



*jugoslavinos*

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Dr. Dr.-Ing. e. h.  
W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing.  
O. Petersen  
geschäftsführendes  
Vorstandsmitglied des  
Vereins deutscher  
Eisenhütten-  
leute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 18.

1. Mai 1924.

44. Jahrgang.

### Hugo Stinnes †.

Am 10. April 1924 ist Hugo Stinnes einem schweren Leiden erlegen. Mitten im Werk hat ihn der Tod gefällt. Ein dunkler Schicksalstag mehr in dieser Zeit unserer Not. Deutschland hat seinen genialsten Mann verloren. Hunderten von leitenden Männern unserer Wirtschaft war er eine Quelle der Kraft und der Zuversicht. In ihm verkörperte sich der Lebenswille des deutschen Volkes mit außergewöhnlicher Kraft. Die Welt sah mit Staunen auf diesen Mann, der nach Kriegsverlust und Revolution mit ungeheurer Energie daran ging, die Verwirrung der deutschen Verhältnisse zu meistern, die Substanz der Wirtschaft zu sichern und darüber hinaus Neues aufzubauen.

Hugo Stinnes war immer ein Mann der geraden, großen Linie. Seine Richtlinie hieß: Aufbauen! In diesem einen Wort kann seine gesamte wirtschaftliche, innen- und außenpolitische Tätigkeit zusammengefaßt werden. Hugo Stinnes war eine ausgesprochen produktive, positive Natur. Das gab ihm inmitten einer Welt von unproduktiven Staatsmännern, die nur an eine Teilung der Kriegsbeute dachten, inmitten der Parteikämpfe, die nur auf Umwälzung, Umformung, auf Konfiskation und Verwaltung der noch übriggebliebenen Wirtschaftssubstanz gerichtet waren, das Gefühl der Ueberlegenheit. Es war ihm unbedingt gewiß, daß der produktive Gedanke die Zeit der Negation überwinden würde. In diesem Sinne sprach er von einem Primat der wirtschaftlichen Vernunft vor der Politik. Aufbau war der Sinn der von ihm ins Leben gerufenen Arbeitsgemeinschaft mit den Gewerkschaften; es galt, die Arbeiterschaft davon zu überzeugen, daß nur in intensivster, vorwärtsdrängender Arbeit die Möglichkeit der Freiheit lag. Aufbau hieß das Programm, das er in die weltpolitischen Auseinandersetzungen hineinwarf. Wie sollte die Welt die Schäden des Krieges ausheilen, wenn nicht durch produktivere Gestaltung der gesamten europäischen Verhältnisse? Wie sollte ein Volk wie das deutsche seine Lasten anders abtragen als durch großzügigen Ausbau seiner wirtschaftlichen Organisation? Nicht durch Konfiskation der noch gebliebenen Werte, nicht nur durch Sparen oder Herunterdrücken des Lebensstandards der Bevölkerung, sondern durch Hebung der Produktion glaubte er die drückenden Reparationslasten abbürden zu können. Nicht das Volk in Not geraten lassen, bis auch für den Feind nichts mehr zu holen wäre, sondern das Volk für das Ziel einer großen Kraftanspannung zu gewinnen, das war sein Grundgedanke. Alle Kräfte sollten eingesetzt werden für die Aussicht, zugleich mit der Abtragung unserer Lasten eine Besserung unseres Volkswohlstandes zu erringen, für die Hoffnung, damit auch wieder die politische und wirtschaftliche Selbstbestimmung zu erlangen. So allein konnte die Lebensgrundlage unserer Wirtschaft gesichert werden, deren Zerschlagung völlige Verelendung und Ohnmacht bedeutet hätte. Aufbauen war auch der Sinn seiner außenpolitischen Pläne, die auf ein produktives Programm zwischen Deutschland und Frankreich hinausliefen und zu gemeinsamem Aufstieg führen sollten.

In dieser Zielrichtung lagen naturgemäß auch alle seine privatwirtschaftlichen Unternehmungen. Wer die Seele dieses Mannes nicht kennt, der überall produktive Möglichkeiten sah, begreift nicht die Fülle der Erscheinungen. Ganz große Leistungen gelingen niemals einseitigen Begabungen. Der „Kaufmann aus Mülheim“ verband den weltweiten Blick des Ueberseekauffmannes, des konstruktiven Finanzmannes mit der Bodenständigkeit des Berg- und Hüttenmannes der Roten Erde. In dieser Vielseitigkeit war er eine einzigartige Erscheinung des deutschen und des internationalen Wirtschafts-



lebens. Zwanzig Jahre vor dem Kriege begann er mit eigenen Unternehmungen. Die Entwicklung der Stinnesschen Familienzechen, die Gründung eines internationalen Kohlenhandelsgeschäftes, der Ausbau eigener Rhein- und Seeschiffahrtlinien, die Organisierung der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, der Ausbau des gewaltigen Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes, das waren die Aufgaben, die ihn bis zum Ausbruch des Krieges erfüllten, die Leistungen, die ihn den ersten Führern der Wirtschaft ebenbürtig machten.

Hugo Stinnes war als der Mann scharf wägender, konstruktiver Phantasie, als der Mann zäher, unentwegter Arbeit vor dem Kriege fertig. An seinem Sarge erklang noch einmal das „Grüß dich Gott, Westfalenland“, zum Zeichen, daß dieser Mann, dessen Arbeitsfeld die Welt war, doch mit allen Fasern in der Heimat wurzelte. Von Westfalen aus ging sein Blick über die Länder und Meere. Hier lagen nicht nur seine Werke, sondern auch die Wurzeln seiner seelischen Kraft. So sieht der Tieferblickende auch hier die einfache, klare Anlage seiner großen Natur. Dem Deutschen kann er ein Vorbild sein für Weltgeltung und Heimattreue. Deshalb ist sein Tod ein so schweres Unglück für die nationale Sache.

Das Geheimnis seiner Erfolge wird allen denen unverstänlich bleiben, die die wirtschaftliche Arbeit nur vom materiellen Standpunkt aus betrachten. Hugo Stinnes war das schlagendste Beispiel dafür, daß auch die Wirtschaft im Innersten bewegt wird von den seelischen Kräften der Persönlichkeit. Die führende Stellung, die er in allen den ihm nahestehenden großen Konzernen inne hatte, verdankte er allein der Anziehungskraft seines genialen Wesens. Geist und Gemüt verbanden sich hier zu seltener menschlicher Größe.

Fragt man sich nun, was er sich selber war. Man sagt, er habe letzten Endes für nichts im tiefsten Sinne Lebenswertes gelebt. War seine unermüdliche Arbeit nur Hast, unruhige Geschäftigkeit? Man wird Hugo Stinnes niemals haben hasten sehen. Der Gang seiner Arbeit war ruhig und stetig. Es war darin die überlegene Ruhe und Klarheit des Geistes, der sich einer Mission bewußt ist, die auszuführen, seine höchste Lebenserfüllung ist. Seine Arbeit war Auswirkung einer dämonischen Bestimmung. Er komponierte gleichsam in Kohle, Eisen, Elektrizität, in Schifffahrt und Ueberseehandel. Ein Phänomen des Wägens und des Vollbringens.

Wenn wir hier von ihm Abschied nehmen, so gedenken wir nicht allein unseres Berufsgenossen, wir gedenken unseres armen Vaterlandes, dem das Schicksal in seiner schwersten Not einen seiner stärksten Träger genommen hat.

## Die Fortschritte der Elektrostahlerzeugung.

Von Betriebsdirektor Dipl.-Ing. Franz Sommer in Düsseldorf-Oberkassel.

(Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.)

(Statistisches. Lichtbogen- und Induktionsöfen. Wirtschaftlichkeit. Metallurgisches.)

### Einleitung.

Wenn ich, der Anregung der Geschäftsstelle folgend, es übernommen habe, eine Darstellung der Fortschritte zu geben, die die Elektrostahlerzeugung in den letzten Jahren genommen hat, so muß ich sie unter gewissen Vorbehalten machen. Meine Aufgabe wird mir dadurch erschwert, daß gerade in den letzten Jahren einige neue Ofenarten entstanden sind, die ihre Reifeprüfung noch nicht abgelegt haben, und deren Untersuchung infolge der Verhältnisse der letzten Jahre nicht allgemein möglich war, wodurch jede objektive und vollständige Berichterstattung stark behindert wird. Die schwankenden Strom-, Kohlen-, Schrott- und Roheisen-Preise, deren Verhältnis zueinander sich noch immer dauernd verschiebt, machen einen Vergleich der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Bauarten untereinander sowie gegenüber dem Martin-

und Tiegelöfen beinahe unmöglich. Meine Angaben werden daher nach Eintritt geordneter Verhältnisse einer Ergänzung und Berichtigung bedürfen.

Die ersten Versuche, die in Wärme verwandelte elektrische Energie praktisch zum Stahlschmelzen zu verwenden, führte Davy im Jahre 1810 aus. Die ersten Vorbilder unserer jetzigen elektrischen Öfen entstanden jedoch erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts, und es ist bemerkenswert, daß in derselben zeitlichen Reihenfolge, in der damals drei verschiedene Grundarten der elektrischen Heizung versucht wurden, erst Jahrzehnte später die Patente auf die drei entsprechenden elektrischen Öfen genommen wurden.

Das Jahr 1900 kann als das Geburtsjahr der im Eisenhüttenwesen verwendeten elektrischen Öfen bezeichnet werden. Zu dieser Zeit war auch die Elektrotechnik so weit vorgeschritten, daß sie die elektrische Energie wirtschaftlich erzeugen und auch auf weitere Strecken fortleiten konnte. Nun begann auf dem Gebiete der Elektrostahlerzeugung ein rast-

<sup>1)</sup> Bericht Nr. 77 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf.

loses Vorwärtstreiben, um einerseits die Oefen baulich gut durchzubilden und andererseits die Stahtlerzeugung wirtschaftlich zu gestalten. In den Jahren 1908 bis 1910 waren die Kinderkrankheiten im praktischen Betriebe überwunden, doch war der Anteil der Elektrostahtlerzeugung an der gesamten Stahtlerzeugung bis zu Kriegsbeginn noch nicht wesentlich; erst die ungeheuren Anforderungen, die der Krieg an die Stahtwerke stellte, brachten der Elektrostahtlerzeugung einen mächtigen Aufschwung, der im Jahre 1918 seinen Höhepunkt erreichte.

Statistisches.

Aus Zahlentafel 1 sind die Erzeugungsverhältnisse in Deutschland ersichtlich. Während 1908 der Anteil von Elektrostaht an der Gesamtstahtlerzeugung nur etwa 0,2 % betrug, stieg er 1913 auf 4,7 %, 1918 auf 16 %, um 1920 wieder auf 8,6 % zu sinken.

Zahlentafel 1. Elektrostahtlerzeugung in Deutschland.

Jahr	Flußeisen- und Stahtlerzeugung Deutschlands t	Hiervon	
		Elektrostaht t	Tiegelstaht t
1908	11 186 000	19 500	88 000
1913	18 935 000	89 000	84 500
1918 <sup>1)</sup>	14 979 000	240 000	86 500
1919	6 877 000	55 000	38 000
1920	8 363 000	72 000	36 000

Zahlentafel 2 zeigt die Welterzeugung von Flußeisen und Staht sowie Elektrostaht. In den Kriegsjahren hat sich die Welterzeugung an Elektrostaht etwa versechsfacht.

Zahlentafel 2. Welterzeugung von Flußeisen, Staht und Elektrostaht.

Jahr	Flußeisen- und Stahtlerzeugung der Welt t	Hiervon Elektrostaht t
1908	41 076 000	—
1913	75 800 000	182 000
1918	78 000 000	1 155 000
1919	57 000 000	—
1920	68 200 000	—
1921	42 500 000	—

Aus Zahlentafel 3 ist die Erzeugung an Elektrostaht und Elektrostaht-Formguß in den wichtigsten Ländern ersichtlich.

Die Zahlen der drei Zahlentafeln sind auf 1000 t abgerundet. Leider waren viele wichtige Zahlen nicht erhältlich und die Nachkriegszahlen nicht vollkommen einwandfrei festzustellen.

Die Gesamtzahl der Elektrostahtlöfen war im Jahre 1910 etwa 114, wovon 13 in Amerika standen. Die entsprechenden Ziffern<sup>2)</sup> waren für 1920 961 bzw. 399. Am 1. November 1922 soll die Zahl der Elektrostahtlöfen in Amerika 416 betragen haben, am 1. Januar 1924 442.

<sup>1)</sup> Elsaß-Lothringen und Luxemburg nur für die ersten zehn Monate.

<sup>2)</sup> Vgl. Iron Age 107 (1921), S. 69.

Der prozentuale Anteil Amerikas und Deutschlands an der Elektrostahtlerzeugung der Welt war folgender:

	Amerika	Deutschland
1913 . . .	17 %	56 %
1918 . . .	45 %	21 %

1913 stellten Deutschland und das ehemalige Oesterreich-Ungarn zusammen etwa 70 % der Welterzeugung her. Bis 1916 stand Deutschland an der Spitze der Elektrostahterzeugenden Länder; dann wurde es von den Vereinigten Staaten überholt, die ihre Erzeugung seit 1913 versiebzehnfacht hatten, wodurch sie beinahe die halbe Welterzeugung erreichten und die Rolle, die Deutschland vor dem Kriege hatte, übernahmen. Aber auch Großbritannien und besonders Kanada haben ihre Erzeugung stark vergrößert, letzteres von 1915 auf 1918 um das 21fache. Im Jahre 1919 wurde Deutschland in der Elektrostahtlerzeugung auch von Italien überholt, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich dieses Land in den letzten Jahren in einer schweren Absatzkrise befand.

Beachtenswert ist die starke Steigerung der Stahtformgußerzeugung aus dem Elektroofen. Im Jahre 1921 betrug der Anteil derselben

in Amerika . . . . .	etwa 50 %
in England . . . . .	„ 60 %
in Kanada . . . . .	„ 80 %

der Gesamterzeugung.

Nach Edwin F. Cone<sup>2)</sup> verteilen sich die wichtigsten Ofenbauarten der verschiedenen Länder der Welt gemäß Zahlentafel 4.

In den Stahtformgießereien hat der Elektroofen den Tiegelofen fast vollkommen und den Martinofen zum Teil verdrängt. Dagegen ist die Erzeugung von Blöcken aus Tiegelstaht im Vergleich zur Vorkriegszeit, absolut genommen, nicht stark gesunken, wenn auch ihr prozentualer Anteil gegenüber der Erzeugung von Blöcken aus Elektrostaht bedeutend abgenommen hat.

Die vorstehenden Zahlen sprechen für sich. Wir ersehen daraus, daß die Elektrostahtlerzeugung zwar nur einen kleinen, jedoch bis 1918 prozentual stetig steigenden und seither gleichbleibenden Anteil an der Gesamtstahtlerzeugung besitzt, verbunden mit

Zahlentafel 3. Erzeugung an Elektrostahtblöcken und Stahtformguß in den wichtigsten Ländern.

	1913 t	1918 t	1919 t	1920 t	1921 t
Ver. Staaten . . . . .	31 000	520 000	391 000	510 000	172 000
Deutschland . . . . .	89 000	240 000	55 000	72 000	—
Großbritannien . . . . .	—	117 000	78 000	91 000	28 000
Kanada . . . . .	—	108 000	14 000	26 000	17 000
Oesterreich-Ungarn . . . . .	27 000	41 000	—	—	—
Frankreich . . . . .	21 000	58 000	43 000	58 000	24 000
Italien . . . . .	—	72 000	89 000	119 000	140 000
Schweden . . . . .	2 000	13 000	12 000	12 000	13 000

einer dauernden Erhöhung der absoluten Erzeugungsmengen.

Wir müssen daraus die Folgerung ziehen, daß zunächst ältere Verfahren der Edeltahtlerzeugung durch die Elektrostahtlerzeugung zum Teil verdrängt



Zahlentafel 4. Verteilung der verschiedenen Ofenbauarten.

Land	Héroult	Rennerfelt	Greaves-Etchells	Snyder	vom Baur	Bekannte Bauarten zusammen	Andere Bauarten geschätzt	Insgesamt
Frankreich . . . .	28	2	8	—	1	39	30	69
England . . . . .	53	7	33	8	—	101	49	150
Deutschland . . . .	17	1	—	—	—	18	82	100
Oesterreich . . . .	10	1	—	—	—	11	9	20
Italien . . . . .	4	—	4	—	—	8	42	50
Luxemburg . . . . .	2	—	—	—	—	2	8	10
Rußland . . . . .	3	7	—	—	—	10	5	15
Schweiz . . . . .	1	1	—	—	—	2	4	6
Spanien . . . . .	4	—	6	—	—	10	—	10
Belgien . . . . .	2	—	1	—	—	3	2	5
Schweden . . . . .	3	38	1	—	—	42	8	50
Norwegen . . . . .	1	14	—	—	—	15	5	20
Japan . . . . .	2	2	1	2	4	11	—	11
Rumänien . . . . .	1	—	—	—	—	1	—	1
Chile . . . . .	—	1	—	1	—	2	3	5
Mexiko . . . . .	—	—	—	—	1	1	1	2
Finnland . . . . .	—	5	—	—	—	5	—	5
Dänemark . . . . .	—	3	—	—	—	3	—	3
Niederlande . . . .	—	2	—	—	—	2	—	2
Brasilien . . . . .	—	1	—	—	—	1	—	1
China . . . . .	—	—	1	—	—	1	—	1
Australien . . . . .	—	—	2	—	—	2	—	2
Andere südamerik. Staaten . . . . .	—	—	3	—	—	3	—	3
Indien . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	1
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	152	18	17	46	—	233	123	356
Kanada . . . . .	18	—	1	3	—	22	21	43
Nicht angeführte Länder . . . . .	—	—	—	—	—	—	20	20
Zusammen	301	103	78	60	6	549	412	961

wurden, und daß die Nachfrage nach Edelstahl, nicht nur absolut, sondern auch relativ genommen, größer wurde. Ferner ist zu schließen, daß durch die Verdrängung der Tiegelstahtlerzeugung, besonders in den Formgießereien, die Gesteigungskosten von hochwertigem Stahl, besonders als Formguß, relativ erniedrigt wurden.

Bezüglich der Größe der Oefen ist eine ständige Steigerung festzustellen. Héroult-Oefen sind meines Wissens bis 30 t, Röchling-Rodenhauser-Oefen bis 20 t gebaut. In Amerika soll ein Greaves-Etchells-Ofen mit 60 t Fassungsvermögen, allerdings für Metallschmelzung, in Aufstellung sein. Die größten Elektrostahtanlagen besitzen: die British Forgings, Ashbridges Bay, Kanada, mit 10 Héroult-Oefen zu je 6 t<sup>1)</sup>, die Illinois Steel Co., South-Chicago, mit 3 Héroult-Oefen zu je 25 t und 2 zu je 15 t<sup>1)</sup>, die Acciaierie Ernesto Breda, Seste S. Giovanni, mit 6 Héroult-Oefen zu je 15 t, 7 Stassano-Oefen von 2 bis 5 t. In Italien sind etwa 25 Elektroöfen mit über 15 t Fassungsvermögen<sup>2)</sup>.

#### Allgemeine Merkmale der Lichtbogen- und Induktionsöfen.

Die steigende Bedeutung des Elektroofens regte die Erfindertätigkeit zum Bau neuer Ofenarten an. Alle bisher in Verwendung stehenden Bauarten lassen sich letzten Endes auf zwei Grundformen

zurückführen: die Lichtbogen- bzw. Elektroöfen und die Widerstands- bzw. Induktionsöfen.

Den Lichtbogenöfen können wir in der Wirkungsweise grundsätzlich mit einer Bogenlampe vergleichen, wobei den Träger des Lichtbogens die bei über 3300° verdampfende Elektrodenkohle bildet. Die Vorteile der Lichtbogenöfen, deren verbreitetster Vertreter der Ofen von Héroult ist, sind folgende: Einfache, übersichtliche, betriebssichere Bauart, Verwendung ruhender Umformer, verhältnismäßig niedrige Anlagekosten, ferner starke Schlackenbeheizung und daher hohe Schlackentemperatur, sowie die Möglichkeit, kalten Einsatz zu verwenden, was besonders im Hinblick auf die durch die steigende Verwendung legierter Stähle ebenfalls steigenden Mengen an legiertem Schrott bei dem Mangel an Legierungsmetallen in Deutschland von großer Bedeutung ist.

Als Nachteil ist die besonders bei kaltem Einsatz unregelmäßige, stoßweise Stromentnahme anzusehen sowie die übrigen mit der Verwendung von Elektroden als Stromleiter verbundenen Uebelstände, wozu auch die Konzentration der Wärmequelle auf einzelne Punkte über dem Stahtbade gehört.

Die direkten Widerstandsöfen kamen im Ofen von Gin über das Versuchsstadium nicht hinaus.

Bedeutend wichtiger sind die indirekten Widerstandsöfen oder bezeichnender Induktionsöfen, deren namhafteste Vertreter die Oefen von Röchling-Rodenhauser und Frick sind, von denen besonders der erstere seinen Vorgänger, den Ofen von Kjellin, in der Verbreitung überholt hat.

Das Vorbild dieser Bauarten ist der Wechselstrom-Transformator, wobei die Primärwicklung zum Ofen gehört und die einzige sekundäre durch das Schmelzgut gebildet wird, das durch den induktiv erzeugten Strom erwärmt wird.

Als allgemeine Vorteile gegenüber den Lichtbogenöfen sind zu nennen: Gleichmäßige Stromentnahme, gute Durchmischung des Bades infolge seiner Eigenbewegung, Arbeiten ohne Elektroden, gleichmäßige Durchwärmung des Bades ohne örtliche Ueberhitzung und bei günstigen Betriebsverhältnissen, die hier genau zu erörtern zu weit führen würde, geringerer Stromverbrauch je t Stahl gegenüber den Lichtbogenöfen.

Demgegenüber stehen folgende Nachteile: Höhere Anlagekosten, da in den meisten Fällen rotierende Periodenumformer notwendig sind, deren Größe und Bauart von dem Leistungsfaktor  $\cos \varphi$  beeinflusst wird, der um so größer ist, je kleiner die Selbstinduktion und Periodenzahl und je größer der Widerstand und die Stromstärke sind; ferner geringere Haltbarkeit der Zustellung durch die starke Bewegung des Bades und die Schwierigkeiten, die sich durch die Isolierung des Ofentransformators ergeben.

Ein weiterer Nachteil gegenüber den Lichtbogenöfen besteht darin, daß die Schlacke, da sie vom Stahtbad aus geheizt wird, nicht heißer als dieses gehalten werden kann, wodurch die Bildung von

<sup>1)</sup> St. u. E. 41 (1921), S. 123.

<sup>2)</sup> St. u. E. 42 (1922), S. 845.



Kalziumkarbid zur Desoxydation und Entgasung kaum möglich ist; ferner, daß das Arbeiten mit kaltem Einsatz mit großen Schwierigkeiten verbunden ist.

### Die Lichtbogenöfen.

Etwa 90 % aller Oefen der Welt sind Lichtbogenöfen und von diesen etwa ein Drittel Héroult-Oefen.

Während sich die Widerstandsöfen nur in den Bauarten Kjellin, Frick und besonders Röchling-Rodenhauser verbreitet haben, entwickelten sich auf dem Prinzip der Lichtbogenbeheizung eine Reihe von Bauarten, denen jedoch allen mehr oder weniger der Héroult-Ofen als Vorbild diene. Diesem ganz ähnlich sind die Oefen von vom Baur, Brown-Boveri, Fiat, Ludlum, Moore, Volta und Webb, die gewisse Verbesserungen gegenüber dem Héroult-Ofen durch Aenderung der Herdform, Erhöhung der Spannung und Art der Schaltung aufweisen.

Rennerfelt und Stassano führen die Elektroden wagerecht oder schräg ein (Rennerfelt hat zwei wagerechte und eine senkrechte Elektrode) und übertragen die Wärme vorwiegend durch reine Lichtbogenstrahlung auf das Schmelzgut, was eine gleichmäßigere Stromentnahme zur Folge hat. Durch Verstellung der Elektroden kann die Zone der größten Wärmekonzentration nach Bedarf verlegt und dadurch ein gleichmäßiges Einschmelzen erzielt werden. Die Schattenseiten dieser Bauarten liegen in den beinahe wagerechten und daher vorsichtig zu behandelnden Elektroden, die in kleinen Querschnitten und daher nur für eine begrenzte Strommenge gebaut werden müssen. Aus diesen Gründen kann der Stassano-Ofen nur für kleine Einsätze gebaut werden. Siemens & Halske bauen diese Oefen für 200—2000 kg Einsatz. Rennerfelt hat in seinem Multipelofen, einer Aneinanderreihung von Einzelöfen zu einem Ofen, die Schwierigkeiten, die der Anwendung seiner Bauart für größere Fassungs-gewichte entgegenstanden, elegant gelöst.

Der Ofen von Axel-Sahlin kann als eine Vereinigung der beiden letztgenannten Bauarten betrachtet werden.

Aus dem Bestreben, die Vorteile der Lichtbogenmit der Widerstandsbeheizung zu verbinden, entstanden zunächst die Oefen von Girod, Chaplet und Keller, die in der allgemein baulichen Anlage dem Héroult-Ofen ähneln, jedoch den Strom von einer oder mehreren Kohlenelektroden als Lichtbogen durch die Schlacke und das Metallbad zu Stahlpolen im Boden führen, die nicht überstampft sind und mit dem Stahlbade in unmittelbarer Berührung stehen. Selbstverständlich kann hierbei von einer Widerstandsheizung nur während des Einschmelzens von festem Einsatz gesprochen werden, da das flüssige Bad von derart großem Querschnitt keine Widerstandsheizung bewirkt. Die Nachteile liegen in erster Linie in der Durchbruchgefahr durch die Pole und in der schlechten Haltbarkeit des Herdes.

Man ging nun einen Schritt weiter, indem man Oefen baute, die die Vorteile der Widerstandsheizung bei festem Einsatz, wie beim Girod-Ofen, besitzen, ohne dessen Nachteile zu übernehmen, indem man in den Boden Metallelektroden, Polplatten oder Polstäbe einbaute und diese mit einer genügend starken feuerfesten Schicht, die in der Wärme als Leiter zweiter Klasse wirkt, überdeckte. Hierdurch wurde die Durchbruchgefahr vermindert und gleichzeitig erreicht, daß die überstampfte Schicht geheizt und auf diese Weise die Wärmeleitungsverluste des Stahlbades in Berührung mit dem Boden verringert wurden.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Lichtbogenöfen mit Bodenbeheizung eine Verbesserung des Héroult-Ofens darstellen, die allerdings mit einem kleinen Zugeständnis an die Betriebssicherheit erkauft werden muß, da sich im Herde stromführende Teile befinden und daher dessen Wartung größere Aufmerksamkeit erfordert. Die Vorteile: rasches Einschmelzen von festem Einsatz durch teilweise Widerstandsheizung und die vielen sich zwischen den Schrottstücken bildenden Lichtbogen, die Dämpfung der Stromstöße, ferner die gleichmäßige Beheizung des flüssigen Stahlbades, besonders wertvoll bei der Erzeugung legierter Stähle, überwiegen den kleinen Nachteil erheblich. Hierzu gehören die Bauarten von Booth, Gesta, Greaves-Etchells, Green, Grönwall, Nathusius, Snyder, Stobie, Wile.

In Deutschland ist hiervon der Nathusius-Ofen am meisten verbreitet. Derselbe wird normal als Drehstromofen mit drei Lichtbogen- und drei Bodenelektroden gebaut. Die Elektroden sind derart geschaltet, daß sie untereinander verschiedenes Potential besitzen und infolgedessen zwischen jeder derselben ein Stromfluß stattfindet, was eine Durchmischung des Bades durch die dadurch hervorgerufene leichte Bewegung zur Folge hat. Der Ofen kann auf dreifache Weise geschaltet werden: 1. ähnlich wie der Héroult-Ofen, d. h. als reiner Lichtbogenofen, unter Zuhilfenahme der Kohlenelektroden; 2. in der Art, daß ein Teil des Stromes durch den Boden geleitet wird; 3. mit verstärktem Bodestrom durch Vermittlung eines Zusatztransformators, der auch dämpfend auf die Stromstöße wirkt. Die durch den Boden geleitete Energiemenge kann bis rd. 25 % eingestellt werden.

Der Ofen von Booth wird mit Zweiphasenstrom mittels Scottscher Schaltung betrieben und besitzt in den Boden eingebaute, wagerecht liegende Stäbe. Zu Beginn der Schmelzung, solange der Herd nicht genügend leitend ist, wird zu den zwei Kohlenelektroden eine dritte Hilfelektrode dazugeschaltet.

Der Gesta- und der Green-Ofen sind dem Héroult- bzw. Nathusius-Ofen ähnlich, mit besonderen baulichen Aenderungen.

Die Oefen von Greaves-Etchells und Wile sind im Gegensatz zu vielen amerikanischen und englischen Elektroöfen für Dreiphasenstrom gebaut. Bei beiden ist die Bodenelektrode bzw. -platte an



eine Phase und zwei Kohlenelektroden an die beiden anderen Phasen angeschlossen.

Der Ofen von Snyder wird mit Einphasenstrom durch eine Gewölbe- und eine Bodenelektrode betrieben, von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß dadurch die bei Lichtbogenöfen allgemein sehr hohen Strahlungs- und Leitungsverluste verringert werden.

Der Ofen von Stobie unterscheidet sich vom Nathusius-Ofen im wesentlichen dadurch, daß er mit Zweiphasenstrom durch zwei Ober- und zwei Bodenelektroden betrieben wird.

Die große Verbreitung der Lichtbogenöfen, besonders in den letzten Jahren, ist auf den einfachen Bau und die Betriebssicherheit zurückzuführen. Die Stahlwerker wählten diejenigen Bauarten, die am einfachsten waren, und die die Kinderkrankheiten am vollständigsten überwunden hatten; lange Zeit zum Ueberlegen blieb bei der stürmischen Nachfrage nach Edelstahl während des Krieges nicht, und so wurde in den meisten Fällen der Héroult-Ofen gewählt. Meinen Erfahrungen nach verdient derselbe bei aller Anerkennung seiner Vorzüge und der von ihm geleisteten Pionierarbeit nicht ganz die Verbreitung, die er gefunden hat.

Bezüglich der Stromart ist festzustellen, daß man bei den Lichtbogenöfen danach trachtet, möglichst nur Drehstrom zu verwenden, soweit es hierfür die Ofengröße eben noch zuläßt: die unterste Grenze bilden etwa 2- bis 2½-t-Ofen.

Die Transformatoren werden besonders bei Ofen, die zum Einschmelzen von festem Einsatz bestimmt sind, bedeutend stärker gebaut als vor dem Kriege. Für einen 10-t-Ofen wählt man einen Transformator von etwa 2500—2800 kVA. Die Fiat-Werke verwenden für ihre 5-t-Ofen 2000-kVA-Transformatoren<sup>1)</sup>.

Sämtliche Ofen werden mit selbsttätiger elektrischer Regelung versehen, wobei in Deutschland auf diesem Gebiete große Fortschritte erzielt wurden, so daß heute der deutsche Regler dem früher ausschließlich aus dem Auslande bezogenen vollkommen ebenbürtig ist.

Ferner werden nach einer Mitteilung von Dr. Jung, Eilender der Glockenstahtwerke A.-G. neuerdings beim Héroult-Ofen die Stromstöße mittels Drosselspulen abgeschwächt, die 6, 12 oder 18 % der Gesamtbelastung aufnehmen können.

Bei einem Héroult-Ofen in Amerika<sup>2)</sup> erfolgt die Stromzuführung an Stelle der sonst üblichen Kupferbänder durch wassergekühlte Kupferrohre, von dem Gedanken ausgehend, daß im massiven Querschnitt der Stromdurchgang hauptsächlich durch die Randzone vor sich geht, während der Kern viel weniger beansprucht wird; außerdem kann infolge der Wasserkühlung der Rohre die spezifische Beanspruchung noch vergrößert werden, so daß man mit einem Drittel des Kupfergewichtes auskommt. Das Kühlwasser macht hierbei ange-

lich folgende Wege: Transformator, Kupferrohre, Klemmbacken, Kühlringe.

Die Elektrodenhalter werden bei kleinen Ofen unmittelbar am Blechmantel isoliert befestigt; bei größeren Ofen ist dies nicht zu empfehlen, da die in Betracht kommenden Gewichte zu groß sind und beim Kippen des Ofens Elektrodenbrüche eintreten würden. Man baut in diesem Falle eigene Brücken oder hängt die Elektroden in freistehenden Galgen auf, was allerdings den Nachteil größerer Wärmeverluste beim Kippen nach sich zieht. Um diese auszugleichen, können am Ofenmantel schwenkbare Deckel für die Gewölbeöffnungen angebracht werden.

Mit der Aufstellung immer größerer Ofen für kalten Einsatz trat auch die Frage der mechanischen Beschickung hervor, und man begann mit der Verwendung von Einsatzmaschinen, ähnlich wie bei dem Martinofen. Die Verkürzung der Pausen zwischen den einzelnen Schmelzungen ist von besonderer Wichtigkeit, da die Ofentemperatur bedeutend rascher sinkt als z. B. beim Martinofen, bei dem die Kammern als Wärmespeicher wirken. Man kann annehmen, daß die Temperatur ½ st nach dem Abstich in Ofen von 5 bis 6 t um mindestens 250° sinkt. Rasches Beschicken bedeutet also nicht nur Erhöhung der Erzeugung durch Verkürzung der Pausen und der Schmelzungsdauer infolge raschen Einschmelzens, sondern auch Verringerung des Stromverbrauches. Ich glaube, daß diesem Punkte in der Praxis noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt wird.

In der Zustellung der Lichtbogenöfen sind in den letzten Jahren keine wesentlichen Fortschritte zu verzeichnen. Bei den Ofen ohne Bodenelektroden ist die Haltbarkeit des Herdes, besonders bei Magnetsitzstellung, eine jahrelange. Bei den Ofen mit Bodenelektroden hat die über denselben liegende Schicht den doppelten Zweck, als Stromleiter und Stromwiderstand zugleich zu dienen. Wenn die Ueberstampfung nicht stärker als etwa 300 mm ist, eignet sich für dieselbe am besten Dolomit, der in erwärmtem Zustande als Leiter zweiter Klasse wirkt. Diejenigen Ofenarten, bei denen die Bodenelektroden tiefer liegen, verwenden in den kalten Zonen des Bodens meist hochprozentige, möglichst feuerfeste Kohlenstoffträger als Leiter.

Beim Einbau der Bodenelektroden selbst muß durch Anwendung unmagnetischer Teile die Bildung von Wirbelströmen verhindert werden.

Saure Zustellung ist auch in den höchsten Temperaturen praktisch nicht leitfähig, jedoch kann durch Einstampfen von Eisengranalien Leitfähigkeit hergestellt werden. Magnesit beginnt erst bei Temperaturen über 1300° schwach zu leiten, so daß er nur bei ganz dünner Ueberstampfung der Bodenelektroden verwendet werden kann, was jedoch die Haltbarkeit des Herdes stark herabsetzt.

Der schwache Punkt in der Zustellung der Lichtbogenöfen ist das Gewölbe. Ein aus besten Silikasteinen hergestellter Deckel hält beim basischen Schmelzverfahren je nach der Stahtart bzw. der

<sup>1)</sup> St. u. E. 42 (1922), S. 921.

<sup>2)</sup> E. T. Moore, *Forg. Heat Treat.* 9 (1923), S. 187.



Schmelzdauer 20 bis 60 Schmelzungen und nur unter besonderen Verhältnissen darüber hinaus, beim sauren Verfahren etwa doppelt solange.

Gewölbe aus österreichischen Magnesitziegeln bewähren sich nach meinen Erfahrungen nicht, da sie infolge der starken Temperaturschwankungen abbröckeln; das Verfahren des Einlegens von etwa 1-mm-Blechplättchen zwischen die Fugen erhöht die Haltbarkeit, ohne sie jedoch in Einklang mit dem Preise des Magnesitgewölbes zu bringen. Rennerfelt teilt allerdings mit, daß sich bei seiner Bauart Magnesitgewölbe bewährt hätten.

Die Haltbarkeit des Gewölbes steht in direktem Zusammenhang mit dem Stromverbrauch. Je größer die Entfernung vom Bad zum Gewölbe ist, um so höher wird der Stromverbrauch durch Erhöhung der Ausstrahlungsverluste und um so größer die Gewölbehaltbarkeit.

Da in Deutschland etwa 70 % und auf der Welt etwa 90 % aller Elektrostahtlöfen Lichtbogenöfen sind, so kommt der Elektrodenerzeugung besondere Wichtigkeit zu. In Deutschland werden im allgemeinen Kohlenelektroden und nur zum geringeren Teile Graphitelektroden amerikanischen und deutschen Ursprungs verwendet, was auf deren hohen Preis zurückzuführen ist. Die Kohlenelektroden können mit etwa 4 bis 7 A/cm<sup>2</sup>, die Graphitelektroden mit etwa 15 bis 30 A/cm<sup>2</sup> belastet werden, wobei der Verbrauch der ersteren bei kaltem Einsatz etwa 15 bis 25 kg und der letzteren etwa 4 bis 7 kg f. d. t Stahl beträgt. Bei flüssigem Einsatz sinken diese Zahlen etwa auf die Hälfte. Obzwar die Graphitelektroden unter sonst gleichen Verhältnissen aus oben angeführten Gründen im Durchmesser kleiner gehalten werden können und außerdem an der Oberfläche weniger abbrennen sowie bessere elektrische Leitfähigkeit besitzen, so sind deren Kosten je t Stahl doch noch höher als bei Kohlenelektroden. Man wird nun fragen, warum denn bei uns überhaupt Graphitelektroden verwendet werden. Die Antwort lautet: weil die Haltbarkeit der bisher erzeugten Kohlenelektroden von etwa 450 mm  $\Phi$  aufwärts infolge Abschuppens und Abbrechens während der Schmelzungen derart ungünstig war, daß unter diesen Verhältnissen die Graphitelektroden billiger zu stehen kamen. Sollte dies, außer mit gewissen Erzeugungsschwierigkeiten, auch damit zusammenhängen, daß der Strom sich nicht gleichmäßig über den ganzen Querschnitt verteilt und daher die Randzone der Kohlenelektroden von großem Querschnitt elektrisch überlastet wird, dann müßten diese als Rohre ausgebildet werden. Der Vorteil des kleineren Querschnittes der Graphitelektroden, wodurch das Gewölbe weniger geschwächt wird, bedeutet, besonders beim Einschmelzen festen Einsatzes in Öfen mit großer Badoberfläche, einen kleinen Nachteil, da der Lichtbogen sich innerhalb einer kleineren Fläche bewegt, wodurch die Randteile des Einsatzes zu spät einschmelzen.

Die Elektroden bedingen Wärme- bzw. Stromverluste durch Kühlung, Wärmeleitung, Kon-

takt- und Widerstandsverluste, die je Gewölbeelektrode mit etwa 4 bis 5 % angenommen werden können. Außerdem sind die Wärmeverluste durch den Raum zwischen Elektrode und Gewölbeöffnung sicherlich ebenso groß oder größer als durch die Elektroden selbst, weshalb der Elektrodenabdichtung das größte Augenmerk zuzuwenden ist. Es gibt eine Anzahl von patentierten Abdichtungen, die das Abbrennen der Elektroden verhindern sollen. Jedenfalls macht sich jede Abdichtung bezahlt, besonders wenn die Türen nicht gut schließen und die Gewölbeöffnungen kaminartig wirken.

Je besser die Elektroden abgedichtet und gekühlt werden, um so höher kann die Stromstärke und Spannung bei gleichem Querschnitt gehalten werden.

In letzter Zeit hat sich die durch Söderberg, zunächst bei den Legierungsöfen, eingeführte Stampfelektrode verbreitet. Die Elektrodenmasse wird in eiserne Blechmäntel auf der im Ofen eingespannten Elektrode oder unabhängig vom Ofen gestampft. Das Brennen erfolgt durch die der Masse zugeführte Ofenwärme. Die Haltbarkeit läßt nichts zu wünschen übrig. Jedenfalls bedeutet dieses Verfahren einen Fortschritt.

Die allgemeine Anlage der großen Elektrostahtwerke ist ähnlich der unserer neuzeitlichen Martinwerke. Der Transformatorraum tritt an die Stelle der Martinofenkammern und Umsteuerungen. Während man jedoch früher die Öfen meist auf Bühnenhöhe stellte, setzt man sie heute häufig auf Hüttenflur in der Weise, daß möglichst kurze Stromleitungen entstehen. Die Zuführung des Stromes erfolgt dann von unten, so daß die Umgebung des Ofens nicht durch die Leitungen behindert ist.

#### Die Induktionsöfen.

Die Induktionsöfen haben in den letzten Jahren ebenfalls bedeutende Fortschritte in baulicher und wirtschaftlicher Beziehung gemacht. Die Röehling-Rodenhauser-Öfen werden jetzt fast ausschließlich als Zweiphasen- und nur in einzelnen Fällen als Dreiphasenöfen gebaut. Der baulich einfachere Zweiphasenofen wird an das Drehstromnetz in Scottscher Schaltung angeschlossen. Größere Öfen werden wegen des niedrigen Leistungsfaktors für 15 bis 25 Perioden gebaut, was die Aufstellung eines besonderen Periodenumformers notwendig macht. In baulicher Hinsicht haben die Öfen eine Verbesserung erfahren, die darin besteht, daß die Transformatoren mit Magnesitmänteln und Temperaturanzeigern versehen werden. Die Zustellung der Öfen kann während des Betriebs geflickt werden, wodurch eine größere Haltbarkeit erreicht wird. Die Heizkanäle können zwischen zwei Schmelzungen zum Teil neu gestampft und dadurch der  $\cos \varphi$  verbessert werden. Während vor dem Kriege eine Zustellung kaum 60 Schmelzungen aushielt, wird jetzt eine Zahl von etwa 120 erreicht.

Frick hat mit seinem Ofen ebenfalls Fortschritte gemacht. In dem Bestreben, die Nachteile der Induktionsöfen abzuschwächen, gibt er besonders



seinem Einrinnenofen einen übersichtlichen, durch vier Türen leicht zugänglichen Herd, der nach jeder Schmelzung leicht ausgebessert werden kann. Diese Bauart hat allerdings einen niedrigen  $\cos \varphi$  zur Folge, der wieder besonders niedrige Periodenzahlen erfordert. Frick steht auf dem Standpunkt,

daß diese Nachteile, die sich in höheren Anlagekosten und unter Umständen höheren Strompreisen ausdrücken, weniger hoch einzuschätzen sind als die genannten Vorteile. Sein Ofen hat angeblich Zushaltungshaltbarkeiten von 300 bis 400 Schmelzungen erzielt.

(Fortsetzung folgt.)

## Koksbeschaffenheit, Bestimmung der Eigenschaften und Erzielung guter Sorten.

Von Professor E. Diepschlag in Breslau.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule zu Breslau.)

(Eigenschaften des Kokes. Verbrennlichkeit. Festigkeit. Verkokungsvorgang. Vorschlag der Verkokung unter Druck.)

Die im in- und ausländischen Schrifttum heute im Vordergrund der Betrachtung stehenden Koksfragen wurden ausgelöst durch die Erkenntnis, daß unsere Hochöfen in den meisten Fällen ein Uebermaß an Koks verbrauchen, und die Tatsache, daß die Vorräte an Kokskohle künftig nicht ausreichen werden, um den Bedarf an Hochfenkoks zu decken. Die Erfahrung lehrt, daß ein aus guter Kokskohle erzeugter Koks niedrigen Koksverbrauch und störungsfreien Ofenbetrieb sichert; die Not zwingt zu dem Versuch, aus reichlich zur Verfügung stehenden Kohlsorten anderer Beschaffenheit unter Anwendung noch nicht bekannter technischer Mittel einen guten Koks herzustellen.

Um diesen Weg bewußt einschlagen zu können, müssen zunächst die von einem guten Koks gewünschten Eigenschaften durch ziffernmäßig darstellbare Merkmale ausgedrückt werden können. Damit beginnen schon die Schwierigkeiten. Wir wissen nur ungefähr, daß dem Koks gewisse mechanische und chemische Eigenschaften zukommen sollen; da aber diese Begriffe — Festigkeit, Härte, Zerreiblichkeit, Reaktionsfähigkeit — nicht eindeutigen Grundeigenschaften entsprechen, sondern aus mehreren im einzelnen unbestimmbaren Größen zusammengesetzt sind, können die Prüfverfahren nur ungenaue Ergebnisse, Vergleichsversuche nur Werte mit großer Streuung liefern. Der Koks ist ein Stoff, bei dem die Auswahl durchaus gleichartiger Proben für die Vornahme von Untersuchungen nicht möglich ist. Es kommt also bei der Ausarbeitung von Prüfverfahren darauf an, einen Weg zu finden, der den Einfluß störender Nebenerscheinungen bei der Kennzeichnung der Eigenschaften am besten ausschaltet. Das kann beispielsweise erreicht werden durch die Wahl großer Probehaufen oder durch weitgehende Zerkleinerung. Während die mechanische Prüfung zur Auffindung mehrerer, wenn auch ungenauer, so doch bei Vergleichen anwendbarer Verfahren geführt hat, z. B. der Trommelprobe, sind die chemischen Prüfverfahren noch nicht einheitlich. Sie betreffen die Untersuchung der Verbrennlichkeit oder der Reaktionsfähigkeit des Kokes. Häufig wird behauptet, daß Hochfenkoks leicht verbrennlich sein soll, damit vor den Formen des Hochofens der Sauerstoff des Gebläsewindes so schnell wie möglich die Verbindung CO bildet. Man erzielt da-

durch eine kleine Verbrennungszone und steigert infolgedessen die Verbrennungstemperatur im Verbrennungsraum, weil die beteiligten Ballaststoffmengen kleiner sind<sup>1)</sup>. Da zur Erzeugung eines Roheisens bestimmter Zusammensetzung auch eine bestimmte Gestelltemperatur eingestellt werden muß, wird, sobald eine höhere Gestelltemperatur durch leichtverbrennlichen Koks erreicht werden kann, die Möglichkeit gegeben, den Koksatz zu verringern. Ist aber ein Koks reaktionsfähig, so hat er dieselbe Eigenschaft nicht nur im Gestell, sondern auch im Schacht des Hochofens. Es besteht also die Wahrscheinlichkeit, daß dort größere Mengen von Kohlen säure unter Kohlenstoff- und Wärmeaufwand und ebenfalls größere Mengen Eisenoxyde unter Einwirkung von Kohlenstoff unter erheblich größerem Wärmeverbrauch als bei Reduktion mit Kohlenoxyd reduziert werden. Einer höheren Gestelltemperatur und der Möglichkeit einer Kokersparnis im Gestell würde demnach ein größerer Wärme- und Kohlenstoffverbrauch im Schacht gegenüberstehen. Wenn es auch nicht möglich ist, in dieser Beziehung zahlenmäßige Feststellungen zu machen und die Einflüsse abzuwägen, so ist doch erkennbar, daß die Forderung der Leichtverbrennlichkeit aus den Reaktionsverhältnissen nicht eindeutig abgeleitet werden kann. Durch Vergrößerung des Verbrennungsraumes wächst die Wahrscheinlichkeit der Wiederverbrennung größerer Eisenmengen. Ob diese Folgen für den Hochofenbetrieb in allen Fällen schädlich sind, sei nicht entschieden. Wenn Eisen im Hochofen wiederholt oxydiert und reduziert wird, so werden jedesmal ungefähr dieselben Wärmemengen frei, wie nachträglich wieder verbraucht werden; es ist demnach kein größerer Wärmeaufwand, höchstens eine Temperaturverschiebung mit diesem Vorgang verbunden, und zwar starker Temperaturabfall unter der Formenebene. Fällt ein mattes Eisen, so kann dadurch eine Vermehrung des Koksatzes veranlaßt werden. Ein Zusammenhang zwischen Koksverbrauch und Verbrennlichkeit ist demnach wohl möglich, in seiner Größenordnung aber nicht bestimmbar.

Wenn die zahlreichen Versuche, einen praktisch brauchbaren Maßstab für die Verbrennlichkeit des Kokes aufzufinden, noch nicht übereinstim-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 471.



mend zu dem Ziele geführt haben, die Güte des Kokes ziffernmäßig auszudrücken, so liegt diese Erscheinung darin begründet, daß der Koks ein Körper von außergewöhnlicher Inhomogenität ist, dessen Reaktionsfähigkeit in allen Teilen der Oberfläche verschieden groß ist. Der Koks besteht zum größten Teil aus Kohlenstoff, ferner aus verwickelt zusammengesetzten Kohlenstoffverbindungen, deren Kohlenstoffgehalt durchweg 99 % und höher ist, und aus mineralischen Fremdstoffen, die als solche eingelagert oder in Verbindung mit dem Kohlenstoff vorhanden sind. Der Kohlenstoff selbst kommt in den verschiedensten Formen vor, und auch darin liegt sein unterschiedliches Verhalten bei der Verbrennung begründet. Wenn wir auch nach den neueren Anschauungen nicht mehr von zwei hier in Frage kommenden Modifikationen, nämlich dem Graphit und dem amorphen Kohlenstoff, sprechen können, so ist die Struktur des Kohlenstoffs doch außerordentlich wechselnd und bewegt sich in allen Stufen zwischen den beiden genannten Grenzfällen. Nach Kohlschütter<sup>1)</sup> wird die Verschiedenheit der Eigenschaften dieser zahllosen Kohlenstoffarten (Sekundärmodifikationen) lediglich durch ihren verschiedenen Verteilungszustand bedingt, indem beim Graphit die Kohlenstoffteilchen vorwiegend flächenartig, bei amorpher Kohle dagegen haufenartig angeordnet sind.

Nach Versuchen von K. A. Hofmann und C. Röchling<sup>2)</sup> kann unter bestimmten Versuchsbedingungen auf einem glasierten Porzellantiegel aus unvollständig verbranntem Leuchtgas ein heller, silbergrauer, metallisch aussehender Ueberzug von Glanzkohle erzeugt werden, der aus spiegelnden Plättchen zusammengesetzt ist. Bedingung für die Bildung von Glanzkohle ist das Vorhandensein von glatten Oberflächen und die Einhaltung von Temperaturen zwischen 650 und 900°. Bei geringerer Temperatur entsteht eine rußartige Kohle, bei höherer eine dem Retortengraphit ähnliche Art. Die Reaktionsfähigkeit dieser zahllosen verschiedenen Kohlenstoffarten ist demnach abhängig von der Oberflächengröße und der Oberflächenbeschaffenheit. Sie ist auch deshalb verschieden, weil ihre Wärmetönungen verschieden sind.

Die Oxydation findet statt über den physikalischen Vorgang der Adsorption des Sauerstoffs durch den Kohlenstoff und durch den chemischen Vorgang der Einordnung des ersteren in das Rauggitter. Nun ist bei mehreren Reaktionen bekannt, daß der Adsorptionsdruck bei der Holzkohle ähnlichen Kohlenstoffarten viel größer ist als bei den graphitischen Kohlenstoffen. Diese Erscheinung kann auch hier als zutreffend angesehen werden und gibt die Erklärung dafür, daß die Oxydation der amorphen Kohlenstoffarten leichter vor sich geht als die der graphitischen. Um daher die Verbrennlichkeit des Kokes groß zu gestalten, wäre anzustreben, daß der Kohlenstoff sich möglichst in amorpher Form ablagert.

Ob es praktisch möglich sein wird, den Verkockungsvorgang in diesem Sinne zu beeinflussen, ist schwer zu entscheiden. Durch die Erhitzung der Kohle werden in einem verhältnismäßig großen Temperaturbereich zahlreiche chemische Verbindungen organischer Art von verwickelter Zusammensetzung geschmolzen, verflüchtigt und zersetzt. Die Zersetzung findet statt unter Abspaltung von Kohlenstoff und erfolgt sowohl in der Schmelze als auch bei den Gasen. Im ersteren Fall sind die Kohlenstoffausscheidungen miteinander verklebt, im anderen je nach den besonderen Umständen in rußiger oder graphitischer Form abgelagert. Die Kohlenstoffabscheidungen aus den sich zersetzenden Gasen werden zweifellos beeinflußt durch die Art der flüchtigen Kohlenstoffverbindungen, durch die Temperaturverhältnisse im Zersetzungsraum und durch die Raumgestalt. Eine experimentelle Untersuchung dieser Verhältnisse bereitet große Schwierigkeiten, weil die drei Faktoren schwerlich für sich behandelt werden können, sondern bei allen Untersuchungen zusammenwirken. Vorläufig ist nur ersichtlich, daß die Kohlenstoffabscheidungen beeinflußt sind im Hinblick auf den ersten, vermutlich den entscheidenden Faktor, durch die Natur der verwendeten Kohle und bezüglich der beiden anderen Einflüsse durch die Art des Verkockungsvorganges.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß die Verbrennlichkeit in erster Linie bedingt wird durch die Natur des ausgeschiedenen Kohlenstoffs. Es ist einleuchtend, daß die Porosität des Kokes an sich mit der Verbrennlichkeit nichts zu tun hat, daß sie nur insofern den Verbrennungsvorgang beeinflußt, als bei Sauerstoffüberschuß ein bestimmtes Koksgewicht in kürzerer Zeit verbrennt.

Die Steigerung der Verbrennlichkeit des Kokes ließe sich ferner dadurch herbeiführen, daß die Kohlenstoffablagerungen mit solchen Stoffen durchsetzt wären, deren Verbrennlichkeit bedeutend größer ist als die des Kohlenstoffs, beispielsweise Kohlenwasserstoffen, also pechähnlichen Verbindungen. Die bei der Verbrennung der Kohlenwasserstoffe entwickelte Wärme würde die Reaktionsfähigkeit des Kohlenstoffs steigern.

Drittens ließe sich die Verbrennlichkeit des Kokes dadurch steigern, daß demselben Stoffe zugemengt werden, die als Sauerstoffüberträger dienen. Da der Kohlenstoff durch molekularen Sauerstoff nur schwer oxydiert wird, kann der Vorgang durch Vermittlung eines Oxydatoren beschleunigt werden. Zu diesen Mitteln gehören Metalle und anscheinend auch Metalloxyde.

Die für den Koks unter dem Begriff der Festigkeit gedachten Eigenschaften lassen sich im großen und ganzen als Druckfestigkeit und Zerreibfestigkeit ansprechen. Die Festigkeit des Kokes wird gesteigert durch innigste Aneinanderlagerung der einzelnen Bestandteile derart, daß die molekularen Kräfte wirksam werden, oder durch Anwendung von Bindemitteln. Es liegt auf der Hand und wird auch durch die Praxis bestätigt, daß die erstere

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 105 (1918), S. 35.

<sup>2)</sup> Chem. Ber. 56 (1923), S. 2071.



Art der Verfestigung wirksamer ist als die zweite, daß ein ausgebrannter Koks höhere Festigkeit hat als ein noch schwelender. Die größte Dichte der Kohlenstoffteilchen wird erreicht im Graphit, bei dem sich hexagonale Plättchen ohne Unterbrechung aufeinanderschichten. Die Dichte und damit auch die Festigkeit der amorphen Kohlenstoffformen ist bedeutend geringer. Aus Vorstehendem ist zu folgern, daß das Streben nach Leichtverbrennlichkeit und nach erhöhter Festigkeit sich entgegenstrebende Maßnahmen bedingt. Praktisch ist daher ein Mittelweg für die beiden gewünschten Eigenschaften aufzuzuchen.

Aus einer von A. Thau wiedergegebenen Darstellung des Temperaturverlaufes in einem Koks-kuchen während der Verkokung<sup>1)</sup> sind zwei durch Wärmeverbrauch gekennzeichnete Abschnitte wahrzunehmen. Der erste wird hervorgerufen durch die Verdampfung des Feuchtigkeitsgehaltes der Kohle, der zweite durch die Verdampfung der flüchtigen Kohlenstoffverbindungen. Die Verdampfung des Wassers verursacht die Entstehung zahlreicher Kanäle, durch die der Wasserdampf entweichen muß. Diese Kanalbildung muß das zusammenhängende Gefüge des Koks-kuchens auflockern. Deswegen ist die Verdampfung von Wasser immer nachteilig und wird es um so mehr, je größer die Wassermenge ist und je lebhafter die Verdampfung stattfindet. Der Wassergehalt der Kohle wird zweifellos die Festigkeit des Koks-es beeinflussen. Die Verdampfung der flüchtigen Kohlenstoffverbindungen braucht nicht immer den Zusammenhang der Koksteile zu zerreißen, weil in der sogenannten „Teernacht“ eine Verklebung von Hohlräumen stattfinden kann. Eine weitere Erscheinung, die unabhängig von den beiden genannten, Rißbildung hervorruft, ist die Schrumpfung.

Es wäre möglich, die entstehenden Spalten wieder zu schließen bzw. zu verkleben, wenn der Verkokungsvorgang unter Druck erfolgte. Damit

<sup>1)</sup> St. u. E. 43 (1923), S. 1127 u. ff.; Tafel 5, Abb. 1 u. 2.

## Umschau.

### Der Einfluß von Sonderelementen auf Gußeisen.

Zur Feststellung des Einflusses einiger Elemente mit höherem Schmelzpunkt auf die Art und Verteilung der Graphitflocken in Gußeisen hat O. Smalley eine Reihe sehr bemerkenswerter Untersuchungen ausgeführt<sup>1)</sup>. Es wurde für jeden Versuch eine Reihe von Probestäben mit T-förmigem Querschnitt hergestellt, die Formen wurden bei 37° Eigenwärme abgegossen, das Eisen mit 1380° aus einem 8-t-Kuppelofen abgestochen und mit 1300° vergossen. Die Zusammensetzung des Eisens war für alle Proben mit 3,2 bis 3,6 % Gesamt-C, 2,0 % Si, 0,7 % Mn, 0,8 % P und 0,10 % S annähernd gleich. Kupfer wurde in Stangenform als 20%ige Eisen-Kupferlegierung in der Pfanne unter kräftigem Umrühren in einer Menge von 0,5 % zugesetzt. Die Brinellhärte nahm etwas zu, trotz gleichzeitiger Abnahme des Gesamtkohlenstoffgehaltes. Durch mikroskopische Untersuchung konnten keine Spuren des zugesetzten Kupfers gefunden werden, wohl eine Folge der Nichtlegie-

<sup>1)</sup> Foundry Trade J. 27 (1922), S. 519/23; 28 (1923), S. 3/6.

wäre gleichzeitig die Möglichkeit gegeben, etwa vorhandene Graphitflächen zu zertrümmern und die disperse Ablagerung des Kohlenstoffs zu begünstigen. Allerdings darf der aufzuwendende Druck ein bestimmtes Maß nicht überschreiten, damit ein Entweichen der entstehenden Gase und Dämpfe noch möglich ist; wären alle Poren geschlossen, so würden die entstehenden Dämpfe unter hoher Spannung den Koks-kuchen zerreißen. Es kommt also darauf an, den zuträglichen Druck zu ermitteln. Bekanntlich werden schlecht backende Kohlen vor der Verkokung gestampft; meines Wissens ist aber noch nicht untersucht worden, wie stark die Kohle am vorteilhaftesten gedrückt wird. Nach obigen Ueberlegungen erscheint ein Drücken während der Verkokung vorteilhafter, weil dadurch der Aufblähung und Zerklüftung entgegengetreten wird. Bei einigen in dieser Weise angestellten Versuchen hat sich herausgestellt, daß die Koksbeschaffenheit bei Anwendung eines bestimmten Druckes verbessert werden kann, und daß Proben, mit geringerem und größerem als dem günstigsten Druck hergestellt, weniger gute Eigenschaften zeigten. Dabei scheint die Höhe des Preßdruckes mit der Art der Kohle in Beziehung zu stehen.

Die Versuche in dieser Richtung konnten aus Mangel an geeigneten Mitteln nicht verfolgt werden. Sie sollen daher nur als Anregung bewertet werden. Die Erfahrung entstand als Nebenerscheinung bei Versuchen, die zum Ziele hatten, die Eigenschaften eines Koks-es für die Hüttenverfahren aufzufinden<sup>1)</sup>, und entspringt der Anschauung, daß die Koksfrage allein mit chemischen Mitteln nicht gelöst werden kann, sondern daß, in richtiger Vereinigung der chemischen und wärmetechnischen Erkenntnisse, mit mechanischen Hilfsmitteln, von Fall zu Fall der Natur der Kohle angepaßt, der Weg zum Ziele gefunden werden muß. Es ist bemerkenswert, daß schon in den letzten Jahren dem Ofenbau erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wurde.

<sup>1)</sup> St. u. E. 41 (1921), S. 1261.

rungsfähigkeit von Kupfer und Eisen. Dieses negative Ergebnis beweist natürlich nicht die Abwesenheit von Kupfer, das im übrigen durch die chemische Analyse: 3,25 % Ges.-C, 3,14 % Graphit, 0,11 % geb. C, 2,24 % Si, 2,26 % Mn, 0,90 % P, 0,09 % S und 0,48 % Cu nachgewiesen wurde. Das Gefüge zeigte gegenüber den ohne Kupferzusatz gegossenen Proben keine nennenswerten Abweichungen.

Nickel legiert sich mit Eisen in allen Mengenverhältnissen und mindert dessen Lösungsvermögen für Kohlenstoff. Bauer und Piwowarsky haben nachgewiesen, daß 1,0 % Nickel die Biegefestigkeit um 30 % verbessert, ohne die Durchbiegung ungünstig zu beeinflussen, und daß es zugleich auch die Druckfestigkeit um 30 % sowie die Zugfestigkeit um 25 % bei einer Steigerung der Härte um nur 18 % erhöht. Ein Nickelzusatz über 1,5 % bringt keinen Gewinn, da der Einfluß des Nickels auf die Graphitausscheidung die veredelnde Wirkung auf das Graphitkorn überwiegt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Die angeführten Wirkungen wurden an einem Gußeisen mit 3,9% Ges.-C, 2,8% Graphit, 0,28% Mn, 0,069% S und 0,048% P festgestellt. Spätere Untersuchungen von E. Piwowarsky und K. Ebbefeld.



Zahlentafel 1. Ergebnisse verschieden hoher Chromzusätze zu gewöhnlichem und zu Zylindereisen.

	Marke	Geb. C	Gra-phit	Si	Mn	P	S	Cr	Zugfestig-keit	Bruchbefund	Biege-festigkeit	Durchbiegung (290 mm Spannweite)	Brinell-härte	Härtungstiefe
Gewöhnl. Graueisen	Cr 1	0,56	2,57	2,04	0,72	0,86	0,10	—	1982	dichtes Korn	1834	2,4	221	1,2 scharf
	Cr 2	0,63	2,35	1,94	0,75	0,73	0,10	0,11	2221	sehr feines Korn	1975	2,4	241	2,6 „
	Cr 3	0,92	2,51	1,84	0,70	0,80	0,11	0,78	1968	leicht meliert	1966	2,4	261	2,9 „ meliert 14,6
Zylinder-eisen	V. C. 1	0,59	2,76	1,38	0,57	0,50	0,12	—	2069	dichtes Korn	1930	2,4	221	1,6 scharf
	V. C. 2	0,56	2,81	1,52	0,50	0,40	0,11	0,15	2235	sehr feines Korn	2077	2,6	239	4,3 „ meliert auf 9,6
	V. C. 3	1,14	2,16	1,34	0,55	0,35	0,11	0,75	2165	meliert	2307	2,2	341	21,6 scharf, durchaus mel.

Zahlentafel 2. Ergebnisse verschieden hoher Molybdänzusätze zu gewöhnlichem Graueisen und zu Zylindereisen.

Marke	Geb. C	Gra-phit	Si	Mn	P	S	Mo	Zugfestig-keit	Brinell-härte	Druck-festigkeit	Biege-festigkeit		Bruchbefund	Härtungs-tiefe		
											kg/cm <sup>2</sup>	Nr.			kg/cm <sup>2</sup>	mm
Grau 1	0,41	2,87	1,94	0,62	0,93	0,08	—	1715	207	6960	1977	2,88	dichtes Korn	0,2		
	0,37	3,10	2,03	0,64	0,92	0,07	0,10	1504	201	6102	2116	2,88	nicht so dicht wie Nr. 1	—		
	0,46	3,01	2,05	0,62	0,90	0,07	0,26	1673	201	6763	2278	3,12	wie Nr. 2	0,07		
	0,43	2,81	1,92	0,75	0,89	0,05	0,52	1856	229	8042	2770	3,60	etwas dichter wie Nr. 1, seidiger Glanz	0,14		
Zylinder 8	0,87	2,55	1,10	0,85	0,51	0,11	—	1966	217	8295	2770	2,88	—	0,41		
	0,89	2,41	1,24	0,69	0,51	0,12	0,12	2221	229	8745	2791	3,12	—	0,05		
	0,91	2,39	1,26	0,66	0,52	0,10	0,24	2503	229	8028	2777	3,12	—	0,07		
Tiegel 11	0,61	2,24	1,54	0,55	0,54	0,11	—	2686	223	8605	2089	2,88	feines, dichtes Korn	0,38		
	0,60	2,17	1,68	0,66	0,62	0,08	1,55	3334	269	10545	2273	2,40	wie Nr. 11, aber mit seidigem Glanz	0,36		
13	0,43	2,87	1,98	0,61	0,87	0,08	—	2137	221	8183	1942	2,88	dichtes Korn	0,14		
	0,38	2,88	2,00	0,60	0,87	0,08	1,49	2292	223	8984	2195	2,78	wie Nr. 13, aber etwas heller	0,09		

Witmann<sup>2)</sup> führte unter der Annahme, ein höherer Nickelzusatz wirke Kornvergrößernd, dem Eisen für dünnwandige Elektrowiderstandsgitter 5 % Nickel zu und erreichte weiche, verhältnismäßig grobkörnige Abgüsse mit guter Widerstandsfähigkeit gegen Stoß- und sonstige grobe Betriebsbeanspruchungen. Er empfiehlt für solche Zwecke folgende Legierung: 3,6 bis 4,0 % Ges.-C, 2,4 bis 2,6 % Si, unter 0,05 % S, unter 0,08 % P, unter 0,46 % Mn, 4 bis 5 % Ni, 0,5 bis 0,7 % Cu. Solche Abgüsse würden sich kalt verbiegen lassen ohne zu brechen<sup>3)</sup>.

Bei den Versuchen Smalleys ergab ein Zusatz von 0,50 % Nickel zu einem Eisen mit 3,28 % Ges.-C, 3,20 % Graphit, 2,18 % Si, 0,62 % Mn, 0,92 % P, 0,078 % S eine deutliche Verdichtung des Gefüges durch Verfeinerung (St. u. E. 43 (1923), S. 967/8) haben ergeben, daß die Wirkung des Nickelzusatzes bei steigendem Nickelgehalt geringer wird, und daß Zusätze von mehr als 1 % Nickel in keiner Beziehung einen Gewinn bringen. Der Berichterstatter.

1) Auf 290 mm Stützenabstand.

2) Amer. Instit. Mining Metallurg. Eng., August 1920.

3) Die Nachrichten über die Wirkungen eines Nickelgehaltes von etwa 5 % sind noch einander sehr widersprechend. Während Piwowarsky und Ebbefeld eine nutzbringende Wirkung von Gehalten über 1 % auf Grund sehr eingehender Versuche überhaupt verneinen und Witmann einen Zusatz von 5 % zur erfolgreichen Kornvergrößerung ohne Schädigung der sonstigen Eigenschaften anwandte, berichtet H. Cole Estep (Foundry Trade J. 27 (1922), S. 505) über äußerst erfolgreiche Herstellung von Kolben für Automobilzylinder mit 4 bis 5 % Nickel. Dieselben zeigten ein sehr feines Korn, sehr schöne bearbeitete Flächen und eine Festigkeit von 2320 bis 2390 kg/cm<sup>2</sup>.

Der Berichterstatter.

nerung der Graphitabscheidung. Die Härte blieb unverändert.

Chrom kommt in reinem Eisen in völlig gelöstem Zustande vor. Im Stahl bildet es ein Doppelkarbid von Chrom und Eisen:  $x(Fe_3C)y(Cr_3C_2)$ , dessen Zusammensetzung von der Höhe des Chromgehaltes abhängt. Bei steigendem Chromgehalt vermindert sich der  $Fe_3C$ -Bestandteil, und es ist anzunehmen, daß bei mehr als 5 % Chrom ein weiteres Karbid ( $Cr_4C$ ) entsteht, durch das das ursprüngliche ( $Cr_3C_2$ ) verdrängt wird. Chrom erhöht im Gegensatz zu Nickel die Lösungsfähigkeit für Kohlenstoff, hemmt die Graphitabscheidung und wirkt so als Härter. Bei den zur Erörterung stehenden Versuchen ergab ein Zusatz von 0,5 % in Form von Ferrochrom mit 65 % Chrom eine Verfeinerung des Kornes bei gleichzeitiger Steigerung der Härte. Auffallend war die völlige Gleichmäßigkeit von Korn und Härte über den ganzen Querschnitt der Probe, und zwar entsprach diese gleichmäßige Härte der Härte in Nähe des Querschnittsrandes der Probe ohne Chromzusatz. Hatfield nimmt eine zwifache Wirksamkeit des Chroms im Gußeisen an: 1. Es mache durch gemeinsame Kristallisation mit dem Karbid dieses beständiger und bewirke so eine größere Härte und Zunahme der Abschreckung. 2. Im Ferrit verbleibendes Chrom beeinflusse die Eigentümlichkeiten auch dieses Bestandteiles.

Zur weiteren Klärung der Wirkung von Chromzusätzen wurden folgende Versuche durchgeführt. Zwei im Kuppelofen aus Roheisen geschmolzene Eisensorten von folgender Zusammensetzung

	Ges.-C	Si	Mn	P	S	
	%	%	%	%	%	
Gewöhnl. Graueisen	1	3,1	2,0	0,7	0,9	0,1
Zylindereisen . . .	2	3,35	1,3	0,7	0,5	0,1



wurden im Tiegel umgeschmolzen und dann mit verschieden großen Chromzusätzen vergossen, wobei die in Zahlentafel 1 verzeichneten Ergebnisse erzielt wurden.

Demnach erhöht ein Chromzusatz von 0,11 % in gewöhnlichem Eisen (Probe Cr 2) die Zug- und Bruchfestigkeit bei gleichzeitigem Ansteigen der Härte. Die Steigerung des Zusatzes auf 0,78 % bewirkt ein Zurückgehen der Zugfestigkeit ungefähr auf den ursprünglichen Stand, ein etwas geringeres Nachlassen der Biegefestigkeit und weitere Erhöhung der Härtezahl.

Beim Zylindereisen bewirkten 0,75 % Chromzusatz einen durchaus melierten Bruch, eine Steigerung der Biegefestigkeit um 19 % und der Brinellhärte um 120 Punkte. Auch beim gewöhnlichen Eisen trat eine sehr beträchtliche Härtesteigerung durch Zusatz von 0,78 % Chrom ein, wodurch die härtende Wirkung des Chromzusatzes auf beide Eisensorten dargetan wird. Das gibt deutliche Fingerzeige für den Guß von Hart-

walzen, Zahnradern und ähnlichen Stücken, bei denen größte Dichte und Widerstandsfähigkeit gegen reibende Beanspruchung von lebenswichtiger Bedeutung sind. Chromzusätze erhöhen die Löslichkeit des Kohlenstoffes, verleihen daher dem Eisen länger währende Flüssigkeit und wirken den Gefahren des Phosphids — die stets bestehen, wenn der Phosphorgehalt über 0,3 % steigt — bei stark wechselnden Querschnitten entgegen.

Molybdän verbindet sich im Stahl mit dem Ferrit, bildet eine feste Lösung von Molybdän und Eisen und vereinigt sich zugleich mit dem Kohlenstoff zu einem leicht zersetzbaren Doppelkarbid von Eisen und Molybdän. Ein in Form von Ferromolybdän mit 8 % Molybdän bewirkter Zusatz von 0,10 % Molybdän ergab eine beträchtliche Verfeinerung des Kornes ohne merkbare Härtesteigerung (Legierung: 3,07 % Ges.-C, 2,75 % Graphit, 2,17 % Si, 0,56 % Mn, 0,93 % P, 0,073 % S, 0,11 % Mo).

Weitere Versuche wurden wieder mit gewöhnlichem Graueisen und mit Zylindereisen ausgeführt und von jeder Legierung je ein Probestab für die Biege- und für die Zerreißprobe und ein von einer lotrecht mit eingeformten Schreckschale begrenzter Klotz zur Feststellung der Abschreckung nach Abb. 1 abgegossen. Zahlentafel 2 zeigt die mit verschiedenen Molybdänzusätzen erreichten Ergebnisse.

Demnach bewirkt ein Zusatz von 0,10 % Molybdän bei gewöhnlichem, siliziumreichem Graueisen eine Minderung der Zug- und Druckfestigkeit, geringe Steigerung der Biegefestigkeit und geringe Abnahme der Härtung. Erst beim Zusatz von 0,5 % Molybdän tritt eine allgemeine Verbesserung sämtlicher Festigkeitswerte ein. Die Wirkung kleiner Molybdänzusätze tritt dagegen deutlicher beim siliziumärmeren, hochwertigen Zylindereisen in Erscheinung. Hier wirkt schon ein Zusatz von 0,12 % verbessernd auf alle Werte ein.

Weitere Versuche mit gewöhnlichem Grau- und mit Zylindereisen, das zunächst im Kuppelofen erschmolzen und dann unter genauester Beobachtung der Schmelz- und Gießtemperaturen im Tiegel umgeschmolzen wurde, ergaben die Werte der vier untersten Zeilen der Zahlentafel 2. Ein Zusatz von 1½ % Molybdän verbesserte demnach die Zugfestigkeit des Zy-

lindereisens um 25 %, die Druckfestigkeit um 22 % und die Biegefestigkeit um 9 %, ohne die sonstigen guten Eigenschaften dieses Eisens irgendwie ungünstig zu beeinflussen.

Molybdänzusätze minderten durchweg den Schwefelgehalt beträchtlich herab und wirkten zugleich auf Verringerung des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff hin. Sie verfeinern das Korn durch Verkleinerung der Graphitteilchen und machen den Guß fester und zäher. Mengen bis zu 0,5 % beeinflussen die Bearbeitbarkeit nicht, größere Zusätze machen die Bearbeitung rasch zunehmend schwierig. Besonders wertvoll erwiesen sich Molybdänzusätze für Abgüsse, die grob-reibender Beanspruchung unterworfen sind, wie Steinbrecherbacken, Mahlplatten und ähnliche Teile. Auch für Zylinder- und Pumpenfutter haben sich diese Zusätze bestens bewährt.

Wolfram brachte wenig bemerkenswerte Ergebnisse. Ein Zusatz von 1 % verbessert die Festigkeit unter gleichzeitiger Minderung der Härte<sup>1)</sup>. Kleine Zusätze von 0,1 % Wolfram wirken ähnlich, aber weniger gleichmäßig, wie gleiche Zusätze von Molybdän.

Als Gesamtergebnis dieser Versuche ist festzustellen, daß kleine Zusätze von Nickel, Chrom und Molybdän geeignet sind, das Eisen in verschiedener Richtung zu verbessern, insbesondere grobkörniges Gefüge zu verfeinern und die Bildung schwammig-poröser Stellen hintanzuhalten.

C. Irresberger.

#### Korrekturen der Ablesungen optischer Temperaturmessungen bei der Stahlerzeugung.

J. Neill Greenwood berichtet in einer ausführlichen Arbeit<sup>2)</sup> über seine Versuche an etwa 700 Siemens-Martin-Schmelzungen verschiedener Herstellungsart und Zusammensetzung. Es ist ohne weiteres klar, daß die genaue Verfolgung der Badtemperaturen während der ganzen Schmelzung wichtige Aufschlüsse über die stattfindenden Reaktionen geben kann; auch scheint es sicher, daß die während der Erschmelzung erreichten oder innegehaltenen Temperaturen in sehr einschneidender Weise den Gasgehalt und damit später die Erstarrungsart der Blöcke beeinflussen.

Die Messung der Badtemperatur im Ofen ist einigermaßen schwierig. Sie kann natürlich erst beginnen, wenn alles eingesetzte Metall flüssig geworden ist und eine gleichmäßige Temperatur innerhalb des gesamten Bades herrscht. Der Ofen selbst kann aber weder, wie es für eine genaue Korrektur der beobachteten Temperaturen erforderlich wäre, als absolut schwarzer Körper betrachtet werden, noch liegen hier die Bedingungen der freien Strahlung in den Raum vor, wie sie z. B. für den Gießstrahl gelten, und für die man die bekannten Emissionskoeffizienten einsetzen kann. Denn gleichzeitig mit der von der Badoberfläche ausgesandten Strahlung, die ihrer Temperatur entspricht, empfängt man im optischen Pyrometer auch die von den heißen Flammen reflektierten Strahlen und, um im Bilde zu bleiben, die von den kälteren Wänden reflektierten kalten Strahlen. Um über die in der Praxis vorherrschenden Bedingungen Kenntnis zu bekommen, bestimmte Greenwood nun einmal die scheinbare Temperatur der Schlackenoberfläche bei Anwesenheit der Gase im Ofen, ferner die gleiche Temperatur während des Umsteuerns, also bei Abwesenheit der Flammgase, und endlich die scheinbare Temperatur der Flammen selbst. Um vergleichbare Ergebnisse zu bekommen, wurden die Messungen stets durch die mittlere Ofentür vorgenommen. Es war hierbei zu beachten, daß das Kochen des Stahls erhebliche Abweichungen in den Temperaturmessungen verursacht, da die aufsteigenden Gasblasen meist kälter sind als die Schlackenoberfläche, ebenso treten beträchtliche Abkühlungen durch Kalkzusätze ein. Flußspat erzeugt starke Rauchentwicklungen, die einen Teil der Strahlen absorbieren.

<sup>1)</sup> Nach Proceedings, Brit. Foundrym. Ass. 1917 bis 1918, S. 85/6.

<sup>2)</sup> Iron Steel Inst.: Carnegie Schol. Mem. 12 (1923), S. 27/74.

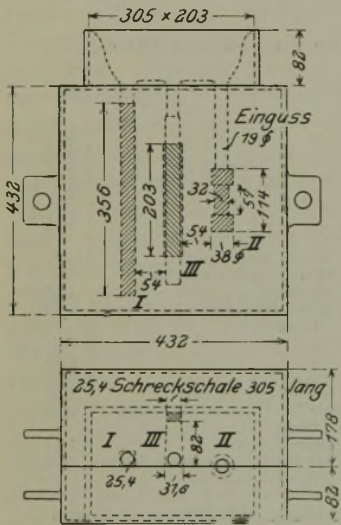


Abbildung 1. Formen für die Probestäbe I, II und die Schreckschale III.



Die gesamte Wärmeübertragung, soweit sie aus den strahlenden Flammen an das Bad erfolgt, muß durch die Schlacke gehen. Diese selbst ist zwar ein schlechter Wärmeleiter, aber die zwischen ihr und den Gasen einerseits, dem Bad andererseits stattfindenden lebhaften Reaktionen ermöglichen eine gute Wärmeübertragung. Beim sauren Verfahren ist die Schlacke verhältnismäßig dünn und hat infolgedessen meist die gleiche Temperatur wie die Stahloberfläche. Beim basischen Verfahren zeigt die 20 bis 25 mm dicke Schlackenschicht erhebliche Abweichungen von der Metallbadtemperatur.

Der Einfluß der Flammengase auf die Temperaturmessungen der Badoberfläche geht aus Zahlentafel 1, die das Mittel zahlreicher Beobachtungen darstellt, hervor. Man sieht, daß die Differenz zwischen der scheinbaren Gas- und der Schlackentemperatur beim basischen und sauren Verfahren etwa  $40^{\circ}$  beträgt. Dieser Wert traf in 85% aller Fälle zu, wenn man eine Abweichung von  $\pm 10^{\circ}$  zuläßt. Der Berichtersteller hat die in den Originaltabellen angegebenen Daten nach den Regeln der Großzahlforschung ausgewertet. Es zeigt sich dann, daß die Angaben der beiden Beobachter, von denen die Messungen stammen, untereinander recht verschieden sind. So liest z. B. der Beobachter A durchweg nur gerade Temperaturzahlen ab (es fehlen also überall ungerade Zahlen), während der Beobachter B im allgemeinen nur auf  $5^{\circ}$  genau abliest, denn seine Kurve zeigt Maxima bei jeder 0 und 5 in der letzten Stelle. Während die Häufigkeits-Höchstwerte über den Differenzen zwischen Gas- und Schlackentemperatur beim sauren Stahl noch verhältnismäßig scharf ausgebildet sind, trifft dies bei dem basischen durchaus nicht zu. In jedem Falle dürfte also die Angabe der durchschnittlichen Differenz zwischen Flammen- und Schlackentemperatur nur als sehr roher Näherungswert zu gelten haben.

Die beobachtete durchschnittliche Differenz von etwa  $30^{\circ}$  zwischen der scheinbaren Schlackentemperatur bei An- und Abwesenheit von Gas verwertet Greenwood in Verbindung mit einer Bestimmung der wahren Temperatur der Schlacke zu der Schlußfolgerung, daß die Temperatur der Schlackenoberfläche, wenn sie durch die offene Tür bei Anwesenheit der Heizgase gemessen wird, ohne Korrektur die wahre Temperatur der Schlacke darstellt.

Die Bestimmung der wahren Temperaturen im Ofen geschah auf eine etwas merkwürdige Weise. Es wurde angenommen, daß die Temperatur des beim Abstich zuletzt sichtbaren Metalls und der zuerst erscheinenden Schlacke gleich sei. Die wahre Temperatur des Metalls erhält man durch Korrektur der beobachteten Werte beim Abstich vermittels des bekannten Emissionskoeffizienten von 0,4 für Stahl. Hieraus und aus der scheinbaren Temperatur der zuerst fließenden Schlacke läßt sich dann der Emissionskoeffizient der Schlacke bestimmen, und mit Hilfe dieses Emissionskoeffizienten wurde die wahre Temperatur der zuletzt aus dem Ofen fließenden Schlacke bestimmt, die im Ofen selbst die oberste Schlackenschicht gebildet haben soll. Da diese Temperatur um etwa  $35^{\circ}$  niedriger war als die bei Abwesenheit von Gas beobachtete letzte Schlackentemperatur im Ofen, und da andererseits bei Anwesenheit von Gas die Oberflächentemperatur scheinbar um  $30^{\circ}$  erhöht wird, ergab sich die obige Regel.

Bei der Ablesung der Temperaturen beim Abstich und beim Gießen ist vor allem auf die Abwesenheit von rauch- und kohlenstoffhaltigen Gasen zu achten. Der auf dem Gießstrahl oft zu beobachtende irrisierende Schein wird für die Wirkung einer dünnen Oxydschicht gehalten, deren Dicke sich mit dem Schmelzwinkel scheinbar ändert. Der Einfluß der Rundung des Strahls ist nur bei höher legierten Stählen merklich. Im allgemeinen gibt der mit einem Emissionsfaktor mit 0,4 korrigierte Wert der Ablesung des Gießstrahls die richtige Temperatur an.

Die Arbeit enthält eine ganze Reihe von Schaubildern über den Verlauf der Gas- und Schlackentemperaturen während der Schmelzungsdauer, die sich

Zahlentafel 1. Mittelwerte über den Einfluß der Flammenstrahlung auf die Ablesungen.

Ofenart	Anzahl der Beobachtungen	Scheinbare Differenz zwischen Gas- und Schlackenoberfläche bei Gas im Ofen °C	Scheinbare Differenz zwischen Schlackentemperatur bei und ohne Anwesenheit von Gas °C
Sauer . . .	230	43	31
Basisch . .	223	43	32

aber nicht zur Wiedergabe eignen, da der Einfluß der Vorerwärmung anscheinend nicht berücksichtigt ist. Nach zahlreichen Messungen des Berichterstatters kann man nämlich bei fortlaufender Messung der scheinbaren Gastemperaturen durch eine kleine Oeffnung in einer der Ofentüren sehr genau beobachten, wie die Gastemperaturen unmittelbar nach Umstellen rasch ansteigen, dann konstant bleiben und endlich wieder bis zur nächsten Umstellperiode langsam abfallen. Man kann auf diese Weise auch sehr genau das mehr oder weniger gleichmäßige Arbeiten der beiden Ofenseiten überwachen.

Zum Schluß wird noch auf die Bedeutung der Temperaturmessungen im Ofen und beim Gießen für die späteren Eigenschaften des Stahls hingewiesen. Abgesehen von dem Einfluß der Erschmelzungstemperaturen auf den Gasgehalt und damit die Gasentwicklung und Seigerung in den Kokillen, sei hier noch die unverkennbare Abhängigkeit der Lunken- und Seigerungsbildung, ferner der Ausdehnung der säulenförmigen Randkristalle und endlich der Verteilung der Schlackeneinschlüsse von der Gießtemperatur hervorgehoben.

Die der Arbeit beigegebenen Zahlentafeln über alle Einzelbeobachtungen lassen sich jedenfalls in der einen oder anderen Weise wertvoll für weitere Forschungsarbeiten verwenden. Der Verfasser deutet selbst an, daß eine Messung der Schlackentemperaturen durch kleine Oeffnungen in den geschlossenen Türen wahrscheinlich sicherer ist, da dann bei Abwesenheit der Gase annähernd die Verhältnisse des schwarzen Körpers vorherrschen. Weiter will er Versuche unternehmen, um die wahre Schlackentemperatur mit Hilfe von eingetauchten Graphitrohren, deren Bodenstrahlung optisch bestimmt werden soll, festzustellen. K. Daeves.

#### Strahlung und Konvektion bei der Erwärmung in einem Muffelofen.

J. T. Littleton<sup>1)</sup> stellte in einen kleinen Muffelofen ( $1 \times 1 \times 0,5$  m<sup>3</sup>) von bekannter Wandtemperatur ein ständig von Wasser durchflossenes Kalorimeter hinein. Die äußere Oberfläche dieses Kalorimeters war einmal mit Platinmohr und Ruß geschwärzt und einmal vergoldet und poliert. Gemessen wurde jedesmal die Wärmefaufnahme des Kalorimeters in Abhängigkeit von der Wandtemperatur (d. h. der Temperatur der inneren Oberfläche) des Muffelofens. Es ergaben sich die in Abb. 1 wiedergegebenen Kurven.

Danach ist der Wärmeübergang bei geschwärztem Kalorimeter um ein Vielfaches größer als bei vergoldetem. Dies beweist unmittelbar ein starkes Ueberwiegen der Strahlung gegenüber der Konvektion bei der Wärmeübertragung im vorliegenden Falle; denn die Konvektion hat sowohl bei schwarzer als auch bei vergoldeter Oberfläche denselben Wert, während die Strahlungszahl der vergoldeten Oberfläche viel kleiner als die der schwarzen Oberfläche ist.

Der Wärmeübergang durch Konvektion ergibt sich aus diesen Messungen mit Hilfe einer Gleichung, in der die Strahlungszahlen der schwarzen und der vergoldeten Oberfläche und die Temperaturen des Gases und der Ofenwände vorkommen. Die Strahlungszahlen werden der Literatur entnommen, die Wandtemperaturen durch sechs an verschiedenen Stellen auf den

1) J. Am. Ceram. Soc. 6 (1923), S. 771/6.



Wandflächen angebrachte Thermolemente gemessen. Dagegen wird die Gastemperatur nicht gemessen, sondern stillschweigend gleich der Wandtemperatur gesetzt. Hierin liegt offenbar ein erheblicher Fehler, zumal es sich z. T. um noch brennende Gase handelt. Ein weiterer Fehler liegt darin, daß die Strahlung der das Kalorimeter umgebenden Gase ohne weiteres der Strahlung der Ofenwände auf das Kalorimeter zugerechnet worden sein muß.

Unter diesem Vorbehalt sei das Ergebnis der Versuche mitgeteilt, daß der Wärmeübergang durch Konvektion linear mit dem Temperaturunterschied zwischen Gas und beheizter Wand steigt und die zugehörige Wärmeübergangszahl  $\alpha = 8,4 \frac{WE}{m^2 \text{ st } ^\circ C}$  ist.

Das Stefan-Boltzmannsche Strahlungsgesetz ist innerhalb der Versuchsfehlergrenzen erfüllt.

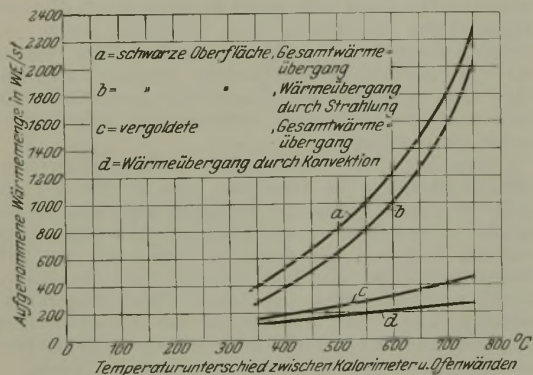


Abbildung 1. Versuchsergebnisse.

Für die Erkenntnis der tatsächlichen Wärmeübergangsverhältnisse im Muffelofen dürften diese Versuchsergebnisse nicht ohne weiteres zu übernehmen sein, weil die Muffel einerseits eine viel größere Oberfläche und andererseits eine viel höhere Temperatur als das Kalorimeter hat. Aus diesen und anderen Gründen ergibt sich, daß die Temperatur der inneren Ofenoberfläche und der äußeren Muffeloberfläche voneinander stark abhängig sind und letzten Endes doch der Wärmeübergang vom Gas an die umgebenden Wandflächen maßgebend ist. Trotzdem hat der vorliegende Versuch in mehrfacher Hinsicht Bedeutung. Am wichtigsten scheint uns die Bestätigung der Forderung der Theorie, daß die Wärmeübertragung zwischen zwei Wänden durch Strahlung im allgemeinen weit höher ist als die Wärmeabgabe eines dazwischen befindlichen Gases durch Konvektion an die bestrahlte Wand, das ebenso heiß ist wie die strahlende Wand. Alfred Schack.

#### Deutsche Glastechnische Gesellschaft.

Die Deutsche Glastechnische Gesellschaft veranstaltet am Freitag, den 23. Mai 1924, im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, Sommerstraße 4a, eine „Glastechnische Tagung“, in der eine Anzahl von einschlägigen technischen Vorträgen gehalten werden. Teilnehmerkarten können von der Geschäftsstelle der genannten Gesellschaft, Frankfurt am Main, Gutleutstraße 8, bezogen werden.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 16 vom 17. April 1924.)

Kl. 7a, Gr. 13, Z 13 731. Vorrichtung zur Erzeugung des Halses von Metall-, insbesondere Stahlflaschen. Michael Zack, Köln, Alexianerstr. 26.

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

Kl. 7a, Gr. 15, Sch 63 302. Kühlbett. Eduard Schloemann, hydraulische Anlagen, Düsseldorf.

Kl. 7a, Gr. 17, A 35 427. Schaltvorrichtung für Walzwerksmaschinen mit Ueberhebetschen. Engelhardt Achenbach, sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten, Kr. Siegen.

Kl. 7a, Gr. 17, Sch 68 750. Kantvorrichtung. Eduard Schloemann, hydraulische Anlagen, Düsseldorf.

Kl. 7f, Gr. 1, B 97 224. Ringwalzwerk, insbesondere Reifenwalzwerk. Hermann Berg, Godesberg.

Kl. 12e, Gr. 2, M 81 142. Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen, insbesondere Generatorgasen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 14b, Gr. 3, K 83 657. Wassergefüllter Wärmespeicher. Dr.-Ing. Clemens Kiesselbach, Bonn, Poppelsdorfer Allee 58a.

Kl. 18a, Gr. 6, A 41 530. Schrägaufzug zur Begichtung von Kuppelöfen. Ardetwerke, G. m. b. H., Eberswalde (Mark).

Kl. 18a, Gr. 6, D 44 784. Begichtungskatze für Schachtöfen. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 18a, Gr. 14, P 46 642. Besatzstein für Winderrhitzen. Pfälzische Chamotte- und Thon-Werke (Schiffer & Kircher) A.-G., Grünstadt a. Rh., und Otto Strack, Gut Hausleiten bei Hörbering, Oberbayern.

Kl. 18b, Gr. 17, C 34 099. Vorrichtung zum Dämpfen von Schlägen in Windleitungen bei Stahlwerken und Hochöfen. Constant Cailleaux, Montignies-sur-Sambre, Belgien.

Kl. 18b, Gr. 20, E 28 238. Eisenlegierung, im wesentlichen bestehend aus Eisen, Silizium und Zirkon. Electro Metallurgical Company, New York.

Kl. 18b, Gr. 20, W 53 600. Zusatz z. Patent 341 793. Verfahren zur Herstellung von Legierungen aus Metallen der Eisen- und Chromgruppe mit Silizium. Richard Walter, Nürnberg.

Kl. 18c, Gr. 2, T 26 232. Verfahren und Vorrichtung zur endgültigen Formung und zum Abschrecken von ringförmigen Werkstücken. The Timken Roller, Bearing Company, Canton, Ohio, V. St. v. A.

Kl. 18c, Gr. 9, S 52 322. Glühofen mit Gasbeheizung. Alfred Smallwood, London.

Kl. 24a, Gr. 19, L 55 866. Mechanische Rostfeuerung mit Entgasung der Brennstoffe in vorgebauten Schmelzkammern und Verdichtung des entgasten Brennstoffes beim Austritt aus der Schmelzkammer. Dr.-Ing. Fritz Landsberg, Berlin-Wilmersdorf, Jenaer Str. 3.

Kl. 24g, Gr. 5, D 43 471. Vorrichtung zur Abführung von Ascherückständen durch ein Strahlgebläse. Düsseldorf Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 31b, Gr. 11, L 57 889. Verfahren und Vorrichtung zur Erleichterung des Herausziehens von Modellen aus Sandformen. Wilfred Lewis, Haverford, V. St. v. A.

Kl. 31c, Gr. 1, P 47 457. Kernöl. „Polar“, Eisen- und Metallwerk, Akt.-Ges., Stettin-Grünhof.

Kl. 31c, Gr. 15, B 108 229. Verfahren und Vorrichtung für Kokillenguß unter Druck. Wolfgang Bauer, Berlin, Sonntagstr. 8.

Kl. 31c, Gr. 18, G 60 595. Zus. z. Pat. 378 557. Vorrichtung zum Einsetzen der Muffenkerne für nach dem Schleuderguß herzustellende Rohre. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Schalke, Gelsenkirchen.

Kl. 31c, Gr. 28, S 63 550. Vorrichtung zum Gießen von Metallblöcken in Trommeln. Dipl.-Ing. Alois Siebeck, Ratingen.

Kl. 421, Gr. 4, N 22 651. Vorrichtung zur Analyse von Gasgemischen, z. B. von Rauchgasen, bei welcher die zur Messung, Absorption und Gasförderung dienenden Räume ineinander angeordnet sind. Dr.-Ing. Paul Nettmann, Köln a. Rh., Bismarckstr. 4.

Kl. 49e, Gr. 10, E 28 956. Hydraulische Nietmaschine. Eulenberg, Moenting & Co. m. b. H., Schlebusch-Manfort.



**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

(Patentblatt Nr. 16 vom 17. April 1924.)

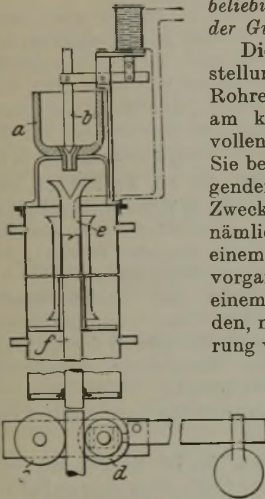
Kl. 1b, Nr. 869 695. Vorrichtung zur magnetischen Scheidung. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 31c, Nr. 869 590. Wandstärken-Kernstütze. Oswald Scheibel, Henriettenhütte, Bez. Liegnitz.

Kl. 49b, Nr. 869 382. Blockschere mit zwei beweglicher Messern. Albert Nöll, Duisburg, Hüttenstraße 1.

**Deutsche Reichspatente.**

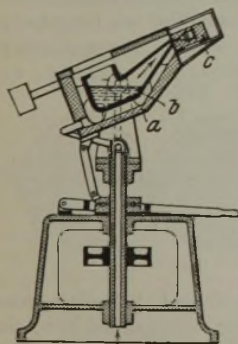
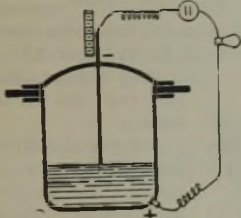
Kl. 31 c, Gr. 21, Nr. 376 205, vom 4. Dezember 1919. Allan Coats in Hayfield, Schottl. Vorrichtung zur Herstellung von Stangen o. dgl. beliebiger Länge in senkrecht stehender Gußform.



Die Vorrichtung dient zur Herstellung von Stangen, Bändern, Rohren und ähnlichen Gebilden am kreisförmigen, rechteckigen, vollen oder hohlen Querschnitt. Sie besteht in der Vereinigung folgender, an sich einzeln für gleiche Zwecke bekannter Einrichtungen, nämlich einem Gießtiegel a mit einem elektrisch durch den Gießvorgang gesteuerten Stopfen b, einem sich allmählich erweiternden, mit Kühlmantel und Schmierung versehenen Gießmundstück e und einer aus Walzen c, d bestehenden Vorrichtung zum Herausziehen des erstarrten Metallstranges f aus dem senkrechten Gießmundstück.

Kl. 31 a, Gr. 5, Nr. 376 363, vom 30. März 1922. Ernst Herbert Kühne in Dresden. Anzeigevorrichtung für Schmelzöfen.

Zum Anzeigen der jeweils im Schmelzbade vorhandenen Materialmenge werden an das Schmelzbad (oder gegebenenfalls an Flüssigkeiten oder Dämpfe, die dem Schmelzbade in entsprechenden Schichten unter- oder überlagert sind) zwei oder mehrere Kontakteile eines unterbrochenen bzw. geschlossenen Stromkreises so herangelegt, daß die jeweilige Einstellhöhe des einen in das Schmelzbad eintauchenden Kontaktteiles der jeweiligen Spiegelhöhe des Schmelzbades entspricht, sobald sich Stromschluß bzw. Stromunterbrechung ergibt.

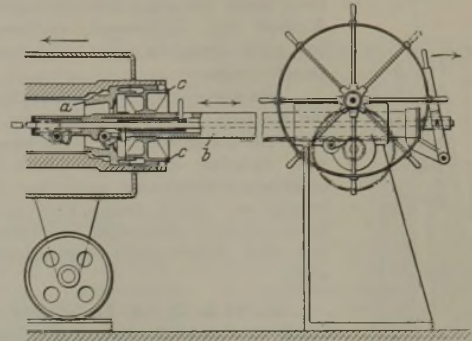


Kl. 31c, Gr. 18, Nr. 376 430, vom 19. Okt. 1921. Heinrich Talla in Nusle b. Prag. Verfahren und Vorrichtung zur Ausführung des Schleudergusses.

Die Schmelzung des Metalls im Ofen a (Schmelztiegel b) geht bei umlaufendem Ofen vor sich, und die Ueberführung des flüssigen Metalls in die Gußform c findet bei erreichter voller Umdrehungszahl des Ofens statt.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 378 557, vom 28. Dezember 1922. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt.

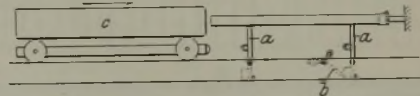
Schalke in Gelsenkirchen<sup>1)</sup>. Vorrichtung zum Einsetzen der Muffenkerne und Herausziehen von durch Schleuderguß hergestellten Rohren.



Der Muffenkern a wird nach der Erfindung auf einen Kernhalter c aufgeschoben und mittels einer Spindel b in die Schleudergußform eingeführt bzw. herausgenommen.

Kl. 31c, Gr. 18, Nr. 378 558, vom 28. Dezember 1922. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abt. Schalke in Gelsenkirchen<sup>1)</sup>. Stützvorrichtung für nach dem Schleudergußverfahren hergestellte Rohre.

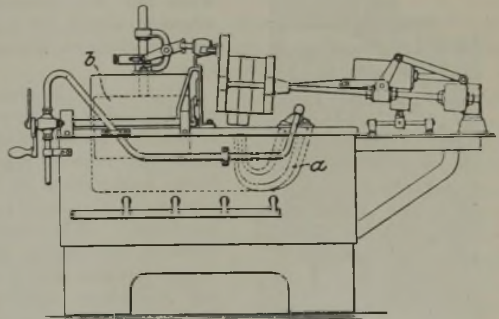
Die Vorrichtung dient dazu, Rohre, die nach dem Schleudergußverfahren hergestellt sind, beim Entfernen



aus der Schleudergußmaschine durch mechanisch untergreifende Stützen abzufangen und zu tragen. Sie besteht aus Stützhebeln a mit Sicherungshebeln b, die bei dem zum Herauslösen des Rohres erfolgenden Zurückfahren der Maschine c selbsttätig hochklappen und beim Vorfahren der Maschine wieder heruntergedrückt werden.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 379 137, vom 17. September 1922. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin<sup>2)</sup>. Vorrichtung zum Gießen mittels des Spritzgußverfahrens.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Gießmaschine wird die Bewegung des Spritzgefäßes a im



Metallbade vollständig vermieden und zur Füllung des Gießgefäßes der Spiegel des Metallbades in einem feststehenden Schmelzkessel gehoben und nach beendiger Füllung wieder gesenkt. Hierbei erfolgt das Heben und Senken des Metallspiegels durch einen auf das Bad ausgeübten Druck (Luftdruck, Kolbendruck oder Gewicht b).

<sup>1)</sup> Von dem Patentsucher wird als Erfinder angegeben: Heinrich Burchartz in Gelsenkirchen.

<sup>2)</sup> Von dem Patentsucher ist als Erfinder angegeben worden: Dipl.-Ing. Curt Krautschopp in Eichwalde.



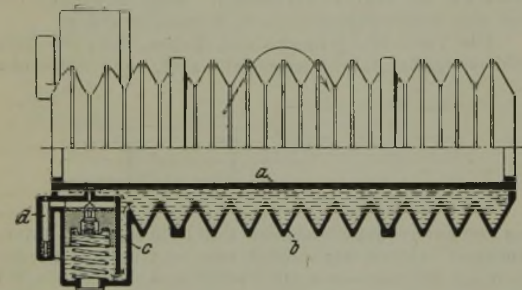
**Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 378 635**, vom 11. Februar 1922. Paul Schiegries in Duisburg-Meiderich. *Ausstoßvorrichtung für glatte Kernspindeln und Modelle aus Gußformen, insbesondere von Kernspindeln aus abgegossenen Blockformen.*

Um aus abgegossenen Blockformen die Kernspindeln c zu entfernen, läßt man ein Fallgewicht a, das an einer zum Anheben des Formkastens b geeigneten Vorrichtung auslösbar angebracht ist, durch freien Fall auf die Kernspindel c einwirken, wodurch sie aus dem Formkasten herausgestoßen wird.

**Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 379 032**, vom 15. Dezember 1922. Hermann Blatzheim in Essen. *Gekühlte Dauergießform für Schleuderguß.*

Der von der Form a und einem äußeren gewellten Kühlmantel b gebildete Hohlraum wird von einer Flüssigkeit mit hohem Siedepunkt und geringer spezifischer Wärme, z. B. Oel ausgefüllt, wobei zum Zweck der dauernden Berührung der Flüssigkeit mit der Form beim

Umlaufen Verdrängungskolben c angeordnet sind, die unter Einwirkung der Fliehkraft die Flüssigkeit an die Form drängen und die Luft durch entsprechend angeordnete Kanäle in einen Raum abdrängen, aus dem Luft und Gase durch ein Fliehkraftventil d beim Umlauf selbsttätig entweichen.

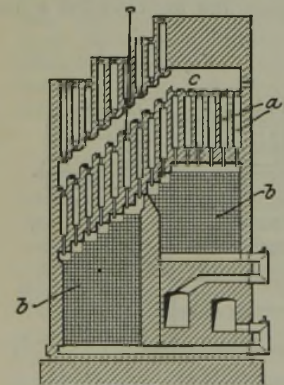


Umlaufen Verdrängungskolben c angeordnet sind, die unter Einwirkung der Fliehkraft die Flüssigkeit an die Form drängen und die Luft durch entsprechend angeordnete Kanäle in einen Raum abdrängen, aus dem Luft und Gase durch ein Fliehkraftventil d beim Umlauf selbsttätig entweichen.

**Kl. 10 a, Gr. 10, Nr. 378 200**, vom 8. November 1919. Dr.-Ing. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr.

*Schräggkammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks mit Wärmerückgewinnung durch im Zugwechsel betriebene Wärmespeicher.*

Durch die für Ofen mit liegenden Kammern bekannte Parallelschaltung der einzeln regelbaren senkrechten Heizzüge a mit den darunter liegenden Wärmespeichern b und durch die Ausgestaltung des über den Heizzügen entlanglaufenden Abgassammelkanals c in der Weise, daß dieser Kanal am oberen Ofenende wagerecht abgelenkt ist, wird eine praktisch voll befriedigende Gleichmäßigkeit in der Beheizung erzielt.

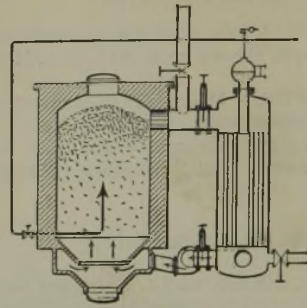


oberen Ofenende wagerecht abgelenkt ist, wird eine praktisch voll befriedigende Gleichmäßigkeit in der Beheizung erzielt.

**Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 378 811**, vom 8. März 1922. Zusatz zum Patent 377 204. Hugo Stotz in Weingarten, Württemberg. *Verfahren zur Herstellung von Spänebriketten unter Zugabe von Veredelungsstoffen.*

Die Unterbringung der Veredelungsstoffe im Innern der Brikette kann auf die verschiedenartigste Weise erfolgen, ebenso auch die Schaffung des nötigen Hohl-

raumes hierzu, der, wenn erforderlich, nach Einfüllen der Veredelungsstoffe wieder vollständig verschlossen wird.

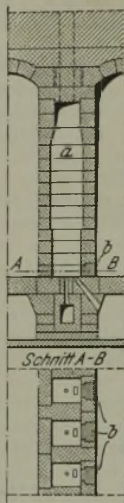


**Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 375 785**, vom 3. August 1921. Gebrüder Sulzer, Akt.-Ges. in Winterthur, Schweiz. *Verfahren zum Kühlen von glühendem Koks mittels eines im Kreislauf befindlichen Luftstroms, der die aus dem Koks aufgenommene Wärme an einen Dampferzeuger überträgt.*

Der erzeugte Dampf wird unter Wassergasbildung zum Vorkühlen heißer Koks mengen bis zur Erreichung einer Temperatur von etwa 700° oder darüber benutzt, und die im Koks dann noch enthaltene Wärme wird zur Erzeugung von Dampf herangezogen.

**Kl. 10 a, Gr. 13, Nr. 376 467**, vom 21. Juli 1922. Wilhelm Müller in Gleiwitz. *Einrichtung zum Reinigen der senkrechten Heizzüge in den Kammerwänden von Koksöfen u. dgl.*

Am Fuße der Kammerwände, oberhalb der Gas- und Luftdüsen, sind in dem Steinverband der Heizzüge a passende Handlöcher vorgesehen, die mittels gerader Steine oder falzartiger Stopfensteine b zugemauert werden können.

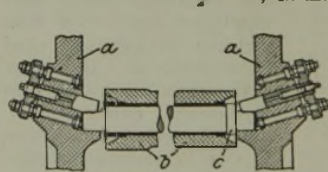


**Kl. 10 a, Gr. 26, Nr. 378 362**, vom 2. Dezember 1920. Maschinenfabrik Petry & Hecking, G. m. b. H.,

und Huth & Röttger, G. m. b. H. in Dortmund. *Drehofen für die Entgasung von Brennstoffen.*

Die Trommel ist in der Mitte gegen axiale Verschiebung gesichert und mit ihren Stirnenden in Ringkammern geführt, die, mit leichtem oder feinem Staub gefüllt, den Gasabschluß des Spaltes bewirken.

**Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 378 211**, vom 26. September 1922. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H. in Düsseldorf-Rath. *Ständerrollenlagerung bei Walzwerken.*

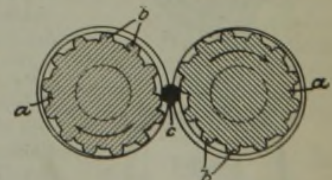


Nach der Erfindung ist die Achse der ersten Zuführungsrollen b, der sogenannten Ständerrollen, zwischen den Walzen-

ständen a angeordnet und durch eine Festhalte- bzw. Klemmvorrichtung, die von außen durch die Walzenstände an die Achse c der Rollen herangeführt ist, festgehalten.

**Kl. 7 f, Gr. 9, Nr. 378 792**, vom 23. September 1919. R. Stock & Co., Spiralbohrer-, Werkzeug- und Maschinenfabrik A.-G. in Berlin-Marienfelde. *Verfahren zum Walzen von Spiralbohrern mittels Profilwalzen.*

Das glühende Werkstück c dreht sich in der für das Kaltwalzen von Rippenbolzen und Schraubenbolzen bekannten Art beim Walzen um eine parallel zur Achse der gleichsinnig umlaufenden Walzen a a liegende Achse, wobei die Nuten durch die aufeinanderfolgenden Rippen b des Walzenpaares allmählich immer tiefer in das zylindrische Werkstück eingepreßt werden.





**Zeitschriften-u. Bücherschau Nr. 4<sup>1)</sup>.****Allgemeines.**

J. A. Leffler, Professor der Eisenhüttenkunde an der Königl. Technischen Hochschule in Stockholm: Schwedisches Stahl und Eisen. (Mit 5 Abb.) Göteborg: Wald. Zachrissons Boktryckeri A.-B. 1923. (30 S.) 8°. — Als Gründe für die Ueberlegenheit des schwedischen Holzkohlenroheisens gegenüber Koksroheisen und der daraus erzeugten Stahlsorten nennt Verfasser u. a.: Reinheit der Rohstoffe von Phosphor und Schwefel, saure Schlackenführung im Hochofen, keine Eisenoxydulaufnahme, kalter Gebläsewind; weiter Arbeiten nach dem Frischfeuer-, dem schwedischen Bessemer- und dem sauren Siemens-Martin-Verfahren; endlich gut ausgebildete Hüttenleute. ■ B ■

**!Geschichtliches.**

Joseph G. Butler, jr.: Fifty Years of Iron and Steel. (7th ed. With numerous ill.) Cleveland (Ohio): The Penton Press Co. 1923. (6 Bl., 188 S.) 8°. ■ B ■  
Geschichte des frühen Kohlen- und Eisensteinbergbaues in Nottinghamshire. Wiedergabe von Urkunden aus dem 13. bis 16. Jahrhundert. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2924, S. 426.]

**Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.**

(Physik und Chemie. Walther Mathesius, Professor an der Technischen Hochschule Berlin: Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens. 2., umgearb. Aufl. Mit 39 Fig. im Text u. auf einer Taf., 106 Diagrammen im Text u. 12 Diagrammen auf zwei Taf. Leipzig: Otto Spamer 1924. (XVIII, 483 S.) 8°. 27 G.-M., geb. 30 G.-M. — (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Hrg.: Prof. Dr. A. Binz, Berlin. Spezielle chemische Technologie.) ■ B ■

Physikalische Chemie. Gustav Tammann: Lehrbuch der Heterogenen Gleichgewichte. Mit 336 Abb. im Text. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1924. (XII, 358 S.) 8°. 15 G.-M., geb. 17 G.-M. ■ B ■

Elektrotechnik. Jahrbuch der Elektrotechnik. Uebersicht über die wichtigsten Erscheinungen auf dem Gesamt-Gebiete der Elektrotechnik. Unter Mitw. zahlr. Fachgenossen hrg. von Dr. Karl Strecker. Jg. 11: das Jahr 1922. München u. Berlin: R. Oldenbourg 1924. (VIII, 241 S.) 8°. Geb. 10 G.-M. ■ B ■

**Bergbau.**

Geologische Untersuchungsverfahren. Ott Stutzer, Dr., a. o. Professor für Mineralogie und Geologie an der Bergakademie Freiberg i. Sa.: Geologisches Kartieren und Prospektieren. 2., umgearb. u. erw. Aufl. Mit zahlr. Textabb. Berlin (W. 35, Schöneberger Ufer 12a): Gebrüder Borntraeger 1924. (VII, 192 S.) 8°. Geb. 6 G.-M. ■ B ■

Tiefbohrungen in den Erzfeldern von Kiirunavaara und Gellivare. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 12, S. 326/7.]

**Aufbereitung und Brikettierung.**

Erze. E. A. Scheibe: Zur Aufbereitungsfrage der Eisenerze des Salzgitterer Horizonts. Auf Grund mikroskopischen Befundes wurden Wasch- und Aufbereitungsversuche in kleinem Maßstabe mit Proben aus verschiedenen Fundorten und Horizonten vorgenommen. Empfehlender Hinweis auf das Ziegelungsverfahren von Kauenhowen (D. R. P.) [Metall Erz 21 (1924) Nr. 6, S. 115/7.]

Nasse Aufbereitung. Harry Nathorst: Ueber die Vorgänge bei der Aufbereitung in

Setzmaschinen. Untersuchung und Erörterung des Verhaltens der bei der Aufbereitung in Setzmaschinen in der Flüssigkeit suspendierten Teilchen. [Jernk. Ann. 108 (1924), Heft 2, S. 109/15.]

**Erze und Zuschläge.**

Eisenerze. Die Eisenerze der Nieder-Normandie. Erze von Caën. Zusammensetzung, Besitzverteilung. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2925, S. 469/70.]

**Brennstoffe.**

Allgemeines. Etienne Audibert und André Raineau: Neuere Theorien über die chemische Konstitution der festen Brennstoffe. Bestimmungsverfahren. Bestandteile. Kohlenwasserstoffe. Lignin. Huminsäuren. Umbildung der Vegetabilien zu Huminsäuren. [Revue Ind. min. 4 (1924) Nr. 78, S. 127/71.]

Braunkohle. E. J. Babcock und W. W. Odell: Gewinnung und Brikettierung der Braunkohle.\* Handelt von den Braunkohlenvorkommen der Vereinigten Staaten und ihrer Verwertung. [Bull. Bur. Mines (1923) Nr. 221, S. 1/82.]

Adolt Müller: Ueber die Entgasung von Braunkohlenbriketts. Verfahren, feine Braunkohle in solcher Form der Destillation zuzuführen, welche Koks in Brikettform ergibt. Dieser Koks soll als Ersatz für Steinkohlenkoks bei Gaserzeugern und im Hausbrand benutzt werden. [Gas Wasserfach 67 (1924) Nr. 11, S. 137/8.]

Steinkohle. John Kershaw: Die Verhütung der Selbstentzündung von Kohle.\* Vorschläge über Stapelung und Bunkerung der Kohle. [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 4, S. 115/22.]

Clarence A. Seyler: Die chemische Einteilung der Kohle. Frühere Versuche einer Einteilung. Neue Vorschläge. [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 2, S. 40/9; Nr. 3, S. 79/83.]

W. Petrascheck: Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten.\* Das Schatzlar-Schwadowitzer Steinkohlenrevier. Rossitzer Revier. [Berg- u. Hüttenmänn. Jahrbuch der Montan. Hochsch. z. Leoben 71 (1923) Nr. 3, S. 1/12. Mont. Rdsch. 16 (1924) Nr. 1, S. 1/4; Nr. 2, S. 21/26; Nr. 4, S. 77/80; Nr. 5, S. 101/6; Nr. 6, S. 129/35; Nr. 7, S. 157/61.]

Erdöl. Die Petroleumerzeugung im Jahre 1923. Von der Welterzeugung entfielen auf: Vereinigte Staaten 73 %, Mexiko 15 %, Rußland 3,8 %, Persien 2,5 %, Holländisch-Indien 1,5 %, Rumänien 1,0 %, übrige Länder 3,2 %. [Deutsche Bergw.-Zg. (1924) Nr. 91.]

Demay: Geologie des Erdöls von Pechelbronn. Die Erdöl führenden Schichten. Bohrungen. [Revue Ind. min. 4 (1924) Nr. 77, S. 101/6.]

Sonstiges. Axel F. Enström: Die Brennstofffrage in den letzten zehn Jahren.\* Verbrauch, Einfuhr und Erzeugung von Brennstoff in Schweden während der letzten zehn Jahre. Gesamtbrennstoffverbrauch von 11,3 auf 9,3 Mill. t, Steinkohlenverbrauch von 5,9 auf 3,0 Mill. t zurückgegangen, Holzverbrauch von 4,5 auf 5,7 Mill. t gestiegen. Bei Wiederkehr gleicher Arbeitsleistung wie vor Brennstoffkrise voraussichtlich dauernd Verminderung der Steinkohleneinfuhr um 1 bis 1,25 Mill.t/Jahr. [Medd. Ing.-Vetensk.-Akad. Nr. 33 (1924).]

**-Verkoken und Verschwelen.**

Koks und Kokereibetrieb. G. Lambris und W. Müller: Koksausbeute und Koksbeschaffenheit in Abhängigkeit von der Koksgröße. Bericht über Versuche im chemisch-technischen Institut der Technischen Hochschule zu Aachen. Eine gepulverte Kohle ist sowohl bezüglich ihrer anorganischen Anteile, als auch bezüglich organischer Substanz sorgfältig vor einer Entmischung zu bewahren. Die Unterschiede in der Koksausbeute der einzelnen Fraktionen sind vor-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 44 (1924), Nr. 13, S. 345/52; Nr. 14 (Forts.), S. 377/84.



nehmlich durch die organisch inhomogene Kohlesubstanz bedingt. Die Korngröße übt bei den untersuchten Kohlen keinen gesetzmäßigen Einfluß auf die Koksausbeute aus. Die Korngröße wirkt bei der Blähprobe ein. [Brennstoff-Chemie 5 (1924) Nr. 6, S. 84/8.]

Schallenberg: Gaserzeugungsöfen: III. Oefen für große Gaswerke.\* (Teil aus einem Vortrag vor 64. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Eisenach, September 1923.) Die Vorgänge bei der Verkokung. Grundsätzliche Gesichtspunkte für die Wahl des Ofensystems. [Gas Wasserfach 67 (1924) Nr. 11, S. 133/6.]

Schwelerei. A. Thau: Tieftemperaturverkokung mit Preßkoksgewinnung.\* Beschreibung des von Sutcliffe und Evans angegebenen englischen Preßkoksverfahrens. Erläuterung der Koksbeschaffenheit an Hand von Lichtbildern. Vor- und Nachteile des Verfahrens. [Glückauf 60 (1924) Nr. 11, S. 191/5.]

H. Arnold: Ueber die Zusammensetzung des Schwelgases bei verschiedenen Temperaturintervallen des Drehofens. Versuche bei der Maschinenfabrik Thyssen in Mülheim (Ruhr). Analysen von verschiedenen Schwelversuchen. [Z. angew. Chem. 37 (1924) Nr. 7, S. 85/7.]

Sonstiges. F. S. Seimatt und H. Macpherson: Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme der Kohle. Bericht über Bestimmungen. [Fuel in Science and Practice 3 (1924) Nr. 1, S. 12/4.]

### Brennstoffvergasung.

Gaserzeugerbetrieb. G. König: Ueberwachung des Generatorbetriebes mittels volumetrischer Verbrennung.\* Zur Ueberwachung kann eine Kontrollampe dienen, die für jeden Raumteil Gas ein bestimmtes Vielfaches an Verbrennungsluft braucht und ohne Luftüberschuß arbeitet. [Archiv Wärmewirtsch. 5 (1924) Heft 4, S. 70/7.]

Waldemar Dyrssen: Gaserzeugerbetrieb in Stahlwerken.\* Vortrag vor dem American Iron and Steel Institute, Mai 1923, in New York. Meinungsaustausch. (Vgl. St. u. E. 44 [1924] Nr. 7, S. 180/1.) [Year Book Am. Iron Steel Inst. (1923), S. 96/190.]

Wassergas. W. Odell: Gasflammkohle in Wassergaserzeugern.\* Betriebsergebnisse mehrerer Werke, zusammengestellt in Zahlentafeln für verschiedene Mischungsverhältnisse von Gasflammkohle und Koks. Schaubild über Ersparnisse bei Ersatz des Kokses durch Kohle. Behebung der Betriebsschwierigkeiten. Temperaturen im Gaserzeuger. Abhitzekeßel hinter dem Gaserzeuger, nebst Wärmebilanz. [Bureau of Mines, Department of the Interior, Technical Paper 274 (1923).]

Nebenerzeugnisse. C. H. S. Tupholme: Abgeänderter Mond-Gaserzeuger zur Tieftemperatur-Verschmelzung.\* Durch einfache Erhöhung des Gaserzeugerschachtes, also der Schütthöhe, wird die obere Verschmelzzone vergrößert; hierdurch sollen gleichzeitig Leistung, Heizwert, Teerausbeute und Wirkungsgrad erhöht werden. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) Nr. 7, S. 271/3.]

### Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. George Capsa: Definition des Ausdrucks „Keramik“. Bericht, der die internationale Festlegung und Einteilung der als „Keramik“ bezeichneten Wissenschaften bezweckt. [Bulet. Soc. Chimie din România 5 (1923), S. 24/30; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 11, I, S. 1252.]

Schamottesteine. S. F. Walton: Neue Verwendung gebrauchter feuerfester Steine.\* Aufbereitung gebrauchter Schamottesteine unter Zusatz eines Bindemittels zwecks Verwendung als hochfeuerfester Mörtel. Geringe Kosten. [Iron Age 113 (1924) Nr. 11, S. 786/8.]

Graphit. Der Graphit von Madagascar und seine Gewinnung.\* Geologisches. Abbauverhältnisse. [Génie civil 84 (1924) Nr. 5, S. 113/4.]

R. T. Stull und G. A. Bole: Studien über Graphit für Tiegel. Auswahl und Lebensdauer. [Iron Trade Rev. (1924) Nr. 7, S. 487/8.]

Herstellung. Mark Sheppard: Feuerfeste Steine aus Zirkon. Der Stein wird nach Art der Magnesiaziegel gepreßt, getrocknet und gebrannt. Analyse: 75 %  $ZrO_2$ , 16,6 %  $SiO_2$ , 3,6 %  $Al_2O_3$ , 3,8 %  $Fe_2O_3$ , 0,8 %  $TiO_2$ . Hochfeuerfest, sehr widerstandsfähig gegen Schlacken mit Ausnahme von Alkalien und Fluoriden. Gute Arbeitsfähigkeit. Anwendung: Feuerzone von ölfueherten Oefen. [J. Am. Ceram. Soc. 6 (1923), S. 294/6.]

E. E. Ayars: Wie man gute Silikasteine macht.\* Ausführliche Angaben über Rohstoffauswahl, Aufbereitung, Formen, Trocknen und Brennen. Vergleich europäischer und amerikanischer Verfahren. Ofenbauarten. Brennstoffe. Alles vom Standpunkt des praktischen Erzeugers. [Brick and Clay Rec. 63 (1923), S. 550; nach J. Am. Ceram. Soc. 52 (1924) Nr. 3, Ceram. Abstracts 3 (1924) Nr. 3, S. 74/5.]

James Thomas Robson und James R. Withrow: Das Totbrennen von Dolomit. III. Uebersicht über das  $Fe_2O_3 \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ -Feld als Dolomit-Flußmittel.\* Forts. folgt. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 3, S. 207/21.]

Prüfung und Untersuchung. E. E. Prebeler: Ein einfacher Porositätsmesser für Steine.\* Beruht auf dem Prinzip der Luftverdrängung. Beschreibung. Fehlerquellen. Vergleichswerte mit dem Wasserdrängungsverfahren. Eignung für laufende Ueberwachung von feuerfesten Steinen. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 3, S. 154/9.]

P. Gillard: Verschlackungsprüfung feuerfester Stoffe. Schmelzpunktniedrigung durch Schlackenzusatz. Prüfung verschiedener Steine. [Rev. Univ. Mines, 6. Serie, 18, S. 50/5; nach Rev. Mét. Extr. 21 (1924) Nr. 2, S. 49/50.]

Eigenschaften. Feuerfestes Material für Herdöfen. Notiz über eine in Angriff genommene Untersuchung des Bureau of Mines, hochfeuerfeste Stoffe aus kaolinischem Bauxit herzustellen. Möglichkeit für Oefen mit sauerstoffangereicherter Luft. [Iron Age 113 (1924) Nr. 6, S. 430.]

Verhalten im Betrieb. E. C. Kreutzberg: Vergleich von feuerfesten Stoffen für die Stahlindustrie. Allgemeines über Prüfung und Verhalten im Betrieb, Auswahl, Bauart und Sortenverwendung für die verschiedenen Zwecke. [Foundry 52 (1924) Nr. 5, S. 175/6.]

Festbrennen von Schlacken auf der Ausmauerung von Feuerungsanlagen. Die Ursachen können liegen am chemischen Unterschied zwischen Schlacke und Stein, am Schmelzpunkt der Asche in bezug zur Temperatur in der Feuerungsanlage, an der Beschaffenheit der Steinoberfläche. [Mitt. Materialprüf. 41 (1923) Nr. 3 u. 4, S. 35.]

Verlängerung der Lebensdauer von Ofenausmauerungen. Allgemeine Erörterung gelegentlich der Sitzung der Am. Ceram. Soc. [Iron Trade Rev. 7 (1924) Nr. 7, S. 493/4.]

George A. Bole und Frederick G. Jackson: Die Oxydation keramischer Waren während des Brennens. I. Einige Reaktionen eines bekannten feuerfesten Tons.\* Messungen über die Entwicklung von  $CO_2$ ,  $SO_2$  und  $SO_3$  während des Brennens. Das Verhalten des Schwefels. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 3, S. 154/9.]

Sonstiges. R. C. Gosrow: Feuerbeständiges Material für elektrische Oefen. Besprechung der Rohmaterialien und Verwendung für die Ausmauerung der Oefen. [Chem. Met. Engg. 29 (1923), S. 1181/4; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 11, I, S. 1254.]

W. N. Logau: Feuerfeste Tone und Schiefer in Indiana. Vorkommen, Eigenschaften, Eignung, Analysen. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 3, S. 201/6.]



Feuerfeste Stoffe für Herdöfen. Erörterung im feuerfesten Ausschuß der American Ceramic Society. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924), S. 470.]

## Feuerungen.

**Allgemeines.** C. Blacher: Die pädagogische Systematisierung der feuerungstechnischen Einrichtungen.\* Notwendigkeit einer pädagogischen Durchbildung des technischen Lehrstoffes an den Hochschulen durch Aufstellen leicht faßbarer allgemeiner Gesichtspunkte. Das Ziel der Technik ist die Durchführung gleichmäßiger, ununterbrochener und möglichst automatisch verlaufender Prozesse, ohne zu große Rücksicht auf die Kompliziertheit der Apparatur, Systematisierung von diesem Gesichtspunkt aus der Dampfkesseleuerungen und Gasgeneratoren. [Feuerungstechn. 12 (1924) Heft 11, S. 81/4.]

A. B. Helbig: Die Verbrennung der Brennstoffe in feinverteilter Form.\* Feuerbeständiges Mauerwerk für höchste Temperaturen. [Feuerungstechn. 12 (1924) Heft 11, S. 86/8.]

**Kohlenstaubeuerung.** F. Schulte: Kohlenstaubeuerungen für Dampfkessel im Kraftwerk der Bruay-Gruben. Entzündbarkeit der Staubkohle. Wirtschaftlichkeit der Anlage. Wandungs- und Gastemperaturen. Beobachtungen und Verbesserungen an der Feuerungs- und Kesselanlage. Menge, Beschaffenheit und Verwendung der Rückstände. Beobachtungen an der Beförderungs- und Aufbereitungsanlage. Einflüsse auf die Verdampfung. [Glückauf 60 (1924) Nr. 12, S. 216/20.]

R. Jackson: Staubkohle, ihre Herstellung und Verwendung.\* Gesamtanlage. Mühlen. [Engg. 117 (1924) Nr. 3038, S. 381/3.]

H. Hochgesand: Aussichten der Staubeuerung an Wärmeöfen in Walzwerken.\* Aufstellung von drei Wärme- und Stoffbilanzen an Stoßöfen: 1. bei Halbgasfeuerung, 2. bei Steinkohlenstaubeuerung, 3. bei Staubeuerung mit vergrößerter Verbrennungskammer. Einfluß der Mahlfeinheit und der Kammergröße auf Ofenwirkungsgrad und Kohlenverbrauch. Ersparnis der Staubeuerung gegenüber Halbgasfeuerung. Kritik der Ergebnisse. [Wärme 47 (1924) Nr. 12, S. 117/9; Nr. 13, S. 128/32; Nr. 14, S. 141/4; Nr. 15, S. 154/7.]

W. Schmitz: Zur Kohlenstaubeuerung.\* Aufzählung der bei den Vereinigten Stahlwerken von der Zypen und Wissener Eisenhütten A.-G. im Betrieb befindlichen Kohlenstaubeuern für Schmiede und Walzwerk. Brennstoff. Feuerfeste Steine. Temperaturverhältnisse. Asche und Flugstaub. Versuch an einem Martinofen. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 11, S. 285/7.]

Ch. Longenecker: Kohlenstaub für Lokomotivwerkstätten.\* Beschreibung einer Mahlanlage und einer Staubverteilungsanlage. Anwendung für Schmiedeöfen. [Iron Age 113 (1924) Nr. 8, S. 565/9.]

**Flammenlose Feuerung.** Thau: Flammenlose Oberflächenverbrennung zur Kesselbeheizung. Mitteilungen aus einem Vortrag von Bone über neuere Ausführungsformen der flammenlosen Oberflächenverbrennung und die Bewährung. [Glückauf 60 (1924) Nr. 10, S. 181/2.]

**Dampfkesselfeuerung.** v. Unger: Die Wirkung von Einbauten in Flammrohrkesseln.\* Wirkungsweise der Drallsteine. Vergleichende Betriebsversuche an Kesseln ohne und mit Drallsteinen. Auswertung der Versuchsergebnisse. [Archiv Wärmewirtsch. 5 (1924) Heft 4, S. 61/9.]

**Feuerungstechnische Untersuchungen.** R. C. Warner: Strahlung bei Feuerbrücken.\* Untersuchung sechs verschiedener Formen von Feuerbrücken mit Rücksicht auf ihre Rückstrahlwirkung. [Power 59 (1924) Nr. 10, S. 367.]

E. Hauck: Vergleichsversuche an Hüttenöfen mit Kohlenstaub- und Halbgasfeuerung. Vergleichende Zusammenstellung von Versuchen an zehn

Kohlenstaubeuern. Aus den Versuchen lassen sich Schlüsse über spezifische Herdbelastung, spezifischen Brennstoffverbrauch, Abbrand und Temperaturverhältnisse, sowie auf die Leistung von hinter die Öfen geschalteten Abhitzekeesseln ziehen. Die Kohlenstaubeuerung ergibt Vorteile, jedoch muß beim Umbau bestehender Feuerungen sehr auf richtige Bemessung der Verbrennungskammer und des Herdes geachtet werden, wenn Fehlschläge vermieden werden sollen. [Mitt. Wärmestelle V. d. E. (1924) Nr. 58.]

## Wärm- und Glühöfen.

**Öfen für keramische Industrie.** Brémont: Die Öfen der keramischen Industrie. Öfen für ununterbrochenen und unterbrochenen Betrieb. [Chaleur Ind. 4 (1923) Nr. 44, S. 962/9 nach Techn. Zs. 9 (1924) Nr. 6, S. 5.]

**Flammöfen.** Ralph A. Sherman: Die Verbrennung in Brennöfen für feuerfeste Ware.\* Untersuchung von Gaszusammensetzung, Temperaturen und Drücken in kohlegefeuerten Öfen. Flammenführung. [J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) Nr. 3, S. 175/88.]

**Stoß- und Rollöfen.** Stoßofen Bauart Priest für die Erwärmung von Stahlblöcken.\* Beschreibung eines Rekuperativofens der Firma Priest. [Génie civil 84 (1924) Nr. 12, S. 286.]

**Vergüteöfen.** Fr. Messinger: Gasfeuerung gegen Oelfeuerung für Härteanlagen.\* Beschreibung eines Härteofens der Kugellagerfabrik A. Riebe, der von Oelfeuerung auf Gasfeuerung umgebaut wurde, besserer Wirkungsgrad bei Gasfeuerung, geringerer Tigelverbrauch. [Gas Wasserfach 67 (1924) 11. Heft, S. 139/41.]

**Elektrische Glühöfen.** J. F. Jelley: Elektrische Öfen für die Glühbehandlung von Kohlenstoffstählen.\* Konstruktive Ausführung der Öfen. Temperaturregler. Betriebsführung. [Iron Steel Eng. 1 (1924) Nr. 2, S. 85/95.]

Selbsttätiger elektrischer Wärmeregler mit Funkenlöcher.\* Bauart Gebr. Boye, Berlin. [E. T. Z. 45 (1924) Heft 14, S. 311/2.]

**Sonstiges.** G. Bau: Ersatz von Schmiedefeuern durch Flammöfen in Eisenbahnwerkstätten.\* Versuche des Ersatzes von Schmiedefeuern durch Flammöfen ergaben eine Arbeitersparnis von 66 und eine Kohlenersparnis von 85%. Verwendet wurde Rekupeativofen, Bauart Ruppmann. [Org. Fortsch. Eisenbahnwesen 79 (1924) Heft 1, S. 14/15.]

**Sonstiges.** Kettenschirme für Ofentüren zur Verhinderung des Eintretens falscher Luft und Beseitigung der lästigen Strahlung. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 5, S. 89.]

## Wärmewirtschaft.

**Allgemeines.** Friedrich Münzinger, Dr.-Ing.: Höchstdruckdampf. Eine Untersuchung über die wirtschaftlichen und technischen Aussichten der Erzeugung und Verwertung von Dampf sehr hoher Spannung in Großbetrieben. Mit 120 Textabb. Berlin: Julius Springer 1924. (XI, 140 S.) 8°. 7,20 G.-M., geb. 7,80 G.-M. = B =

**Wärmetheorie.** Franz Seufert, Studienrat a. D., Oberingenieur für Wärmewirtschaft: Technische Wärmelehre der Gase und Dämpfe. Eine Einführung für Ingenieure und Studierende. 3., verb. Aufl. Mit 26 Textabb. u. 5 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1923. (2 Bl., 84 S.) 8°. 1,80 G.-M. — Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 283. = B =

Waldemar Stender, Dr.-Ing.: Der Wärmeübergang an strömendes Wasser in vertikalen Rohren. Mit 25 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1924. (2 Bl., 87 S.) 8°. 5,10 G.-M. = B =

W. J. Kearton: Die Möglichkeit der Anwendung von Quecksilber als Betriebsmittel für Zweistoffturbinen.\* Wertvolle Zusammenstellungen und Erweiterungen der physikalischen Daten für Quecksilber und Quecksilberdampf. Einzelheiten über konstruktive Ausführung von Quecksilberdampfanlagen. [Proc. Inst. Mech. Eng. 2 (1923) S. 895/976.]



**Abwärmeverwertung.** W. Deinlein: Ueber die Verwendung von vorgewärmter Luft und von Abgasen für Kesselfeuerungen. Anwendung eines Rechenverfahrens auf die Vorwärmung von Luft und von Abgasen für Kesselfeuerungen. Zahlenmäßige Ermittlung der Feuerraum- und Abgastemperaturen, des Brennstoffverbrauches usw. bei Verheizung von Rohbraunkohle, oberbayerischer und Ruhrkohle. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 5, S. 29/33.]

**Dampfwirtschaft.** C. Bientzle: Wärme- und betriebswirtschaftliche Vorteile des Ruths-Speichers.\* [Ann. Gew. Bauwesen 94 (1924) Heft 7, S. 75/84.]

Berner: Neuere Aufgaben der Wärmetechnik.\* Reine Kraft- und gemischte Betriebe. Rost- und Staubfeuerungen. [Brennst. Wärmewirtsch. 6 (1924) Nr. 3, S. 41/8.]

L. Schneider: Was soll der Kesselbesitzer über Hochdruckdampf wissen? \* Eigenschaften des Hochdruckdampfes bis 100 at Notwendigkeit von Nebeneinrichtungen. Erzeugung von Hochdruckdampf. Erschwerung und Vertueuerung des Baues der Anlagen. Wirtschaftlichkeit zweifelhaft. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 6, S. 41/4.]

**Dampfleitungen.** H. Menk: Flachkompensatoren.\* Rohrkompensatoren der Gesellschaft für Hochdruckrohrleitungen m. b. H. in Berlin, bei der die Rohre in den Ausgleichkrümmern flachgedrückt werden, um die Formänderungen zu erleichtern. [Wärme 47 (1924) Nr. 11, S. 111.]

**Gasleitungen.** Grebel & Bouron: Gasfernleitung unter Druck.\* Leitungsberechnung, Schaubilder über Gesamtkosten, Literaturnachweis. [Techn. mod. 16 (1924) Nr. 5, S. 143/9.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

**Kraftwerke.** H. Jllies: Betriebsführung in Kraftwerken.\* Wirkungsvolle Verbrennungspraxis. Wie können die Verluste der Verbrennung herabgesetzt werden? [Wärme 47 (1924) Nr. 12, S. 120/2.]

Das Kraftwerk in Williamsport.\* Vorläufiger Ausbau 14 000 kW, vorgesehen für 160 000 kW. Schnitt durch das Kraftwerk. Wasserwirtschaft. [Power 59 (1924) Nr. 10, S. 354/60.]

Th. Maynz: Aufstellung der Wärmebilanz für ein Kraftwerk.\* [Power 59 (1924) Nr. 12, S. 450/2.]

Kessel und Maschinen für hohe Temperaturen. Schwierig ist die Materialfrage. Kurzversuche können über Bewährung hinreichenden Aufschluß nicht geben. [Eng. 137 (1924) Nr. 3561, S. 337/8.]

Fortschritte in der Krafterzeugung.\* Bisherige Betriebsergebnisse großer Kraftwerke. Entwicklung seit dem Jahre 1904. Anwendung von Höchstdruckdampf und neue Arbeitsprozesse. [Eng. 137 (1924) Nr. 3561, S. 332/4.]

Das Cahokia Kraftwerk der Union Electric Light & Power Company in St. Louis.\* Vorläufiger Ausbau des Werkes mit zwei 30 000-kW-Turbinen und acht kohlenstaubgefeuerten Hochdruckwasserrohrkesseln. Lage, Aufbau der Anlage. Einzelheiten des Kessels, der Kohlenzufuhr und Aufbereitung. Betriebsergebnisse. [Power 59 (1924) Nr. 14, S. 514/24.]

**Dampfkessel.** F. Münzinger: Neuzetlicher amerikanischer Großdampfkesselbau.\* Art der Erhöhung der Leistungsfähigkeit. Besondere Bauteile. Einmauerung. Aufhängung. Vergrößerung der Einzelheizflächen. Vermehrung übereinanderliegender Rohrreihen. Erhöhung der Heizflächenbelastung. Ersparnisse im Aufbau. [Z. V. d. I. 67 (1923) Nr. 34, S. 821/5; Nr. 35, S. 854/7.]

Guillaume: Betriebsvorschriften für Dampfkesselanlagen. [Wärme 47 (1924) Nr. 11, S. 107/10.]

E. Bergmann: Die Betriebselastizität im Kesselhausbetriebe.\* Der Einfluß der einzelnen Faktoren auf den Reservegehalt im Kesselhause: Brennstoffe, Kesselanlage, Kesselspeisung, Abwärme, Schornstein. [Feuerungstechn. 12 (1924) Heft 11, S. 84/6.]

Wasserumlauf und Leistungssteigerung der Wasserrohrkessel.\* Zuschriftenwechsel Wirmer-Maas. [Z. Bayer. Rev.-V. 28 (1924) Nr. 6, S. 47/50.]

J. H. R. Kemnal: Der Bau von Wasserrohrkesseln und Kranen.\* Kurze Uebersicht über die geschichtliche Entwicklung der Wasserrohrkessel. Neueste Ausführung des Wasserrohrkessels für hohen Druck. Zusammenbau mit Luftherhitzern. [Proc. Inst. Mech. Eng. 2 (1923) S. 579/608.]

R. Baumann, Kassel: Kesselhausbekohlung und -entaschung.\* Mechanische Ascheförderung. [Wärme 47 (1924) Nr. 6, S. 51/3; Nr. 7, S. 63/5.]

**Speiswasserreinigung und Entölung.** Hundertmark: Entfernung des Sauerstoffs der Luft aus dem Kesselspeisewasser. [Glückauf (1924) Nr. 7, S. 116.]

**Luftvorwärmer.** Luft-Vorwärmer für Feuerungen.\* Abbildung eines mittels Abhitze geheizten eisernen Luft-Vorwärmers. Schaubild über erreichte Vorteile. [Chem. Met. Engg. 30 (1924) 5, S. 197.]

P. Beck: Der Luftherhitzer in der Wasserwirtschaft des Fabrikbetriebes. [Wärme 47 (1924) Nr. 11, S. 112/3.]

**Kondensationen.** Michael: Wärmedurchgangszahlen an großen Kondensatoren.\* Schaubild. [Power, Vol. 59 (1924) Nr. 11, S. 488/9.]

Wasser- und Dampfstrahl-Luftpumpen für Oberflächenkondensatoren insbesondere auf Schiffen.\* Zuschriftenwechsel Heuser, Hoefler, Kapferer, Blum, Richter. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 12, S. 288/92.]

**Gasmotoren.** Schmolke: Die Temperaturverteilung sowie die Verluste während der Verbrennung bei Gasmotoren.\* Es gelangen zwei hervorragende Forschungsergebnisse aus neuester Zeit zur Darstellung, und zwar ein Verfahren zur Bestimmung der Temperaturverteilung in den Wandungen eines Dieselmotors bei Belastungsänderung sowie eine Erklärung für die starken Wärmeverluste während der Verbrennung. [Wärme 47 (1924) Nr. 15, S. 151/4.]

**Gas- und Oelturbinen.** W. Gentsch: Die Arbeit an der Gas- und Oelturbine.\* [Brennstoff- und Wasserwirtschaft. 6 (1924) Heft 3, S. 48/55.]

F. Dollin: Die Gasturbine.\* Verschiedene Arten der Turbinen. Arbeitsprozesse. Anforderungen an Baustoffe und Ausführung. Bisherige Ergebnisse. Wirtschaftliche Ueberlegungen. [Proc. Inst. Mech. Eng. 2 (1923) S. 1121/35.]

**Elektromotoren und Dynamomaschinen.** F. Finckh: Innere Kurzschlüsse bei Hochspannungsturbodynamos.\* [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 356, S. 62/5.]

Pohl: Fortschritte im Bau von Turbodynamos großer Leistung.\* Bericht über einen Vortrag von Roth auf dem Elektrikerkongreß im Juni 1922 in Lüttich. [E. T. Z. 45 (1924) Heft 13, S. 269/70.]

**Sonstige elektrische Einrichtungen.** Leitsätze für Schutzerdungen in Hochspannungsanlagen. [E. T. Z. 44 (1923) Heft 49, S. 1063/5; Nr. 50, S. 1081/3.]

G. H. Finks: Die Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom auf Hüttenwerken. Besprechung der verschiedenen Arten von Umformern und ihrer zweckmäßigsten Anwendungsgebiete. [Iron Steel Eng. 1 (1924) Nr. 2, S. 100/3.]

G. Stern: Ueberlastung von Oeltransformatoren.\* [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 356, S. 65/6.]

F. A. Buchholtz: Gefahrmeldeanlagen für Oeltransformatoren und Oelschalter.\* [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 356, S. 71/2.]

**Zahnradgetriebe.** Stoßaufnehmendes Uebersetzungsgetriebe.\* Umlaufgetriebe, bei dem das Gehäuse nicht fest, sondern federnd abgestützt ist. [Engg. 117 (1924) Nr. 3038, S. 378.]

**Kugel- und Walzenlager.** G. Meyer-Jagenberg: Lagerversuche.\* Untersuchungen von zwei Arten Kugellagern auf dem Prüfstand. Einfluß der Belastung, der Drehzahl und der Schmierung auf die Reibungsverhältnisse. Bedeutung der Filzabdichtung von Kugel-



lagergehäusen. [Werkst.-Techn. 18 (1924) Heft 7, S. 214/6.]

**Sonstige Maschinenelemente.** E. Heidebroek: Berechnungstafeln für Schrumpfringe.\* Die beim Erkalten eines Schrumpfringes entstehenden Zugspannungen werden berechnet und zu den Formänderungen und dem Anpressungsdruck in Beziehung gesetzt. Es zeigt sich, daß das gewählte Schrumpfmaß sowohl Anpressungsdruck wie Zugspannungen beeinflussen und es werden Kurventafeln aufgestellt, aus denen die gegenseitigen Beziehungen leicht zu entnehmen sind. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 11, S. 358/9.]

**Schmierung.** L. R. Humpton: Erfahrungen mit zentralisierter Hochdruckschmierung.\* [Iron Steel Eng. 1 (1924) Nr. 3, S. 127/9.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Kompressoren.** H. Heinszen: Rechentafel zur graphischen Ermittlung der Hauptabmessungen und -daten von Kolbenkompressoren.\* Es wird eine durch die Überschrift näher gekennzeichnete Rechentafel beschrieben und durch ein Beispiel erläutert. In einem zweiten Beispiel wird ein Weg gewiesen, wie beim Reihentwurf von Kolbenmaschinen die Voraussetzungen geschaffen werden können, wenn die Hauptabmessungen der Maschinenelemente, bei zwei bis drei Maschinen einmal rechnerisch festgelegt und in einem Koordinatensystem in Abhängigkeit von einer Bezugsgröße aufgetragen, durch Abgreifen ermittelt werden sollen. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 11, S. 364/6.]

**Trennvorrichtungen.** A. Stotz: Neuere Untersuchungen an Kaltkreissägemaschinen und Kreissägeblättern.\* Überlegenheit der Blätter mit eingesetzten Zähnen gegenüber den Werkzeugstahlvollblättern. Wettbewerbsfähigkeit der Kaltkreissägemaschine gegenüber dem Trennverfahren mittels zahloser Reibsäge. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 12, S. 404/8.]

### Werkseinrichtungen.

**Beleuchtung.** D. W. Blakeslee: Beleuchtung von Hüttenwerksanlagen. Sicherheit. Auswahl der Lampen. Stärke der Beleuchtung. Lebensdauer der Lampen. Lampenbeschädigungen. Anwendung von Reflektoren. Bedeutung der Reinigung. Bedeutung des Anstrichs. Allgemeine und Einzelbeleuchtung. Kosten des elektrischen Lichtes. Wasserdichte Armaturen. Sicherheitsschalter. [Iron Steel Eng. 1 (1924) Nr. 3, S. 111/5.]

**Heizung.** Casedamont: Fortschritte auf dem Gebiete der Fabrikheizung.\* [Techn. mod. 16 (1924) Nr. 7, S. 208/12.]

P. Beck: Die wirtschaftliche Gestaltung der Raumheizanlagen.\* Gesamtwirkungsgrad der Raumheizung. Vergleich von Ofen- und Zentralheizung. Nach Hottingers Messungen in einem Einfamilienhaus war der Gesamtwirkungsgrad der Warmwasserheizung gegenüber Ofenheizung ungünstig. Verbesserung der Zentralheizung durch Nutzbarmachung des Ausstrahlungsverlustes. Verminderung des Schornsteinverlustes. Zweckmäßige Betriebsdauer. Billiger Brennstoff. Zahlentafeln mit Versuchswerten verschiedener Heizkessel im Betrieb. Anheizkurven verschiedener Heizsysteme. [Archiv Wärmewirtsch. 5 (1924), Heft 3, S. 41/5.]

### Werksbeschreibungen.

Die Werke der Societ  Anonima Acciaierie e Ferriere, Lombarde.\* Kurze Mitteilungen über Kapital der Gesellschaft und die einzelnen Werksanlagen, und zwar in Sesto S. Giovanni, Mailand, Vobarno (Brescia), Dongo (Como) und Arcore. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2915, S. 50/1.]

### Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** Harry von Eckermann: Die schwedische Eisen- und Holzindustrie.\* Aufsatz enthält Angaben über Holzkohलगewinnung, Eisenerze

und Darstellung von schwedischen Holzkohlenroheisen unter besonderem Hinweis auf dessen Phosphorreinheit. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 14, S. 330/2.]

**Hochofenprozeß.** F. W. Davis, Metallurgist: The Use of oxygen or oxygenated air in metallurgical and allied processes. (Report of the Committee for the Application of Oxygen or Oxygenated Air.) (With fig. and tables.) Washington, D. C.: Department of the Interior, Bureau of Mines, 1923. (48 p.) 4<sup>o</sup>. — (Serial Nr. 2502 — Reports of Investigations.)

■ B ■

P. H. Royster u. T. L. Joseph: Studie über das Niedergehen der Gichten im Hochofen. (Vortrag vor American Institute of Mining and Metallurg. Eng., New York, Februar 1924.) [Auszugsw. Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 11, S. 738/40; 742.]

**Hochofenanlagen.** Jean Lair: Die H ttenwerksanlagen von Ca n.\* Allgemeines. Das Hochofenwerk. 2 Hochofen mit je 400 t — von ursprünglich 6 geplante — fertig und im Feuer. Einzelheiten. Koks-Ofen mit Anlage für Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Thomas- und Siemens-Martin-Stahlwerk. [Techn. mod. 16 (1924) Nr. 6, S. 172/80.]

**M llerung.** M.-A. Pavloff, Professeur de Sid rurgie   la Faculté de Métallurgie de l'Institut Polytechnique de P trograd: Calcul du lit de fusion des hauts-fourneaux. Trad. effectué d'après la 2<sup>e</sup>  d. russe par Léon Dlougatch. (Avec 5 fig.) Paris (VI<sup>e</sup>, 92 Rue Bonaparte): Dunod 1924. (VI, 179 S.) 8<sup>o</sup>. 22 fr.

■ B ■

**Elektrorroheisen.** R. Durrer: Untersuchungen zur Klärung der Frage der elektrischen Verhüttung schweizerischer Eisenerze. Hrg. von der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der schweizerischen Erzlagerstätten. (Mit 14 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1924. (48 S.) 4<sup>o</sup>. 5 G.-M.

■ B ■

**Sonstiges.** Hochofenwindformen aus Aluminiumguß mit 8 % Kupfer haben sich recht gut bewährt. Erfahrungen mit Aluminium, Ergebnisse einer Rundfrage. [Chem.-Zg. (1924) Nr. 16, S. 66.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** M. A. Escher: Reiseeindrücke aus amerikanischen Gießereien.\* (Forts.) Mitteilungen von der Gie ereifachaussstellung in Cleveland (Ohio) 28. April bis 3. Mai 1923. R ttelformmaschinen. Sandlingermaschine der Bardsley-Piper Co. in Chicago. Kernblasemaschine. Fortschritte der Wissenschaft in Amerika. Persönlichkeit von McLain. Kuppelofenbetrieb. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 4, S. 69/71; Nr. 5, S. 85/7.]

**Gie ereianlagen.** Graue: Neuzeitliche Einrichtungen amerikanischer Massengie ereien.\* Die Fordsche Gießerei in River Rouge. Die Wilson Foundry and Machine Co. in Pontiac (Mich.) [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 6, S. 112/6.]

D. M. Avey: Betrieb einer dreistöckigen Fabrik.\* Die Graugie erei der Lavelle Foundry Co. zu Indianapolis soll beweisen, daß bei mehrstöckigen Anlagen die Förder- und Transporteinrichtungen wirtschaftlicher werden. Einzelheiten der Anlage. [Foundry 52 (1924) Nr. 5, S. 167/74; Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 9, S. 601/6.]

McDonald: Mechanische Einrichtungen in der Gießerei beschleunigen die Arbeiten.\* Dreist ckige Anlage der Lavelle Foundry Co. [Iron Age 113 (1924) Nr. 9, S. 633/7.]

**Gie ereibetrieb.** Pat Dwyer: Herstellung schwerer Maschineng st cke.\* I. Verfahren, Raumordnung und mechanische Einrichtungen einer Gießerei für Maschinenteile von Zucker-, Gummi- und Papierfabriken. [Foundry 52 (1924) Nr. 5, S. 179/84.]

E. Ronceray: Neuere Entwicklung der Gießerei.\* III. Kernmacherei. Kernsandaufbereitung. Anlage der Gießereien. Hallenbau. [Rev. M t 21 (1924) Nr. 3, S. 183/94.]



A. Harley: Metallurgische Kontrolle in einer Gießerei für Automobilteile.\* Einzelheiten aus der Organisation. Anforderungen an den Guß für Automobile: Gußeisen, Halbstahl, Temperguß, Stahlguß. Formsande. Metalle. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 395, S. 207/10; Nr. 396, S. 235/7.]

Die 3. Gießereifachausstellung in Hamburg.\* (Forts.) Gießereischmelzöfen: Kuppelöfen. Kuppelofengebläse. Windleitungen und Windmengen. Sonstige Kuppelofen-Einrichtungen. Flammöfen. Tiegelöfen. Kleine Laboratoriumsöfen u. dgl. Elektroöfen. Feuerfeste Baustoffe. Transportwesen. Formverfahren. Formmaschinen. [Gieß. 11 (1924) Nr. 1, S. 1/4; Nr. 3, S. 31/3; Nr. 4, S. 41/4; Nr. 5, S. 49/53; Nr. 6, S. 61/3; Nr. 7, S. 93/7; Nr. 8, S. 91/5; Nr. 9, S. 112/6; Nr. 10, S. 123/6.]

**Metallurgisches.** Engelen: Schmelzstoffe im Betriebe der Eisengießerei. Eigenschaften der Roheisensorten, von Gußbruch und Zusatzstoffen. [Gieß. 11 (1924) Nr. 12, S. 155/6.]

T. E. Hull: Dünnflüssiger Stahl für Gußstücke. Die Schlacke. Ihre Einschlüsse. Gase im Stahl. Dünnflüssigkeit. Chemische Zusammensetzung. Warum weichen Guß? [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 396, S. 238/40.]

J. W. Donaldson: Einige Versuche mit Gußeisen. Festigkeitsversuche bei höheren Temperaturen. Einfluß von Chrom und Nickel. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 397, S. 252/3.]

J. C. Dorsie: Einige Fragen betr. leichte Gußstücke.\* Festigkeiten von Mannlochdeckeln. Werfen. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 399, S. 299/300.]

**Modelle, Kernkästen und Lehren.** Léonard: Die Herstellung der Zylinder für Motorcyclettes.\* Anfertigung der Modelle. Formerei. Eingüsse und Steiger. [Fonderie mod. 18 (1924) Nr. 3, S. 49/59.]

König: Praktische Betriebsfragen aus der Gießerei und der Modellwerkstatt.\* Herstellung von Massenartikeln, Gehäusen von Elektromotoren, auf Formmaschinen unter Verwendung grüner Kerne und einer Dauerkernführung. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 7, S. 121/4.]

**Formerei und Formmaschinen.** C. H. Brown: Winke zur Formerei in grünem Sand. Allgemeines. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 399, S. 297/8.]

A. L. Key: Formerei mit Rüttelmaschine.\* Grundsätzliches. Beispiele für Maschinen und Arbeitsverfahren. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 397, S. 249/51.]

U. Lohse: Denbigh-Handrüttler.\* Beschreibung einer neuartigen Handrüttelmaschine der Barsinator-Werkzeug G. m. b. H. in Hamburg. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 6, S. 109/11.]

P. Pritchard: Neuzzeitliche Herstellung von Automobilguß.\* Formerei von Rädern, Kolben, Zylindern u. dgl. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 392, S. 158/61; Nr. 393, S. 169/72; Nr. 394, S. 191/94; Nr. 395; S. 215/8.]

A. J. Richman: Röhrengußstücke für besonderen Zweck.\* Formerei eines Dampfleistungsstücks. [Metal Ind. 24 (1924) Nr. 13, S. 307/8.]

**Schmelzen.** T. Levoz: Ueber Kuppelöfen.\* Studie über Winderhitzung und Verwertung der Gichtgase. [Fonderie mod. 18 (1924) Nr. 3, S. 60/6.]

**Grauguß.** Karl Emmel: Perlitguß.\* Zur Frage der Darstellung von Perlitguß. Gefügebilder. Struktur von Kolbenringguß. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 13, S. 330/3.]

**Temperguß.** Rudolf Stotz: Amerikanischer Temperguß. Zusammenstellung des für den europäischen Fachmann wichtigsten Inhalts des Buches von H. A. G. Schwartz über amerikanischen Temperguß. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 13, S. 333/7.]

J. W. Gardom: Tempergußketten.\* Ewart-, Pindle- und Gray-Ketten. Herstellung. Prüfung. [Foundry Trade J. 29 (1924) Nr. 398, S. 269/72.]

**Wertberechnung.** Theodor Steinbacher: Preisbildungsfragen für Eisengußzeugnisse.\* Zu-

rückweisung von Angriffen auf die Zweckmäßigkeit und Richtigkeit der Gießereikalkulation nach der Harzburger Druckschrift. — Vorschläge zur Prüfung der Gußpreise. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 6, S. 101/8.]

E. C. Boehring: Verteilung der Unkosten auf die einzelnen Betriebe.\* Aufstellung der Unkosten bei der Darstellung von Elektrostahlguß bei der Nugent Steel Castings Co. zu Chicago. [Foundry 52 (1924) Nr. 6, S. 207/12.]

**Organisation.** Chr. Gilles: Das Terminwesen im Gießereibetriebe.\* Lieferterminfestsetzung aus dem Handgelenk. Schwierigkeiten der Termineinhaltung. Grundbedingungen für diese sind klare Vorschriften und Uebersichtsmöglichkeit über Auftragsbestand und Verteilung. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 7, S. 131/4.]

**Sonstiges.** R. Harm: Neuzzeitliche Ausbildung der Modelltischler- und Formerlehrlinge.\* (Vortrag vor Südd. Gruppe d. Vereins D. Gießereifachleute, Nürnberg, Januar 1924). Bedeutung der fachlichen Erziehung in der Industrie. Entwicklung der industriellen Lehrlingsausbildung und der DATSCH-Tabellen. DATSCH-Lehrgänge und -Richtlinien. [Gieß.-Zg. 21 (1924) Nr. 7, S. 135/40.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Metallurgisches.** F. Giolitti: Die Wirkung des Mangans und anderer Desoxydationsmittel in der Stahlerzeugung. Einfluß des Mangans als Desoxydationsmittel auf die Stahleigenschaften. Wirkung des Siliziums. Meinungsaustausch. Vortrag Iron and Steel Institute, September 1923. [J. Iron Steel Inst. 108 (1923) Nr. II, S. 35/58.]

F. W. Davis, Metallurgist: The Use of oxygen or oxygenated air in metallurgical and allied processes. (Report of the Committee for the Application of Oxygen or Oxygenated Air.) (With fig. and tables.) Washington, D. C.: Department of the Interior, Bureau of Mines, 1923. (48 p.) 4<sup>o</sup>. — (Serial Nr. 2502 — Reports of Investigations.)

H. Styri: Theorie und Praxis der Stahlraffination.\* Vortrag vor dem Iron and Steel Institute, September 1923, nebst Meinungsaustausch. Vgl. Bericht St. u. E. 44 (1924) Nr. 14, S. 375.) [J. Iron Steel Inst. 108 (1923) Nr. II, S. 189/234.]

S. B. Goodale: Fortschritte der Metallurgie. Uebersicht über die letzten Fortschritte. [Blast Furnace 12 (1924) Nr. 2, S. 109/12.]

**Direkte Eisenerzeugung.** Versuche zur direkten Stahlerzeugung. Versuchsanlage der Hornsey Iron Co. in Worsop bei Sheffield, bestehend aus 3 Drehröhrenöfen von 5 Fuß Durchmesser und 30 Fuß Länge, von denen der erste zum Vorwärmen, der zweite zum Reduzieren und der dritte zum Abkühlen dient. Brennstoffverbrauch 45 %. Das Ausbringen soll 99 % des Eisengehaltes im Erz sein. Der erhaltene Eisenschwamm mit 99 % Eisen soll dann geschmolzen und auf Blöcke vergossen werden. Leistung der Anlage 5 t Erz je st. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 7, S. 478.]

**Windfrischverfahren.** Rutger von Seth: Studie über das Bessemer- und Thomasverfahren.\* Untersuchung des Bessemer- und Thomasverfahrens; metallurgischer Verlauf, Temperaturverhältnisse; Aufstellung und Gegenüberstellung der Wärmebilanzen. [Jernk. Ann. 108 (1924), Heft 1, S. 1/93.]

[Russ.] M. M. Karnachoff: Metallurgija Stali. 1. Bessemerovskij i Tomasovskij Process'i. (Mit 65 Abb.) Petrograd: Naučnoe Chimiko-Tehničeskoe Izdatel'stvo 1923. (254 S.) 8<sup>o</sup>. [= Metallurgie des Stahles. 1. Bessemer- und Thomasverfahren.]

**Siemens-Martin- und Elektrostahl.** B. E. L. de Maré: Beschaffenheit von Elektro- und Siemens-Martin-Stählen. Vergleich der metallurgischen Verhältnisse bei der Erzeugung basischen Elektrostahls, sauren und basischen Martinstahls. Einfluß der Verunreinigungen. Wirkungsweise der Schlacken. Herstel-



lung von Qualitätsstählen. [Iron Age 113 (1924) Nr. 5, S. 379/81.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzen.** H. Weiß: Walzen und Walzenkalibrieren. Ausführliche kritische Besprechung der 2. Auflage des gleichnamigen Buches von W. Tafel, in der insbesondere die Fragen der Breitung, Voreilung, Walzarbeit, des Ziehvorganges und des Kraftbedarfs einer Drahtstraße abweichend von Tafel behandelt werden. [Z. Metallk. 16 (1924) Nr. 3, S. 107/10.]

Wilh. Tafel und Er. Schneider: Das Greifen von Walzen bei veränderlicher Walzgeschwindigkeit.\* Theorie des Greifvorganges. Einfluß der Stoffbeschaffenheit. Einfluß der Walzgeschwindigkeit auf die Reibungszahl. Verlagerungszeit. Kritische Geschwindigkeit für das Greifen. Versuche an glatten und gerauten Walzen. Günstigste Walzgeschwindigkeit. [St. u. E. 44 (1924) Nr. 12, S. 305/9.]

W. Tafel: Voreilung und Kraftbedarf beim Walzen. Erwiderung auf eine Zuschrift von Cotel zu den in dem Buche „Walzen und Walzenkalibrieren“ dargelegten Anschauungen. [Mont. Rdsch. 16 (1924) Nr. 7, S. 165/7.]

**Walzwerkszubehör.** Elektrisch betriebene Schere für kalte Blöcke 140 mm Vierkant.\* Exzenterschere ohne sonst bemerkenswerte Einzelheiten, abgesehen von der Schwere der Ausführung. Sicherung des Schwungrades und Motors durch Reibungskupplung. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2923, S. 395.]  
| Reibungskupplung für unangetriebene Oberwalzen in Walzwerken.\* [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 4, S. 292.]

**Schmieden.** Fr. Schlef: Die Nomographie in Anwendung bei der Zeitberechnung für Reck- und Freiformschmiedearbeiten.\* Arbeitszeitberechnung von Reck- und Freiformschmiedearbeiten unter Verwendung von Flächen- und Skalennomogrammen. Beispiele von Flächennomogrammen für die Arbeitszeitberechnung von oft wiederkehrenden Maschinenelementen. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 11, S. 366/9.]

L. Aitchison: Erfahrungen aus der Gesenkschmiede.\* Gratentfernung. Gesichtspunkte für die Entfernung des Grates bei Gesenkschmiedestücken. Richtige Form der Entgratgesenke. Entgraten in kaltem und warmem Zustande. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 3, S. 102/105.]

Gefahren beim Gesenkschmieden.\* Eigenartiger Unfall beim Entgraten eines Ringstückes durch Explosion infolge nicht entlüfteter Abgratgesenke. [Iron Coal Trades Rev. 108 (1924) Nr. 2919, S. 228.]

**Schmiedeanlagen.** F. Belege: Dampf oder Luft für den Hammerbetrieb? Mit Rücksicht auf eine etwa noch mögliche Kohlenersparnis wird die Wirtschaftlichkeit eines Dampfhammers, Preßlufthammers und Lufthammers verglichen und gezeigt, für welche Fälle sich die verschiedenen Hammertypen am besten eignen. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 12, S. 389/94.]

W. Rohrbeck: Versuche an einer elektrischen Schmiede-Esse.\* Untersuchung einer Schmiedeesse Type „Espa“ der Gesellschaft für elektrische Industrie. Theorie des Arbeitsvorganges. Beschreibung der Versuche. Schlußfolgerung, daß für 100 kg Schmiedeware etwa 70 kg Kohlen bei Verwendung einer kleinen Esse oder 10 bis 15 kWst in der elektrischen Esse benötigt werden. Mathematische Beweisführung für die Verrechnung des Stromverbrauches. [Mitt. V. El.-Werke 23 (1924) Nr. 357, S. 91/6.]

## Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Sonstiges.** Großverbrauch von Stahl und Eisen in kleinen Abmessungen.\* Herstellung von Autonummernschildern. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 9, S. 609.]

## Wärmebehandlung d. schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** Wärmebehandlung. Grundsätze und Anwendung.\* Gesichtspunkte für den Bau von Muffelöfen für Ausglühen. Einfluß der Gewölbeform auf die wirksame Strahlungsfläche. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 10, S. 671/3.]

Albert Portevin: Die die Wärmebehandlung von Metallen und metallischen Legierungen begleitenden Erscheinungen und ihre Klassifizierung. Einteilung aller bei der Erwärmung und Abkühlung auftretenden Aenderungen in physikochemische, Struktur- und allgemeine Aenderungen. [Rev. gén. des Sciences pures et appl. 34 (1923), S. 698/707; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 1, I, S. 1261/2.]

Begriffsbestimmungen von Ausdrücken auf dem Gebiet der Wärmebehandlung. Vorläufige Ausarbeitung eines Ausschusses der Am. Soc. f. Steel Trait. Enthält die Begriffe: Glühen, Tiefglühen („loneal“), Normalglühen, Weichglühen (spheroidizing), Härten, Anlassen (tempering), Zementieren, Einsatzhärten (Zementieren mit darauffolgendem Härten), Zyanhärtung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 3, S. 249/51.]

**Härten und Anlassen.** Messinger: „Gasfeuerung gegen Oelfeuerung für Härteanlagen.“ Verfasser gibt der Gasfeuerung den Vorzug. [Gas Wasserfach 67 (1924) Nr. 11, S. 139/40.]

Ellsworth Sheldon: Die Abschreckung der Metalle durch Wasserdampf unter Druck. Abschreckung in Dampf von 23 bis 28 at, wobei die Druckanzeige für die Temperatur maßgebend ist. Ersatz für Oelabschreckung bei kleinen Stücken. [Génie civil 84 (1924) Nr. 8, S. 195, nach Amer. Mach. (1923), 29. Dez.]

**Zementieren.** O. A. Knight und E. A. Thomas: Die Rolle des Kupfers bei der Einsatzhärtung.\* Wirkung verschiedener Schutzüberzüge. Versuchsergebnisse: Die Wirkung ist rein physikalisch, die Gassetzung durch Katalyse bei 350° geringfügig. Kurze Bibliographie. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 1, S. 17/9.]

S. P. Rockwell und Frederick Downes: Was ist Einsatztiefe? Je nachdem, ob man die Einsatztiefe nach dem Bruch, der Aetzung oder unter dem Mikroskop bestimmt, erhält man bei verschiedenen Stählen sehr verschiedene Werte. Härtebestimmungen von Rand und Kern. Einfluß der nachträglichen Wärmebehandlung. In der Erörterung geben die einzelnen Werke bekannt, wie sie die Tiefe bestimmen. Die größte Tiefe soll ein 5% Ni-Stahl geben. Einfluß doppelter Abschreckung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 3, S. 285/301.]

**Einfluß auf die Eigenschaften.** Richard Rimbach: Mikrographische Studie an Hochkohlenstoffstahl.\* Ein Stahl mit 1,1% C und 0,36% Mn wird nach den verschiedensten Wärmebehandlungen auf Härte und Gefüge untersucht. Nebenbeobachtung: Kohlenstoffaufnahme des Stahls bei 1200° aus den Kohleplatten des Ofens. Zahlreiche Gefügebilder. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 1, S. 46/50.]

A. A. Dee: Der Einfluß des Abschreckens über der Carbidumwandlungstemperatur auf den Magnetismus des Stahls. Ein Abschrecken eines Stahles mit 1,1% C von 300° hat keinen Einfluß auf die magnetischen Eigenschaften. Bis 210° nehmen die magnetischen Eigenschaften schneller ab als oberhalb 210°. [Proc. Royal Soc. 104 (1923), S. 316/21, Serie A; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 1, I, S. 1259/60.]

H. J. French und Jerome Strauß: Einfluß der Wärmebehandlung auf das Verhalten von Drehstählen und einige andere Eigenschaften von Hochleistungsstählen. Eingehende Erörterung des 1923 veröffentlichten Berichts. Glühzeiten und Härtetemperaturen für Schnellstähle. Sprödigkeit nach Bleiabschreckung. Unterschiede im Schrumpfen



bei Luft- und Oelabkühlung. Flocken. Anlaßdauer. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924) Nr. 3, S. 317/24.]

**Sonstiges.** E. F. Roß: Neugestaltung der Einrichtungen für Wärmebehandlung.\* Anwendung von elektrischen Glühöfen der Fahrradwerkstatt der Gleason-Werke, Rochester. Einrichtung der Härtereie. Behandlung der Werkstücke. Galvanische Verkupferung zum Schutz gegen Entkohlung. [Iron Trade Rev. 74 (1924) Nr. 8, S. 541/5.]

### Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** Achenbach: Zur Wertung der Schweißverfahren.\* Erörterungen über Schmelzflammen- und Lichtbogenschweißung unter Hinweis auf die Arbeiten Diegels. [Schmelzschweißung 3 (1924) Nr. 3, S. 33/5.]

**Schmelzschweißen.** S. W. Mann: Die elektrische Flambogenschweißung für schwierige Schweißstücke.\* Beispiel für die Anpassungsfähigkeit dieses Schweißverfahrens. Anschweißen von Flanschstücken in einem Gebläsezyylinder von rd. 1,2 m Durchmesser. Schweißung der Kurbel einer großen Kurbelwelle. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 2, S. 68/71.]

Felix Wuttke: Die autogene Graugußschweißung. Allgemeine Bemerkungen. [Schmelzschweißung 3 (1924) Nr. 3, S. 35/6.]

**Sonstiges.** Zugversuche mit Flacheisenstreifen. Vergleiche zwischen Nietverbindungen und Punktschweißungen bei Blechdicken zwischen 1,2 und 2,5 mm, die vielfache Ueberlegenheit der Schweißung ergaben. [Mitt. Materialprüf. 41 (1923) Heft 3/4, S. 26.]

Hermann Richter: Die neuen Laboratorien für Schmelzschweißung in Hamburg.\* Einrichtung und Arbeitsweise. [Schmelzschweißung 3 (1924) Nr. 3, S. 29/33.]

H. C. Kuerr: Einige Wirkungen des Hartlöten und Schweißens.\* Einfluß auf das Gefüge. Entfernung von Kaltbearbeitungsspannungen. Wirkung einer Glühung. Zahlreiche Gefügebeispiele. [Forg. Stamp. Heat Treat. 10 (1924) Nr. 1, S. 33/7.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Verzinken.** B. Haas: Wie ist das beim Schweißen verzinkter Eisenfässer auftretende Abschmelzen und Verdampfen der Verzinkung zu verhindern? Es wird Verkupferung der gefährdeten Flächen empfohlen. Bei elektrischer Widerstandsschweißung soll die Cu-Schicht noch einen Ueberzug von Borax, Natriumphosphat oder Wasserglas erhalten. Es kann auch Vereisung angewandt werden. [Metall Erz 1923, S. 77/8, nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 11, I, S. 1263.]

**Chromieren.** K. W. Schwartz: Stahlverchromung. Die besten Resultate wurden mit Sargents-Lösung (3 g/l Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, 245 g/l Chromsäure) und einer Stromdichte von 13,4 A/dm<sup>2</sup> erhalten, die Anoden aus Chrom. H<sub>2</sub>-Entwicklung für gute Niederschläge notwendig, scheint das frisch niederschlagene Metall zu schützen. [Amer. Ceram. Soc. 5 (1922), S. 855/7, nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 1, I, S. 1264.]

**Sonstige Metallüberzüge.** C. A. Mann u. H. O. Halvorsen: Versuche, Wolfram auf Eisen galvanisch niederzuschlagen. Unter Verwendung eines Bades von geschmolzenem Li Cl gelang es, W als Amon auszubilden und es so auf das Fe galvanisch niederzuschlagen. [Trans. Am. Electrochem. Soc. 45, S. 13/28; nach Chem. Zentralbl. 95 (1924) Nr. 12, I, S. 1444/5.]

**Sonstiges.** Anti-Korrosions-Lösung. Notiz über ein Gardco benanntes Anstrich-Mittel von Email- oder lackähnlichem Aussehen, das Fe, Stahl und Zink vor jedem Säureangriff, Dämpfen und Feuchtigkeit schützen soll. [Iron Age 113 (1924) Nr. 6, S. 436.]

### Metalle und Legierungen.

E. N. da C. Andrade: Bemerkung zu einer Veröffentlichung der Herren H. Mark, M. Polanyi,

E. Schmid: „Vorgänge bei der Dehnung von Zinkkristallen.“ Sicherung der Priorität. [Z. Phys. 22 (1924) Nr. 5, S. 343/4.]

### Ferrolegierungen.

**Allgemeines.** Frederick M. Becket: Ferrolegierungen. Vortrag bei der Ueberreichung der Perkin-Medaille. Entwicklungsgeschichte und Bedeutung von Ferrosilizium, Silizium-Metall, Ferromangan, Ferrochrom, Chrommetall, Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrovandin, Ferrotitan und Zirkonlegierungen. [Ind. Engg. Chem. 16 (1924) Nr. 2, S. 197/205.]

### Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** P. Chevenard, Ingénieur Civil des Mines, Professeur a l'École des Mines de Saint-Etienne: Méthodes de recherche et de controle dans la métallurgie de précision. (Avec 22 fig.) (VI<sup>e</sup>, 92 Rue Bonaparte): Dunod 1923. (43 p.) 8°. — Extrait des „Mémoires et Comptes Rendus des Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France“. (Bulletin de juillet-septembre 1923.) = B =

W. E. Dalby, F. R. S.: Strength and Structure of Steel and other Metals. (With 169 fig.) London: Edward Arnold & Co. 1923. (XII, 176 p.) 8°. Geb. 18 S. = B =

P. Ludwik: Festigkeit und Materialprüfung.\* Verschiedenheit der Festigkeit und der Kerbwirkung bei statischer, dynamischer und wechselnder Beanspruchung. [Z. V. d. I. 68 (1924) Nr. 10, S. 212/4.]

A. Mesnager: Die Sichtbarmachung von Innenspannungen.\* Theoretische Ueberlegungen. Inneres Gleichgewicht. Untersuchungen von Spannungen mittels polarisierten Lichts. Anwendungsbeispiele. Beispiele von Lösungen von Aufgaben der Elastizitätstheorie. [Techn. mod. 16 (1924) Nr. 6, S. 161/71.]

M. v. Schwarz: Ueber Härteprüfung, mit besonderer Berücksichtigung des Fallhärteprüfers.\* Das Wesen der dynamischen Härteprüfung, ihre Anwendung am Beispiel eines neuen Fallhärteprüfers. Seine Brauchbarkeit wird durch Versuchsergebnisse nachgewiesen. [Masch.-B. 3 (1924) Heft 10, S. 316/9.]

**Festigkeitseigenschaften.** E. Schmid: Bemerkungen über die plastische Deformation von Kristallen.\* Widerlegung der Siebelschen Berechnungen. Verfestigung während der Dehnung kann nicht durch verschiedene Orientierung der einzelnen Körner erklärt werden. Es tritt eine erhebliche „innere“ Verfestigung ein. [Z. Phys. 22 (1924) Nr. 5, S. 328/33.]

A. Nadai: Die Fließgrenze des Eisens.\* Die Beobachtung deformierter Metallflächen mittels der Töplerschen Schlierenmethode. Zug- und Druckversuche mit Probekörpern aus weichem Eisen. [Schweiz. Bauz. 83 (1924) Nr. 14, S. 157/60; Nr. 15, S. 172/5.]

Jean Durand: Industrielle Bestimmung der Elastizitätsgrenze.\* Auszüge der einschlägigen Bestimmungen. Meß- und Schreibgeräte. Beispiele. [Génie civil 84 (1924) Nr. 9, S. 205/08.]

**Härte.** H. C. Plaut: Wissenschaftliche und technische Härtemessung. Theoretische Erörterungen, Besprechung der Brinellschen Kugeldruckprobe, Ritzhärteprüfung nach Martens und der Rücksprungprüfung nach Shore. Alle drei geben keine physikalischen Grundwerte. Hierzu ist Erweiterung der Elastizitätstheorie durch Einführung neuer Voraussetzungen über das Verhalten der Körper bei endlichen Deformationen notwendig. [Z. f. Feinmech. u. Präzision 32 (1924) Nr. 1, S. 5/8; nach Phys. Ber. 5 (1924) Heft 6, S. 343.]

**Dauerbeanspruchung.** W. E. W. Millington und F. C. Thompson: Die Untersuchung von Ermüdungsbrüchen in messingenen Speisewasservorwärmer-Rohren, mit einer Betrachtung über die Natur der „Ermüdung“. (Schluß.) Vorstellungen über die Bildung von Gleitebenen. [Meta Ind. 24 (1924) Nr. 13, S. 299/301.]

(Schluß folgt.)



## Statistisches.

### Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Welt im Jahre 1923.

In den Kriegsjahren erfuhr die Eisen- und Stahlindustrie in fast allen Ländern einen starken Antrieb zur Ausdehnung der Anlagen, insbesondere der Stahlwerke, ohne daß die entsprechende Absatzmöglichkeit auch für die Friedenszeit gewährleistet war. Nach der Weltkrise im Jahre 1921 bahnten sich Ende 1922 wieder normale Verhältnisse an, die aber durch Besetzung des Ruhrgebiets jäh unterbrochen wurden und zu einem Jahre stärkster Schwankungen in den Erzeugungs- und Preisergebnissen führten. Trotz der unstillen Verhältnisse liegen die Jahresziffern der meisten Länder über denen des Vorjahres (Zahlentafel 1). Die Stahlerzeugung erreichte sogar fast die Ergebnisse des letzten Vorkriegsjahres. Dagegen hat die Ausfuhr in fast allen Ländern abgenommen.

erzeugung zu vermerken. Diese Änderungen in Herstellung und Bedarf finden auch in den Preisen ihren Ausdruck. Der Preis für Roheisen stieg, nachdem das Angebot in Kriegsschrott wieder nachgelassen hatte, stärker als der Preis für Stahl. Nur in den Vereinigten Staaten von Amerika blieb der Stahlpreis trotz rückläufiger Konjunktur verhältnismäßig fest gegenüber den starken Preisrückgängen des Roheisens. Setzt man den jeweiligen Roheisenpreis gleich 100, so betrug der entsprechende Preis für Träger in

	Deutschland	Großbritannien	Frankreich	Vereinigte Staaten
1914	158	259	198	170
Juli 1922	142	201	225	137
Juli 1923	120	181	149	200
Januar 1924	144	202	144	231

In Großbritannien hob sich im Jahre 1923 die Roheisenerzeugung um 52%, die Rohstahlerzeugung

Zahlentafel 1. Welterzeugung an Roheisen und Stahl.

	1913					1920					1921					1922					1923												
	1913					1920					1921					1922					1923												
Roheisen (in 1000 metr. Tonnen)																	Flußstahl (in 1000 metr. Tonnen)																
Vereinigte Staaten	31 462	37 517	16 955	27 655	41 007	130,3	109,3	241,8	148,3	31 802	42 807	20 100	36 173	43 919	138,1	102,6	218,5	121,4															
Deutsches Reich <sup>1)</sup>	12 891	16 388	7 620	8 400	4 064	31,5	63,7	53,4	48,4	15 312	8 363	2 839	9 144	5 581	33,2	60,7	57,5	55,6															
Kanada	1 031	1 015	626	408	965	93,6	95,0	154,2	236,5	1 059	1 128	680	489	1 016	95,9	90,1	149,4	207,8															
Großbritannien	10 650	8 163	2 658	4 981	7 558	71,0	92,6	284,3	151,7	7 786	9 202	3 763	5 975	8 625	110,8	93,7	229,2	144,4															
Frankreich <sup>4)</sup>	5 207	3 434	3 417	5 229	5 432	104,3	158,2	159,0	103,9	4 687	3 050	3 102	4 534	5 110	109,0	167,5	164,7	112,7															
Belgien	2 485	1 116	872	1 613	2 152	86,6	192,8	246,7	133,4	2 467	1 253	764	1 565	2 220	93,0	177,2	290,6	141,9															
Luxemburg	2 548	693	970	1 686	1 407	55,2	204,1	145,1	83,5	1 336	585	754	1 394	1 198	89,7	204,8	158,9	85,9															
Italien	427	88	61	158	203	47,5	230,7	332,8	128,2	934	774	700	981	813	87,0	105,0	116,1	82,9															
Spanien	425	251	247	210	203	47,8	80,9	82,1	96,7	242	306	314	304	304	125,6	92,9	99,3	96,8															
Schweden	730	471	314	236	356	48,8	75,6	113,4	150,8	591	437	212	311	406	68,7	92,9	191,5	130,5															
Oesterreich <sup>5)</sup>	607	100	224	323	340	56,0	340,0	151,8	105,3	2 683	129	333	481	490	18,3	379,8	147,1	101,9															
Tschechoslowakai		710	543	351	599		84,4	110,3	170,7		976	900	640	750		76,8	83,3	117,2															
Polen	210	101	650	465	500	238,1	495,0	76,9	107,5	589	68	1 500	945	950	161,3	1397,6	63,3	100,5															
Ungarn	623	30	50	300	48,2	1000,0	600,0	120,0			40	90	300	350		875,0	388,9	116,7															
Rußland	4 557	115	114	186	320	7,0	278,3	280,7	172,0	4 837	162	316	357	500	10,3	308,6	158,2	140,1															
Japan	240	721	626	304	304	126,7	42,2	48,6	100,0	230	845	844	508	508	220,9	60,1	60,2	100,0															
China			610	508	381		62,5	75,0				152	122	152			100,0	124,6															
Indien		317	377	356	457		144,2	121,2	128,4		159	186	178	203		127,7	109,1	114,0															
Australien	48	261	323	254	304	633,3	116,5	94,1	119,7	14	170	212	101	213	1450	119,4	95,8	201,0															
Uebrigte Länder	203	184	151	101	101	49,7	54,9	66,9	100,0	101	153	101	101	101	100,0	66,0	100,0	100,0															
Welterzeugung	74 344	61 675	37 408	53 674	66 953	90,1	108,6	179,0	124,7	74 670	70 301	43 854	64 613	72 898	97,6	103,7	166,2	112,8															

<sup>1)</sup> Ohne Elsaß-Lothringen. <sup>2)</sup> Ohne Erzeugung im Saargebiet. <sup>3)</sup> Nach Angaben der Iron Trade Review. <sup>4)</sup> 1913 ohne, seit 1920 mit Deutsch-Lothringen. <sup>5)</sup> Bei Roheisen jetziger, bei Flußstahl 1913 alter, seit 1920 jetziger Gebietsumfang. <sup>6)</sup> Einschl. Ost-Oberschlesien.

Ueber die Zahl der vorhandenen und in Betrieb befindlichen Hochöfen in den wichtigsten Ländern unterrichtet Zahlentafel 2.

um 44% gegenüber dem Vorjahr. Verglichen mit den Ergebnissen des letzten Vorkriegsjahres, ist beim Roheisen ein Rückgang um 29% zu verzeichnen. Die Roh-

Zahlentafel 2. Zahl der Hochöfen.

1923	Ver. Staaten		Großbritannien		Frankreich		Belgien	
	vorh.	im Feuer	vorh.	im Feuer	vorh.	im Feuer	vorh.	im Feuer
	1. jedes Monats		1. jedes Monats		1. jedes Monats		1. jedes Monats	
Januar	428	261	487	170	221	116	56	34
Februar	424	278	487	183	219	90	56	37
März	424	295	487	189	219	77	56	38
April	424	311	490	202	219	77	56	37
Mai	424	322	490	216	219	88	56	37
Juni	425	322	490	223	219	99	56	35
Juli	418	299	488	222	218	106	56	38
August	418	270	488	206	218	107	56	40
September	418	254	488	196	218	109	56	41
Oktober	418	245	485	190	219	111	56	41
November	418	230	485	189	219	116	56	41
Dezember	418	231	485	199	219	119	56	41

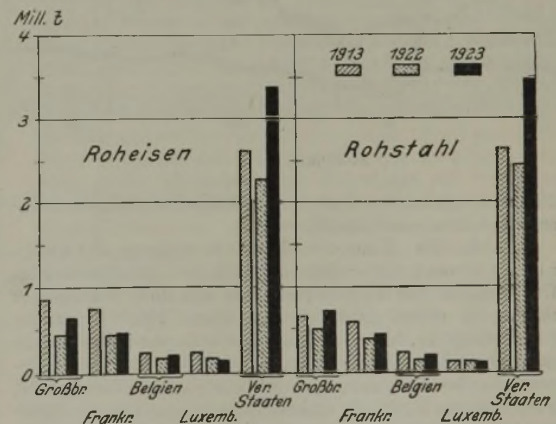


Abbildung 1. Die Eisen- und Stahlerzeugung wichtiger Länder 1913, 1922 und 1923 in Monatsdurchschnitten.

In allen Ländern ist eine starke Verschiebung im Verhältnis der Roheisen- zur Stahlerzeugung festzustellen, die eine Folge des höheren Schrottanfalls und der Brennstoffverteuerung in der Kriegs- und Nachkriegszeit ist. Erst im letzten Jahre ist wieder beim Roheisen eine stärkere Zunahme als bei der Stahl-

stahlerzeugung lag um 11% über den Vorkriegsergebnissen, während die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke im Kriege eine Ausdehnung um 50% erfahren hat. Die ersten Monate des Jahres 1923 standen für die bri-



tische Eisenindustrie im Zeichen der Ruhrbesetzung, die im Frühjahr zu einem Höhepunkt der Erzeugung und der Preise führte. Im Juni setzte ein Rückschlag ein, dem erst etwa im Oktober eine langsame Erholung Platz machte. Die Hochkonjunktur des Frühjahrs war vorwiegend eine Ausfuhrkonjunktur, während der Binnenmarkt, z. T. ebenfalls im Zusammenhang mit der Ruhrbesetzung, wenig aufnahmefähig war. Die im Herbst und bis Jahreschluß anhaltende Belebung war vornehmlich auf stärkere inländische

Schätzungen<sup>1)</sup> in Höhe von 4 Mill. t für Roheisen, 5 Mill. t für Rohstahl lassen sich nicht nachprüfen. Im Jahre 1922, für das die amtlichen Ermittlungen infolge der Ruhrbesetzung bisher nicht zu Ende geführt werden konnten, hat die Roheisenerzeugung schätzungsweise rd. 9 Mill. t betragen. Auf das besetzte Deutschland entfallen hiervon rd. 77%. Das

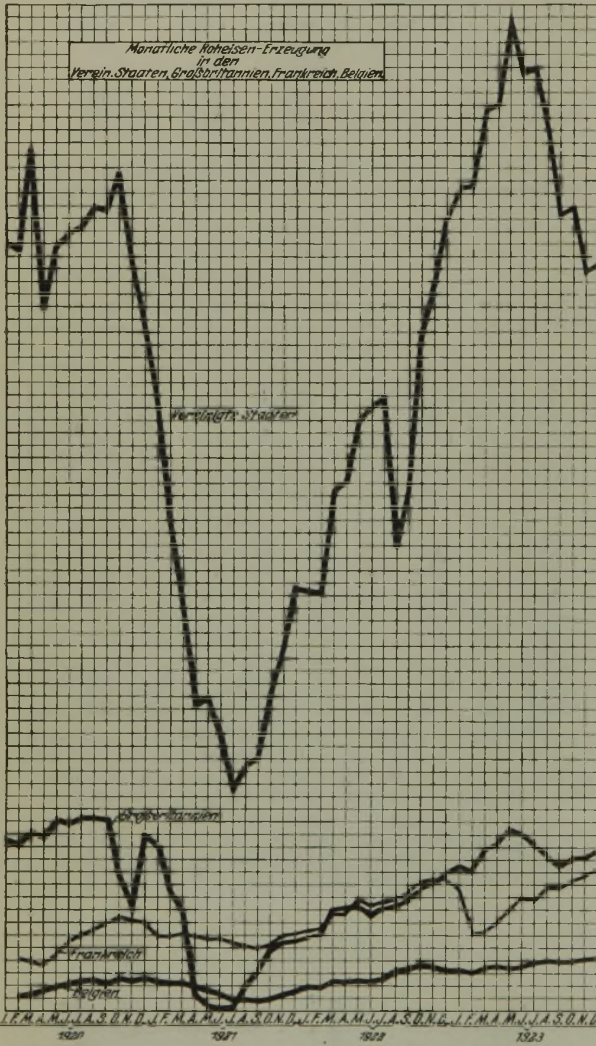


Abbildung 2.

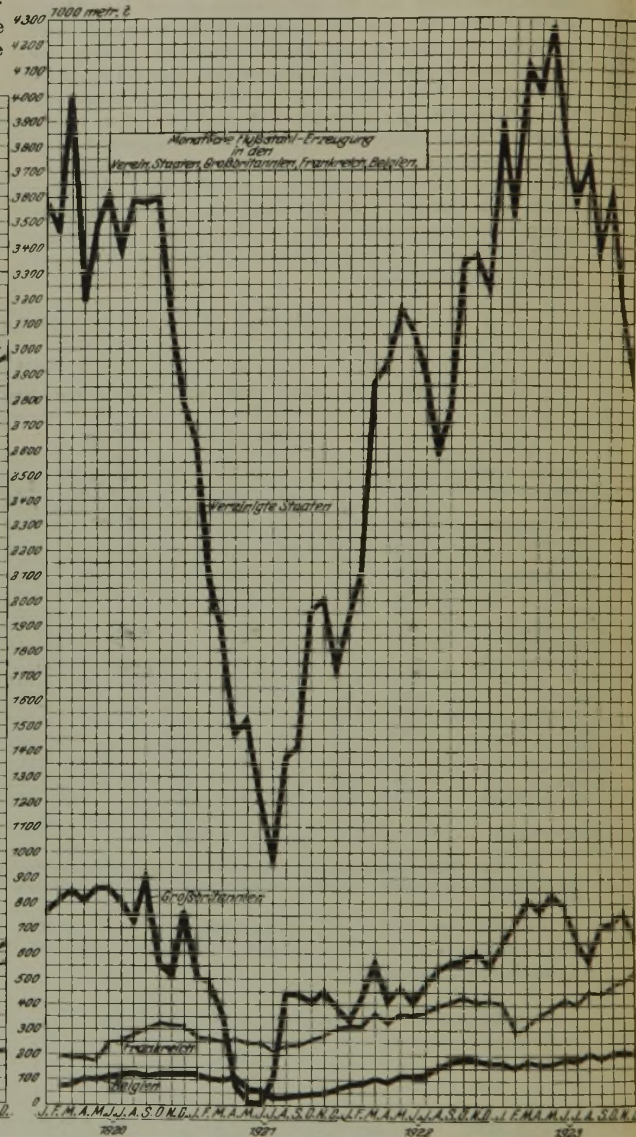


Abbildung 3.

Nachfrage, insbesondere der Eisenbahn und des Maschinenbaues, zurückzuführen.

Auch die Eisen- und Stahlerzeugung Frankreichs stand unter dem Einfluß der Ruhrbesetzung. Der Ausfall der Kokslieferungen aus dem Ruhrgebiet führte im ersten Halbjahr zu einem starken Erzeugungsrückgang, bis es gelang, durch Bezug insbesondere englischer Brennstoffe die Herstellung über die Ergebnisse des Vorjahrs hinaus zu steigern. Ermöglicht wurde dieses Ergebnis dadurch, daß zum Teil an Stelle der lothringischen Erze ausländische hochwertigere Sorten eingeführt wurden. Das Jahresergebnis 1923 blieb hinter dem von 1913 (einschl. Lothringen) beim Roheisen um 41%, beim Rohstahl um 29% zurück, überschritt aber die Ergebnisse des Vorjahrs um 4 bzw. 13%.

Für Deutschland stehen für 1923 keine Erzeugungszahlen zur Verfügung. Die amerikanischen

unbesetzte Deutschland hatte infolge des Ausfalls von Halbzeug des Ruhrgebiets einen gesteigerten Einfuhrbedarf, der insbesondere Großbritannien zugute kam.

In Belgien liegen die Ergebnisse des abgelaufenen Jahres noch um rd. 10% unter den Ziffern von 1913. Nur bei Halbzeug und Fertigerzeugnissen aus Stahl betrug die Jahresleistung etwas mehr als in der Vorkriegszeit.

Auch in Luxemburg wurden gegen Jahresende von Monat zu Monat die Leistungen gesteigert, nachdem die Eisen- und Stahlindustrie in der ersten Hälfte des Jahres wohl am stärksten unter dem Ausbleiben der Lieferungen an Ruhrkoks zu leiden hatte. Luxemburg hat neben Deutschland als einziges der Hauptzeugungsländer die Ergebnisse des Vorjahrs nicht erreicht.

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 74 (1924), S. 68/9.



Während so die Eisen- und Stahlherstellung der wichtigsten Erzeugungsländer Europas im Jahre 1923 vorwiegend unter dem Einfluß der Ruhrbesetzung stand, blieb diese auf die Vereinigten Staaten von Amerika, das Land der mächtigsten Eisen- und Stahlindustrie, ohne einen für die Konjunktur in gleicher Weise entscheidenden Einfluß. Zwar ist auch in den Vereinigten Staaten zu Beginn des Jahres 1923 ein merklicher Aufschwung zu beobachten, der im April zu den höchsten Erzeugungsergebnissen führte; diesem folgte aber im Mai ein Umschwung mit von Monat zu Monat geringerer Herstellung und geringeren Aufträgen, bis sich im Dezember eine abermalige Besserung ankündigte. Das Jahresergebnis liegt beim Roheisen um 48%, beim Rohstahl um 21% über dem des Vorjahrs. Verglichen mit dem letzten Vorkriegsjahr, ergibt sich eine Steigerung um 30 bzw. 38%.

### Luxemburgs Eisen- und Stahlindustrie im 1. Vierteljahr 1924.

	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas	Gießel	Puddel	zusammen	Thomas	Martin	Elektro	zusammen
Januar . . .				162 217				146 578
Februar . . .	165 148	—	165	165 313	150 952	2862	491	154 305
März . . . .	182 918	3380	495	186 793	152 778	2775	488	156 041

### Die Erzförderung Algiers im Jahre 1923.

Im abgelaufenen Jahre wurden in Algier 1 490 113 t Eisenerze und 661 t Manganerze gefördert. Im Jahre 1922 betrug die Eisenerzförderung 1 294 907 t, während im gleichen Jahre keine Manganerze gefördert wurden.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Staffeltarife im Güterverkehr der Reichsbahn.

Wiewohl allgemein bekannt, sei aber hier noch einmal kurz bemerkt, daß die Frachtsätze der einzelnen Güterklassen aus einer für alle Entfernungen gleichbleibenden Abfertigungsgebühr und den für den Kilometer geltenden, nach den Entfernungsstufen (Staffeln) verschiedenen Streckensätzen gebildet werden.

Auch im Kreise der Eisenindustrie wird in letzter Zeit lebhaft die Frage erörtert, ob nicht eine Aenderung der vertikalen Staffelnung des Gütertarifs von neuem gefordert werden müsse. Die gewaltige Steigerung, welche die Gütertarife im Laufe der Zeit erfahren haben, legt der Industrie so schwere Lasten auf, daß nach allen Richtungen hin geprüft werden muß, wie diese vor allem gerecht zu verteilen sind. Bei einer eingehenden sachlichen Prüfung muß man zu dem Ergebnis gelangen, die vertikale Staffelnung sei in der Form zu ändern, daß

- die frühere Staffelnung der Abfertigungsgebühr auf nahe Entfernungen wieder eingeführt wird,
- einem Zuviel in der Senkung der Staffeln auf weite Entfernungen entgegengetreten wird.

Zu letzterem ist vorweg zu bemerken, daß die infolge der übermäßigen Senkung der Frachten auf weite Entfernungen sich ergebenden Einnahmeausfälle durch eine ungebührlich starke Belastung der nahen und mittleren Entfernungen wieder eingebracht werden müssen.

a) Abfertigungsgebühren. In dem am 1. Dezember 1920 infolge der Aenderung des Gütertarifschemas in Kraft gesetzten Eisenbahngütertarif wurde die Ermäßigung der Abfertigungsgebühr auf Entfernungen bis 50 und 100 km beseitigt. Es wurden einheitliche Abfertigungsgebühren für alle Entfernungen eingeführt. In folgendem soll mit Bezug auf die Wagenladungsklassen ausgeführt werden, daß die Beseitigung der Staffelnung der Abfertigungsgebühren auf kürzere Entfernungen auf unzutreffenden Voraussetzungen beruht. Die Abfertigungsgebühr bildet die Entschädigung für die nicht unter die reine Beförderung auf der Strecke fallenden Abfertigungsleistungen (Einladen, Ausladen, Verwiegen, Bereitstellung der Wagen, Bildung der Züge, Kosten der Rangierbahnhöfe, des Personals usw.). Die Eisenbahn nimmt an, diese Leistungen seien unabhängig von der Länge des Beförderungsweges; es sei daher ungerechtfertigt, bei kürzeren Entfernungen niedrigere Sätze einzustellen. Es ist erstaunlich, wie die Eisenbahnverwaltung in diesem Falle ihr Urteil gegen früher geändert hat. Damals hat sie die Notwendigkeit der Staffelnung der Abfertigungsgebühren dringlich betont, heute bestreitet sie dieses. Die Streckensätze werden berechnet für die eigentliche Beförderung auf der Strecke, d. i. die Schienenverbindung zwischen Anfangs- und Endpunkt des Versandes, oder mit anderen Worten: sie sind ein Entgelt für die Bewegung der Wagen nach dem Ziel-

punkte zu (nicht auf den Zwischenbahnhöfen). Diese Strecke wird gemessen und die berechneten Maße (km) bilden die eine Grundlage für die Ermittlung der Streckensätze. Zur Deckung der daneben liegenden Kosten sind die Abfertigungsgebühren bestimmt. Es ist durchaus falsch, anzunehmen, daß die Abfertigungskosten auf jede Entfernung die gleichen bleiben. Man hat deshalb früher den Nahverkehr (in diesem Falle bis 100 km) dadurch begünstigt, daß man auf Entfernungen bis 50 km die Abfertigungsgebühr um 50% und auf Entfernungen bis 100 km um 25% ermäßigte. Die Abfertigungsgebühren sollen ihrem Wesen nach nicht nur, wie man vielfach bei der Eisenbahnverwaltung annimmt, die Kosten für die Vorbereitung und die Beendigung des Versandes decken, sie sind nach der ganzen geschichtlichen Entwicklung und nach unumstößlichen Verkehrsgrundsätzen bestimmt, das zu decken, was neben den Kosten für die eigentliche Beförderung auf der Strecke liegt. Es sind das z. B. die Kosten, die durch den Zugwechsel entstehen, der gerade bei großen Entfernungen fast regelmäßig vorkommt, Kosten für die Anlage und Unterhaltung der großen Verschiebebahnhöfe mit ihrem zahlreichen Personal. Die Verzinsung und Tilgung der Kosten der erforderlichen Bahnhoftanlagen machen einen erheblichen Teil der Selbstkosten der Eisenbahn aus. Dem Einwand gegenüber, durch Fahren von Fern- und Durchgangszügen würden diese Unterwegskosten auf ein geringes Maß herabgesetzt, ist zu bemerken, daß mit der Einführung dieser Züge nach dieser Richtung hin eine stark bemerkenswerte Verbilligung der Kosten bis jetzt wohl noch nicht herbeigeführt worden ist. Die angedeuteten Unterwegskosten entfallen beim Nahverkehr, in dem die Güter sehr häufig ohne Zugwechsel bis zur Bestimmungsstation gefahren werden. Sind ganze Züge für die Durchfahrt nicht vorhanden, so gibt es dabei doch große Wagengruppen, bei denen die Verschiebearbeiten entfallen. Auch sind diese schon deshalb geringer, weil nur wenige Bestimmungsstationen oder Stationsgruppen in Frage kommen. Wenn aber die Aufwendungen im Nahverkehr geringer sind, so ist nicht einzusehen, warum die Abfertigungsgebühr für kürzere Entfernungen in derselben Höhe gezahlt werden soll wie im Fernverkehr. Der Ermäßigung der Abfertigungsgebühr für nahe Entfernungen lag besonders auch der Gedanke zugrunde, daß eine für alle Entfernungen gleiche Gebühr die Sendungen auf kürzere Entfernungen naturgemäß stärker belastet als auf weite Entfernungen und eine allzu starke Belastung des Nahverkehrs vermieden werden müsse. Dieser Grund liegt auch heute noch in vollem Umfange vor. Es ist wiederholt zahlenmäßig nachgewiesen, mit welchen gewaltigen Mehrausgaben der Nahverkehr durch Erhebung der vollen Abfertigungsgebühr belastet wird, und daß diese besonders für einzelne Erzeuger gerade-



Zahlentafel 1. Vertikale Staffelung des Eisen-

km	A				B				C			
	ab				ab				ab			
	1.12.20	1.4.21	1.2.22	1.10.22	1.12.20	1.4.21	1.2.22	1.10.22	1.12.20	1.4.21	1.2.22	1.10.22
1—100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
101—200	95,2	97,6	97,6	95	96,6	98,3	98,1	95	95,6	97,8	97,5	95
201—300	90,4	95,2	95,3	90	93,3	96,7	96,3	90	91,3	95,7	95,3	90
301—400	85,7	92,9	91,5	85	83,3	93,3	92	85	86,9	93,5	91,1	85
401—500	80,9	90,5	87,3	80	76,6	90	86,9	80	82,6	91,3	86	80
501—600	80,9	88,9	82,6	75	73,3	87,2	81,2	75	78,2	89,1	80,4	75
601—700	78,5	87,4	78,8	70	73,3	85,2	76,5	70	73,9	87	75,5	70
701—800	78,5	86,3	75,4	65	66,6	82,9	72,5	65	69,5	84,8	71	65
801—900	76,1	85,2	72,5	60	66,6	81,1	68,8	60	65,2	82,6	66,8	60
901—1000	73,8	84,1	69,8	55	63,3	79,3	65,7	55	60,8	80,4	62	55

zu verhängnisvoll ist. Die Forderung, daß eine Verteuerung des Nahverkehrs vermieden werden muß, kann nicht nachdrücklich genug gestellt werden. Es war ein großer Fehler, daß man mit der kurzsichtigen Behauptung, die Abfertigungskosten seien auf alle Entfernungen gleich, besonders das stark bevölkerte rheinisch-westfälische Industriegebiet und in gewissem Umfange auch andere Gebiete, wie Oberschlesien, in so hohem Maße belastete. Es sollte dies wohl dazu beitragen, die durch Staffelung der Streckensätze auf weite Entfernungen zu erwartenden Mindereinnahmen zu decken. Auch bei der Einführung der einheitlichen Abfertigungsgebühr hat man ebenso wie bei der starken Staffelung auf weite Entfernungen den wirtschaftlichen Grundsatz nicht berücksichtigt, daß jedes Wirtschaftsgebiet die Vorteile seiner geographischen Lage genießen müsse, wie es auch deren Nachteile zu tragen habe. Auf dieser Grundlage hat sich die Industrie und mit ihr der Verkehr aufgebaut und entwickelt. Wir haben natürlich bei diesen Ausführungen nicht die augenblicklichen Verhältnisse im besetzten Gebiet im Auge.

Die Forderung nach Wiedereinführung der Staffelung der Abfertigungsgebühren auf nahe Entfernungen wird nicht von der Tagesordnung verschwinden. Auch würde hiermit den Bedürfnissen, denen die Wasserumschlagstarife dienen sollen, entgegengekommen, indem durch die Staffelung der Abfertigungsgebühren auf nahe Entfernungen die Bildung von Zubringer- und Ablauftarifen nach und von den Wasserumschlagshäfen begünstigt wird.

Hinsichtlich der vertikalen Staffelung der Streckensätze beschloß der dazu eingesetzte Ausschuß der Eisenbahn bei den Verhandlungen im Mai 1920, die Beseitigung der gleichbleibenden Entfernungseinheiten und die Einführung gestaffelter Sätze auch innerhalb des Normaltarifs vorzuschlagen. Die Eisenbahndirektion Kattowitz erklärte dazu, es liege nahe, mit erhöhten Anfangssätzen beginnende und mit zunehmender Entfernung abgestaffelte Tarife zu schaffen, da die Nahtransporte selbst bei verhältnismäßig hohen Einheitssätzen immer noch im Vorteil sein würden gegenüber den Fernsendungen mit niedrigeren Frachteinheiten. Hierbei erscheine nicht unbillig, die Nahentfernungen mehr als bisher zur Erzielung der erforderlichen Einnahmeüberschüsse heranzuziehen und dafür die Frachtsätze für einige volkswirtschaftlich wichtige Rohstoffe auf weite Entfernungen zu ermäßigen. Allerdings würden diejenigen Landesteile, die ein abgerundetes Wirtschaftsgebiet besäßen, also Verkehr auf größere Entfernungen nur in verhältnismäßig geringem Umfange hätten, begrifflicherweise nicht geneigt sein, einer zu starken Belastung der Nahentfernungen zugunsten der weiten Entfernungen unbedenklich zuzustimmen. Solchen Bedenken würde man entgegenzutreten können mit dem Hinweis auf die Verreichlichung der Eisenbahnen und das dadurch geschaffene einheitliche Wirtschaftsgebiet, dessen abgelegenen Teilen bei Neuordnung der Tarife im wirtschaftlichen Interesse des gesamten deutschen Reiches die notwendige Unterstützung durch nicht allzu hohe Fernfrachten nicht versagt werden dürfe.

Diese Ausführungen der Eisenbahndirektion Kattowitz fordern in verschiedenen Beziehungen zum Widerspruch geradezu heraus. Sie selbst scheint von der Richtigkeit ihrer Beweisführung, die doch eine stärkere Belastung des Nahverkehrs rechtfertigen soll, nicht ganz überzeugt zu sein. In ihrem Bericht gibt sie weiter selbst zu, daß eine an sich folgerichtig auf-

gebaut und der Mehrzahl der zur Beförderung kommenden Güter angepaßte Staffel allen an sich wohl berechtigten Wünschen bezüglich der Höhe der Frachtsätze nicht gerecht werden könne. Ueberwiegend auf weite Entfernung versandte Güter würden eine unbeabsichtigte Bevorzugung erfahren, während andere in der Hauptsache auf nahe Entfernungen beförderte Güter zu stark durch Fracht belastet würden. Es sollte nach dem Vorschlag der Eisenbahn der schwachen Staffelung der Vorzug vor der starken Staffelung gegeben werden, um dadurch im Nahverkehr eine dem Wirtschaftsleben nicht zuzumutende zu große Erhöhung der Frachten und im Fernverkehr eine zu einschneidende Verbilligung, die zu einer unerwünschten Verschiebung der bestehenden Wettbewerbsverhältnisse führen würden, zu vermeiden. Schließlich sollte durch die schwache Staffelung auch den aus Schiffsfahrtskreisen hervorgehobenen Bedenken, daß bei zu starker Staffelung die Eisenbahn einen unerwünschten Wettbewerb bereiten könne, Rechnung getragen werden. Rücksichten auf die abseits gelegenen Wirtschaftsgebiete, insbesondere die süddeutschen, die angeblich sowohl beim Bezuge von Rohstoffen als auch beim Absatz der Fertigwaren nur mit mittleren und weiten, also von vornherein absolut hohen Frachten zu rechnen hätten, ließen es nach der Ansicht der Eisenbahnverwaltung geboten erscheinen, diese Entfernungen in den Klassen A und B etwas zu entlasten, dafür aber zur Sicherung des geldlichen Ergebnisses die Frachtsätze in den niedrigen Tarifklassen wieder etwas zu erhöhen.

Im Sinne dieser Erwägungen wurde die Staffelung des Tarifs vom 1. Dezember 1920 aufgebaut und durch den Tarif vom 1. Februar 1922 noch stärker durchgeführt. Wie die Staffelung gewirkt hat, geht aus obenstehender dem Stande vom Oktober 1922, als die am 1. Januar 1923 eingeführte Zwischenklasse B noch nicht bestand, entsprechenden Zahlentafel 1 hervor.

Die von der Eisenbahn vertretene Ansicht, daß zur Schonung der durch die prozentualen Zuschläge besonders empfindlich betroffenen weiten Entfernungen die Streckensätze stärker zu staffeln seien, halten wir nicht für richtig. Die Industrien in zentraler Lage der Verbrauchsgebiete haben, weil ihr hauptsächlich Versand auf kürzere oder mittlere Entfernungen stattfindet, aus den angegebenen Gründen von den Staffeltarifen kaum Vorteile. Es ist ein mißliches Unterfangen, durch Tarifpolitik in die wirtschaftlichen Verhältnisse eingreifen zu wollen. Auch in dem Kreise der Eisenbahnverwaltungen wurde bei Gelegenheit noch neuerdings die Ansicht vertreten, daß die Eisenbahn jedenfalls nicht dazu berufen sei, durch ihre Tarifpolitik geographisch zu erklärende Nachteile in einer die natürlichen Wettbewerbsverhältnisse umstürzenden Weise aus der Welt zu schaffen. Auch wir möchten immer wieder darauf hinweisen, daß nicht außer acht gelassen werden darf, aus welchen Gründen vielfach der Güterversand auf weite Entfernungen erfolgen muß. Geringere Selbstkosten, bessere Erzeugungsbedingungen sind dabei sehr häufig von ausschlaggebender Bedeutung. Neben den Rücksichten auf das



## bahngütertarifs in Prozenten.

D				E				A. T. 6 für Kohlen			
ab				ab				km		ab	
1.12.20	1.4.21	1.2.22	1.10.22	1.12.20	1.4.21	1.2.22	1.10.22		1.4.21	1.2.22	1.10.22
100	100	100	100	100	100	100	100	1— 75	100	100	100
86,6	93,3	93,7	95	91,6	95,8	96,8	95	76— 350	95	100	100
80	88,9	89	90	83,3	91,7	92,7	90	351— 400	55	35,3	46,9
73,3	85	82,3	85	75	85,7	86,5	85	401— 500	35	23,5	25
66,6	81,3	75	80	66,6	83,3	79,5	80	501— 600	25	9,8	15,1
60	77,8	67,1	75	58,3	79,2	71,9	75	601— 1000	20	9,8	15,1
53,3	74,2	61	70	50	75	65,5	70	über 1000	20	5,9	9,4
46,6	70,8	56,2	65	41,6	70,8	60	65				
40	67,4	52	60	41,6	67,6	54,8	60				
40	64,7	48,4	55	41,6	65	50,4	55				

Allgemeinwohl muß daher, wie oben schon bemerkt, für die Tarifpolitik Grundsatz bleiben, daß jeder Erzeuger oder Verbraucher den Nachteil seiner geographischen Lage selbst zu tragen hat, wie ihm andererseits die sich daraus ergebenden Vorteile nicht geschmälert werden dürfen. Nur in ganz besonders gearteten Fällen dürfen aus allgemeinen volkswirtschaftlichen Gründen die natürlichen Grundlagen für den Warenaustausch durch die Gütertarife künstlich verschoben werden. In Erkenntnis des Umstandes, daß der überwiegende Teil der Schwerindustrie durch die hohen Frachten für die nahen und mittleren Entfernungen über Gebühr stark belastet war, änderte die Eisenbahnverwaltung bei der zweiten organischen Einarbeitung der Frachterhöhungen in die Gütertarife am 1. April 1921 die Staffelung derart, daß die Staffeln auf die weiten Entfernungen abgeschwächt wurden, wodurch die von den Nahentfernungen zu deckenden Einnahmeausfälle bei den größeren Entfernungen verringert wurden. Bei der Aenderung der Staffelung in den Gütertarifen vom 1. Februar 1922 und 1. Oktober 1922 wurde der Grundsatz der notwendigen Schonung der Nahentfernungen nicht im erforderlichen Maße durchgeführt, dagegen wieder eine starke Staffelung der weiten Entfernungen vorgenommen (vgl. Zahlentafel 1), was natürlich nur auf Kosten der nahen und mittleren Entfernungen geschehen konnte. Es muß auch noch mit allem Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß das Entgelt für die Beförderung auf weite Entfernungen zu den niedrigen Staffelsätzen jedenfalls in vielen Verkehrsbeziehungen unter den Selbstkosten der Eisenbahn bleibt. Daß für alles das die Beförderungen auf nahe und mittlere Entfernungen stärker herangezogen werden, ist als unerträglich zu bezeichnen. Für die großen Mengen der Rohstoffe, die zu den Sätzen der Klasse E auf nahe und mittlere Entfernungen verfrachtet werden, ist die Wirkung der Belastung dieser Entfernungen eine tief einschneidende.

Die bisherigen Einsprüche gegen eine allzu starke Staffelung auf weite Entfernungen haben nur den Erfolg gehabt, daß seit dem 1. Oktober 1922, entgegen dem andauernden Verlangen der Randgebiete, die vertikale Staffelung nicht noch verschärft wurde. In der Sitzung des Ständigen Ausschusses des Reichseisenbahnrats am 10. Januar 1923 erklärte der Vertreter der Reichsbahn, es sei unmöglich, die vertikale Staffelung immer wieder zu verschärfen, jede Frachterhöhung verschärfe die Staffel. Wenn z. B. ein bestimmtes Gewicht auf eine Entfernung von 1 km bei einer Gesamtentfernung von 100 km für 100 *M.*, bei der Gesamtentfernung von 100 km für 50 *M.* befördert werde, so bewirke eine Frachterhöhung um 100% in ersterem Falle eine Verteuerung der Beförderung auf 1 km um 100 *M.*, in letzterem Falle nur um 50 *M.*

Zur Beratung über eine etwaige Aenderung der vertikalen Staffelung hatte der Verkehrsausschuß bei der Reichsbahndirektion Essen einen besonderen Ausschuß eingesetzt, bestehend aus dem Tarifdezernenten der Reichsbahndirektion Essen und aus Vertretern der Verbände der Eisenindustrie, des Bergbaus sowie einzelner besonders beteiligter Werke des rheinisch-westfälischen Gebiets. Die politischen Ereignisse haben den

Verhandlungen des Ausschusses ein vorläufiges Ende bereitet.

In der Sitzung des Ständigen Ausschusses des Reichseisenbahnrats vom 14. Dezember 1923 ist auch über die vertikale Staffelung des Gütertarifs viel gesprochen, für und gegen, je nach den Interessen, die von den einzelnen Rednern vertreten wurden; ein Beschluß wurde jedoch nicht gefaßt.

**Versorgung ostoberschlesischer Eisenhütten mit Erzen aus eigenen Betrieben des Inlandes.** — Die Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und hüttenmännischen Vereins, Kattowitz, berichtet zu dieser Frage folgendes: Zur Beschaffung polnischer Eisenerze aus eigenen Betrieben hatten sich drei große ostoberschlesische Gesellschaften zu einer Gesellschaft m. b. H. unter dem Namen „Slaska Ruda“ im Juni 1923 zusammengetan. Nachdem sie im Bezirk Kielce Schürfungen auf vielversprechende Braun- und Toneisensteinvorkommen in paläozoischen Schichten unternommen, sie aber wegen der geringen nachweisbaren Erzvorräte und der schlechten Verkehrslage wieder aufgegeben hatten, wandten sie sich der Erschließung der Eisenerze in den Bezirken Czesochowa und Wielun zu. Der polnische Staat besitzt dort eine große Anzahl von Erzfeldern, die er zum größten Teil durch Beschlagnahme der während der Besetzungszeit im Kriege erteilten Verleihungen erworben hat, die er aber nicht selbst ausbeutet, sondern an Dritte zu verpachten gedankt.

Ostoberschlesische Werke hatten schon vor Gründung der „Slaska Ruda“ mit der Regierung über die Pachtbedingungen zur Uebernahme eines Teiles dieser Felder verhandelt. Die Verhandlungen zogen sich lange hin, weil von den Eisenhütten die Pachtbedingungen als viel zu erschwerend angesehen wurden. Das weitestgehende Entgegenkommen, das schließlich die Regierung zeigen zu können glaubte, bestand darin, daß sie nach einer lastenfreien Untersuchungszeit von zwei Jahren einen Pachtzins von 8 % vom Marktwert der geförderten Erze verlangte, mit der Bedingung, daß wenigstens 6000 t je Feld und Jahr gefördert werden müßten. Für diese Menge sollte der Pachtzins ohne Rücksicht auf die Leistungsmöglichkeit des Betriebes entrichtet werden.

Die Gesellschafter der „Slaska Ruda“ sahen bei der ungünstigen Lage der Felder zu den bestehenden Eisenbahnlinien und bei der Schwierigkeit der Arbeiterbeschaffung keine Möglichkeit, diese Bedingungen auch nur annähernd zu erfüllen. Da nicht anzunehmen war, daß die Regierung den Pachtzins wesentlich ermäßigen und jegliche Verpflichtungen zur Förderung einer Mindestmenge fallen lassen würde, beschloß die Gesellschaft, die weiteren Verhandlungen mit der Regierung aufzugeben. Solange die gegenwärtige sehr ernste Geschäftslage andauert, können von der Eisenindustrie nur solche Erzvorkommen eigener Bergbaubetriebe in Erwägung gezogen werden, bei denen die Abbauwürdigkeit außer Frage steht. Unternehmen, welche, wie naturgemäß fast jede mit Schürfungen beginnende bergbauliche Tätigkeit, mit Verlustgefahr verbunden sind, müssen auf die Zeit nach der Krise verschoben werden. Die Gesellschaft „Slaska Ruda“ hat daher die zeitweilige Einstellung ihrer Tätigkeit beschließen müssen.

Der Staat hält, da er fast alles noch freie Erzgebiet belegt hat und der größte Erzfelderbesitzer ist, gewissermaßen ein Monopol in Händen, das er aber nicht ausnutzt und dessen Nutzung anderen durch allzu harte Bedingungen unmöglich gemacht wird. Wenn der Wettbewerb südrussischer Erze wieder einsetzt, wird, wie auch in früheren Zeiten, der polnische Erzbergbau seine Betriebe schließen können, vorausgesetzt, daß er nicht vorher durch Maßnahmen der Regierung genügend gestützt und gekräftigt worden ist.



**Zusammenschluß der österreichischen Eisenwerke.**

— Am 1. April ist nach langen Verhandlungen ein Zusammenschluß österreichischer Eisenwerke bezüglich der Stabeisen- und Walzdrahterzeugung zustande gekommen. Angestrebt war ein Anschluß der österreichischen Werke an die Alpine Montangesellschaft unter Anerkennung und Berücksichtigung des zwischen der Alpen Montangesellschaft und den tschecho-slowakischen kartellierten Eisenwerken seit 1. Januar 1924 bestehenden Abkommens. Diesen Anschluß haben nunmehr acht österreichische Werke vollzogen, und zwar: die Schoeller-Bleckmann-Stahlwerke A.-G. in Mürzschlag-Ternitz-Wien; die Feinstahlwerke Traisen-Leobersdorf, vorm. Fischer in Leobersdorf-Traisen-Wien; die Oesterreichische Schmidstahlwerke A.-G. in Wien X; die Carl Steiner Aktiengesellschaft in Salzburg; die Firma Rohrböcks Söhne in Hof am Leithaberg und Wien; die Kärntnerische Eisen- und Stahlwerks-Gesellschaft in Ferlach (Kärnten) und Wien; Felten & Guilleaume, Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke Akt.-Ges. in Wien X und Friedrich v. Neuman in Markt, N.-Oesterr. Dagegen sind die Böhlerwerke A.-G. dem Kartell nicht beigetreten. Die Aufträge werden anteilmäßig aufgefñllt, und außerdem werden die von den einzelnen Werken erzielten Preise einer Durchrechnung unterzogen, so daß jedem Werk der gleiche Durchschnittserlös ohne Rücksicht auf seine Frachtlage verbleibt. Das Kartell wurde bis 1927 mit einem gemeinsamen „Evidenzbüro der österreichischen Eisenwerke“ verabredet.

**United States Steel Corporation.**

— Der 22. Geschäftsbericht des Stahltrustes für das am 31. Dezember abgeschlossene Jahr 1923 weist hinsichtlich Erzeugung und Gewinn beträchtliche Zunahme gegenüber den Vorjahrsergebnissen aus. Die Leistungssteigerungen betragen bei der Eisenerzförderung 42,4%, Kohlegewinnung 51,5%, Kokserzeugung 42,3%, Roheisenerzeugung 39,1%, Rohstahlerzeugung 26,4% und bei der Herstellung an Fertigerzeugnissen 24,9%. Bemerkenswert war auch die erhebliche Steigerung der gezahlten Löhne und Gehälter, die einmal auf die größere Anzahl der beschäftigten Personen, zum anderen auf die Einführung einer kürzeren Arbeitszeit an Stelle des 12-Stundentages zurückzuführen ist. Am 6. April 1923 trat nach dem Bericht bei den Eisenerzgruben und den weiterverarbeitenden Werken eine Steigerung der gezahlten Löhne um 11% ein. Eine weitere Zunahme ergab sich bei der gänzlichen Beseitigung des 12-Stundentages in den Walzwerken. In einer Besprechung zwischen dem verstorbenen Präsidenten Harding und den Vertretern der Eisen- und Stahlindustrie wurde nach eingehenden Untersuchungen vereinbart, daß die verkürzte Arbeitszeit in dem Umfange eingefñhrt werden solle, als genügend Arbeiter zur Verfügung ständen und die Verkaufspreise auf eine Höhe gebracht werden könnten, welche die notwendigerweise entstehenden Mehrkosten abzudecken gestatte. Am 16. August ist dieses Abkommen erstmalig in Kraft getreten. Die Arbeitszeit der Angestellten wurde für die mit durchgehender Tätigkeit auf 8 Std., für alle übrigen auf 10 Std. festgesetzt. Die einheitliche Durchführung der verkürzten Arbeitszeit ging rasch vor sich. Bis zum 1. Dezember 1923 war der 12-Stundentag bei sämtlichen Tochtergesellschaften bis auf einen restlos abgeschafft. Bei der noch ausstehenden Gesellschaft vollzog sich die Aenderung bis zum Februar 1924. Die Verkürzung der Arbeitszeit erforderte eine Personalvermehrung um 17 117 oder über 10%. An Angestellten beschäftigte der Stahltrust im Jahre 1923 insgesamt 260 786 Personen gegen 214 931 im Vorjahre. Davon entfielen auf:

Art der Betriebe	1923	1922
Eisengewinnung und -verarbeitung . . . . .	180 727	150 847
Kohlen- und Koksgewinnung . . . . .	33 354	26 856
Eisenerzbergbau . . . . .	15 311	11 906
Verkehrswesen . . . . .	27 135	21 523
Verschiedene Betriebe . . . . .	4 259	3 799
<b>Insgesamt</b>	<b>260 786</b>	<b>214 931</b>

Für Löhne und Gehälter wurden bei einem Durchschnittstageslohn von 5.83 (4,91) \$ insgesamt 469 502 634 (322 678 130) \$ verausgabt.

Die Besserung in der Nachfrage nach Eisen und Stahl, die im Jahre 1922 einsetzte, hielt bis zur Mitte des Jahres 1923 an. In der zweiten Hälfte des Berichtsjahres ging die Geschäftstätigkeit wesentlich zurück; erst gegen Schluß des Jahres machte sich eine Belebung bemerkbar, die bis jetzt angehalten hat. Die zu Buch stehenden unerledigten Aufträge betrugen am 31. Dezember 1923 4 516 464 t gegen 6 853 634 t am gleichen Tage des Vorjahres. Bis Ende Februar 1924 hob sich die Zahl auf 4 991 507 t. Die Werke waren durchschnittlich in der ersten Hälfte des Berichtsjahres zu 92,6%, während des ganzen Jahres zu 88,3% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Hinsichtlich der für den Verkauf bestimmten Mengen wurde die Erzeugung im Jahre 1923 nur in den Jahren 1916 und 1917 übertroffen.

Die Förderung bzw. Erzeugung der Werke, die der United States Steel Corporation angeschlossen sind, gestaltete sich im Berichtsjahre, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt.

	1923	1922	Zu- bzw. Abnahme %
	t zu 1000 kg		
<b>Eisenerzförderung:</b>			
Marquette-Bezirk . . . . .	3 053 264	2 517 315	+ 21,3
Menominee-Bezirk . . . . .			
Gogebic-Bezirk . . . . .			
Vermillion-Bezirk . . . . .			
Mesaba-Bezirk . . . . .			
Süden (Gruben der Tennessee Co.)	3 291 200	2 585 966	+ 27,3
Brasilien (Mangan-Erz) . . . . .	114 037	208 968	- 45,4
<b>Insgesamt</b>	<b>31 511 351</b>	<b>22 126 630</b>	<b>+ 42,4</b>
<b>Kokserzeugung . . . . .</b>			
davon aus:	19 139 033	13 448 851	+ 42,3
Bienenkorb-Oefen . . . . .	7 257 187	3 483 756	+ 108,1
Oefen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen . . . . .	11 881 846	9 962 095	+ 19,3
Kohlenförderung . . . . .	35 854 539	23 666 167	+ 51,5
Kalksteingewinnung . . . . .	6 676 630	5 723 317	+ 16,7
<b>Hochofenerzeugnisse:</b>			
Roheisen . . . . .	16 792 275	12 075 342	+ 39,1
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium . . . . .	204 619	144 256	+ 41,8
<b>Insgesamt</b>	<b>16 996 894</b>	<b>12 219 598</b>	<b>+ 39,1</b>
<b>Rohstahlerzeugung:</b>			
Bessemerstahlblöcke . . . . .	5 538 612	4 133 675	+ 34,0
Martinstahlblöcke . . . . .	15 116 617	12 206 028	+ 23,8
<b>Insgesamt</b>	<b>20 655 229</b>	<b>16 339 703</b>	<b>+ 26,4</b>
<b>Walz- und andere Fertigerzeugnisse:</b>			
Schienen . . . . .	1 676 305	1 245 615	+ 34,6
Vorgewalzte Blöcke, Brammen usw. . . . .	726 688	683 868	+ 6,3
Grobbleche . . . . .	1 812 388	1 432 981	+ 26,5
Baueisen . . . . .	1 223 665	951 721	+ 28,6
Handeisen, Röhrenstreifen, Bändeisen usw. . . . .	3 055 785	2 496 225	+ 22,4
Röhren . . . . .	1 589 006	1 197 469	+ 32,7
Walzdraht . . . . .	216 934	161 031	+ 34,7
Draht und Drahterzeugnisse . . . . .	1 662 765	1 427 138	+ 16,5
Feinbleche (Schwarzebleche und verzinkte) und Weißbleche . . . . .	1 802 859	1 528 187	+ 18,0
Eisenkonstruktionen . . . . .	465 933	306 668	+ 52,2
Winkelisen, Laschen usw. . . . .	292 728	222 035	+ 31,8
Nägels, Bolzen, Muttern, Nieten . . . . .	85 807	73 691	+ 16,4
Achsen . . . . .	157 544	97 915	+ 60,7
Wagenräder aus Stahl . . . . .	105 939	79 499	+ 33,3
Verschiedene Eisen- und Stahl-erzeugnisse . . . . .	82 857	70 423	+ 17,7
<b>Insgesamt</b>	<b>14 957 013</b>	<b>11 973 896</b>	<b>+ 24,9</b>

Ueber den Absatz während der beiden letzten Jahre gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Inlandsabsatz:	1922	1923
	(in t zu 1000 kg)	
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse . . . . .	10 879 350	13 407 439
Roheisen, Rohstahl, Spiegeleisen, Ferromangan, Schrott	278 346	313 411



	1922 (in t zu 1000 kg)	1923
Eisenerze, Kohlen, Koks . . .	752 226	412 369
Sonstiges und Nebenerzeugnisse . . . . .	110 828	110 708
Zusammen	12 020 750	14 243 927
Universal - Portland - Zement (Faß) . . . . .	13 548 544	14 329 295
<b>Ausfuhr:</b>		
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse . . . .	1 223 144	1 196 364
Roheisen, Rohstahl usw. . .	3 431	2 734
Sonstiges und Nebenerzeugnisse . . . . .	92 348	107 746
Zusammen	1 318 923	1 306 844
Wert des gesamten Versandes:		
Inland (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes) . . .	646 592 293	905 744 282
Ausfuhr . . . . .	75 311 489	87 171 880
Zusammen	721 903 782	992 916 162

Die Aufwendungen für Betriebsveränderungen und Verbesserungen beliefen sich im Berichtsjahre auf 60 762 920 (29 571 662) \$.

Die Gesamteinnahmen sind im abgelaufenen Jahre von 1 092 697 772 \$ im Jahre 1922 auf 1 571 414 483 \$ gestiegen. Nach Abzug sämtlicher Betriebsunkosten und der verschiedenen Aufwendungen für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Rückstellungen für die im neuen Jahre zahlbaren Steuern sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften verbleibt ein Ueberschuß von 187 953 668 (im Vorjahre: 109 788 916) \$. Von dem Ueberschuß sind in Abzug zu bringen: 8 306 993 (8 259 606) \$ für Verzinsung und Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften, 41 745 434 (33 382 624) \$ für Abschreibungen und besondere Rücklagen und 9 724 720 (9 305 884) \$ für Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation, so daß eine Reineinnahme von 128 176 520 (58 840 802) \$ verbleibt. Hiervon werden 18 764 568 (19 232 305) \$ für Zinsen der eigenen Schuldverschreibungen der Gesellschaft und 940 077 (875 079) \$ Prämien auf eingelöste Schuldverschreibungen der Steel Corporation und ihrer Tochtergesellschaft zurückgestellt, während anderseits noch 235 189 (920 037) \$ Ueberschuß verschiedener Konten hinzuzurechnen ist. Der verfügbare Reingewinn beträgt demnach 108 707 064 (39 653 455) \$. Auf die Vorzugsaktien werden wie im Vorjahre wieder 7% Gewinn (25 219 677 \$) und auf die Stammaktien 5¼% (29 227 394 \$ gegen 5% = 25 415 125 \$ i. V.) ausgeteilt. Von den verbleibenden 54 259 993 \$ werden 40 Mill. \$ für Werkerweiterungen und Verbesserungen zurückgestellt; der Rest von 14 259 993 \$ wird der Rücklage der unverwendeten Ueberschüsse zugeführt.

## Buchbesprechungen.

[Finanzgesetze.] Die Deutschen Finanz- und Steuer-gesetze in Einzelkommentaren, hrsg. von E. Schiffer, Reichsminister a. D., Berlin (W 57, Potsdamer Str. 96): Otto Liebmann. 80.

Bd. 5. Evers, Robert, Reichsfinanzrat, Mitglied des Reichsfinanzhofes: Kommentar zum Körperschaftsteuergesetz in der Fassung vom 30. März 1920 — 8. April 1922, unter Berücksichtigung des Einkommensteuergesetzes und aller Aenderungsgesetze bis einschließlich September 1923. [Nebst Nachtrag.] 1923. [Hauptwerk] (XXXII, 822 S.) — Nachtrag (11 S.). Zus. geb. 20 G.-M.

Das Buch, das ursprünglich als Handausgabe, nämlich als Ergänzung der Strutzschen Handausgabe zum Einkommensteuergesetz, geplant war, hat sich im Laufe der Bearbeitung zu einem großen Kommentar entwickelt, bei dem nur noch die technische Anlage auf den ursprünglich gedachten engeren Rahmen hindeutet.

Bei der Fertigstellung dieses Buches muß ein unbeansamer Mut am Werk gewesen sein, der es trotz

heftiger Erdbeben gewagt hat, ein stattliches Haus zu bauen; der es vermocht hat, ein fast fertiggestelltes Werk den filmartig sich darbietenden gesetzgeberischen Geschehnissen immer wieder von neuem durch Hineinarbeiten der Inflationserscheinungen anzupassen. Ein Blick auf das Inhaltsverzeichnis offenbart die verwirrende Fülle der Gesichte im vergangenen Jahre. So besteht das Buch eigentlich aus zwei selbständigen, gleichmäßig gegliederten Kommentaren nebeneinander: dem Hauptkommentar zum Körperschaftsteuergesetz einschließlich des Gesetzes über vorläufige Zahlungen auf die Körperschaftsteuer, mit einem die Ausführungsbestimmungen, Verordnungen und Erlasse in reicher Fülle umfassenden Anhang, sowie dem gleichartig gegliederten Nachtragskommentar zum Geldentwertungsgesetz, dem Vorauszahlungsgesetz, dem Steuerzinsgesetz in ihrer Einwirkung auf das Körperschaftsteuerrecht. Der Verfasser hat es verstanden, dieses Nebeneinander durch wechselseitige Hinweise und Einschaltungen an den einschlägigen Stellen, soweit dies menschenmöglich war, zu verflechten, ohne dabei natürlich ein vollkommen einheitliches Ganzes erzielen zu können. Schließlich ist ihm aber doch nicht erspart geblieben, diese mühsame Arbeit nach ihrem Abschluß durch neue Stöße der Gesetzgebungsmaschine, nämlich durch den Einfluß der Aufwertungsverordnung und des Vermögenstrafengesetzes sowie durch eine Neufassung der Abrundungsverordnung abbröckeln zu sehen. Aber auch jetzt hat er nicht verzagt, sondern in einem zweiten Nachtrag die Erläuterung dieser Teile übernommen. Hätte er mit der Veröffentlichung noch einige Wochen gewartet, so hätten in einem dritten Nachtrag die drei Steuernotverordnungen das wechselvolle Bild zum Abschluß (?) gebracht.

Mit der durch die oben gekennzeichnete höhere Gewalt gebotenen Einschränkung muß dem Werke uneingeschränktes Lob gezollt werden. Alle irgendwie bedeutsamen Fragen werden von dem durch seine fachwissenschaftlichen Arbeiten rühmlichst bekannten Verfasser erschöpfend, in klarer Sprache und unter vollständiger Anführung der Rechtsprechung behandelt. Besondere Anerkennung verdient die Einleitung im Hauptkommentar, die neben der Entstehungsgeschichte des Gesetzes wertvolle Aufschlüsse über das Wesen der Körperschaftsteuer bietet. Einen besonders großen Raum nimmt mit Recht die Erörterung der für die kaufmännische Praxis so wichtigen §§ 33 und 33 a des Einkommensteuergesetzes in ihrer Anwendung auf das Körperschaftsteuergesetz ein.

Das mit einem sorgfältigen Sachverzeichnis ausgestattete Buch ist für die Praxis im wörtlichen Sinne unentbehrlich. Möchte ein Zeitraum der Beruhigung in Politik und Volkswirtschaft dem Verfasser eine Zusammenfassung der gewissermaßen föderalistisch nebeneinander gruppierten Teile seines Werkes zu einer geistigen Einheit ermöglichen, sehr zum Nutzen der heute noch fast hilflos der verwirrenden Fülle gegenüberstehenden beteiligten Kreise.

Düsseldorf.

Rechtsanwalt Dr. R. Lucas.

Crowell & Murray, Chemists and Metallurgists, Cleveland, Ohio: The Iron Ores of Lake Superior, containing some facts of interest relating to mining and shipping of the ore and location of principal mines. Fifth ed. With original maps of the ranges. Cleveland (Ohio): The Penton Press 1923. (332, VI p.) 80. 25 S.

Das Buch gibt eine ausführliche Zusammenstellung alles dessen, was für den Hüttenmann über die Eisenerze des Gebietes am Oberen See von Wert ist. Nach einleitenden Abschnitten über die frühere Geschichte der Erzgebiete, über Geologie, Mineralogie, Abbauverfahren, Einteilung und Bewertung der Erze, Aenderung in den Gehalten u. dgl. folgt ein genaues Verzeichnis der einzelnen Gruben mit Angaben über Lage, Art und Mengen der abgebauten Erze nebst Analysen und Nennung der geschäftlichen Leitung der Gruben. Zahlreiche Karten und Risse der Grubenfelder vervollständigen die Angaben.

Schr.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

In Verbindung mit der am 11. Mai 1924 stattfindenden

#### 4. Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse<sup>1)</sup>

tagt am Sonnabend, den 10. Mai 1924, vormittags 11 Uhr, in Hagen, Gesellschaft Concordia, Concordiastr. 8, die

#### 16. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Wirkungsgrade im Betriebe des Siemens-Martin-Ofens. Berichterstatter: Dr.-Ing. Georg Bulle, Oberingenieur der Wärmestelle, Düsseldorf.
3. Ueber Abmessungen und Leistungen von Siemens-Martin-Oefen. Berichterstatter: Oberingenieur Dr.-Ing. Hugo Bansen, Rheinhausen.
4. Leistung und Wirkungsgrad als Unterlagen für Bau und Berechnung von Siemens-Martin-Oefen. Berichterstatter: Oberingenieur Dr.-Ing. Hugo Bansen, Rheinhausen.
5. Verschiedenes.

Nachmittags 3 Uhr wird am gleichen Ort die

#### 21. Vollsitzung des Hochofenausschusses

stattfinden.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen, Neuwahlen und Zuwahlen.
2. Neuerungen im amerikanischen Hochofenbetrieb. Berichterstatter: Dr.-Ing. H. Wehrheim, Ymuiden.
3. Erfahrungen mit Semmelsteinen auf den Buderusschen Eisenwerken, Wetzlar. Berichterstatter: Direktor Max Zillgen, Wetzlar.
4. Neuere Ergebnisse mit der elektrischen Gasreinigung. Berichterstatter: Dr.-Ing. R. Durzer, Düsseldorf.
5. Sonstiges.

Die Einladungen zu den beiden Sitzungen sind am

25. April 1924 an die beteiligten Werke ergangen.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 488.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Baecker, Julius*, Dipl.-Ing., Wesel, Esplanade 5.  
*Czakó, Nicolaus*, Dr.-Ing., Budapest I, Ungarn, Attilakörut 26.  
*Einkenkel, Armin*, Dipl.-Ing., Prokurist d. Fa. Dr. Geitner's Argentanf. F. A. Lange, Auerhammer bei Aue i. Frzgeb.  
*Gußmann, Wilhelm*, Geschäftsführer der Krupp Sociedad Metallurgica Argentina, Buenos Aires, Arg., Casilla 1109.  
*Halbach, Oskar*, Direktor der Stadler'schen Argentin-Zinkblech- u. Drahtwalz., A.-G., i. Bamberg, Werk Haspe i. W.  
*Kracht, Carl Julius*, Hüttdirektor a. D., Löttringhausen i. W., Villa Otto Friedg.  
*Lambrecht, Carl*, Direktor der Elektr. Apparatebau-A.-G., Saarlouis-Bahn.  
*Lassak, Hans*, Ing., Stahlwerkschef der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Abt. Hagener Gußstahlw., Hagen i. W., Frankfurter Str. 8 a.  
*Nerger, Otto*, Dipl.-Ing., Vorstand der Deutschen Gefia, A.-G. für industr. Anlagen, Berlin W 15, Kaiser-Allee 21.  
*Pothmann, Moritz*, Betriebsleiter des Stabeisenwalz. d. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Gröba a. d. Elbe, Elbweg 2.  
*Potthoff, Hermann*, Reg.-Baum. a. D., Techn. Mitgl. des Vorst. der Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf, Sybel-Str. 1.  
*Rotter, Leopold*, Ing., Oberinspektor der Witkowitz Bergb.- u. Eisenh.-Gewerkschaft, Witkowitz, Tschechoslowakei, Palacky-Str. 41.  
*Schmeidler, Herbert*, Dr. jur., Kammerich-Werke, A.-G., Berlin W 35, Am Karlsbad 16.  
*Schumann, Wilhelm*, Ingenieur, Erfurt, Lose-Str. 5.  
*Seeberg, Hans*, i. Fa. Kämper & Seeberg, Eisen-A.-G., Berlin W 35, Potsdamer Str. 31.  
*Stanka, Hans*, Dipl.-Ing., Mülheim a. d. Ruhr, Hindenburg-Str. 173.  
*Thau, Adolf*, Betriebsdirektor d. Fa. Hugo Stinnes-Riebeck, Montan- u. Oelw., A.-G., Halle a. d. Saale, Am Kirchtor 10.  
*Wärth, Karl*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Elektrostahlw. des Stahlw. Becker, A.-G., Abt. Reinholdhütte, Krefeld-Linn, Greiffenburg-Str. 29.

## Mitglieder-Verzeichnis 1924.

Das Mitglieder-Verzeichnis des Vereins ist letztmalig im Mai 1922 erschienen. Der Vorstand hat in seiner Sitzung vom 5. Februar 1924 eine Neuauflage beschlossen mit der Bestimmung, daß die Mitglieder, die das Verzeichnis zu erhalten wünschen, um Leistung eines Beitrages zu den Herstellungskosten gebeten werden sollen. Mit Rücksicht auf die Höhe der Herstellungskosten muß dieser Beitrag auf 1.25 G.-M festgesetzt werden.

Zur Vorbereitung des Neudruckes bitten wir die Mitglieder, in deren Anschriften Aenderungen eingetreten sind, über die wir noch keine Mitteilung besitzen, uns eine Angabe darüber **spätestens bis zum 15. Mai 1924** zu machen. Wir bitten, die Angaben, die nur Namen, Stand, Firma und Wohnung nennen sollen, so kurz wie möglich zu halten.

Zugleich bitten wir die Mitglieder, die die Zusendung des Mitglieder-Verzeichnisses 1924 zu dem oben genannten Preise wünschen, die Bestellung **spätestens bis zum 30. Mai 1924 unter Beifügung ihrer genauen Anschrift** an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postfach 664, gelangen zu lassen und zugleich mit der Bestellung **den genannten Kostenbeitrag in Höhe von 1,25 G.-M an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postscheckkonto Köln 4110, zu überweisen.** Soweit die Bezahlung nicht bei der Bestellung erfolgt, muß die Lieferung des Verzeichnisses unter Nachnahmeerhebung des Betrages unter Einrechnung der Nachnahmekosten erfolgen.

Da die Auflage auf Grund der eingehenden Bestellungen festgesetzt werden muß, kann bei nicht rechtzeitiger Bestellung eine spätere Lieferung nicht gewährleistet werden.

Die Geschäftsführung.