen Hütten sind 0,035 oder auch 0,025 % S der erlaubte Höchstschwefelgehalt. Auf der anderen Seite sind viele der Höchstleistungen in Deutschland in Hochöfen erreicht worden, die auf Thomasroheisen gehen, bei dem die Schwefelentfernung nicht in diesem Maße wichtig ist. Es wird daher in Deutschland auch nicht mit so hochkalkhaltiger Schlacke gearbeitet, die hohe Erzeugungszahlen nicht zuläßt. Kurt Guthmann.

Alteisen als Rohstoff für die Stahlerzeugung im Siemens-Martin-Ofen.

Auf der 1. Groß-Berliner Vortragssitzung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 25. November 1933 hielt Dr.-Ing. Rudolf Hennecke, (Brandenburg¹⁾), einen Vortrag, der sich mit der Verwendung und Bedeutung des Alteisens als Rohstoffes für die Siemens-Martin-Stahlerzeugung beschäftigte. Nach einigen einleitenden Betrachtungen über die Herkunft des Alteisens und der Möglichkeit seiner Verwertung zur Stahlerzeugung ging der Vortragende zunächst auf die metallischen Begleitstoffe, ihre Schädlichkeit oder ihren Nutzen ein und beschäftigte sich dann ausführlicher mit der Frage der schädlichen nichtmetallischen Begleitstoffe, von denen vor allem die Elemente Phosphor, Schwefel und Sauerstoff und ferner Schlackeneinschlüsse zu nennen sind.

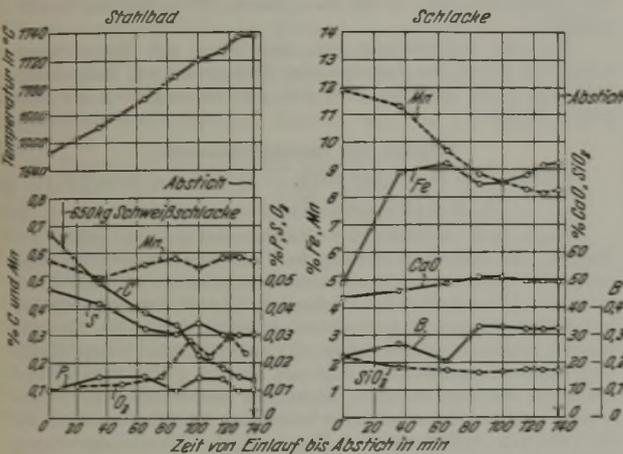


Abbildung 1 und 2. Schmelzungsverlauf beim Schrottkohlungsverfahren.

Das schon früher an dieser Stelle beschriebene Schrottkohlungsverfahren²⁾, bei dem ausschließlich Alteisen als metallischer Einsatz verwendet wird, arbeitet nach den neuesten Erfahrungen in folgender Weise. Schon vor dem Einschmelzen gehen verschiedene Umsetzungen vor sich: Neben der Verbrennung von Eisen durch die oxydierende Wirkung der Ofengase, die allen Siemens-Martin-Verfahren gemeinsam ist, wird Eisenoxyd durch den Kohlenstoff, der als kleinstückiger Koks, Anthrazit oder Holzkohle usw. mit dem Einsatz vermischt wird, reduziert; ferner wandert Kohlenstoff in das Eisen hinein. Diese Reduktion und Zementation beginnen schon bei sehr niedriger Temperatur und werden mit steigender Temperatur beschleunigt; bei genügender Berührung gehen beide Vorgänge bei den unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperaturen lebhaft vor sich. Zunächst schmilzt das hochgekohlte Eisen, und bei weiterem Temperaturanstieg folgen dann das weniger gekohlte Eisen und schließlich die restlichen Oxide, soweit nicht besondere Schlackenbildner schon einen früheren Schmelzfluß hervorgerufen haben. Die Vorgänge nach Beginn des Schmelzens ähneln in gewisser Beziehung denen beim Roheisen-Erz-Verfahren; nur ist hier die Konzentration der einzelnen Bestandteile wesentlich geringer, dafür aber Kohlenstoff immer noch in elementarer Form vorhanden, auch dann noch, wenn das Bad eingeschmolzen ist, wodurch die oxydierende Wirkung der Flamme verringert wird. Nachdem der Kohlenstoff von der Badoberfläche verschwunden ist, hat die Schlacke schon einen mäßigen Eisengehalt; der Mangangehalt des Stahles ist hingegen sehr hoch. Von hier ab gleicht der Verlauf der Schmelzung (Abb. 1 und 2) dem Ablauf der üblichen Siemens-Martin-Verfahren. Erwähnt sei noch, daß die früher übliche Desoxydation mit Ferromangan ersetzt wird durch eine

Schmelzungsführung, die über den ganzen Schmelzungsverlauf hinweg, zumindest aber für die letzten Stunden vor dem Abstich, dauernden Mangel an Oxyden sicherstellt. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, nimmt der Mangangehalt des Bades gegen Ende der Schmelzung zu und bleibt bis zum Schluß auf einer Höhe, die den Abstich ohne Ferromanganzugabe gestattet. Wann für einige Stahlsorten noch Ferromangan zugesetzt wird, so geschieht das in der Pfanne nach dem Abstich und hat nur den Zweck, den Legierungsgehalt des Mangans im Stahl zu erhöhen.

Die Stahl- und Schlackentemperaturen wurden bei der hier beschriebenen Arbeitsweise wesentlich höher beobachtet als die von anderen Stellen genannten¹⁾; damit ist eine sehr große Dünflüssigkeit des Stahles und der Schlacke verbunden, auch dann, wenn die Schlacke sehr hohe Kalkgehalte, wie sie zum Abscheiden des Schwefels erforderlich sind, aufweist. Man erreicht diese Temperaturen durch Vermeidung aller eine Abkühlung des Bades verursachenden Vorgänge sowie durch eine besondere Ausbildung der Ofenköpfe²⁾.

Zum Schluß ging der Vortragende auf die Wirtschaftlichkeit des Schrottkohlungsverfahrens und die Bedeutung des Schrotts für die deutsche Rohstoffversorgung ein. Für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist zu berücksichtigen, daß die Temperaturen einen höheren Brennstoffaufwand

und einen größeren Ofenverschleiß zur Folge haben, und ferner, daß durch die Verunreinigungen im Schrott, z. B. durch Blei und Zink, Herd und Kammern geschädigt werden können, Umstände, die bei der Bewertung des Schrotts berücksichtigt werden müssen. Wesentlich ist jedoch die Feststellung, daß der Einfluß des Einsatzes beieentsprechender Führung des Siemens-Martin-Ofens im Erzeugnis nicht mehr erkennbar ist. Damit kommt dem Alteisen als wichtigstem inländischen Rohstoff besondere Bedeutung zu, vor allem mit Rücksicht darauf, daß die einheimischen Erzvorkommen nicht ausreichen, um den Rohstoffbedarf zu decken. Ein Bild über die Bewegung der Rohstoffe und ihren Anteil am Fertigerzeugnis vermittelt Abb. 3; wie daraus zu ersehen, reichen beide Inlandsrohstoffe, Schrott und Inlands Erz, beinahe schon für die Inlandsversorgung aus. Zur Deckung des Restes der Inlandsversorgung und weiter zur Erzeugung von Stahl für die Ausfuhr werden ausländische Rohstoffe in Form von Erzen benötigt. Wie sich mengenmäßig in den letzten Jahren Ein- und Ausfuhr von Eisenrohstoffen stellten, zeigt Abb. 4, die erkennen läßt, daß Schrotteinfuhr und -ausfuhr gering sind, und daß die Ausfuhr sogar meist überweg.

Der Vortragende beschloß seinen Bericht mit einem Hinweis auf die Sortenfrage, die bei der Erkenntnis des Wertes des Alt-

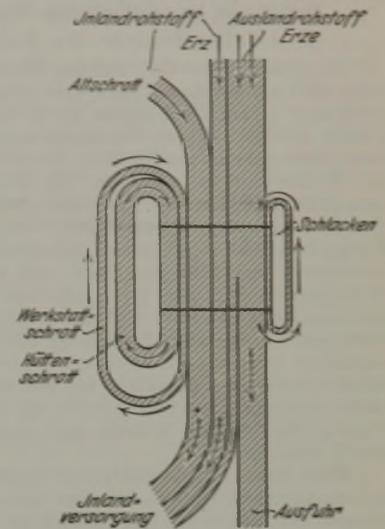


Abbildung 3. Rohstoffbewegung.

Man erreicht diese Temperaturen durch Vermeidung aller eine Abkühlung des Bades verursachenden Vorgänge sowie durch eine besondere Ausbildung der Ofenköpfe²⁾.

Zum Schluß ging der Vortragende auf die Wirtschaftlichkeit des Schrottkohlungsverfahrens und die Bedeutung des Schrotts für die deutsche Rohstoffversorgung ein.

Für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist zu berücksichtigen, daß die Temperaturen einen höheren Brennstoffaufwand

und einen größeren Ofenverschleiß zur Folge haben, und ferner, daß durch die Verunreinigungen im Schrott, z. B. durch Blei und Zink, Herd und Kammern geschädigt werden können, Umstände, die bei der Bewertung des Schrotts berücksichtigt werden müssen.

Wesentlich ist jedoch die Feststellung, daß der Einfluß des Einsatzes beieentsprechender Führung des Siemens-Martin-Ofens im Erzeugnis nicht mehr erkennbar ist. Damit kommt dem Alteisen als wichtigstem inländischen Rohstoff besondere Bedeutung zu, vor allem mit Rücksicht darauf, daß die einheimischen Erzvorkommen nicht ausreichen, um den Rohstoffbedarf zu decken.

Ein Bild über die Bewegung der Rohstoffe und ihren Anteil am Fertigerzeugnis vermittelt Abb. 3; wie daraus zu ersehen, reichen beide Inlandsrohstoffe, Schrott und Inlands Erz, beinahe schon für die Inlandsversorgung aus.

Zur Deckung des Restes der Inlandsversorgung und weiter zur Erzeugung von Stahl für die Ausfuhr werden ausländische Rohstoffe in Form von Erzen benötigt. Wie sich mengenmäßig in den letzten Jahren Ein- und Ausfuhr von Eisenrohstoffen stellten, zeigt Abb. 4, die erkennen läßt, daß Schrotteinfuhr und -ausfuhr gering sind, und daß die Ausfuhr sogar meist überweg.

Der Vortragende beschloß seinen Bericht mit einem Hinweis auf die Sortenfrage, die bei der Erkenntnis des Wertes des Alt-

Man erreicht diese Temperaturen durch Vermeidung aller eine Abkühlung des Bades verursachenden Vorgänge sowie durch eine besondere Ausbildung der Ofenköpfe²⁾.

Zum Schluß ging der Vortragende auf die Wirtschaftlichkeit des Schrottkohlungsverfahrens und die Bedeutung des Schrotts für die deutsche Rohstoffversorgung ein.

Für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist zu berücksichtigen, daß die Temperaturen einen höheren Brennstoffaufwand

und einen größeren Ofenverschleiß zur Folge haben, und ferner, daß durch die Verunreinigungen im Schrott, z. B. durch Blei und Zink, Herd und Kammern geschädigt werden können, Umstände, die bei der Bewertung des Schrotts berücksichtigt werden müssen.

Wesentlich ist jedoch die Feststellung, daß der Einfluß des Einsatzes beieentsprechender Führung des Siemens-Martin-Ofens im Erzeugnis nicht mehr erkennbar ist. Damit kommt dem Alteisen als wichtigstem inländischen Rohstoff besondere Bedeutung zu, vor allem mit Rücksicht darauf, daß die einheimischen Erzvorkommen nicht ausreichen, um den Rohstoffbedarf zu decken.

Ein Bild über die Bewegung der Rohstoffe und ihren Anteil am Fertigerzeugnis vermittelt Abb. 3; wie daraus zu ersehen, reichen beide Inlandsrohstoffe, Schrott und Inlands Erz, beinahe schon für die Inlandsversorgung aus.

Zur Deckung des Restes der Inlandsversorgung und weiter zur Erzeugung von Stahl für die Ausfuhr werden ausländische Rohstoffe in Form von Erzen benötigt. Wie sich mengenmäßig in den letzten Jahren Ein- und Ausfuhr von Eisenrohstoffen stellten, zeigt Abb. 4, die erkennen läßt, daß Schrotteinfuhr und -ausfuhr gering sind, und daß die Ausfuhr sogar meist überweg.

Der Vortragende beschloß seinen Bericht mit einem Hinweis auf die Sortenfrage, die bei der Erkenntnis des Wertes des Alt-

Man erreicht diese Temperaturen durch Vermeidung aller eine Abkühlung des Bades verursachenden Vorgänge sowie durch eine besondere Ausbildung der Ofenköpfe²⁾.

Zum Schluß ging der Vortragende auf die Wirtschaftlichkeit des Schrottkohlungsverfahrens und die Bedeutung des Schrotts für die deutsche Rohstoffversorgung ein.

Für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist zu berücksichtigen, daß die Temperaturen einen höheren Brennstoffaufwand

¹⁾ Vgl. Z. VDI 78 (1934) S. 369/73.

²⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 777.

¹⁾ Vgl. z. B. E. Schröder: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 873.

²⁾ J. Sittard: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1014.

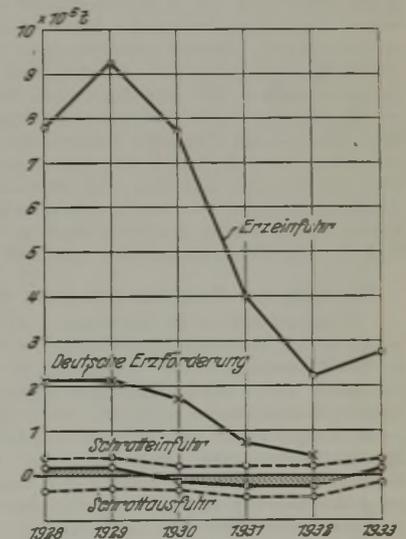


Abbildung 4. Rohstoffeinfuhr und -ausfuhr (auf Eisen umgerechnet).

eisens für die Rohstoffversorgung aufmerksam zu verfolgen ist und es geraten erscheinen läßt, z. B. bei Entwicklung neuer Baustähle, schon heute Rücksicht auf die zukünftige Rohstoffversorgung zu nehmen insofern, als man bei Legierungszuschlägen vielleicht Stoffe bevorzugen kann, die in einem nächstfolgenden Schmelzungsgang wieder abgeschieden werden können.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Kaltwalzwerke für Weißbleche.

Die Inland Steel Co., Indiana Harbor, Ind., errichtete im Jahre 1931 ein kontinuierliches Warmwalzwerk für Bandbleche, auf dem u. a. auch Feinbleche bis zu 1,7 mm Dicke in Rollen gewalzt werden²⁾. Diese Feinbleche können, nachdem sie zum Entzundern gebeizt worden sind, in zwei Kaltwalzwerksanlagen auf Weißblechdicken bis zu Nr. 38 = 0,0061" = 0,15 mm heruntergewalzt werden³⁾. Die eine Anlage besteht aus einem Walzwerk mit fünf hintereinander angeordneten Vierwalzen-Walzgerüsten und angetriebenen Arbeitswalzen von 455 mm Dmr., Stützwalzen von 1245 mm Dmr. und 1065 mm Ballenlänge⁴⁾ für Bleche bis 915 mm Breite, die mit einer Walzenumfangsgeschwindigkeit von etwa 3,55 m/s hergestellt werden; alle Vorrichtungen zur genauen Einhaltung der Blechdicke sind dabei vorgesehen worden. Alle Gerüste werden einzeln mit regelbaren Gleichstrommotoren für 600 V mit 400 bis 800 U/min über Vorgelege angetrieben, und zwar haben das erste und letzte Gerüst je einen 500-PS-Motor und die drei mittleren Gerüste je einen 750-PS-Motor⁵⁾ 6).

Außer dieser Anlage wurde noch ein Steckelsches Walzwerk⁷⁾ mit unangetriebenen Arbeits- und Stützwalzen von 130 und 860 mm Dmr. sowie 965 mm Ballenlänge errichtet, das mit einer Walzgeschwindigkeit bis zu 7,60 m/s arbeiten kann; der zum Antrieb der Haspeln dienende, mit einem Vorgelege versehene Umkehrmotor von 1000 PS und 400 bis 800 U/min für Gleichstrom von 600 V wird von einem Umformer gespeist⁴⁾.

Beide Walzwerke sind für eine Leistung von 10 000 t kaltgewalzter Schwarzbleche je Monat vorgesehen.

Die Rollen aus Schwarzblech werden zunächst von jeder Spur Oel durch ein elektrolytisches Verfahren befreit, dann getrocknet und zu zweien übereinander auf Glühuntersätzen stehend und mit einer Haube aus legiertem Stahl bedeckt, die gegen Eindringen von Luft abgedichtet wird, in Oefen geglüht, worauf sie in einem besonderen Raum bis auf gewöhnliche Temperatur abkühlen. Hierauf gelangen sie zu einem der beiden Vierwalzen-Kaltwalzwerke mit Arbeitswalzen von 455 mm Dmr., Stützwalzen von 990 mm Dmr. und 1065 mm Ballenlänge⁴⁾, wo sie einen geringen Walzdruck erhalten. Dann gehen sie zu den Besäum- und fliegenden Scheren, die sie auf richtige Breite schneiden und in die vorgesehenen Längen mit einer Geschwindigkeit von 1,5 m/s zerteilen. Die einzelnen Schwarzblechtafeln werden nachgesehen, um im Gewicht abweichende oder schadhafte Tafeln auszuscheiden, sodann gebeizt, in Wasserbehälter gestellt und zu den Verzinnmaschinen gefahren. H. Fey.

Sicherung von Mengennessern gegen zu hohen Meßdruck.

Mengennesser, z. B. Ringwaagen, U-Rohre u. dgl., können bei zu hohem Meßdruck durchschlagen, wobei die Sperrflüssigkeit in die Meßleitungen oder wenigstens in ein Auffanggefäß geschleudert wird. Solche Störungen können bei Dampf-, Druckluft- und Gasmessern auftreten, wenn plötzlich ungewöhnlich große Mengen durch die Meßstelle strömen, z. B. bei plötzlicher Inbetriebnahme von angeschlossenen Leitungsnetzen. Die Messung wird hierbei für längere Zeit unterbrochen, die Beseitigung der Störung und die mitunter auftretenden Quecksilberverluste verursachen erhebliche Kosten.

Um ein Durchschlagen von Mengennessern zu verhüten, werden mitunter Rückschlagventile eingebaut, die sich jedoch nicht bewährt haben, da die Ventile mit der Zeit undicht werden und versagen.

Die in Abb. 1 dargestellte Sicherung vermeidet diesen Nachteil, da sie keinerlei Ventile hat und nur auf der Sperrwirkung einer in eine entsprechende Flüssigkeit (Wasser, Oel, Quecksilber) eintauchenden Sperrwand beruht. Die Sicherungsvorlage wird so weit mit der Sperrflüssigkeit gefüllt, daß der Durchschlagdruck der Sicherung etwas kleiner ist als der Durchschlagdruck des Meßgerätes. Im übrigen ist die Sicherung samt ihren Anschlüssen

so auszuführen, daß ihr Strömungswiderstand möglichst Null ist, wodurch erreicht wird, daß nach dem Durchschlagen der Sicherung an den Anschlußstellen eine unabhängig von der durchströmenden Menge der unveränderliche Kurzschlußdruck h_k herrscht, das Meßgerät also auch bei weiter steigendem Druckunterschied an der Meßblende nicht durchschlagen kann. Um eine zu große Durchströmung nach dem Durchschlagen und ein Mitreißen von Sperrflüssigkeit zu verhindern, können in die Meßleitungen vor der Sicherung Drosselscheiben d eingebaut werden.

Die Absperr- und Kurzschlußhähne k können gemeinsam sein für die Ringwaage und die Sicherung, desgleichen die Auffangtöpfe t für die aus der Leitung kommende Feuchtigkeit. Die Sicherung ist mit zwei Schrauben f zum Einfüllen und Abhebern der Sperrflüssigkeit sowie mit

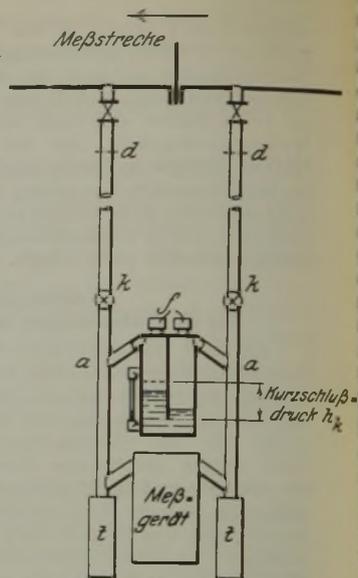


Abbildung 1. Sicherung gegen zu hohen Meßdruck.

einem Wasserstandsglas ausgerüstet. Bei der Anforderung von Angeboten auf Mengennesser sollte man neben den Angaben über Meßbereich und Meßgenauigkeit usw. auch Angaben über den Durchschlagdruck der Meßgeräte fordern. G. Neumann.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Oktober bis Dezember 1933. — Schluß von Seite 375.)

3. Metalle und Metallegierungen.

Nach dem Vorbild der Kalziumbestimmung geben Fr. Hecht, W. Reich-Rohrwig und H. Brantner²¹⁾ ein neuartiges Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Bleis mittels Pikrolonsäure bekannt. Die Bleinitratlösung soll keine überschüssige Salpetersäure enthalten und gegen Lackmus neutral reagieren, ferner keine oder nur möglichst wenig Alkali- und Ammoniumsalze enthalten und für 0,1 g Blei etwa 50 cm³ betragen. Sie wird in einem Becherglas zum beginnenden Sieden erhitzt, und tropfenweise unter ständigem Umrühren mit für die Fällung erforderlichen Menge 0,01-n-Pikrolonsäurelösung (2,64 g in 1 l) versetzt, das ist für 0,1 g Blei mit 100 cm³. Man läßt bis zum vollkommenen Erkalten im Eisschrank stehen, filtriert durch einen Sintertiegel, spült mit möglichst wenig eiskaltem Wasser nach und wäscht mit diesem den hellgrünlichen, nadeligen Niederschlag, bis das Filtrat farblos erscheint. Dann trocknet man bei 130 bis 140° bis zur Gewichtskonstanz, die bei kleineren Niederschlagsmengen nach 1 h, bei größeren nach 1½ h erreicht wird. Die neue Wägungsform, Bleipikrolat von der Formel $Pb(C_{10}H_7N_4O_6)_2 \cdot 1\frac{1}{2} H_2O$, zeichnet sich vor allem durch den niedrigen Bleigehalt, 27,25 %, und leichte Auswaschbarkeit infolge guten Kristallisationsvermögens aus, sowie durch die kurze Zeit, in der die Bestimmung durchgeführt werden kann.

Das beschriebene Verfahren gestattet noch die Bestimmung sehr kleiner Mengen nach dem Makroverfahren mit erheblicher Genauigkeit. Es eignet sich auch vorzüglich für Mikrobestimmungen, und zwar nicht nur wegen seiner Genauigkeit, sondern auch wegen der Möglichkeit der Anwendung der so zweckmäßigen Arbeitsweise mit Mikrofilterbechern. Außerdem gestattet es die Trennung des Bleis von kleinen Mengen Platin, wie sie im Verlauf einer gewichtsanalytischen Mikromineralanalyse als Verunreinigung aus den verwendeten Platingeräten auftreten können.

Eine sehr umfangreiche Arbeit über die Fällungsbedingungen von Zinksulfid und Aluminiumoxydhydrat und über ein Verfahren zur gravimetrischen Trennung des Zinks vom Aluminium lieferte J. N. Frers²²⁾. Für die Einzelbestimmung von Zink wird ein neues Verfahren, das Ammoniumsulfatverfahren, angegeben und die Abhängigkeit der Zinksulfidfällung von den verschiedensten Bedingungen untersucht. Als der hauptsächlichste Einfluß bei der Zinksulfidfällung wird die Konzentration der Wasserstoffionen bezeichnet. Diese wirken viel stärker, als nach dem Massenwirkungsgesetz erwartet werden müßte. Es beruht dies darauf, daß kein echtes Gleichgewicht vorliegt, sondern daß die Reaktionsgeschwindigkeit, die

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1309.

²⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 543.

³⁾ Steel 94 (1934) Nr. 7, S. 26/27.

⁴⁾ Iron Steel Engr. 40 (1933) S. 351/52.

⁵⁾ Iron Steel Engr. 41 (1934) S. 15.

⁶⁾ Steel 94 (1934) Nr. 1, S. 103.

⁷⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 415/17.

²¹⁾ Z. anal. Chem. 95 (1933) S. 152/63.

²²⁾ Z. anal. Chem. 95 (1933) S. 1/36 u. 113/42.

durch die Wasserstoffionen verzögert wird, eine maßgebende Rolle spielt. Zinksulfid und Filtrierpapier beschleunigen die Fällung katalytisch. Durch potentiometrische Messungen wurde festgestellt, daß es nicht die Zinkionen-Konzentration ist, die die Fällung in so entscheidender Weise beeinflusst. Ueber die Einzelbestimmung von Aluminium wird eine neue Vorschrift angegeben. Sie gründet sich auf Untersuchungen über die Eignung der Indikatoren Methylrot, Phenolrot und Phenolphthalein, über die lösende Wirkung des Waschwassers, die Wirkung von Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat und über das Glühen und Wägen der Porzellantiegel und des Aluminiumoxyds. Bei 1200° geglühtes Aluminiumoxyd ist nicht mehr hygroskopisch. Diese Feststellung wird auf Grund eines Vergleichs der Geschwindigkeit der Gewichtszunahme von leeren und Aluminiumoxyd enthaltenden Porzellantiegeln gemacht. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß bei 1040 ± 5° der Umwandlungspunkt des γ -Oxyds in Korund liegt.

4. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

Fr. Coufalck²³⁾ schlägt zur Prüfung der Verkokbarkeit von Kokskohle einen Verkokungsversuch mit 1,5 kg Kohle im Pythagorasrohr bei elektrischer Beheizung vor.

Zur Bestimmung des Staubgehaltes von Kohle und Koks beschreiben A. R. Powell und C. C. Russell²⁴⁾ ein Verfahren, bei dem man in einem allseitig geschlossenen, 1,52 m hohen Kasten eine Probe von etwa 25 kg des zu untersuchenden Stoffes herunterfallen läßt, daraufhin in 60 cm Abstand vom Boden eine polierte Platte einschleibt und die sich darauf in 2 min ablagernde Staubmenge durch Auswiegen bestimmt. Will man in gewissen Fällen zur Größenkennzeichnung des Staubes weitergehen und den in 10 min anfallenden Staub bestimmen, so schiebt man gleichzeitig zwei polierte Platten ein, wovon man die obere nach 2 min, die untere nach weiteren 8 min entfernt. Das Gewicht des erhaltenen Staubes wird in g/t Brennstoff ausgedrückt.

M. Hepner²⁵⁾ bespricht die wichtigsten Verfahren, die für die mechanische Prüfung von Koks und seine Bewertung in den verschiedenen Ländern angewandt werden. Eingehend wird das A.S.T.M.-Standardverfahren zur Prüfung der Sturzfestigkeit beschrieben. Die durch die Wirtschaftslage zeitweise bedingten Unregelmäßigkeiten im Kokereibetrieb haben Gelegenheit gegeben, den Einfluß wechselnder Verkokungsbedingungen auf die Beschaffenheit des Kokses zu verfolgen. Bei Verlängerung der Garungsdauer von 12 auf 26 h und Erniedrigung der Ofentemperaturen um 120 bis 240° nahm beispielsweise die Stückgröße des Kokses zu, gleichzeitig stieg die Druckfestigkeit von 138 auf 165 kg/cm², während die Trommelfestigkeit von 78 auf 72 % sank. Die Porosität des Kokses änderte sich nur unbedeutend.

W. Ludwig²⁶⁾ berichtet über die Durchführung der Bestimmung des Ausgasungsgrades von Koksen und die praktische Auswertung der Ergebnisse. Bei den Versuchen kam es nicht darauf an, den Verlauf der Vorgänge bei der Nachtgasung von Koksen im einzelnen festzustellen, sondern das Ziel war vielmehr, ein möglichst schnell und leicht durchführbares Verfahren zur Bestimmung des Ausgasungsgrades als Vergleichs-

etwa 5 mm QS, evakuiert. Das Schiffchen wird dann in die heiße Zone des auf 1000° aufgeheizten Ofens eingeschoben. Das Einschleiben geschieht mit einer vakuumdichten Schiebervorrichtung. Obwohl diese von Zeit zu Zeit wegen Undichtigkeit des kleinen Gummischlauches zu Störungen Anlaß gab, wurde von einer Verschiebung des Ofens an Stelle des Schiffchens, an die man etwa denken könnte, wegen der damit erforderlichen Verlängerung des Entgasungsrohres abgesehen. Die Temperatur wurde außerhalb des Versuchsrohres gemessen, da sich die Einführung eines Schutzrohres für das Thermoelement in das enge Versuchsrohr als zu schwierig erwies. Das Verhältnis von Außen- und Innentemperatur wurde durch Vorversuche festgestellt. Die Temperatur wurde auf ± 5° konstant gehalten. Nach einer Erhitzungszeit von genau 1 h wird durch entsprechende Hahnstellungen das Gassammelgefäß von der Apparatur abgeschaltet, durch Eindringen von konzentrierter Kochsalzlösung Druckausgleich in diesem hergestellt und die Menge des aufgefundenen Gases abgelesen. Das Gas wird dann zur Analyse in den Orsat-Apparat übergeführt. Der Inhalt des Gassammelgefäßes betrug 3,2 l. Beim Evakuieren des Gefäßes auf etwa 5 mm QS beträgt die darin verbleibende Luftmenge, auf Normalbedingungen bezogen, etwa 20 cm³. Diese Luftmenge wird bei der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt.

Auf Grund eines Vergleichs mit einem 6 h langen Versuch kann die gegenüber früher auf 60 min verkürzte Entgasungszeit als ausreichend bezeichnet werden. Nach dieser Zeit sind bereits 90 % des in 6 h ausgetriebenen Gases angefallen, und die Austreibung des Gasrestes würde unverhältnismäßig lange Zeit in Anspruch nehmen. Das Ergebnis der Ueberprüfung des Verfahrens kann dahin zusammengefaßt werden, daß die aus einem Koks bei der Nachtgasung ausgetriebene Gasmenge sowohl von der Temperatur als auch von dem im Nachtgasungsrohr herrschenden Vakuum abhängig ist. Die Apparatur muß daher zweckmäßig so beschaffen sein, daß dieses Vakuum während der ganzen Versuchsdauer möglichst konstant bleibt. Bei der vorliegenden Meßanordnung wird infolge des im Verhältnis zur entwickelten Gasmenge großen Rauminhaltes des Gassammelgefäßes das Vakuum praktisch auf der Anfangshöhe gehalten, so daß der ganze Nachtgasungsvorgang bei annähernd gleichem Druck stattfindet. Die Gasmenge wird infolge der durch das hohe Vakuum bedingten verstärkten und schnelleren Zersetzung der Kokssubstanz größer, obwohl die Versuchszeit verkürzt ist. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnis muß die zur Zeit vorgeschlagene Begriffsbestimmung des Ausgasungsgrades dahin abgeändert werden, daß die für einen garen Koks zulässige Gasmenge bei der Nachtgasung von 20 auf 30 cm³/g erhöht wird. Ein Koks ist somit dann als gar zu bezeichnen, wenn die bei einer nachträglichen Entgasung bei einer Temperatur von 1000° und einem Anfangsvakuum von 5 mm QS im Verlauf von 60 min unter den angegebenen Bedingungen aus dem Koks ausgetriebene Gasmenge 30 cm³/g lufttrockene Koksprobe nicht übersteigt.

R. Kessler²⁷⁾ bestimmte die Reaktionsfähigkeit des Kokses gegen Kohlensäure bei 1000° nach einem statischen Verfahren. Die etwa 1,58 cm³ betragende, durch Auswiegen bestimmte und in 3 bis 4 mm Korngröße vorliegende Koksprobe befindet sich in einer Schichthöhe von 7 cm in einem elektrisch erhitzten Quarzrohr, das mit zwei Quecksilberbüretten und einem Manometer verbunden ist. Nach einer Anheizdauer von 20 min wird bei der Versuchstemperatur von 1000° zur Vervollständigung der Entgasung zunächst 2 1/2 h lang Stickstoff übergeleitet und dann durch Hin- und Herleiten einer abgemessenen Stickstoffmenge die während einer Zeit von 5 min vom Koks noch abgegebene Restgasmenge aus der Volumenzunahme bestimmt. Hierauf erfolgt dann die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit, indem eine abgemessene Menge Kohlensäure mit einer Geschwindigkeit von 100 cm³/min während 20 bis 30 min über die Koksprobe hin- und hergeleitet wird. Die Volumenzunahme wird in Abständen von 5 min abgelesen. Nach Abzug der zuvor ermittelten Restgasmenge ergibt sich dann fortlaufend der Anteil der reduzierten Kohlensäure. Im einzelnen wurde von Kessler der Einfluß der Korngröße, der Schichtlänge und der Gasgeschwindigkeit auf die Genauigkeit des Verfahrens untersucht. Versuche mit vier technischen Koksen ergaben, daß deutliche Beziehungen zwischen der Reaktionsfähigkeit, der Herstellungstemperatur der Koks und der bei ihrer Herstellung erhaltenen Gasmenge bestanden. Die Reaktionsfähigkeit war bei den Koksen der niedrigsten Herstellungstemperatur und größten Gasausbeute am höchsten. Dagegen war ein Einfluß der Garungsdauer des Kokses nicht zu erkennen. Bei einem Vergleich über das Verhalten der Versuchskoks gegenüber 30prozentiger Wasserstoff-

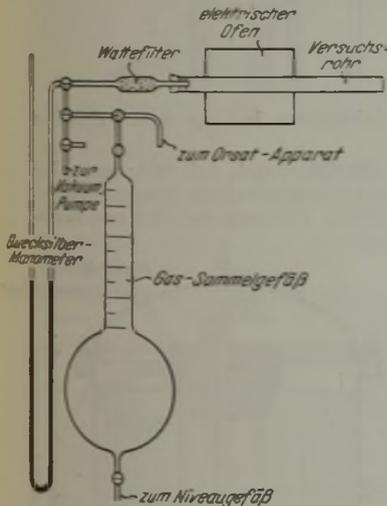


Abbildung 1. Apparat zur Bestimmung des Ausgasungsgrades an Koksen (schematisch).

zahl für im praktischen Betrieb erhaltene Werte zu schaffen. Die Apparatur ist gegenüber der bisherigen wesentlich vereinfacht, wodurch die Versuchsdurchführung erleichtert und die Versuchsdauer verkürzt wird. Die ganze Apparatur (Abb. 1) wird nach Einsetzen des Schiffchens mit 1 g Koks in das kalte Rohr luftdicht verschlossen und auf ein höheres Vakuum,

²³⁾ Chim. et Ind. 29 (1933) S. 327/36.

²⁴⁾ Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) S. 340/41.

²⁵⁾ Chim. et Ind. 29 (1933) S. 337/43; Brennstoff-Chem. 44 (1933) S. 389.

²⁶⁾ Gas- u. Wasserfach 76 (1933) S. 733/36.

²⁷⁾ Chim. et Ind. 29 (1933) S. 315/16; Brennstoff-Chem. 44 (1933) S. 389.

superoxydlösung wurde festgestellt, daß das Maß der Zersetzung letztgenannter Lösung der Reaktionsfähigkeit der einzelnen Koke gegen Kohlensäure entsprach.

Die bis jetzt bekanntgewordenen Analysenverfahren zur Bestimmung des im Koksofengas in einer Höchstkonzentration von vielleicht 0,003 Volumprozent vorhandenen Stickoxyds beruhen auf der Teiloxydation des Stickoxyds mit gasförmigem Sauerstoff und nachfolgender Absorption des gebildeten Stickstoffdioxyds mit Wasser. Das hierbei entstehende Nitrit wird kolorimetrisch bestimmt. Die geringe Konzentration erfordert ganz unverhältnismäßig große Gasmengen und damit eine stundenlange Versuchsdauer zum Nachweis. A. Guyer und R. Weber²⁸⁾ versuchten daher, ein rascheres Bestimmungsverfahren für geringe Stickoxydkonzentrationen zu entwickeln. Der Grundgedanke der Oxydation mit gasförmigem Sauerstoff wurde verlassen, hingegen erwies sich ein anderes, schon längere Zeit im Betrieb erprobtes Verfahren als brauchbar. Es beruht auf der Oxydation des Stickoxyds mit chemisch gebundenem Sauerstoff in Form saurer Kaliumpermanganatlösung. Die Oxydations- und Absorptionsbedingungen konnten erheblich verbessert und für die vorerst relativen Werte, die das Verfahren lieferte, eine Beziehung zu den wirklich vorhandenen Stickoxydkonzentrationen hergestellt werden. Die Oxydation mit Permanganat liefert gleichmäßigere Stickstoffdioxydwerte als bei Verwendung gasförmigen Sauerstoffs; ferner werden besonders bei kleinen Stickoxyd-Konzentrationen weit geringere Gasmengen zur Analyse benötigt. Die für die bisherigen Verfahren notwendige Zeit zum

²⁸⁾ Brennstoff-Chem. 14 (1933) S. 405/08.

Nachweis von 0,0001 Volumprozent NO wird auf rund den dreißigsten Teil erniedrigt.

Für die Bestimmung des Benzols in Koksofengasen mit aktiver Kohle müssen chemisch präparierte hochaktive Kohlen verwendet werden, die gute mechanische Festigkeit und lange Lebensdauer haben. R. Kattwinkel²⁹⁾ prüfte die bekannten Sorten Aktivkohlen des Handels, das ist T-Kohle T III, E-Kohle EK II und ATK-Kohle A IV Spezial, auf ihre Aktivität technischen Benzolen gegenüber in der Weise, daß das Versuchsbenzol sowohl gasförmig als auch flüssig eingebracht und dann abdestilliert wurde. Hierbei stellte man fest, daß eine Abtreibe-temperatur von etwa 350° für die Wiedergewinnung des Benzols notwendig ist. Bei Gehalten unter 5 cm³ Benzol fällt das prozentuale Ausbringen beträchtlich. Um zu einem 100prozentigen Ausbringen zu gelangen, wird eine Berichtigung aus den Abweichungen errechnet, die man dem Analysenbetrag hinzufügt. Die Berichtigungszahlen sind abhängig von den Benzolsorten, der Versuchseinrichtung und der Arbeitsweise. Alle drei geprüften Kohlen sind hoch aktiv. Für die Zwecke der Gasuntersuchung eignet sich die billige EK II-Kohle weniger gut, da sie in der Hitze viel Abrieb bildet. Die T III-Kohle ist hierfür ausgezeichnet, gegebenenfalls wäre die Verwendung in Mischung mit Kohle EK II oder A IV Spezial zu empfehlen. Die letzte ist infolge ihrer Härte besonders für den Großbetrieb gut geeignet. Ein Nachlassen der Adsorptionskraft ist auf Grund der mitgeteilten Versuche dann zu erwarten, wenn die Kohle, mit 20 cm³ Motorenbenzol beladen, ein unberichtigtes Ausbringen von weniger als 95 % gibt.

A. Stadeler.

²⁹⁾ Brennstoff-Chem. 14 (1933) S. 424/27.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 15 vom 12. April 1934.)

Kl. 7 a, Gr. 21, K 129 904. Kühlvorrichtung für die Walzen von Walzwerken. Klöckner-Werke A.-G., Castrop-Rauxel.

Kl. 7 a, Gr. 24/02, D 62 704. Elektrisch angetriebene Rollen für Rollgänge, insbesondere von Walzwerken mit Kurzschlußanker-motoren. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 10 a, Gr. 17/04, B 153 530. Vorrichtung zum Trockenlösen von Koks. Maurice Bertrand, Saint Nicolas-lez-Liége (Belgien).

Kl. 10 a, Gr. 18/01, B 251.30. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Koks durch gleichzeitiges Verkoken von Kohle und Hochtemperaturteer. The Barrett Company, New York.

Kl. 10 a, Gr. 18/02, O 19 973. Verfahren zur Herstellung eines transport- und abriebfesten Kokses. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18 a, Gr. 4/01, V 29 666. Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen von Hochöfen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 5/30, N 31 496. Härtemaschine mit sich abwechselnd öffnenden und schließenden Kühlplatten. The National Cash Register Company, Dayton, Ohio (V. St. A.).

Kl. 18 c, Gr. 12/01, P 55 328. Verfahren zur Erzeugung von Gußstücken mit erhöhten Festigkeitseigenschaften. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky, Aachen.

Kl. 18 d, Gr. 1/30, J 43 424. Austenitische Chrom-Nickel-Stähle. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 31 c, Gr. 18/02, D 63 749. Verfahren zum Herstellen von Schleudergußkörpern. Durafer (Inc.), Newark (V. St. A.).

Kl. 40 b, Gr. 17, K 122 650. Gesinterte Hartmetalllegierungen. Fried. Krupp A.-G., Gußstahlfabrik, Essen.

Kl. 42 l, Gr. 13/04, V 28 836. Verfahren zur Bestimmung der Brauchbarkeit von Koks, insbesondere von Hochofenkoks. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 49 l, Gr. 5, K 122 273. Durch Sintern auf der Nickel-Eisen-Basis hergestellter Bimetallkörper, der beim Erwärmen eine Krümmung erfahren soll. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 49 l, Gr. 12, M 118 551. Verfahren zum Reinigen, insbesondere Entrosten von Eisenoberflächen. Dipl.-Ing. Fritz Metz, Merseburg.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 15 vom 12. April 1934.)

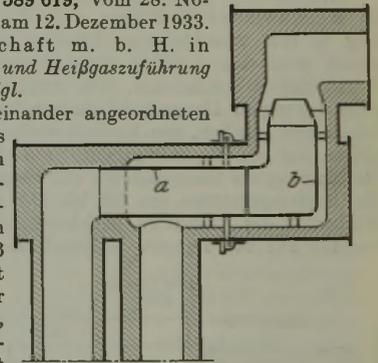
Kl. 7 a, Nr. 1 296 303. Vorrichtung zur Herstellung von Rohren mit nach innen verdicktem Kopfende. Mannesmann-Röhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 31 c, Nr. 1 296 309. Schleudergußeinrichtung. Eisen- und Stahlwerk Walter Peyinghaus, Egge b. Volmarstein a. d. Ruhr.

Deutsche Reichspatente.

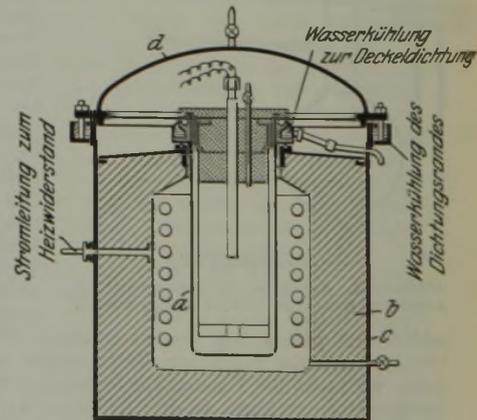
Kl. 18 b, Gr. 3, Nr. 589 619, vom 28. November 1931; ausgegeben am 12. Dezember 1933. Rekuperator-Gesellschaft m. b. H. in Düsseldorf. Heißwind- und Heißgaszuführung für kippbare Mischer u. dgl.

Die gleichmütig ineinander angeordneten Zuleitungsrohre für Gas und Luft verlaufen in einem Teilstück gleichachsig mit der Kippachse und sind in diesem Stück derart geteilt, daß der eine Teil a feststeht und der andere b mit der Vorrichtung kippbar ist, wobei die getrennte Führung von Gas und Luft auch im kippbaren Rohrleitungsteil beliebig weit beibehalten wird.



Kl. 18 e, Gr. 8₃₀, Nr. 589 620, vom 1. Juli 1932; ausgegeben am 12. Dezember 1933. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). Verfahren und Ofen zum Blankglühen.

Der luftleer gemachte Glühtopf a im elektrischen Ofen b, der von einem für Luftleere dicht ausgeführten Mantel c und einer ebenso dicht schließenden Haube d gebildet wird, wird bis auf etwa 700° erhitzt unter Aufrechterhaltung der Luftleere im Glühtopf und dann der Heizraum mit dem eingesetzten Glühtopf durch eine Haube von der Außenluft abgeschlossen; dieser so gebildete abgeschlossene Raum wird luftleer gemacht, während das Glühen bis etwa 1000° fortgeführt wird, worauf nach Abkühlung des Glühgutes im Glühtopf bis auf etwa 700° die Luftleere von der Haube abgenommen, die Haube wieder entfernt, die Luftleere wieder an den Glühtopf gelegt und dieser schließlich zum Abkühlen in eine Kühlgrube gebracht wird.



Kl. 31 e, Gr. 18₀₁, Nr. 589 644, vom 2. März 1932; ausgegeben am 12. Dezember 1933. Zusatz zum Patent 582 407 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1316]. Ernst Lamberts in Berlin. *Verfahren zum Herstellen von Schleudergußhohlkörpern.*

In waagrecht oder schräg geneigt liegenden Schleudergußformen mit darin längsverschieblicher Gießvorrichtung werden Hohlkörper mit verhältnismäßig kleinem Innendurchmesser hergestellt, dabei wird der das Gießmetall am Wegfließen hindernde und diesem selbst entstammende Stauvorsprung an einer beliebigen Stelle der bei beliebiger Lage der Drehachse umlaufenden Form gebildet.

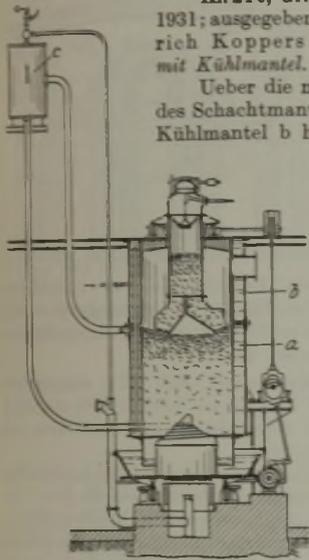
Kl. 40 a, Gr. 2₃₀, Nr. 589 737, vom 11. Juni 1932; ausgegeben am 13. Dezember 1933. Neunkircher Eisenwerk A.-G. vormals Gebrüder Stumm in Neunkirchen a. d. Saar. *Verfahren zum Agglomerieren oder Sintern von Feinerzen.*

Als Brennstoff oder Brennstoffzuschlag wird Rauchkammerlöschke, vorzugsweise aus den Rauchkammern von Lokomotiven verwendet.

Kl. 48 b, Gr. 2, Nr. 589 746, vom 15. Dezember 1932; ausgegeben am 13. Dezember 1933. Eisenwerke A.-G. Rothau-Neudeck und Dr.-Ing. Fritz Peter in Neudeck (Tschechoslowakei). *Antrieb für Blechverzinnereimaschinen.*

Um in der Pfanne Antriebsvorlege für die Ausziehwalze zu vermeiden, wird die Welle des außerhalb der Pfanne angeordneten Schneckenvorleges unmittelbar mit der Ausziehwalze gekuppelt.

Kl. 24 e, Gr. 10₀₃, Nr. 589 785, vom 12. Juli 1931; ausgegeben am 29. Dezember 1933. Heinrich Koppers A.-G. in Essen. *Gaserzeuger mit Kühlmantel.*

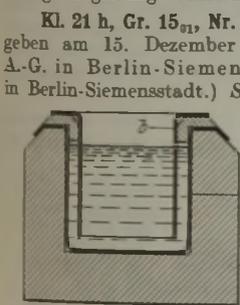


Ueber die mit Brennstoff bedeckte Fläche des Schachtmantels a reicht der doppelwandige Kühlmantel b hinaus; durch ihn und durch ein besonderes Dampfgefäß c läuft eine Kühlflüssigkeit dertart um, daß sich in dem Kühlmantel kein schädlicher Dampf bildet. Der obere abgetrennte Teil des Kühlmantels dient in einer von Dampfkessel-Gaserzeugern bekannten Weise zum Vorwärmen des dem Kühlmantel zuzuführenden Speisewassers, wobei die heißen Gase am oberen Teil des Vorwärmantels aus dem Raum zwischen dem Einfüllschacht und dem Vorwärmantel abgezogen werden.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 589 808, vom 21. Mai 1927; ausgegeben am 14. Dezember 1933. Bamag-Meguín A.-G. in Berlin. (Erfinder: Dipl.-Ing. Wilhelm Bannenberg in Dessau.) *Verfahren zum Herstellen eines säurebeständigen Eisens mit wenigstens 12% Si.*

Auf das in einen Behälter eingebrachte stückige Ferrosilizium wird flüssiger Stahl in Gestalt eines dünnen und lange Zeit wirkenden Strahles geleitet, der das Ferrosilizium allmählich und gleichmäßig auflöst, wodurch eine bisher nicht erreichbare gleichmäßige Legierung erhalten wird.

Kl. 21 h, Gr. 15₀₁, Nr. 589 824, vom 25. August 1929; ausgegeben am 15. Dezember 1933. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Ulrich Aschmann in Berlin-Siemensstadt.) *Salzbadofen.*



Der zur Wärmebehandlung von Metallen, besonders zum Härten, dienende Ofen mit einem Tiegel a aus stromleitendem Werkstoff, der die Elektrode der einen Polarität darstellt, hat einen Hohlzylinder b, der die Gegenelektrode und den Behandlungsraum für das zu erwärmende Gut bildet.

Kl. 18 c, Gr. 3₀₅, Nr. 589 917, vom 24. September 1931; ausgegeben am 18. Dezember 1933. Ewald Hanus in Berlin-Hermsdorf. *Verfahren zur Einsatzhärtung.*

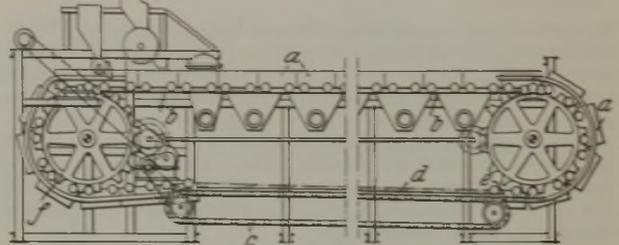
Dem Einsatzhärtungsmittel werden gerippebildende feuerfeste Stoffe, z. B. Späne aus feuerbeständigem Metall, vermischt mit Asbestfasern und Wasserglas od. dgl. zugesetzt, die das Zusammenfallen des Einsatzhärtungsmittels im Härteofen verhindern.

Kl. 80 b, Gr. 8₀₃, Nr. 589 959, vom 25. April 1930; ausgegeben am 22. Dezember 1933. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Steine.*

Annähernd gleiche Teile körnigen technischen Korunds mit einem Tonerdegehalt von wenigstens 90% Gewichtshundertteilen und einer pulverförmigen Grundmasse, deren Korngröße unter 0,1 mm liegt, werden vermischt, wobei die Grundmasse durch Mischung eines im wesentlichen aus Tonerde bestehenden Stoffes, wie Korundstaub, mit im wesentlichen aus Kieselsäure bestehenden Stoffen, wie Quarzit- oder Silbersandstaub, gebildet wird und die Kieselsäure 10 bis 30 Gewichtshundertteile der pulverförmigen Grundmasse ausmacht.

Kl. 40 a, Gr. 3₀₀, Nr. 589 984, vom 5. März 1932; ausgegeben am 22. Dezember 1933. Metallgesellschaft A.-G. in Frankfurt a. M. (Erfinder: Jakob Schwalb in Frankfurt a. M.) *Band-sinter- oder -röstapparat.*

Die Rosteinheiten a werden mit einer 10- bis 15mal größeren Geschwindigkeit als derjenigen, die sie während der Sinterung



oder Röstung haben, von dem Ende nach dem Anfang der Arbeitsbahn b zurückgeführt durch eine Fördervorrichtung c auf der unterhalb der Arbeitsbahn liegenden und an ihren beiden Enden durch Führungen für die Rosteinheiten mit der Arbeitsbahn verbundenen oder schwach geneigten Leerlaufbahn d; dabei werden die in die Leerlaufbahn eintretenden Rosteinheiten einzeln, z. B. durch Mitnehmer e erfaßt und der am Ende der Leerlaufbahn liegenden Hubvorrichtung f zugeführt.

Kl. 10 a, Gr. 17₀₄, Nr. 590 049, vom 11. Dezember 1930; ausgegeben am 23. Dezember 1933. Heinrich Koppers A.-G. in Essen. *Einrichtung zum Trockenkühlen von Koks in einer vor der Ofenbatterie verfahrbar angeordneten Kühleinrichtung.*

Die Kühleinrichtung besteht aus einem aus Kühlrohren nach Art eines Röhrendampfkessels gebildeten, geneigten und vor der Ofenbatterie verfahrbaren Behälter, wobei der Koks unter Umwälzung inerten Gase auf einem Einsatzbett mit überdeckten Gasauslässen ruht und die seitlich an das Koks Bett angrenzenden Kühlrohre für die die Wärme aufnehmende Flüssigkeit mit jalousieartigen Seitenwänden verkleidet sind, und aus gleichgerichtet zur Fahrbahn der Kühleinrichtung angeordneten ortsfesten Rinnen für die Kühlflüssigkeit.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 590 055, vom 29. Januar 1930; ausgegeben am 21. Dezember 1933. Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft in Wien. (Erfinder: Dr.-Ing. Ludwig Richter in Donawitz, Steiermark.) *Verfahren zur Verminderung des Brennstoffverbrauchs in metallurgischen Öfen, besonders Hochöfen.*

Zur Verminderung des Brennstoffverbrauchs und Regelung der Temperatur, wobei Abgase und Verbrennungserzeugnisse durch Verbrennen von gasförmigen Brennstoffen nicht erst im Ofen, sondern bereits in der Windleitung, und zwar an irgendeiner beliebigen Stelle gebildet werden, wird der Wärme- oder Temperatureausfall, der durch das Einbringen der Verbrennungserzeugnisse eintritt, durch Erhöhen der Windtemperatur oder Vorheizung der zugesetzten Brennstoffe oder Sauerstoffanreicherung ersetzt.

Kl. 18 b, Gr. 19, Nr. 590 056, vom 10. Dezember 1931; ausgegeben am 21. Dezember 1933. Zusatz zum Patent 569 350 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 455]. Dr.-Ing. Kurt Thomas in Düsseldorf. *Verfahren zur Erreichung gleichbleibender Strömungsverhältnisse in Konvertern.*

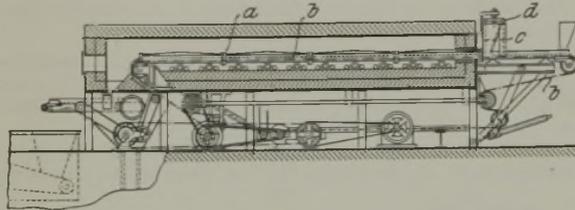
In Konverter mit neuem oder wenig verschlissenen Futter werden Boden eingesetzt, bei denen den Düsen des oder der äußersten Blaskränze, z. B. durch geringeren Durchmesser ein größerer Strömungswiderstand gegeben wird, und dieser Widerstand wird im Verlauf der Konverterreise entsprechend dem Verschleiß des Konverterfutters durch Erweiterung dieser Düsen verringert.

Kl. 18 d, Gr. 1₂₀, Nr. 590 058, vom 2. November 1930; ausgegeben am 21. Dezember 1933. Zusatz zum Patent 564 631 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 257]. Dr.-Ing. Eugen Piwo-warsky in Aachen. *Verschleißfestes und korrosions sichereres Gußeisen.*

Das Eisen enthält neben 0,1 bis 3% As einen Zusatz bis zu 3% Ni, 1,5% Cr, 0,5% Al, 0,5% Mo, 0,2% Ti einzeln oder zu mehreren.

Kl. 18 c, Gr. 3₅₀, Nr. 590 057, vom 12. März 1930; ausgegeben am 27. Dezember 1933. The Singer Manufacturing Company in Elizabeth, V. St. A. *Ofen zum Zementieren von Gegenständen aus Eisen.*

Die Werkstücke werden in ununterbrochenem Arbeitsgang in einer waagerechten, innerhalb einer Heizkammer liegenden rohrförmigen Retorte a von vorzugsweise flachem rechtwinkligen



Querschnitt auf einer durch die Retorte hindurchbewegten Fördervorrichtung b zur Aufnahme einer dünnen Schicht eines Kohlungsmittels und der darin eingebetteten Werkstücke zementiert; dabei wird die Mündung der Retorte a an der Beschickungsseite in der Höhe derart verengt, daß die aus Kohlungsmitteln bestehende, auf die Fördervorrichtung aufgebrachte Schicht einen praktisch gasdichten Abschluß der Retorte bildet. Die Retortenmündung wird teilweise durch einen verstellbaren Türscheiber c abgedeckt, der zur Ueberwachung der Höhe der Kohlungsschicht mit einer Meßeinrichtung d versehen ist.

Kl. 18 d, Gr. 2₃₀, Nr. 590 059, vom 15. März 1933; ausgegeben am 21. Dezember 1933. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky in Aachen. *Die Verwendung eines Gußeisens für verschleißfeste Gegenstände.*

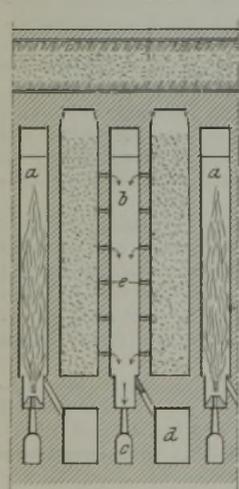
Zur Herstellung von Gegenständen, die eine hohe Verschleißfestigkeit haben sollen, wird ein Gußeisen mit 0,1 bis 3% Sb verwendet, dem zum gleichen Zweck noch mindestens 2% Ni, gewöhnlich jedoch nicht mehr als 5 bis 8% Ni, zugesetzt werden können.

Kl. 24 e, Gr. 10₀₁, Nr. 590 068, vom 10. August 1930; ausgegeben am 22. Dezember 1933. Compagnie Générale des Gazogènes Imbert in Sarre-Union, Bas-Rhin. *Verfahren und Vorrichtung zur Kühlung von hohen Temperaturen ausgesetzten Ofenbauteilen, wie Winddüsen, Düsenrohren od. dgl., besonders für Gaserzeuger.*

Als umlaufendes Kühlmittel wird ein Stoff verwendet, der bei gewöhnlicher Temperatur fest und bei der üblichen Betriebstemperatur der Ofenbauteile flüssig ist, z. B. Blei, Zink, Zinn, Aluminium, schmelzbare Legierungen, alkalische Salze usw. Der die Düse umgebende Kühlmantel besteht mit der Düse aus einem Stück oder kann einen von der Düse unabhängigen Bauteil bilden, der über die Düse gestülpt wird.

Kl. 80 b, Gr. 22₀₁, Nr. 590 155, vom 15. Dezember 1931; ausgegeben am 27. Dezember 1933. Arthur Killing in Dortmund-Hörde. *Verfahren zur Herstellung einer dichten, homogenen Hochschlacke.*

Durch Behandlung der Schlacke mit Luft wird die Temperatur der Schlacke erhöht, dadurch wird sie dünnflüssig gemacht und entgast, worauf ihr die zum Erreichen der Dichte und Gleichmäßigkeit fehlende Menge kieselensäure- oder (und) tonerde-reicher Stoffe, gegebenenfalls nach Vorwärmung, zugesetzt wird.



Kl. 10 a, Gr. 19₀₂, Nr. 590 157, vom 6. Januar 1928; ausgegeben am 27. Dezember 1933. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Verfahren, um bei bestehenden Kammeröfen eine Absaugung flüchtiger Destillationsprodukte aus den mittleren Teilen der Brennstoffmasse zu schaffen.*

Um die Destillationserzeugnisse aus den Teilen der Brennstoffmasse zu schaffen, die sich mitten zwischen zwei aufeinanderfolgenden Heizwänden a, b bestehender Öfen mit zweiseitig beheizten Kammern befinden, wird jede zweite Heizwand b der in der Ofenreihe aufeinanderfolgenden Heizwände von der Beheizungseinrichtung (z. B. dem Heizgaskanal c und dem Solkanal d für die Verbrennungsluft) abgeschaltet, mit Abzugsöffnungen e zur Verbindung

des Wandungshohlraumes mit dem Kammerraum versehen und dann an die Gasabsaugevorrichtung angeschlossen.

Kl. 18 d, Gr. 2₃₀, Nr. 590 213, vom 6. Dezember 1930; ausgegeben am 28. Dezember 1933. Oesterreichische Priorität vom 22. Januar 1930. Gebr. Böhler & Co., A.-G., in Berlin. *Zieh-eisen und ähnliche Werkzeuge.*

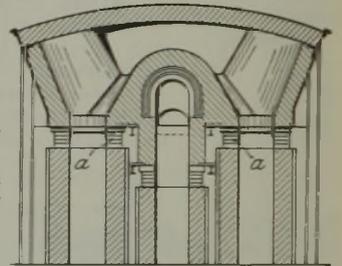
Die Stahllegierung hierfür enthält 1,4 bis 2,5% C, 10 bis 20% Cr, 0,5 bis 4,5% Cu; sie kann außerdem noch enthalten 0,5 bis 3% Mo, 0,5 bis 5% Co und 0,2 bis 1% V einzeln oder zu mehreren.

Kl. 22 g, Gr. 7₀₂, Nr. 590 217, vom 19. Mai 1931; ausgegeben am 28. Dezember 1933. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Dr. Heinrich Klas und Gustav Tichy in Düsseldorf.) *Verfahren zur Herstellung von widerstandsfähigen Schutzüberzügen auf metallischen Gegenständen, besonders Eisenrohren.*

Die chemische Widerstandsfähigkeit des Ueberzugmittels gegen Säuren und Wässer, atmosphärische Einflüsse und elektrische Wirkungen wird erreicht, indem man eine gleichmäßige Lösung von Kautschuk und härtbarem Kunstharz unter Zusatz von fein verteilten Füllstoffen, wie z. B. Chinaclay und Schiefermehl, und gegebenenfalls unter Zugabe von Schwefel und Vulkanisationsbeschleunigern verwendet.

Kl. 18 b, Gr. 14₀₁, Nr. 590 242, vom 27. August 1932; ausgegeben am 29. Dezember 1933. Zusatz zum Patent 516 887 [vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 370]. Friedrich Siemens A.-G. in Berlin. *Aus gegossenen feuerfesten Stoffen bestehender Siemens-Martin-Ofen.*

Außer der Vorder- und Rückwand, den Umfassungswänden der Brenn- und Mischkammer usw. werden auch die Rückwände der aufsteigenden Gas- und Luftzüge sowie die Seitenwände der Luftzüge aus schräg ausgeführten, annähernd nach dem Böschungswinkel des jeweilig verwendeten Baustoffs verlaufenden Böschungen hergestellt, wobei die schrägen Teile der aufsteigenden Gas- und Luftzüge auf wassergekühlten Rahmen a abgefangen werden, so daß die senkrechte Fortsetzung dieser Züge ohne Gefahr für die im Böschungswinkel hergestellten Seitenwände ausgewechselt werden kann.



Kl. 18 c, Gr. 3₁₅, Nr. 590 243, vom 11. Juli 1931; ausgegeben am 28. Dezember 1933. Ewald Hanus in Berlin-Hermsdorf. *Verfahren zur Verhinderung des Durchhängens und Verziehens von Werkstücken bei der Einsatzhärtung.*

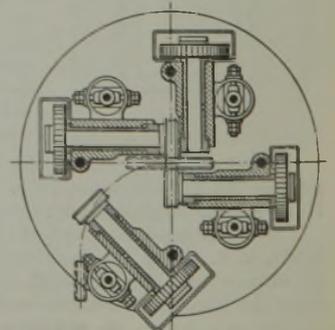
Die zu härtenden Werkstücke werden in ein- oder mehrteilige dem Werkstück angepaßte Formen aus feuerfesten Stoffen eingeschlossen, in die gleichzeitig das zu vergasende Härtemittel in solchen abgemessenen Mengen eingebracht wird, als für die jeweils zu härtende Stelle unter Berücksichtigung der erforderlichen Härtetiefe nötig ist.

Kl. 80 b, Gr. 8₀₉, Nr. 590 357, vom 19. Mai 1931; ausgegeben am 30. Dezember 1933. Zusatz zum Patent 565 889 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 309]. Arthur Sprenger in Berlin-Karlshorst. *Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Körper.*

Die nach dem Hauptpatent im Schmelzverfahren erzeugte Masse wird gekörnt; sie enthält als Hauptbestandteile Magnesiumoxyd und Aluminiumoxyd und wird praktisch chromoxydfrei gehalten. Diese körnigen Massen erhalten als Bindemittel Chromit oder Chromerz in feinverteilterm Zustande und werden nach dem Formen bei solchen Temperaturen gebrannt, daß der Bindestoff erweicht.

Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 590 409, vom 5. März 1930; ausgegeben am 2. Januar 1934. Heinrich Stütting in Witten (Ruhr). *Universalwalzwerk.*

Bei dem Universalwalzwerk zum Walzen von Rundeisen, Rohren, Vierkantstäben usw. sind ein zentral gelegener Getriebekörper und ein oder zwei seitlich davon angeordnete Walzensätze vorgesehen. Die Walzen an dem zentralen Getriebekörper sind einzeln in abnehmbaren Lagerkörpern (Einbaustücken) gelagert; diese sind um Zapfen schwenkbar, die nahe bei den zum Antrieb der Walzenachsen vorgesehenen Stirnrädern mit abgerundeten Zahnflanken zum Vermeiden einseitigen Tragens der Zähne angebracht sind.



Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im März 1934¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke					Stahlguß			Insgesamt		
	Thomasstahl-	Bessemerstahl-	basische Siemens-Martin-Stahl-	saurer Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-stahl-	Schweißstahl- (Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1934	1933
März 1934: 26 Arbeitstage, 1933: 27 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	296 511	—	398 714	9 144	10 987	—	9 358	3 092	959	730 765	487 094
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	25 099	—	—	—	174	—	—	25 715	21 339
Schlesien	—	—	82 994	—	953	—	2 387	493	—	118 961	48 913
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	25 904	—	—	—	511	398	1 201	27 984	17 111
Land Sachsen	51 919	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	5 203	—	—	—	689	973	—	26 237	12 558
Insgesamt: März 1934	348 430	—	537 914	9 144	11 939	—	13 119	6 956	2 160	929 662	—
davon geschätzt	—	—	—	—	500	—	—	370	—	870	—
Insgesamt: März 1933	208 659	—	346 764	6 256	9 347	—	10 205	4 227	1 762	—	587 220
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										35 756	21 749
Januar bis März ²⁾ 1934: 76 Arbeitstage, 1933: 77 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	792 189	—	1 161 484	23 913	32 090	—	25 977	14 233	2 923	2 052 809	1 293 666
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	70 864	—	—	—	658	—	—	73 356	58 187
Schlesien	—	—	207 736	—	4 439	—	6 986	1 459	—	300 415	151 321
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	74 922	—	—	—	1 392	1 050	3 494	80 811	53 616
Land Sachsen	130 021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	11 356	—	—	—	1 734	2 836	—	64 565	35 205
Insgesamt: Januar/März 1934	922 210	—	1 526 362	23 913	36 539	—	36 747	19 578	6 417	2 571 756	—
davon geschätzt	—	—	—	—	500	—	—	370	—	870	—
Insgesamt: Januar/März 1933	537 275	—	972 894	14 245	24 593	—	28 645	10 546	4 297	—	1 592 495
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägl. Gewinnung										33 839	20 682

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar und Februar 1934 einschließlich.

Frankreichs Eisenerzförderung im Dezember 1933.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Dezember	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	Dezember 1933		1913	Dezember 1933
Metz, Diedenhofen	1 761 250	1 068 829	1 356 830	17 700	9 331
Lothringen (Briey et Meuse)	1 505 168	1 073 083	1 907 989	15 537	9 510
Longwy	—	133 331	209 746	1 037	1 037
Nancy	159 743	35 181	299 023	2 103	773
Minieres	—	19 270	6 903	—	163
Normandie	63 896	125 964	109 962	2 808	1 549
Anjou, Bretagne	32 079	14 951	124 851	1 471	418
Pyrenäen	32 821	1 938	6 005	2 168	79
Andere Betriebe	26 745	136	9 716	1 250	17
Zusammen	3 581 702	2 492 683	4 031 025	43 037	22 877

Großbritanniens Eisenerzförderung im dritten Vierteljahr 1933¹⁾.

Bezeichnung der Erze	3. Vierteljahr 1933				
	Gesamtförderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisengehalt in %	Wert		Zahl der beschäftigten Personen
			insgesamt in £	je t zu 1016 kg sh d	
Westküsten-Hämatit	166 074	53	111 093	13 7	1736
Jurassischer Eisenstein	1 756 543	28	270 742	3 2	4383
„Blackband“ und Ton-eisenstein	7 846	33	21 777	—	143
Andere Eisenerze	27 793	—	—	—	190
Insgesamt	1 958 256	30	403 612	4 2	6452

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 40.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im März 1934.

1934	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas-t	Ölfeder-t	Puddel-t	zusammen-t	Thomas-t	Siemens-Martin-t	Makro-t	zusammen-t
Januar	153 406	—	—	153 406	150 631	—	648	151 279
Februar	143 785	775	—	144 560	142 295	279	625	143 199
März	157 464	633	—	158 097	153 109	832	600	154 541

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Januar 1934¹⁾.

	Dezember 1933	Januar 1934
	1000 t zu 1000 kg	
Flußstahl:		
Schmiedestücke	13,2	14,9
Kesselbleche	5,9	6,3
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	69,5	57,6
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	47,1	49,9
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	54,9	63,3
Verzinkte Bleche	28,9	24,7
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	23,1	24,2
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	3,9	3,4
Rillenschienen für Straßenbahnen	1,3	2,0
Schwellen und Laschen	1,2	3,8
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	153,8	169,0
Walzdraht	26,3	40,6
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	28,7	36,4
Blankgewalzte Stahlstreifen	7,6	9,4
Federstahl	5,8	5,4
Schweißstahl:		
Stabeisen, Formeisen usw.	10,0	11,7
Bandeisen und Streifen für Röhren	2,7	2,6
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,1	0,1

¹⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im März 1934.

1933/34	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zusammen		darunter Stahlguß
							sauer	basisch				
Ganzes Jahr 1933	1134,9	1924,7	934,7	109,8	4189,5	—	1572,2	5208,4	334,2	7114,8	139,8	179,7
Januar 1934	105,8	234,4	91,1	8,7	448,4	85	133,1	544,1	40,2	722,4	13,3	17,5
Februar	98,3	220,4	90,1	5,6	421,0	90	146,7	535,8	36,3	713,8	13,8	—
März	129,1	257,4	107,3	7,1	511,7	95	—	—	—	843,0	—	—

Wirtschaftliche Rundschau.

Der Kraftwagenbau als Eisen- und Stahlverbraucher.

In der „Kraftverkehrs-Wirtschaft“¹⁾ finden wir einen Aufsatz von Dr. W. Engelhard, der sich mit dem Kraftwagenbau als Eisen- und Stahlverbraucher befaßt. Bei der von dem Verfasser angewandten Berechnungsart treten allerdings die Eisen- und Stahlbezüge sowohl für die laufenden Ersatzteillieferungen als auch für ständigen Bedarf an Maschinen und Vorrichtungen nicht in die Erscheinung, aber unter Berücksichtigung dieses Umstandes können die Angaben als brauchbar gelten. Wir geben daher im nachstehenden den hauptsächlichsten Inhalt des Aufsatzes wieder.

In Deutschland hat die Kraftwagenindustrie noch nicht die Bedeutung als Eisenabnehmer, wie es in anderen Ländern — vor allem in Amerika — der Fall ist. Aber auch bei uns gibt es bereits Bezirke, in denen der Bedarf für den Kraftwagenbau besonders hervortritt. Vielleicht ist die Gewichtsmenge noch nicht einmal so entscheidend wie zwei andere Dinge:

1. verbraucht die deutsche Kraftwagenindustrie im Durchschnitt die edelsten Eisenerzeugnisse; sie hat also heute als Abnehmerin bester Ware besondere Bedeutung;

2. sind auch für die Eisenindustrie die Mengen am beachtenswertesten, in denen sich wirtschaftliche Besserung besonders deutlich ausdrückt. Innerhalb der Absatzzunahme gegenüber der Höchstkrisenzeit nehmen die Mehrbezüge der Kraftwagenindustrie einen ausgezeichneten Platz ein; das gilt vor allem für Feibleche, dann für Edelstähle, Schmiedestücke und wichtige Gießereierzeugnisse.

Wohl keine andere Erzeugung ist so rasch beweglich wie die Kraftfahrzeugherstellung: Personenwagenherstellung 1933: 92 610 (1932: 42 193) Stück; Nutzwagen 1933: 12 404 (1932: 8082) Stück; Omnibusse 1933: 38 754 (1932: 25 464) Stück). Entsprechend springt die Bedeutung der Kraftwagenindustrie als Einkäufer nach oben. Nach den im Statistischen Reichsam auf Grund von Industriefragebogen ermittelten Fremdbezügen der Kraftwagenindustrie von 139 Mill. RM für 1932 kann man damit rechnen, daß 1933 diese Fremdbezüge bestimmt nicht unter 200 Mill. RM zurückbleiben. Darin sind nun freilich sehr viele Fertigerzeugnisse eingeschlossen (Getriebe, Lenkungen, Kugellager) und Einrichtungen aller Art einschließlich elektrischer Ausrüstung, aber ein guter Teil davon, schätzungsweise etwa ein Drittel, ging doch unmittelbar oder mittelbar an die eisenschaffende Industrie. Daneben steht die Bedeutung der Kraftwagenindustrie als Großabnehmerin von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen; auch das wirkt sich auf irgendeinem Umweg bei der Eisenindustrie aus. Es folgt das Ersatzteilgeschäft u. a. m.

¹⁾ Jg. 1934, Nr. 12, 22. März 1934.

Zahlentafel 2. Werkstoffverbrauch bei den im Jahre 1933 hergestellten Kraftfahrzeugen.

	38 754 Stück Motorräder			93 428 Stück Personenwagen ¹⁾			12 404 Stück Nutzwagen			12 692 Stück Dreiräder			157 258 Stück Kraftfahrzeuge	
	kg je Stück	Zu- sammen	Zu- sammen einschl. 10 % Ver- schnitt	kg je Stück	Zu- sammen	Zusammen einschl. 10 % Verschnitt	kg je Stück	Zu- sammen	Zusammen einschl. 10 % Verschnitt	kg je Stück	Zu- sammen	Zu- sammen einschl. 10 % Ver- schnitt	reiner Werkstoff- verbrauch	Eisenmet- tall ein- schl. 10 % Verschnitt
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1. Eisenmetalle														
Stahl- und Eisenbleche	25,5	988,227	1 087,049	448,0	41 855,724	46 041,318	688,0	8 533,952	9 387,347	140,5	1 783,226	1 961,548	53 161,149	58 477,262
Stahl	32,0	1 410,128	1 364,141	199,0	18 592,172	20 451,389	495,0	6 139,980	6 753,978	54,0	685,368	753,905	26 657,648	29 323,413
Federstahl	2,5	96,885	106,673	54,0	5 045,112	5 549,623	115,0	1 426,460	1 569,106	19,0	241,148	265,262	6 809,605	7 490,564
Stahlbleche	18,0	697,572	767,329	14,0	1 307,992	1 438,791	90,0	1 116,360	1 227,996	6,5	82,498	90,748	3 204,422	3 524,864
Eisen- und Stahlguß	10,0	387,540	426,295	86,0	8 034,808	8 838,289	160,0	1 984,640	2 183,104	26,0	329,992	362,992	10 736,980	11 810,680
Eisenmetalle zus.	88,0	3 410,352	3 751,387	801,0	74 835,828	82 319,410	1 548,0	19 201,392	21 121,531	246,0	3 122,232	3 434,454	100 569,804	110 626,783
2. Nichteisenmetalle														
Leichtmetalle	6,0	232,524	—	12,0	1 121,136	—	21,0	260,484	—	7,6	96,459	—	1 710,603	—
Sonstige	0,5	19,377	—	20,7	1 933,959	—	38,0	471,352	—	1,0	12,692	—	2 437,380	—
3. Sonstige Werkstoffe														
Gummiwaren	7,7	298,406	—	45,0	4 204,260	—	140,0	1 736,560	—	18,0	228,456	—	6 467,682	—
Sonst. Gummi	0,5	19,377	—	5,0	467,140	—	8,0	99,232	—	1,0	12,692	—	598,441	—
Leder, Webstoffe	0,5	19,377	—	42,0	3 923,976	—	32,0	396,928	—	11,0	139,612	—	4 479,893	—
Polsterwaren	—	—	—	35,0	3 269,980	—	270,0	3 349,080	—	47,0	596,524	—	7 215,584	—
Holz	—	—	—	17,0	1 588,276	—	14,0	173,656	—	9,0	114,228	—	1 876,160	—
Glas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lacke, Spachtel	1,7	65,881	—	12,0	1 121,136	—	23,0	285,292	—	6,0	76,152	—	1 548,461	—
usw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	104,9	4 065,29	—	989,7	92 465,69	—	2094,0	25 973,97	—	346,6	4399,04	—	126 904,00	—

¹⁾ Einschließlich 818 Omnibusse im Gesamtgewicht von 2454 t, der Ähnlichkeit des Aufbaues wegen hier miteinbezogen. Durch Vermengung mit den 92 610 Personenwagen im Gesamtgewicht von 89 982,85 t ergibt sich ein Gewichtsdurchschnitt für 93 428 zusammengefaßte Fahrzeuge von 989,7 kg.

Eine genaue und nach Größenklassen gegliederte Herstellungstatistik und das Bekanntsein der Gewichte für jede Einzelbauart ermöglicht folgende Berechnung des Gesamtgewichts und der Durchschnittsgewichte des Kraftfahrzeugbaues 1933:

Zahlentafel 1. Gesamt- und Durchschnittsgewichte der 1933 hergestellten Kraftfahrzeuge¹⁾.

	Stück	Gewicht rd. kg	Gesamt- gewicht t	Gesamt- Durch- schnitts- gewicht kg
Krafträder				
bis 200 cm ³	24 265	90	2 183,85	
über 200 cm ³	14 489	130	1 893,57	
	38 754		4 067,42	104,9
Personenwagen				
bis 1500 cm ³	65 905	850	56 019,25	
1500 bis 3000 cm ³	24 308	1200	29 169,60	
über 3000 cm ³	2 397	2000	4 794,00	
	92 610		89 982,85	971,6
Omnibusse	818	3000	2 454,00	3000,0
Nutzwagen				
bis 1 t Eigengewicht	2 218	800	1 774,40	
1 bis 2 t Eigengewicht	3 773	1400	5 282,20	
2 bis 3 t Eigengewicht	4 355	2400	10 452,00	
3 bis 4 t Eigengewicht	1 217	3500	4 259,50	
über 4 t Eigengewicht	841	5000	4 205,00	
	12 404		25 973,10	2094,0
Dreiradwagen				
bis 200 cm ³	9 050	325	2 941,25	
über 200 cm ³	3 643	400	1 457,80	
	12 692		4 399,05	346,6
Kraftfahrzeuge insges.	157 278		126 876,42	

¹⁾ Ohne Schlepper und Sonderfahrzeuge.

Von den Einzelwerkstoffen sind die Eisen- und Stahlerzeugnisse am sichersten zu erfassen. Aus den Stücklisten von Personenwagen, Nutzfahrzeugen und Krafträdern, die gewichtsmäßig in der Nähe der in Zahlentafel 2 eingesetzten Durchschnittswerte liegen, lassen sich die Verbrauchsmengen errechnen.

Die sich ergebenden 140 626 t Eisen aller Art sind aber noch lange nicht alles, was hierher gehört. Der große Werkzeug- und Werkzeugmaschinenverbrauch der Kraftfahrzeugindustrie wurde bereits erwähnt (der gleiche Verbrauch ist bei der Vorindustrie der Kraftfahrzeugwerke hinzuzurechnen). Es kommt das weite Gebiet der Ersatzteillieferung. Mengemäßig schwankt der Ersatzteilumsatz, verglichen mit den zum Fahrzeugbau verwendeten Mengen, zwischen 10 und 20 %; bei einem Durchschnitt von 14 % „Ersatzteilzuschlag“ auf die im Neufahrzeugbau verwendeten Eisenmengen würden also weitere 15 487 t hinzuzu-

rechnen sein. Das im Schlepper- und Sonderfahrzeugbau (Straßenreinigungsfahrzeuge, Sprengwagen, Müllabfuhr-, Feuerwehrfahrzeuge usw.) verwendete Eisen ist zusammen etwa auf 8712 t zu schätzen; bei Anhängern dürfte mit 3250 t Eisenverbrauch zu rechnen sein.

Somit ergibt sich für 1933 ein hierher gehörender Verbrauch an Eisen aller Art: 110 626 t für Personen- und Nutzfahrzeuge, 15 486 t für Ersatzteile, 8712 t für Schlepper und Sonderfahrzeuge, dazu 1219 t für Schlepper- und Sonderfahrzeug-Ersatzteile und 3250 t für Anhänger. Zusammen also 141 313 t.

Wertmäßig ist der Umsatz, den die Eisenindustrie mit dem Kraftfahrzeugbau abwickelt, viel erheblicher als mengenmäßig. Blättert man die Stückliste eines Personewagens durch, dann findet man gewichtsmäßig wohl zu zwei Dritteln edle und preislich entsprechend hoch liegende Werkstoffe mit Spitzenpreisen bis zu 1 bis 2 *R.M.* je kg. Kraftwagen-Stahlguß schwankt zwischen 0,60 und 1 *R.M.* je kg. Grauguß in mittleren Stärken und Gewichten kostet etwa 32 *R.M.* je 100 kg; die vom Kraftwagenbau verwendeten Edelstähle liegen meist zwischen 0,40 und 0,60 *R.M.* je kg. 1 mm starkes Karosserieblech kostet 333 *R.M.* je t, Frachtgrundlage Siegen (dagegen 1 mm Handelsblech 175 *R.M.* oder vom Kraftwagenbau verwendetes Grobblech 135 *R.M.*). Wenn man mit einem Durchschnittserlös der eisenschaffenden Industrie von 0,45 *R.M.* je kg für alle zum Kraftfahrzeugbau verwendeten Eisen- und Stahlmengen rechnet, wird man ungefähr das Richtige treffen, d. h. mit anderen Worten bei einem Gesamtbezug von rd. 141 313 t in 1933 rd. 63,59 Mill. *R.M.*

Das Bestreben, billige Kraftwagen zu bauen, lenkt von selbst, noch mehr als es bisher schon geschehen ist, zum Eisen hin. Beim Personewagen steckt heute schon in der Karosserie weit mehr als zwei Drittel Eisen. Stahlstize werden für den Kraftwagenbauer aus Raumersparnisgründen vielleicht beliebter bleiben als für den Innenarchitekten. Ein in heutiger Massenerzeugung hergestellter Wagenaufbau enthält:

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen i. W. — Das Jahr 1933 ist eines der denkwürdigsten in der Geschichte des Siegerländer Eisensteinbergbaues. Infolge des beschleunigt fortschreitenden Verfalls der deutschen Wirtschaft, vor allem seit der zweiten Hälfte des Jahres 1932, hatte sich bei den Siegerländer Eisensteingruben zu Beginn des Berichtsjahres eine Lage herausgebildet, die von dem völligen Zusammenbruch nicht mehr weit entfernt war. Von den neunzehn noch betriebsfähigen Gruben standen nur vier in Vollbetrieb, zwei in teilweiser Förderung, während dreizehn stilllagen und sich auf die Wasserhaltung beschränkten. Im Januar betrug die Belegschaft nur noch 2295 Mann und die Förderung 34 001 t.

Trotz dieser außerordentlichen Notlage hat das Siegerland Mut und Hoffnung niemals aufgegeben, vielmehr mit allen zu Gebote stehenden Mitteln unermüdet um seine Lebensfähigkeit gekämpft, bis mit der Erhebung des deutschen Volkes Anfang 1933 die Wende zum Besseren eintrat. Die deutschen Eisenerzverbraucher waren sich bewußt, daß die von der Regierung des Kanzlers Adolf Hitler unter Einsatz äußerster Kraft erstrebte Rettung von Volk und Wirtschaft nur im fruchtbringenden Zusammenwirken aller für den Gesamtwirtschaftskörper lebenswichtigen Teile erreicht werden könne. Trotz allen Schwierigkeiten erklärten sie ihre Bereitwilligkeit, in Zukunft einen größeren Erzabsatz aus dem Notstandsgebiet sicherzustellen. Nachdem die Reichsbahn entgegenkommenderweise bereits am 1. April 1933 die Erzfrachten nach Rheinland-Westfalen erheblich gesenkt hatte und zu gleicher Zeit von den Gruben der Preis je t Rostspat auf 16 *R.M.*, also um rd. 15 % unter den Vorkriegsstand ermäßigt worden war, kam es zu dem Berliner Abkommen vom 5. Mai, wonach sich die gemischten Werke verpflichteten, über eine feste Mindestmenge hinaus nach Maßgabe der gestiegenen Rohstahlerzeugung zusätzliche Erzmengen abzunehmen¹⁾. Diese Verpflichtung erfuhr noch eine Ergänzung dadurch, daß sich auch die deutschen reinen Stahlwerke zur Abnahme einer bestimmten Festmenge bereitfinden. Obwohl die sich nach dem Berliner Abkommen ergebenden Preise die Selbstkosten im Durchschnitt nicht zu decken vermögen, haben die Gruben die in Frage kommenden Mehrmengen nicht aus ihren Vorräten, sondern aus frischer Förderung versandt sowie die Neueinstellung von Bergleuten in einem festen Verhältnis zur Mehrförderung sichergestellt. Diese zugunsten der Siegerländer Bergarbeiterschaft ergriffenen Maßnahmen verdienen um so mehr hervorgehoben zu werden, als durch den von der Reichsbahn am 1. April eingeführten Erz-A. T. 7 B 3 auch die bisher den Gruben zugestandene Frachtrückvergütung aus dem Erzmengentarif 7 i völlig

64 Gewichtsprozente Stahlblech, Rohre, Schmiedestücke, 4% Glas, 12% Stoffe, Polsterwaren, 8% Holz, Sperrholz, Pappe, 1% Muttern, Schrauben, Nieten, 1% Gummi, 7% Beschläge, Schösser, Kurbelapparate, Türdrücker, Handgriffe, Lampen, Aschenbecher, 3% Lack und Spachtel.

Beim Lastwagenaufbau steht das Eisen noch etwas zurück, wenn auch nicht allzu erheblich.

Nie war der verhältnismäßige Anteil des Kraftwagenbaues am Gesamtversand der Eisenindustrie (also Walzwerke, Gießereien, Edelstahlwerke zusammengenommen) ähnlich groß wie heute. Gewiß hat der Kraftwagenbau vorübergehend (am meisten 1929) erheblich größere Mengen an sich abgenommen, vor allem, weil damals das Durchschnittsgewicht unserer Wagen höher war als heute. Aber 1929 hatten wir eine Roheisenerzeugung von 13,4 Mill. t gegen 3,93 im Jahre 1932 und 5,27 Mill. t im Jahre 1933, eine Flußstahlerzeugung von 16,21 gegen 5,75 im Jahr 1932 und 7,59 Mill. t im Jahre 1933 oder eine gesamte Walzwerksleistung von 11,29 gegen 4,23 im Jahre 1932 und 5,46 Mill. t im Jahre 1933. (Erzeugung des Höchstjahres 1929 Personewagen 96 161 gegen 42 193 im Jahre 1932 und 92 610 Stück im Jahre 1933; Nutzwagen 1929 29 922 gegen 8082 im Jahre 1932 und 12 404 Stück im Jahre 1933.) Die Eisenindustrie ist, wenn man alle ihre Erzeugnisse durcheinander rechnet, heute wieder mit etwas über 40% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Auf diesem immer noch recht mageren Stand wird sie den wachsenden Eisenverbrauch des Kraftwagens (den mittelbaren und unmittelbaren) vor allem innerhalb ihres wertmäßigen Umsatzes doppelt spüren. War der Kraftwagen bis gestern als Abnehmer der Eisenindustrie eine einigermaßen bescheidene Säule, so wird sich daran wahrscheinlich manches ändern. Es läßt sich leicht ausrechnen, um wieviel geringer als heute die Bedeutung des Kraftwagenbaues für die eisenschaffende Industrie noch im Jahre 1932 gewesen ist; das Jahr 1933 gibt gute Anhaltspunkte für die kommende Bedeutung des Kraftwagenbaues als Eisenverarbeiter.

wegfiel, so daß die neue Tarifierleichterung völlig den Hochofenwerken zugute kam.

Im Zusammenwirken aller aufbauenden Kräfte wurde der Siegerländer Bergbau aus dem bisherigen Lähmungsstand mehr und mehr gelöst. Durch schrittweise Wiederinbetriebnahme stillliegender Gruben erfuhr die Belegschaft eine ständige Zunahme, wobei die für das Rechnungsjahr 1933 zugunsten der Aus- und Vorrichtungsarbeiten weitergewährte Reichs- und Staatsbeihilfe sich ganz besonders günstig auswirkte. Schon im Mai erreichte die Gesamtbelegschaft wieder 3179 Mann. Sie stieg im Juli auf 3334, im September auf 4016 und am Jahreschluß auf 4224 Mann.

Die 1932 nur noch 513 618 t betragende Förderung erhöhte sich im Berichtsjahre auf 790 043 t, also um rd. 54 %, und arbeitstäglich von 1308 t im Januar auf 3561 t im Dezember. Von der Förderung entfielen auf:

Jahr	Glanz- und Brauneisenstein sowie Rostspat t	Rohtspat t	Gerösteter Spat-eisenstein t	Zusammen umgerechnet ¹⁾ t
1930	78 035	132 350	1 333 333	1 813 700
1931	17 314	111 638	639 398	960 174
1932	19 589	15 507	368 093	513 618
1933	28 203	83 862	521 521	790 043

¹⁾ Statt des Rostspates ist die zu seiner Herstellung erforderliche Menge Rohtspat nach dem Umrechnungsverhältnis 100 : 130 eingesetzt.

Im Zusammenhang mit der Steigerung der deutschen Roh-eisen- und Rohstahlerzeugung vermehrte sich der Absatz von 584 499 t im Jahre 1932 auf 871 635 t im Berichtsjahre, somit um 49 %. Arbeitstäglich stieg er von 1965 t im Januar auf 3687 t im Dezember. Von dem Gesamtversand entfielen 12,7 % = 111 115 t auf Siegerländer Hütten und 87,3 % = 760 570 t auf die Rhein-Ruhr-Werke.

Trotz dieser Belebung ist ein beträchtlicher Teil der Eisensteingruben heute noch unausgenutzt. Zahlreiche Bergarbeiter warten auf ihre Wiedereinstellung oder, soweit sie heute bereits tätig sind, auf volle Beschäftigung. Es muß daher auch weiterhin im Sinne des oben erwähnten Abkommens alles getan werden, um eine volle Ausnutzung der Fördermöglichkeit herbeizuführen. Selbstverständlich ist hierbei immer zu berücksichtigen, daß die Verwendung manganhaltiger Inlanderze ihre Begrenzung in dem Manganbedarf der Hüttenwerke findet. Der Siegerländer Bergbau ist heute der bedeutendste Deutschland verbliebene Erzeuger manganhaltigen Eisenerzes. Leider kann seine Lebensdauer nur als verhältnismäßig beschränkt angesprochen werden, wenn es nicht durch großzügige Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten gelingt, rechtzeitig Ersatz für die schwindenden Vorräte zu finden.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 515.

Die Gesamterzeugung der Werksgesellschaften der Vereinigten Stahlwerke, Akt.-Ges., Düsseldorf.

	Vierteljahr Januar bis März 1934		Vierteljahr Oktober bis Dezember 1933	
Kohle	4 442 360 t	4 442 360 t	4 103 820 t	4 103 820 t
Koks	1 244 834 t	1 244 834 t	1 125 385 t	1 125 385 t
Roheisen	756 419 t	756 419 t	690 376 t	690 376 t
Rohstahl	975 755 t	975 755 t	853 169 t	853 169 t

Preise für Edelmetalle und andere Gewerbemetalle. — Für viele unserer Leser dürfte es nicht ohne Bedeutung sein, einmal festzustellen, welche Preisänderungen für Edelmetalle und andere Gewerbemetalle in den letzten fünfzig Jahren eingetreten sind. Wir bringen daher eine in „Stahl und Eisen“ [5 (1885) S. 398] veröffentlichte Preistafel für das Jahr 1884 zum Abdruck, ergänzt um die im April 1934 gültigen Preise.

	Preise für das Jahr 1884 M je kg	April 1934 gültige Preise M je kg		Preise für das Jahr 1884 M je kg	April 1934 gültige Preise M je kg
Gold	2799,90	2825,—	Wismut	18,—	7,40
Osmium	2790,—	5000,—	Kadmium	8,90	1,60
Iridium	2000,—	7500—8000	Nickel	6,895	3,20
Platin	950,—	3150,—	Quecksilber	3,80	4,09
Thallium	200,—	95,—	Mangan	2,898	1,60
Kalium	170,—	93,50	Zinn	1,70	3,12
Silber	149,—	42,10	Kupfer	1,24	0,49
Magnesium	80,—	4,50	Antimon	0,90	0,56
Aluminium	80,—	1,60	Arsen	0,80	2,75
Kobalt	48,—	3,64	Zink	0,31	0,20
Natrium	19,—	3,50	Blei	0,25	0,16

Preise für Metalle im ersten Vierteljahr 1934.

	in M für 100 kg Durchschnittskurse Berlin		
	Januar	Februar	März
Weichblei	15,03	14,93	15,12
Elektrolytkupfer	48,41	47,10	46,89
Zink	19,07	19,03	19,50
Hüttenzinn (Hamburg)	304,63	292,03	301,08
Nickel	305,00	305,00	305,00
Aluminium (Hütten-)	160,00	160,00	160,00
Aluminium (Walz- und Draht- barren)	164,00	164,00	164,00

Die spanische Eisenindustrie im Jahre 1933. — Die spanische Eisenindustrie befindet sich in einer schweren Krise. Die Erzeugung hat sich im Jahre 1933 zwar gegenüber dem Vorjahr ungefähr auf gleicher Höhe gehalten, betrug jedoch nur 72 % der Leistung im Jahre 1913 und nur 46 % derjenigen in 1929.

Hauptursache für die ungünstige Lage ist der Mangel an Staatsaufträgen, der seit dem im Jahre 1931 von der Republik eingeführten Sparmaßnahmen besteht. Da die früher ziemlich bedeutenden Aufträge für Heereslieferungen wegfielen und die Aufträge der gleichfalls unter der Wirtschaftskrise leidenden Eisenbahnen und Werften zusammenschumpften, waren die meisten Hütten nur zu etwa 25 bis 30 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Zahlreiche Streiks, besonders in den baskischen Provinzen, trugen zur Erhöhung der Schwierigkeiten bei. Der in besonderer Notlage befindlichen Compagnia Siderurgica del Mediterraneo in Sagunt gewährte der Staat ein Darlehen von 10 Mill. Pesetas und erteilte außerdem einen Auftrag auf 25 000 t Schienen, um die Fortführung des Betriebes zu ermöglichen.

Die Ausfuhr verlief ebenso unbefriedigend wie im Vorjahr. Ein von Argentinien erteilter Auftrag über 10 000 t Schienen konnte infolge Streiks und anderer technischer Schwierigkeiten noch nicht erledigt werden. Verhandlungen über weitere Schienenlieferungen mit Portugal und Brasilien blieben ohne Ergebnis. Bemerkenswert ist jedoch die Zunahme der Ausfuhr an Weißblech, das ebenfalls nach Südamerika ging.

Die Einfuhr ist durch hohe Schutzzölle fast völlig ausgeschaltet. An Walzwerkserzeugnissen werden nur kleine Mengen, meist Sonderabmessungen, eingeführt. Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden **Zahlentafel**.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1933 t	1932 t	1933 t	1932 t
Rohstahl	1130	989	—	—
Stabeisen	2822	3847	44	46
Schienen	499	838	8362	7513
Bleche	2056	2700	—	—
Weißblech	1201	5335	1809	21
Draht	617	556	80	72
Röhren	742	1363	142	89
Achsen, Räder	153	121	—	619
Fässer	1885	1842	77	77

Hauptlieferer sind für Stabeisen und Rohstahl England, für Bleche England und Deutschland, für Fässer Deutschland und die Vereinigten Staaten.

United States Steel Corporation. — Das Jahr 1933 brachte ein wesentliches Anwachsen des Geschäftsumfanges. Die Stahlwerke waren zu 29 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt gegenüber einem Durchschnitt von 18 % im Jahre 1932. Die Herstellung von Fertigerzeugnissen belief sich auf 5,6 Mill. t gegen 3,6 Mill. t im Vorjahr. Die Beschäftigung der Werke erreichte ihren niedrigsten Stand im ersten Vierteljahr mit ungefähr 16 % der Leistungsfähigkeit, stieg dann im zweiten Vierteljahr auf 27 %, auf 41 % im dritten und 31 % im letzten Vierteljahr. In den ersten sieben Monaten besserte sich die Geschäftstätigkeit dauernd. Im August setzte dann eine Rückwärtsbewegung ein bis Dezember, der wieder ein beträchtliches Anwachsen über den Vormonat zeigte. Die Erzgruben am Oberen See und die Versandeinrichtungen an den Großen Seen waren zu ungefähr 40 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt, also in einem weit größeren Umfang als 1932.

Zahlentafel 1.

Erzeugung der United States Steel Corporation.

	1932	1933	Zu- oder Abnahme %
	t zu 1000 kg		
Eisenerzförderung:			
Aus dem Gebiet des Oberen Sees	2 803 220	7 512 391	+ 168,0
Süden (Gruben der Tennessee Co.)	832 408	954 667	+ 14,7
Brasilien (Manganerz)	26 242	—	— 100,0
Insgesamt	3 661 870	8 467 058	+ 131,2
Koksgewinnung	2 690 600	4 425 965	+ 64,5
davon aus:			
Bienenkorb-Oefen	1 491	8 533	+ 472,3
Oefen mit Gewinnung von Neben- erzeugnissen	2 689 109	4 417 432	+ 64,3
Kohlenförderung	6 391 420	9 276 098	+ 45,1
Kalksteingewinnung	2 905 147	4 907 552	+ 68,9
Hochofenerzeugnisse:			
Roheisen	3 119 241	5 030 856	+ 61,3
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	53 656	75 772	+ 41,2
Insgesamt	3 172 897	5 106 628	+ 60,9
Flußstahlerzeugung:			
Bessemerstahlblöcke	1 101 448	1 552 901	+ 41,0
Siemens-Martin-Stahlblöcke	3 906 656	6 622 846	+ 69,5
Insgesamt	5 008 104	8 175 747	+ 63,3
Walz- und andere Fertig- erzeugnisse:			
Schienen	190 561	235 461	+ 23,6
Vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	407 830	693 304	+ 70,0
Grobbleche	159 620	316 848	+ 98,5
Baueisen	244 051	298 495	+ 22,3
Handelseisen, Röhrenstreifen, Bandeisen usw.	698 526	1 193 250	+ 70,8
Röhren	236 824	357 547	+ 51,0
Walzdraht	70 892	915 603	+ 59,4
Draht und Drahterzeugnisse	503 451	—	—
Feinbleche (Schwarzbleche und verzinnte) und Weißbleche	672 992	1 188 320	+ 76,6
Eisenkonstruktionen	272 797	157 748	— 42,2
Winkelleisen, Laschen usw.	49 813	59 923	+ 20,3
Nägel, Bolzen, Muttern, Nieten	14 040	18 640	+ 32,8
Achsen	1 443	2 996	+ 107,7
Wagenräder aus Stahl	24 281	32 182	+ 32,5
Verschiedene Eisen- und Stahl- erzeugnisse	101 816	154 586	+ 51,8
Insgesamt	3 648 937	5 624 903	+ 54,2

Inlandsabsatz:	1932	1933	Zu- oder Abnahme %
	(in t zu 1000 kg)		
Gewalzter Stahl und andere Fertigerzeugnisse	3 801 676	5 492 294	+ 44,5
Roheisen, Flußstahl, Spiegeleisen, Ferromangan, Schrott	83 654	177 363	+ 112,0
Eisenerze, Kohlen, Koks, Kalkstein	1 155 902	1 860 290	+ 60,9
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	98 700	155 170	+ 57,2
Insgesamt	5 139 932	7 685 117	+ 49,5

Portland-Zement (Faß) 8 663 789 6 834 224 — 21,1

Ausfuhr:

Gewalzter Stahl und andere Fertigerzeugnisse	235 971	405 825	+ 72,0
Roheisen, Eisenlegierungen, Altheisen	1 011	520	— 48,5
Sonstiges und Nebenerzeugnisse	31 706	25 854	— 18,5
Insgesamt	268 688	432 199	+ 60,9
Portland-Zement (Faß)	118 089	90 786	— 23,1
Inlands- und Auslandsabsatz an Walz- und Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl zusammen	4 037 647	5 898 119	+ 46,1

**Wert des gesamten Ver-
sandes: Inland (ohne
Verkäufe innerhalb des
Trustes)**

	\$	\$	
	246 306 999	322 188 709	+ 30,8
Ausfuhr	17 587 368	26 142 912	+ 48,6

Insgesamt 263 894 367 348 331 621 + 32,0

Die Durchschnittspreise für Fertigerzeugnisse lagen unter denen des Vorjahres, und zwar im Inlande um ungefähr 2 \$ je t, im Auslande um 5 \$ und durcheinandergerechnet um 2,21 \$ je t. In den ersten Monaten des Berichtsjahres gingen die Durchschnittspreise ständig zurück, so daß der Inlandspreis im Juli 4,06 \$ unter dem Durchschnitt für 1932 lag, der wiederum um 8,74 \$ je t niedriger war als der Durchschnittspreis 1929. Von August an besserten sich die Preise wieder.

Wie *Zahlentafel 1* zeigt, hat sich die Erzeugung von dem niedrigen Stand, auf den sie im Jahre 1932 gesunken war, beträchtlich erholt. Legt man jedoch den Durchschnitt der fünf Jahre zugrunde, die mit dem 31. Dezember 1930 enden, so bleibt die Herstellung von Fertigerzeugnissen um ungefähr 8 Mill. t = 60% zurück. Verglichen mit 1929, beträgt der Rückgang im Jahre 1933 9,8 Mill. t oder ungefähr 64%.

Buchbesprechungen¹⁾.

Festschrift für Eugen Schmalenbach, Dr. rer. pol., Dr. jur. h. c., Dr. oec. h. c., Professor der Betriebswirtschaftslehre, Köln. Gewidmet von Schülern und vom Verlage. (Mit 1 Bildnis Schmalenbachs.) Leipzig: G. A. Gloeckner 1933. (3 Bl., 312 S.) 8°. 12 *RM.*, geb. 13,60 *RM.*

Aus Einzelbeiträgen von Schülern Schmalenbachs wurde zum sechzigsten Geburtstag des Kölner Gelehrten die vorliegende Festschrift zusammengestellt, in der die verschiedensten Gebiete theoretischer und praktischer Betriebswirtschaft behandelt werden. Die im einzelnen erörterten Fragen liegen vornehmlich auf dem Gebiete des betrieblichen Rechnungswesens, der Finanzierung und der Verwaltung, wobei diese Begriffe im weitesten Sinne des Wortes aufzufassen sind. Bekannte Namen, u. a. van Aubel, Beste, Geldmacher, Heber, Mahlberg und Walb, bürgen für die Güte der Beiträge. Ohne damit eine wertmäßige Auslese vornehmen zu wollen, sei auf einige Aufsätze kurz eingegangen, die für den Leserkreis dieser Zeitschrift von besonderer Bedeutung sein dürften.

Erwin Geldmacher gibt eine Betrachtung über „Betrieb und Zeitlage“. Er zeigt die wirtschaftlichen Irrungen unserer Zeit: gebundene Preise und Löhne, Währungskunststücke, neue Betriebsformen, die nicht auf Kostendeckung abgestellt sind, Antarkiebestrebungen u. a. Demgegenüber stellt er seine Aenderungsvorschläge heraus: Lockerung der Lohn- und Preisstarre, größere Verantwortlichkeit für die Leiter von Betrieben, sowohl der wirtschaftlichen als auch der beitragsbedingten (Behörden), Arbeitsdienst als Jugenderziehungsmittel, Kleinsiedlungen usw. — Theodor Beste behandelt die Zusammenhänge zwischen „Verwaltungsaufbau und betrieblichem Rechnungswesen“. Ein Hauptzweck des betrieblichen Rechnens, die Erfolgsnachprüfung, läßt sich nur erreichen, wenn die Erfolgsrechnung tatsächlich die Auswirkungen der Entscheidungen von verantwortlichen Einzelpersonlichkeiten (als Führern von Betriebsteilen) zeigt und nicht die Folgen von unpersönlichen Zentralvorschriften. In diesem Sinne ist daher ein dezentralisierter Verwaltungsaufbau zu bevorzugen, der sich aber mit der aus anderen Gründen erforderlichen zentralen Richtung organisch verbinden muß. Die verschiedensten Fremdeinflüsse können, wie im zweiten Teil der Arbeit dargelegt wird, in der Erfolgsrechnung ausgeschaltet werden, die Ausschaltung der Einflüsse des Verwaltungsaufbaues bildet eine nicht überschreitbare Grenze. — In Zusammenarbeit mit P. Nowak zeigt Arthur Heber in der Abhandlung „Betriebstyp und Rechnungstechnik in der Industrie“ die Abstimmung der Abrechnungstechnik auf die verschiedenen industriellen Betriebsarten. Als Grenzart gelten einerseits die Betriebe mit Massenleistungen, andererseits solche mit Einzelleistungen. Dazwischen liegen Betriebe mit Sorten-, Chargen- und Serienleistungen. Als Sondergruppe folgen Betriebe mit Kuppelleistungen. Das an und für sich besonders wichtige Abrechnungswesen dieser letzten Betriebsart wird leider nur kurz gestreift. — Peter van Aubel schreibt über den „Mehrnutzen“. Die Mehrnutzenrechnung stellt den Unterschied des Nutzens verschiedener Möglichkeiten fest und bildet so die Grundlage für die Entscheidung, ob dieser Mehrnutzen gewollt werden soll, oder ob das rein betriebswirtschaftliche Rechnungs- oder Schätzungsergebnis durch andere Einflüsse geändert wird. Van Aubel betont, daß die Mehrnutzenrechnung als Vorbereitung der Entscheidungen rein und unverfälscht betriebswirtschaftlich sein muß und nicht mit volkswirtschaftlichen, sozialpolitischen, ethischen oder sonstigen Gesichtspunkten vermischt sein darf. Menschlich oder politisch unbecommene Entscheidungen dürfen nicht dadurch „erleichtert“ werden, daß die Rechnung bereits in ihren Grund-

lagen verfälscht wird. Mehrnutzenrechnung erzieht dazu, ganze Zusammenhänge zu sehen. Sie erhebt keineswegs den Eigennutz zum Grundsatz, sondern sie weiß und will, daß die betriebswirtschaftlich gewonnenen Ergebnisse einer Berichtigung durch übergeordnete Werte fähig und bedürftig sind. — Erwähnt sei noch ein Aufsatz von H. Bergmann „Verwaltungsprobleme im Industriekonzern“. Mit besonderer Sachkenntnis werden hier die Verteilung der Entscheidungsgewalt zwischen den Werken, der Zentrale und dem Konzernleiter, die Ueberwindung der Betriebsferne sowie das Rechnungs- und Prüfungswesen behandelt. In den Entscheidungsbereich der Zentrale gehören normalerweise Neubauten, Beschäftigungsverteilung, Ein- und Verkauf; die Organisation muß jedoch „nach Maß“ gearbeitet sein, d. h. sie richtet sich in jedem Einzelfalle nach den leitenden Männern. Vom Rechnungswesen der Konzerne werden die Aufspaltung des Erfolges nach Einzelbetrieben, der Betriebsvergleich und die Darstellung des Zahlenmaterials behandelt. Die Lösung der letzten Frage besteht im Auffinden brauchbarer Zahlenzusammenfassungen, die mit verhältnismäßig wenig Zahlen ein Höchstmaß an Einsicht bieten. Bemerkenswerte Entwürfe zeigen den Weg zu solchen Möglichkeiten.

Das Buch kann jedem Betriebswirtschaftler bestens empfohlen werden.

Düsseldorf. Dr. Klemens Kleine.

VDI-Jahrbuch 1934. Die Chronik der Technik. (Mit e. Geleitwort von C. Matschoß.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1934. (6 Bl., 189 S.) 8°. 3,50 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 3,15 *RM.*

Je weiter die Fachgebiete des Ingenieurberufes sich verzweigen und selbständig werden, um so dringender wird eine kurze Uebersicht über die Entwicklung der einzelnen Fachrichtungen. Das vorliegende neue Jahrbuch sucht diese Aufgabe in Form einer „Chronik der Technik“ durch etwa 60 zum Teil geradezu muster-gültige Kurzaufsätze zu lösen, für die bekannte Namen zeichnen. Ausführliche Quellenangaben ermöglichen Vertiefung in Einzelheiten. Man merkt dem Buche an, wieviel Mühe und Liebe hier die Schriftleitung (Dr. Leitner) wie die Verfasser auf die Lösung der Aufgabe verwendet haben, und kein Techniker wird das Buch ohne Nutzen durchblättern. Auf die einschlägigen Aufsätze aus dem Eisenhüttenwesen einzugehen, erübrigt sich hier; sie sind ja nicht für den Eisenhüttenmann, sondern für „die anderen“ geschrieben.

Die Fragen des Schrifttums: kurze Unterrichtung in technischer Allgemeinbildung, ausführliche Berichterstattung über das Einzelfach, Bekanntgabe und Nutzbarmachung aller Forschungsergebnisse, drängen bei dem wachsenden Umfang des Stoffes zu neuen Wegen. Noch ist nicht die Möglichkeit gefunden, groß angelegte Kraftwagenstraßen durch das gesamte Gebiet des Wissens zu ziehen, die allen Anforderungen eines allgemeinen technischen geistigen Austauschverkehrs entsprechen und von Fach zu Fach die Brücken schlagen. So kann das VDI-Buch nicht mehr sein als eine „Tourenkarte“. Möge die endgültige Lösung nicht allzu lange auf sich warten lassen! Die Schriftleitung.

Lavroff, S. J., Oberingenieur: **Lichtbogen-Schweißelektroden**. Praxis und Theorie des Lichtbogen-Schweißverfahrens und die Herstellung der Elektroden. Mit 24 Abb. Berlin (W 57): Georg Siemens 1933. (64 S.) 8°. Geb. 8,50 *RM.*

Das Buch enthält Abschnitte über blanke Elektroden, umhüllte Elektroden, Elektroden für Gußeisenschweißung sowie über Abnahmebedingungen und über die Patentlage. Die Angaben bringen so viel Unrichtiges und Unverständenes, daß es dem, der sich über die Schweißvorgänge unterrichten will, nicht zum Lesen empfohlen werden kann, ohne Verwirrung anzurichten.

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

Von den vielen Fällen falscher oder unvollständiger Darstellung sei der Abschnitt über die Patentlage angeführt, der völlig unzureichend ist. Andere Beispiele sind die Abnahmebedingungen von Lloyds Register of Shipping. Warum werden in ein solches Buch nicht auch die Abnahmebedingungen des Germanischen Lloyd, des Vereines deutscher Ingenieure, der Reichsbahn oder der Vereinigung der Großkesselbesitzer usw. aufgenommen?

Franz Rapatz.

Grünig, Ferdinand: Der Wirtschaftskreislauf. (Mit 24 Tabellen als Beilage.) München: C. H. Beck (1933). (VIII, 326 S.) 8°. 7 R.M., in Leinen geb. 9,50 R.M.

Das sehr sachlich geschriebene Buch bringt in seinem ersten Teile theoretische Erörterungen über den Güter- und Geldkreislauf und ihre Störungen, im zweiten Teile eine sehr übersichtliche und durch zweckmäßige Vereinfachungen leichtfaßliche Zusammenstellung statistischer Angaben über die deutsche Gütererzeugung sowie die Zahlungs- und Handelsbilanz, im dritten Teile ein Wirtschafts- und Aufbauprogramm, das uns aus dem heutigen Elend hinausführen soll. Der Verfasser ist Ingenieur und versteht es daher besonders, gerade einer technisch vorgebildeten Leserschaft die volks-, privat- und weltwirtschaftlichen Zusammenhänge klarzumachen. Er gehört, wenn wir nicht irren, dem Kreise der Mitarbeiter der früheren „Wirtschaftswende“ an.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereines deutscher Eisenhüttenleute.

Die Wärmestelle Düsseldorf im ersten Vierteljahr 1934.

Im Vordergrund der Tätigkeit der Wärmestelle standen im ersten Vierteljahr 1934 Beratungen für Entwurf und Ausführung von Ofen- und Umbauten, namentlich in der Weiterverarbeitung.

Auf Grund von Untersuchungen auf den angeschlossenen Werken wurden 15 größere Berichte erstattet, darunter Berichte über vier Abnahmeversuche für Ofen und zwei Versuche auf Grund von Ofenumbauten.

Im Januar fand die 15. Hauptversammlung der Wärmestelle statt. Hier wurde ein Vortrag gehalten „Aus dem meßtechnischen Bilderbuch der Wärmestelle Düsseldorf“. Der Vortrag umfaßte das gesamte wärmetechnische Meßwesen in Hochofen-, Stahl und Walzwerksbetrieben; er wird als Mitteilung Nr. 195 der Wärmestelle veröffentlicht. Außerdem wurde ein Film des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Strömungsforschung in Göttingen vorgeführt und erläutert, der das Entstehen der laminaren und turbulenten Strömung und den Verlauf der Wirbel darstellte.

Ferner wurden in der Berichtszeit zwei Wärmeingenieur-Versammlungen abgehalten. Die erste dieser Versammlungen wurde mit einem Besuch der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, verbunden, bei dem ein Vortrag über die Energiewirtschaft und die Organisation der Wärmeabteilung der Gutehoffnungshütte gehalten wurde, dem sich eine Besichtigung der einschlägigen Einrichtungen anschloß. Die zweite Wärmeingenieur-Versammlung wurde mit einem Besuch der Fachveranstaltung für Heizung und Lüftung auf der Frühjahrsmesse in Köln zusammengelegt und mit einem Vortrag über das Heizungsfach eingeleitet.

Die Versuche an der Brennerstrecke wurden fortgesetzt. Es wurden Aufnahmen der einzelnen Kennfelder bei gleicher und verschiedener Einblasegeschwindigkeit von Gas und Luft gemacht. Desgleichen wurden genaue Verbrennungs- und Absorptionsuntersuchungen bei Gasanalysen zur Ausbildung eines neuen Analysenverfahrens vorgenommen. Ueber die neue Einrichtung und die Ergebnisse werden demnächst in den Mitteilungen der Wärmestelle nähere Angaben gemacht werden.

Von den Mitteilungen der Wärmestelle wurden die Nr. 193 und 194 veröffentlicht. Daneben wurden den Werken die Rundschreiben Nr. 443 bis 448 zugestellt, die sich mit folgendem befassen: Nr. 443: Die Temperaturverteilung in einer Platte mit unendlich ausgedehnter Oberfläche. V. Nr. 444: Rechentafel für Uberschlagsrechnungen bei Mengenmessungen. Nr. 445: Sicherung von Mengensessern gegen zu hohen Meßdruck. Nr. 446: Die Temperaturverteilung in einer Platte mit unendlich ausgedehnter Oberfläche. VI. Nr. 447: Der Einfluß von Schutzrohren auf die Anzeige von Eisen-Konstantan-Thermoelementen. Nr. 448: Die Temperaturverteilung in einer Platte mit unendlich ausgedehnter Oberfläche. VII.

Auch wenn ein Teil seiner Leser den im dritten Teil entwickelten Vorschlägen für die Gesundung der Wirtschaft nicht im einzelnen zustimmen kann — wie Volkssparzwang zur Belebung der Anlage von Geldern, Staatshaftung für Spargelder bei dreiprozentiger Verzinsung, staatliche Preis- und Absatzbürgschaft für die Landwirtschaft, Bildung einer Zentralaußenhandelsstelle, Abwertung von Gläubigerforderungen usw., so wird er doch dem Verfasser weder die Ehrlichkeit des Willens noch die Klarheit der Grundanschauung absprechen.

Wer sich kurz über diese Anschauungen unterrichten will, lese zuerst das Hauptstück 12 des ersten Teiles „Die Wege zu beschleunigter deutscher Wirtschaftsgenesung“.

Unter anderm vertritt Grünig den Standpunkt, „daß die Investitionsindustrie ein unanfechtbares Recht auf die Aufrechterhaltung des bestehenden Verhältnisses hat, die ... Fertigungsstätten mit ihren zahllosen Einrichtungen zu erbauen, zu erweitern und zu verbessern“. Ueber die Schwerindustrie äußert er sich leider kaum und erwähnt nur beiläufig, daß sie in die Zahlen der Geldanlagewirtschaft eingeschlossen sei. Man schöpft zum mindesten zahlreiche Anregungen zum eigenen Nachdenken aus dem Buche, es fesselt von der ersten bis zur letzten Seite.

Kurt Rummel.

Der Ausschuß für Betriebswirtschaft hielt drei Sitzungen mit fünf Vorträgen ab. Umfangreiche Untersuchungen fanden über den Arbeitsstunden-Anteil in den Erzeugnissen der eisenschaffenden Industrie statt. Ferner wurden Fragen aus dem Gebiet der Stoffwirtschaft und der betriebswirtschaftlichen Forschung behandelt sowie die vielseitigen Aufgaben der hüttenmännischen Betriebswirtschaftsstellen besprochen.

Der Unterausschuß für Verwaltungstechnik kam zweimal zusammen; es wurden drei Vorträge gehalten.

Der Unterausschuß für Terminwesen erstreckte seine Arbeiten auf eine Sonderuntersuchung über die zweckmäßige Lagergröße.

In der Reihe der Berichte des Ausschusses für Betriebswirtschaft erschienen die Nummern 76 bis 78.

Der Unterausschuß des Schmiermittelausschusses zur Festlegung von Schmierölverbrauchszahlen für Dampfturbinen, Dampfmaschinen und Verdichter hielt drei Besprechungen ab. Es wurde ein Fragebogen für Dampfturbinen aufgestellt, der an die Eisenhüttenwerke zur Beantwortung versandt worden ist.

Fachausschüsse.

Mittwoch, den 25. April 1934, 16 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, eine

Gemeinschaftssitzung des Schmiermittelausschusses und des Maschinenausschusses

mit nachstehender Tagesordnung statt:

1. Geschäftliches.
2. Gemeinschaftsarbeit in Schmiermittelfragen. Berichterstatter: Dr. phil. G. Baum, Essen.
3. Das Rahmenlager mit Druckschmierung für Walzwerke. Berichterstatter: H. Weinlig, Völklingen (Saar).
4. Verschiedenes.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereines deutscher Eisenhüttenleute.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltet Sonnabend, den 28. April 1934, 16 Uhr, in der Montanistischen Hochschule zu Leoben einen

Vortragsabend,

wobei die folgenden Berichte erstattet werden:

- Ing. Peter Eyer mann, Wien-Düsseldorf: Die Erfindung des Duplexverfahrens in Neuberg.
 Professor Dr. Richard Walzel, Leoben: Ein Beitrag zur Fallhärteprüfung.
 Ing. Dr. Franz Witting, Donawitz: Einige neuzeitliche Dampfkeßformen und ihre Anwendungsmöglichkeiten.

**Hauptversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute
am 2. und 3. Juni 1934 in Düsseldorf.**