

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 14

4. APRIL 1929

49. JAHRGANG

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. und 5. Mai 1929 in Düsseldorf.

Tagungsordnung:

Sonnabend, den 4. Mai 1929

A. Gruppensitzungen

1. Gruppe: 9,30 Uhr,

Städtische Tonhalle (Eingang Schadowstraße).

Vorsitz: Generaldirektor Dr.-Ing. Fritz Springorum.

Das Gießen von Stahlblöcken. Vortrag von Direktor Dr.-Ing. Franz Pacher, Düsseldorf.

Die Beschickanlagen der Hochöfen und ihr Einfluß auf die Betriebsführung. Vortrag von Professor Hubert Hoff, Aachen.

Ueber die Entwicklung der Bauart und Betriebsweise der Roh-eisenmischer in der Nachkriegszeit. Vortrag von Betriebs-direktor Dr.-Ing. Ed. Herzog, Hamborn.

2. Gruppe: 9,30 Uhr,

Städtische Tonhalle (Eingang Schadowstraße).

Vorsitz: Direktor Karl Raabe.

Oefen für Betriebe mit fließender Fertigung (Fließöfen). Vortrag von Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf.

Der Betrieb von Walzwerksöfen mit besonderer Berücksichtigung der Durchweichung des Walzgutes. Vortrag von Dr.-Ing. Fritz Wesemann, Gleiwitz.

Ursachen von Oberflächenrissen an Blechen und deren Vermeidung. Vortrag von Dr.-Ing. E. A. Matejka, Witkowitz.

B. Vollsitzung

14,45 Uhr, Stadttheater (Eingang Hindenburgwall).

Vorsitz: Generaldirektor Dr. A. Vögler.

Arbeitszeit und Arbeitslohn. Vortrag von Direktor Karl Raabe, Düsseldorf.

Entwicklungslinien der Walzenstraßen. Vortrag von Dr.-Ing. J. Puppe, Düsseldorf.

Abnahme und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vortrag von Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf.

C. Begrüßungsabend

20,30 Uhr, in den unteren Sälen der Städtischen Tonhalle (Eingang Schadowstraße).

(Es kann nur Gelegenheit zur Einnahme von Getränken und kleinen Erfrischungen gegeben werden.)

Sonntag, den 5. Mai 1929

D. Hauptsitzung

12 Uhr, Stadttheater (Eingang Hindenburgwall).

Vorsitz: Generaldirektor Dr. A. Vögler.

1. Eröffnung durch den Vorsitzenden.

2. Abrechnung für die Jahre 1927 und 1928; Entlastung der Kassenführung.

3. Wahlen zum Vorstände.

4. Verleihung der Carl-Lueg-Denk Münze.

5. Aus der Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Bericht von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen.

6. Die Naturgeschichte der Eisenfamilie. Vortrag von Professor Dr. V. M. Goldschmidt, Göttingen.

7. Ansprache des Vorsitzenden.

8. Verschiedenes.

Treffpunkt vor der Hauptsitzung: Städtische Tonhalle (Eingang Schadowstraße).
(Gelegenheit zur Einnahme eines Frühstücks usw. wird gegeben.)

E. Gemeinsames Mittagessen

etwa 15,15 Uhr, im Kaisersaal der Städtischen Tonhalle.

Anmeldungen zum Mittagessen, die in der Reihenfolge des Einganges berücksichtigt werden, müssen spätestens am 24. April der Geschäftsstelle vorliegen. Die Anmeldungen sind verbindlich; nicht in Anspruch genommene Gedecke müssen also bezahlt werden. Belegung der Tischplätze erfolgt durch die Geschäftsstelle; Wünsche auf zusammenhängende Tischplätze werden nach Möglichkeit berücksichtigt. Ausgabe der Tischkarten erfolgt Sonnabend, den 4. Mai von 18 Uhr an und Sonntag, den 5. Mai, von 9,30 Uhr an in der Städtischen Tonhalle. Ueber die 5 Minuten nach Beginn des Essens nicht abgeholt Karten wird die Geschäftsstelle bei Bedarf anderweitig verfügen. Bezahlung erfolgt bei Tisch. Das trockene Gedeck kostet 4 RM.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende:
Vögler.

Der Geschäftsführer:
Petersen.

Düsseldorf, im April 1929.

Untersuchung über die Wirtschaftlichkeit verschiedener Frischmittel für das Siemens-Martin-Verfahren.

Von Dr.-Ing. Siegfried Schleicher in Geisweid.

[Bericht Nr. 162 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Versuche über den in der Zeiteinheit durch die Rauchgase einerseits und durch Erzzusatz andererseits bedingten Kohlenstoffabbrand. Ermittlung der Wirtschaftlichkeit eines Frischmittels auf Grund seines Metallgehaltes und des durch seinen Kieselsäuregehalt bewirkten Kalkzuschlages und Mehrabbrandes.)

Die Ungleichmäßigkeit der den meisten Siemens-Martin-Stahlwerken zur Verfügung stehenden Schmelzstoffe, die Schwankungen in der Zusammensetzung des Roheisens, Unregelmäßigkeiten in der Gaszufuhr oder Gaszusammensetzung und dadurch bedingte wechselnde Frischwirkung des Gasstromes im Ofen machen es nicht möglich, jede Schmelzung so zu führen, daß das Bad nach dem Loskochen die zum Fertigmachen erforderliche Kohlenstoffmenge enthält. Häufig ist der Kohlenstoffgehalt der Schmelzung bei der ersten Probenahme noch zu hoch, als daß die Frischwirkung der Flamme allein zum Fertigmachen in genügend kurzer Zeit ausreichte. Deshalb führt man dem Bade selbst Sauerstoff in Form von Frischmitteln zu, als welche Eisenerze oder sauerstoffhaltige Schlacken, Walzsinter u. a. m. dienen. Die Frischwirkung eines Erzes beruht auf der Verbrennung des im Bade enthaltenen Kohlenstoffs durch seinen Sauerstoff, soweit er an Eisen oder Mangan gebunden ist, wobei diese Metalle reduziert werden; die Menge des zuzusetzenden Frischmittels muß also von dessen an Eisen oder Mangan gebundenem Sauerstoff abhängig sein. Die Zeit, die benötigt wird, um eine bestimmte Kohlenstoffmenge zu verbrennen, könnte ebenfalls von der Höhe des Sauerstoffgehaltes im Erz abhängig sein. Die zu dieser Feststellung unternommenen Versuche sollten weiter die Frage klären, wie man arbeiten muß, um eine Verschlackung des im Erz enthaltenen Metalles zu verhüten, denn die Eisengewinnung aus dem Erz ist für dessen Wirtschaftlichkeit von ausschlaggebender Bedeutung. Des weiteren muß man sich klar darüber sein, daß ein Kieselsäuregehalt des Erzes nicht nur einen kostspieligen Zusatz an Kalk erfordert, sondern auch die Schlackenmenge beträchtlich erhöht und dadurch eine Abbrandsteigerung hervorgerufen wird, die geldlich stark ins Gewicht fällt.

¹⁾ Vorgetragen auf der Sitzung des Unterausschusses für den Siemens-Martin-Betrieb am 12. Okt. 1926. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H. Düsseldorf, Postf. 664, zu beziehen.

Der erste Versuch mit Schwedenerz (Abb. 1 und Zahlentafel 1) ist grundlegend auch für die Untersuchungen mit den übrigen Frischmitteln. Einer Schmelzung, die nach dem Loskochen noch 0,73 % C aufwies, wurden durch Hineinkippen aus einer Mulde, also plötzlich, 840 kg Schwedenerz folgender Zusammensetzung zugegeben:

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|------|-------------------------------|-------|------------------|--------------------------------|------|------|
| Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | P ₂ O ₅ | S | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | CaO | MgO |
| 67,66 | 28,14 | 0,12 | 0,048 | 0,013 | 1,72 | 0,31 | 0,65 | 1,00 |
| 26,63 % O | | | | | | | | |

Es wurden dann in den aus Zahlentafel 1 ersichtlichen Zeitabständen Eisen- und Schlackenproben entnommen. Nach Probe 5 ließ der Augenschein erkennen, daß das Erz verzehrt war, denn das sehr lebhaft Kochen der Schmelzung war beendet. Um die Frischwirkung der Flamme allein zu

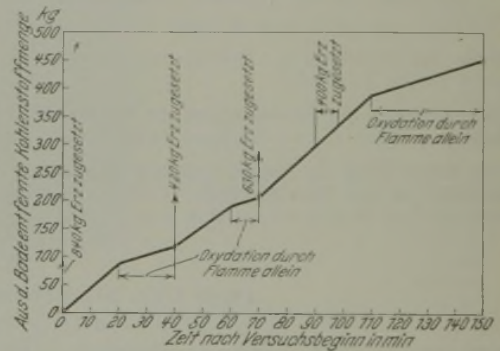


Abbildung 1. Verbrennung des Kohlenstoffs aus dem Bade unter Einwirkung von Schwedenerz und Flamme. (Schematische Darstellung.)

beobachten, wurde danach 22 min lang mit weiterem Erzzusatz gewartet. Die während der ersten 20 min unter Einwirkung des Erzes erfolgte Kohlenstoffabnahme von 0,73 % auf 0,60 % errechnet sich bei der ermittelten Menge an ausgebrachtem flüssigen Stahl von 68 200 kg zu 88,7 kg oder zu 4,34 kg/min; da zur Oxydation von 1 kg C zu Kohlenoxyd

Zahlentafel 1. Verlauf des Frischversuchs I mit Schwedenerz.

| Probe Nr. | Zeit | Zusammensetzung in % | | | | | | | | Erz-zuschlag kg | Kalk-zuschlag kg | Verbrauchte Sauerstoffmenge kg/min | Im Erz enthaltene Sauerstoffmenge kg/min | Abbrand an Kohlenstoff | |
|-----------|------------------|----------------------|------|-------|-------|--------------|-------|------------------|-------|-----------------|------------------|------------------------------------|--|------------------------|--------|
| | | des Stahles*) | | | | der Schlacke | | | | | | | | kg | kg/min |
| | | C | Mn | P | S | Fe | Mn | SiO ₂ | CaO | | | | | | |
| 1 | 15 ⁵⁸ | 0,73 | 0,40 | 0,076 | 0,043 | 9,50 | 13,74 | 25,40 | 32,00 | 840 | | | | | |
| 2 | 16 ⁰³ | 0,68 | | | | | | | | | | 5,89 | 11,17 | 88,7 | 4,43 |
| 3 | 16 ⁰⁸ | 0,64 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 16 ¹³ | 0,62 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 16 ¹⁸ | 0,60 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 16 ²³ | 0,59 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 16 ³⁰ | 0,57 | | | | | | | | | 450 | | | | |
| 8 | 16 ⁴⁰ | 0,55 | 0,35 | 0,046 | 0,045 | 14,40 | 13,50 | 23,60 | 32,90 | 450 | 450 | | | 34,1 | 1,55 |
| 9 | 16 ⁵⁰ | 0,49 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 16 ⁵⁵ | 0,46 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 17 ⁰⁸ | 0,43 | 0,30 | 0,032 | 0,044 | | | | | | | 5,44 | 7,98 | 61,4 | 4,09 |
| 12 | 17 ¹⁵ | 0,39 | | | | | | | | | | | | 20,5 | 1,58 |
| 13 | 17 ²⁰ | 0,35 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 17 ²⁵ | 0,31 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 17 ³⁵ | 0,26 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 17 ⁴⁷ | 0,16 | 0,26 | 0,027 | 0,046 | 15,00 | 10,65 | 22,40 | 35,00 | | | | | | |
| 17 | 18 ³⁰ | 0,065 | 0,26 | 0,024 | 0,048 | 13,00 | 10,86 | 20,20 | 37,00 | | | 6,17 | 4,84 | 102,0 | 4,64 |
| | | | | | | | | | | | | | | 64,78 | 1,50 |

*) Gewicht des ausgebrachten flüssigen Stahles 68 200 kg.

1,33 kg O erforderlich sind, entspricht diese Menge einem Sauerstoffbedarf von $4,34 \cdot 1,33 = 5,89$ kg/min, während das zugesetzte Erz 11,17 kg/min enthielt. Während der weiteren 22 min, in denen lediglich die Flamme ihre Frischwirkung ausübte, wurden nur 34,1 kg C oder je min 1,55 kg verbrannt. Nach Probe 8 und Probe 11 wurden 420 bzw. 630 kg Erz, ebenfalls plötzlich, nach der vierzehnten Probe 400 kg Erz durch Schaufeln von Hand in einem Zeitraum von 8 min dem Bade zugeführt. Zwischendurch (von Probe 10 bis 11) blieb das Bad ohne Erzzugabe, und nach dem Durchkochen der letzten Erzmenge von 400 kg, das bei Probe 16 beendet war, überließ man die letzte Frischwirkung lediglich der Flamme und dem Sauerstoff, der an die über 10 % liegende Eisenmenge der Schlacke gebunden ist. Zahlentafel 1 zeigt, daß unter Einwirkung des Erzes im Mittel 4,5 kg C/min verbrannt wurden, während in den erzfriren Zeiten nur rd. 1,50 kg C/min in Kohlenoxyd übergeführt wurden. Weiter ist ersichtlich, daß die zur Verbrennung dieser Kohlenstoffmenge benötigte Sauerstoffmenge bei den ersten drei Zugaben viel geringer war als die dem Bade minutlich durch das eingetragene Eisenerz zugeführte. Die Folge davon war, daß eine starke Verschlackung der Metallbestandteile im Erz eintrat und der Eisengehalt der Schlacke stark anstieg, und zwar von 9,5 % auf 15 %, Zahlen, die als Prozentzahlen weit niedriger erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind, weil das Gewicht der Schlacke durch die Zugabe von Kalk und durch die stets während der Kochzeit stattfindende Aufnahme basischer Stoffe aus dem Herd bis zum Schluß der Schmelzung ständig wächst. Der Versuch lehrt also, daß, wenn man bei den vorliegenden Verhältnissen mehr Sauerstoff zuführt, als der minutlich zur Verbrennung gelangenden Kohlenstoffmenge entspricht, Eisen aus dem Erz in die Schlacke geht. Zwar läßt sich ja aus der Schlacke Eisenoxydul wieder reduzieren, dazu bedarf es aber längerer Zeit, und das bringt wiederum Erzeugungsausfall mit sich.

Wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht, verläuft die Verbrennung des Kohlenstoffs während der ersten 20 min in der Weise, daß in den ersten 5 min 34,1 kg in den nächsten 27,28 kg, in den beiden weiteren je 13,64 kg verzehrt werden. Die Angabe einer minutlich verbrannten Kohlenstoffmenge von 4,34 kg stellt also einen Mittelwert aus einem nach einer bestimmten Kurve verlaufenden Verbrennungsvorgang dar, die bei einer bestimmten Höhe beginnt und nach Verzehren des Erzsauerstoffs in die Zahl, die der Frischwirkung der Ofenflamme entspricht, einläuft. Für die Kohlenstoffverbrennung, die unter alleiniger Einwirkung der Flammengase beobachtet wurde, im vorliegenden Falle 1,5 kg C/min, sind die Verbrennungsverhältnisse im Oberofen maßgebend; bei dem untersuchten Ofen waren sie so eingestellt, daß eine aus dem abziehenden Kopf entnommene Gasprobe keinen nennenswerten Ueberschuß an Kohlenoxyd oder Sauerstoff aufwies. Die Verbrennungsvorgänge wurden laufend durch einen Rauchgasprüfer überwacht und so eingestellt, daß der Kohlensäuregehalt des Abgases im Ofenkopf zwischen 18 und 20 % lag.

Die Zahl von 1,5 kg C/min ist also nur für die vorliegenden Versuche und den Versuchsofen gültig; sie kann weit höher liegen, wenn mit stark sauerstoffhaltiger Flamme gearbeitet wird oder die Oefen andere Herdflächen aufweisen.

Unter der streng überwachten Flammenfrischwirkung von 1,5 kg C/min kehrte bei allen weiteren hier angestellten Versuchen mit den verschiedenen Frischmitteln unbeschadet der unterschiedlichen Höhe des Sauerstoffgehaltes im Erz die Zahl von 4 bis 5 kg für die minutlich durch Erz verbrennbare Kohlenstoffmenge immer wieder. Sie ergibt

sich auch aus einem Bericht von Th. Naske¹⁾; hier wurden 20 018 kg flüssiges Roheisen während 90 min ohne Erzzusatz im Siemens-Martin-Ofen erhitzt. Dabei nahm der Kohlenstoffgehalt von 4,47 % auf 3,76 %, d. h. um 142 kg ab, also unter Einwirkung der Flamme um 1,58 kg/min; diese Zahl deckt sich vollkommen mit der oben angegebenen. Es wurde dann mit Erz gearbeitet und das Bad von 3,76 auf 0,46 % C in 155 min heruntergefrischt, d. i. um 4,26 kg C/min. Auch hier kehrt also dieselbe Zahl wieder, die oben ermittelt wurde, und die sich bei allen Versuchen immer wieder zeigte. Zum Schluß wurde dann die von Naske angezogene Schmelzung der Frischwirkung der Flamme und Schlacke überlassen und von 0,46 auf 0,05 %, also um 0,41 % = 82 kg C, in 55 min heruntergearbeitet. Das ergibt wieder eine Kohlenstoffverbrennung von rd. 1,5 kg C/min.

Ob also eine Schmelzung von 3,76 % C auf 0,46 % C oder von 0,73 % C auf 0,16 % C heruntergefrischt wurde, die je min verbrennbare Kohlenstoffmenge blieb gleich. Wenn das feststeht, und die weiteren Versuche werden diese Tatsache für die vorliegenden Verhältnisse bekräftigen, so ist es richtig, je min der Schmelzung nur soviel Sauerstoff zuzuführen wie zur Verbrennung von 4,5 kg C genügt, wobei für die Höhe der Erzzugabe zu berücksichtigen ist, daß 1,5 kg C auch ohne Erz nur durch die Rauchgase minutlich verbrannt werden. Fügt man mehr Erz zu, so wird dieses verschlackt, und Eisen geht verloren. Es ist also falsch, große Erzmengen dem Bade muldenweise plötzlich zuzuführen, es ist vielmehr richtig, das Erz schaufelweise einzutragen.

Läuft eine Schmelzung von 60 t Ausbringen hart ein und schätzt oder bestimmt man ihren Kohlenstoffgehalt auf 0,70 %, der auf 0,10 % heruntergearbeitet werden soll, so sind 360 kg C zu verbrennen, wozu bei Verbrennung von 4,5 kg/min 80 min benötigt werden; schneller ist das hier mit keinem Frischmittel zu erreichen. In diesen 80 min verbrennt die Flamme 1,5 kg C/min, also 120 kg; durch Erz müssen die restlichen 240 kg verbrannt werden, wozu $240 \times 1,33 = 319$ kg O benötigt werden. Enthält ein Erz 25 % an Eisen und Mangan gebundenen Sauerstoff, so sind also 1276 kg Erz erforderlich, enthält das Erz nur 15 % O, so beträgt die notwendige Menge 2124 kg. Am besten wäre, diese Erzmengen ganz gleichförmig je min verteilt einzuschaufeln. Praktisch ist das kaum durchführbar; es genügt, wenn man bei hochoxydhaltigem Erz jeweils 300 kg durch zwei Mann von Hand einschaufeln läßt, was jedesmal etwa 10 min Zeit erfordert, dann 10 min wartet, eine weitere Probe entnimmt und nun nach Beurteilung deren Härte weitere kleine Zusätze gibt. Bei niedrigsauerstoffhaltigem Erz kann die Menge größer sein.

Rechnet man auf Grund der so gemachten Erfahrungen das Beispiel in *Zahlentafel 1* durch, so ergibt sich, daß der Kohlenstoffgehalt von 0,73 % auf 0,16 % heruntergefrischt wurde. Das Erz enthielt 26,61 % O. An Kohlenstoff waren 0,57 %, bei 68 200 kg Stahlgewicht also 388,74 kg zu verbrennen, was in $388,74 : 4,5 = 86$ min möglich ist. In dieser Zeit werden $86 \cdot 1,5 = 129$ kg C durch die Flamme verbrannt, so daß für den Erzsauerstoff 259,74 kg verbleiben, die $259,74 \cdot 1,33 = 345,45$ kg O benötigen; das entspricht 1300 kg Erz. Zugegeben wurden 2320 kg in 109 min, während derer die Schmelzung 35 min ohne Erz kochte. Es sind also 1020 kg Erz vergeudet worden, und zwar durch plötzliches Zusetzen zu großer Mengen. Die Folge davon ist ein Uebergang von 700 kg Fe in die Schlacke, was bei 10 000 kg Schlacke einer Erhöhung ihres Eisengehaltes um 7 % entspricht. Die Schlackenanalyse zeigt nur ein Anwachsen von 9,5 auf 15 % Fe, also um 5,5 %; wie aber schon oben

¹⁾ St. u. E. 27 (1907) Tafel 5 u. 10 auf S. 230 u. 233.

Zahlentafel 2. Kohlenstoffabnahme und Sauerstoffverbrauch bei Versuchen mit verschiedenen Frischmitteln.

| Versuch Nr. und Frischmittel | Probe Nr. | Zeit | Zusammensetzung in % | | | | | | | Erz-zu-schlag kg | Kalk-zu-schlag kg | Verbrauchte Sauerstoffmenge kg min | Im Erz enthalt. Sauerstoffmenge kg min | Abbrand an Kohlenstoff | | | | |
|-------------------------------------|-----------|------------------|---------------------------|------|-------|-------|--------------|-------|------------------|------------------|-------------------|------------------------------------|--|------------------------|--------|--------|----|--------|
| | | | des Stahles ¹⁾ | | | | der Schlacke | | | | | | | kg | kg | kg min | kg | kg/min |
| | | | C | Mn | P | S | Fe | Mn | SiO ₂ | | | | | | | | | |
| II Schwedenerz | 1 | 11 ²⁰ | 0,74 | 0,48 | 0,022 | 0,042 | 9,80 | 14,10 | 20,10 | 36,00 | 420 | — | — | — | — | | | |
| | 2 | 11 ⁵⁰ | 0,53 | 0,42 | 0,024 | 0,044 | 10,30 | 14,52 | 20,00 | 36,30 | 620 | 6,29 | 3,72 | 142,17 | 4,73 | | | |
| | 3 | 12 ³⁰ | 0,27 | 0,43 | 0,022 | 0,049 | 10,00 | 14,40 | 20,60 | 37,10 | — | 5,85 | 3,66 | 176,02 | 4,40 | | | |
| | 4 | 13 ³⁵ | 0,12 | 0,52 | 0,026 | 0,053 | 9,50 | 13,00 | 20,40 | 39,50 | — | — | — | 101,55 | 1,56 | | | |
| III Walzsinter | 1 | 8 ⁵⁵ | 1,03 | 0,42 | 0,027 | 0,028 | 12,20 | 12,40 | 18,40 | 30,6 | 390 | — | — | — | — | | | |
| | 2 | 9 ¹⁰ | 0,93 | — | — | — | — | — | — | — | 780 | 6,01 | 5,64 | 67,80 | 4,52 | | | |
| | 3 | 9 ⁴⁸ | 0,70 | 0,39 | 0,024 | 0,035 | 11,80 | 11,64 | 17,60 | 35,40 | 900 | 5,45 | 4,45 | 156,00 | 4,10 | | | |
| | 4 | 10 ⁵³ | 0,26 | 0,36 | 0,036 | 0,034 | 12,30 | 11,76 | 20,10 | 32,60 | — | 800 | 6,10 | 3,00 | 298,30 | 4,59 | | |
| | 5 | 11 ³⁰ | 0,15 | 0,42 | 0,045 | 0,037 | 9,60 | 10,56 | 19,40 | 34,80 | 450 | 2,67 | — | 74,58 | 2,01 | | | |
| | 6 | 11 ⁴⁴ | 0,12 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,92 | — | 20,34 | 1,45 | | | |
| | 7 | 12 ⁰⁴ | 0,08 | 0,42 | 0,046 | 0,035 | 10,00 | 10,92 | 19,10 | 36,20 | — | 1,80 | — | 27,12 | 1,35 | | | |
| IV Kalkiger Roteisenstein | 1 | 14 ⁰⁰ | 0,58 | 0,37 | 0,046 | 0,046 | — | — | — | — | 680 | 450 | — | — | — | | | |
| | 2 | 14 ²⁵ | 0,42 | 0,34 | 0,031 | 0,049 | 12,00 | 10,85 | 21,00 | 35,40 | 850 | — | 5,73 | 4,08 | 107,80 | 4,31 | | |
| | 3 | 14 ⁵⁶ | 0,22 | 0,31 | 0,023 | 0,049 | 12,50 | 10,65 | 20,00 | 36,50 | 510 | — | 5,97 | 4,25 | 134,40 | 4,49 | | |
| | 4 | 15 ²⁰ | 0,07 | 0,28 | 0,020 | 0,048 | 12,20 | 10,26 | 21,20 | 37,80 | — | — | 5,37 | 3,06 | 101,10 | 4,04 | | |
| V Kalkiger Roteisenstein | 1 | 15 ¹⁵ | 0,25 | 0,32 | 0,044 | 0,039 | 10,20 | 8,70 | 21,00 | 39,30 | 1750 | 450 | — | — | — | | | |
| | 2 | 15 ⁴⁵ | 0,05 | 0,26 | 0,016 | 0,043 | 12,80 | 7,60 | 21,40 | 41,80 | 550 ²⁾ | — | 6,09 | 8,75 | 137,60 | 4,58 | | |
| | 3 | 16 ⁰⁰ | 0,08 | 0,56 | 0,023 | 0,047 | 11,00 | 9,00 | 21,00 | 43,60 | — | — | — | — | — | | | |
| VI Kieseliger Roteisenstein | 1 | 4 ⁰⁸ | 0,49 | 0,46 | 0,020 | 0,033 | 11,70 | 13,20 | 20,00 | 38,80 | 720 | — | — | — | — | | | |
| | 2 | 4 ⁴⁴ | 0,26 | 0,41 | 0,026 | 0,033 | 9,40 | 11,40 | 23,00 | 38,90 | 360 | — | 5,65 | 3,46 | 152,90 | 4,25 | | |
| | 3 | 5 ⁰⁰ | 0,16 | 0,48 | 0,031 | 0,044 | 8,80 | 10,80 | 23,20 | 39,80 | — | — | 5,44 | 3,88 | 66,50 | 4,09 | | |
| VII Siegerländer Glanzeisenstein | 1 | 10 ⁴⁵ | 0,42 | 0,49 | 0,045 | 0,046 | 10,30 | 13,20 | 20,60 | 36,50 | 400 | — | — | — | — | | | |
| | 2 | 11 ¹² | 0,25 | 0,55 | 0,046 | 0,055 | 9,70 | 12,90 | 21,40 | 38,20 | 265 | — | 6,02 | 3,40 | 122,40 | 4,53 | | |
| | 3 | 11 ²⁴ | 0,18 | 0,51 | 0,046 | 0,045 | — | — | — | — | 240 | — | 5,58 | 5,06 | 50,40 | 4,20 | | |
| | 4 | 11 ⁴⁰ | 0,09 | 0,48 | 0,038 | 0,057 | 9,40 | 12,60 | 20,80 | 39,00 | — | — | 5,38 | 3,44 | 64,80 | 4,05 | | |

¹⁾ Gewicht des ausgebrachten flüssigen Stahles bei Versuch II 67 700 kg, bei Versuch III 67 800 kg, bei Versuch IV 67 400 kg, bei Versuch V 68 800 kg, bei Versuch VI 66 500 kg und bei Versuch VII 72 000 kg. ²⁾ Ferromangan.

erwähnt, hat die Schlackenmenge zugenommen, und eine volle Uebereinstimmung ist daher nicht möglich.

Daß man tatsächlich mit den theoretisch zu ermittelnden Erzmengen auskommen und dann ein Uebergang von Eisen in die Schlacke vermeiden kann, zeigt der in *Zahlentafel 2* wiedergegebene Versuch II, bei dem 1040 kg Schwedenerz, nach und nach schaufelweise zugesetzt, genügten, um eine Schmelzung von 0,74 % auf 0,27 % C, also um 0,47 % = 318 kg, in 318 : 4,5 = 70 min herunterzufrischen. Die Flamme verbrennt in 70 min 70 · 1,5 = 105 kg C; für die dann verbleibenden 213 kg C sind 213 · 1,33 = 283 kg O erforderlich, die 1071 kg des angewandten Schwedenerzes entsprechen. Die zugehörigen Schlackenanalysen zeigen keine wesentlichen Aenderungen des Eisengehaltes.

Bei den von C. Dichmann²⁾ angestellten Ermittlungen über den Sauerstoffbedarf beim Roheisen-Erz-Verfahren liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung insofern anders, als auf kaltes Erz verhältnismäßig kaltes flüssiges Roheisen gegossen wird und dann zwischen Beginn und Schluß des Verfahrens natürlich erhebliche Temperaturunterschiede bestehen. In dem oben geschilderten Ausnahmefall von Naske, in dem das Roheisen zunächst 90 min lang stark erhitzt und dann erst Erz gesetzt wurde, ergeben sich dieselben Verhältnisse wie beim Schrot-Roheisen-Verfahren. Dichmann gibt auch ein Verfahren zur rechnerischen Ermittlung der jedesmaligen Schlackenmenge aus dem Kieselsäuregehalt an, wobei er annimmt, daß die aus der Ofenzustellung stammende Kieselsäuremenge für eine einzelne Schmelzung dem Durchschnitt der im Oberofen vermauerten feuerfesten Baustoffe der ganzen Ofenreise entspricht. Wer gesehen hat, welche Mengen feuerfesten Baustoffes bei schäumenden

Schmelzungen von den Vorderwänden weggespült werden können, wer weiß, wie verschiedenartig die Ofenköpfe abnehmen können, wird es nicht für richtig halten, die Schlackenmenge einzelner Schmelzungen nach einem solchen Durchschnitt zu berechnen. Es ist daher in den vorliegenden Versuchen von Schlacken-Stoffbilanzen abgesehen worden, zumal da sie für den gedachten Zweck auch ohne Bedeutung sind.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung eines Frischmittels für die vorliegenden Verhältnisse ergibt sich leicht rechnerisch aus dem Unterschied der Ausgaben, die sich aus der Menge des je nach Sauerstoffgehalt aufzuwendenden Mittels und seines Preises, seines Kieselsäuregehaltes und des dadurch bedingten höheren Kalkverbrauches und Mehrabbrandes zusammensetzen, und der Einnahme, die sich in dem Wert des aus dem Frischmittel in das Bad zurückgewonnenen Metalls ausdrückt; bei richtiger Schmelzföhrung ist dies restlos zu gewinnen.

Für das Schwedenerz ergibt sich folgende Wirtschaftlichkeitsberechnung. Von den 4,5 kg C, die in 1 min verbrennen, werden 1,5 kg = $\frac{1}{3}$ durch den Sauerstoff der Gase oxydiert, während der Sauerstoff für die restlichen zwei Drittel aus dem Erz gewonnen wird. Für 100 kg C müssen also $100 \cdot 1,33 \cdot \frac{2}{3} = 89$ kg Erzsauerstoff geliefert werden. Diese sind in 334 kg Schwedenerz enthalten. Gleichzeitig werden damit auch 5,74 kg SiO₂ ins Bad gebracht, die nach Dichmann³⁾ zu ihrer Verschlackung die 2,33fache Menge an Kalk benötigen. Da im Erz selbst 5,51 kg (CaO + MgO) enthalten sind, ist ein Kalkzuschlag notwendig von:

$$5,74 \cdot 2,33 - 5,51 = 7,86 \text{ kg.}$$

Der Mehrabbrand errechnet sich aus der Schlackenmenge. Diese beträgt ebenfalls nach Dichmann das

²⁾ Der basische Herdofenprozeß, 2. Aufl. (Berlin: J. Springer 1920) S. 246.

³⁾ A. a. O., S. 164.

4,78fache der eingebrachten Kieselsäure zuzüglich der im Erz enthaltenen Tonerde, also

$$4,78 \cdot 5,74 + 1,03 = 28,47 \text{ kg.}$$

Darin sind 10 % Fe enthalten, so daß ein Mehrabbrand von 2,84 kg Fe entsteht. Für alle Berechnungen ist der Eisengehalt im Erz und in der Schlacke mit 5 *R.M.*/100 kg bewertet worden. Bei einem Preis von 42 *R.M.*/t Erz ergibt sich also folgende

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Schwedenerz je 100 kg zu verbrennenden Kohlenstoffs:

| Ausgaben | | Einnahmen | |
|--------------------------|-------------|------------------------|--------------|
| 1. Erz: | <i>R.M.</i> | Eisengewinn: | <i>R.M.</i> |
| 334 kg × 4,2 Pf. . . | 14,03 | 231 kg × 5 Pf. | 11,85 |
| 2. Kalk: | | | |
| 7,86 kg × 1,8 Pf. . . | 0,14 | | |
| 3. Mehrabbrand an Eisen: | | | |
| 2,84 kg × 5 Pf. . . . | 0,14 | | |
| <u>zusammen</u> 14,31 | | | <u>11,85</u> |

Demnach ist das Erz mit einer Ausgabe von 2,46 *R.M.* für je 100 kg zu entfernenden Kohlenstoffs zu bewerten.

Der zum dritten Versuch (Zahlentafel 2) verwendete Walzsinter hatte folgende Zusammensetzung:

| Fe ₂ O ₃ | FeO | Mn ₂ O ₄ | P | SiO ₂ |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|------------------|
| % | % | % | % | % |
| 32,96 | 53,07 | 0,83 | 0,032 | 7,10 |
| <u>21,91 % O</u> | | | | |

Der Rest besteht aus Verunreinigungen durch Walzenfett usw.

Der Zusatz des Sinters erfolgte durch Einschaufeln von Hand. Die Abnahme an Kohlenstoff beträgt während der Einwirkung des Sinters, wie beim Schwedenerz, 4,52, 4,10 und 4,59 kg/min, ohne dessen Einwirkung 2,01, 1,45 und 1,35 kg/min. Die den Wert 1,5 übersteigende Zahl von 2,01 ist durch starke Reduktion von Eisenoxydul aus der Schlacke bedingt; denn trotz vermehrter Schlackenmenge zeigt sich ein Rückgang im Eisengehalt von 12,3 auf 9,6 %; auch Manganoxydul wurde reduziert. Zwischen Probe 3 und 4 fällt eine starke Steigerung des Kieselsäuregehaltes der Schlacke auf; das ist auf starkes Schäumen der Schmelzung bis hoch an die Vorderwand hinauf zu erklären, wobei feuerfeste Stoffe gelöst wurden. Die Folge war die Notwendigkeit eines erheblichen Kalkzuschlags. Das Schäumen ist aber nicht unbedingt auf die Verwendung von Walzsinter zurückzuführen, da man andere harte Schmelzungen mit Walzsinter herunterfrischen konnte, ohne daß Schäumen eintrat.

Theoretisch wäre, um eine Schmelzung von 1,03 auf 0,26 % C bei einem Ausbringen von 67 800 kg herunterzuführen, eine Zeit von $522 : 4,5 = 116$ min erforderlich gewesen. Wie Zahlentafel 2 zeigt, sind 113 min benötigt worden. Die im Sinter zuzuführende Sauerstoffmenge errechnet sich theoretisch zu $(5,22 - 1,5 \cdot 116) \cdot 1,33 = 463$ kg, entsprechend 2135 kg Walzsinter; aufgewendet wurden 2070 kg. Man sieht also, daß gute Übereinstimmung unter Zugrundelegung der Zahlen 4,5 bzw. 1,5 erzielt wird.

Es ergibt sich für die Berechnung der

Wirtschaftlichkeit des Walzsinters

für je 100 kg zu verbrennenden Kohlenstoffs:

| Ausgaben | | Einnahmen | |
|------------------------|-------------|--------------------------|--------------|
| 1. Sinter: | <i>R.M.</i> | Eisengewinn: | <i>R.M.</i> |
| 406 kg × 2,575 Pf. . . | 10,45 | 261,2 kg × 5 Pf. | 13,06 |
| 2. Kalkzuschlag: | | | |
| 67,16 kg × 1,8 Pf. . . | 1,21 | | |
| 3. Mehrabbrand: | | | |
| 13,76 kg × 5 Pf. . . . | 0,69 | | |
| <u>zusammen</u> 12,35 | | | <u>13,06</u> |

Demnach ist der Sinter rechnerisch mit einer Einnahme von 0,71 *R.M.* zu bewerten.

Weitere Versuche wurden mit kalkigem Roteisenstein folgender Zusammensetzung durchgeführt:

| Fe ₂ O ₃ | Mn ₂ O ₄ | P ₂ O ₅ | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | CaO | CO ₂ |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------|-------|-----------------|
| % | % | % | % | % | % | % |
| 49,85 | 0,35 | 0,153 | 16,48 | 1,58 | 17,45 | 14,02 |
| <u>14,95 % O</u> | | | | | | |

Den Verlauf zweier Versuche zeigt Zahlentafel 2. Die Erzzugaben erfolgten von Hand, also langsam. Trotz des erheblich geringeren Sauerstoffgehaltes dieses Eisensteines ist die minutliche Frischwirkung dieselbe wie bei Schwedenerz und Walzsinter. Der Versuch V soll zeigen, wie auch hier wieder ein Uebermaß an Erz eine Erhöhung des Eisengehaltes der Schlacke, also eine Verschlackung von Eisenstein bewirkte; trotz Vermehrung der Schlackenmenge ist deren Eisengehalt nach Zusatz von 1750 kg Erz — gegen 820 kg, die theoretisch erforderlich gewesen wären — um 2,6 % erhöht worden. Die Schmelzung war stark überfrisch und erforderte den hohen Ferromanganzusatz von 550 kg, um Rotbrüchigkeit des Stahles zu vermeiden. Trotzdem blieb die Frischwirkung dieselbe wie bei den früheren Versuchen; sie betrug 4,58 kg C/min. Das Erz war durchweg grobstückig.

Es folgt aus dem Versuch für die

Wirtschaftlichkeit des kalkigen Roteisensteines für je 100 kg zu verbrennenden Kohlenstoffs:

| Ausgaben | | Einnahmen | |
|-------------------------|-------------|---------------------------|--------------|
| 1. Erz: | <i>R.M.</i> | Eisengewinn: | <i>R.M.</i> |
| 595 kg × 1,315 Pf. . . | 7,82 | 207,65 kg × 5 Pf. | 10,38 |
| 2. Kalkzuschlag: | | | |
| 124,52 kg × 1,8 Pf. . . | 2,24 | | |
| 3. Mehrabbrand: | | | |
| 47,78 kg × 5 Pf. . . . | 2,38 | | |
| <u>zusammen</u> 12,44 | | | <u>10,38</u> |

Demnach ist der kalkige Roteisenstein mit einer Ausgabe von 2,06 *R.M.* zu bewerten.

Ein Versuch mit einem Roteisenstein besonders hohen Kieselsäuregehaltes, der neben 57,71 % Fe₂O₃ = 17,31 % O einen Kieselsäuregehalt von 40,80 % besaß, ist in Zahlentafel 2 unter Versuch VI wiedergegeben. Daß trotz des hohen Kieselsäuregehaltes ein Kalkzusatz bei diesem Versuch nicht nötig war, lag an einer außerordentlich dicken Schlacke mit ungelösten Kalkstücken, die ohne Erzzugabe einen erheblichen Sandzusatz erforderlich gemacht hätte. Die Schlackenanalyse 2 zeigt das starke Anwachsen des Kieselsäuregehaltes. Im allgemeinen erforderte die Zugabe dieses Erzes stets ein Nachsetzen erheblicher Mengen Kalk. Die Schmelzung wurde mit 1080 kg Erz in 52 min um 219,4 kg C heruntergefrischt. Davon sind $52 \cdot 1,5 = 78$ kg C durch die Flamme verbrannt. Die verbleibenden 141,4 kg C benötigen zur Verbrennung 188,06 kg O. In 1080 kg Erz waren 186,94 kg enthalten; es ist also mit dem Erz richtig umgegangen worden. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung gestaltet sich, wie die folgende Aufstellung zeigt, infolge des hohen Kieselsäuregehaltes außerordentlich ungünstig.

Wirtschaftlichkeitsberechnung des kieseligen Roteisensteines

für je 100 kg zu verbrennenden Kohlenstoffs:

| Ausgaben | | Einnahmen | |
|------------------------|-------------|------------------------|--------------|
| 1. Erz: | <i>R.M.</i> | Eisengewinn: | <i>R.M.</i> |
| 520 kg × 1,42 Pf. . . | 7,38 | 210 kg × 5 Pf. | 10,50 |
| 2. Kalkzuschlag: | | | |
| 494 kg × 1,8 Pf. . . . | 8,89 | | |
| 3. Mehrabbrand: | | | |
| 101,4 kg × 5 Pf. . . . | 5,07 | | |
| <u>zusammen</u> 21,34 | | | <u>10,50</u> |

Demnach ist der kieselige Roteisenstein mit einer Ausgabe von 10,84 *R.M.* zu bewerten.

Der letzte Frischversuch (Zahlentafel 2, VII) wurde mit Siegerländer Glanzeisenstein ausgeführt, der sich zusammensetzte aus:

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|------|------------------|-----------------|
| Fe ₂ O ₃ | FeO | Mn ₂ O ₄ | P | Cu | SiO ₂ | CO ₂ |
| % | % | % | % | % | % | % |
| 60,51 | 19,47 | 1,66 | 0,015 | 0,33 | 4,00 | 11,90 |
| 22,93 % O | | | | | | |

Für die je min verbrannte Kohlenstoffmenge ergaben sich immer wieder dieselben Werte. Es ergibt sich folgendes Bild für die

Wirtschaftlichkeitsberechnung des Siegerländer Glanzeisensteins

| Ausgaben | | Einnahmen | |
|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| 1. Erz: | <i>R.M.</i> | Eisengewinn: | <i>R.M.</i> |
| 388 kg × 2,64 Pf. . | 10,26 | 223,1 kg × 5 Pf. | 11,15 |
| 2. Kalkzuschlag: | | | |
| 36,16 kg × 1,8 Pf. . | 0,65 | | |
| 3. Mehrabbrand: | | | |
| 7,42 kg × 5 Pf. ... | 0,37 | | |
| zusammen | | 11,28 | |
| | | 11,15 | |

Demnach ist der Glanzeisenstein rechnerisch mit einer Ausgabe von 0,13 *R.M.* zu bewerten.

Eine Zusammenstellung der Versuche gibt Abb. 2. Sie zeigt klar, daß trotz wechselnden Sauerstoffgehaltes im

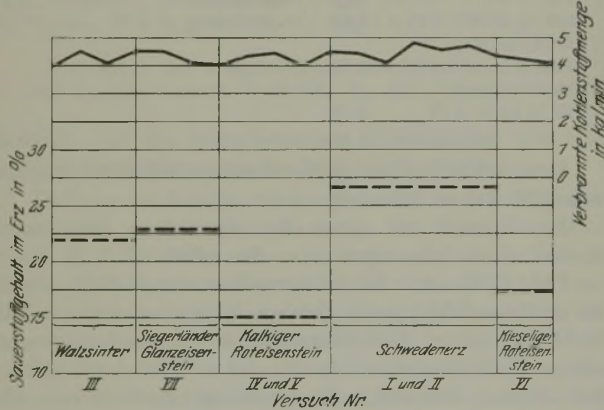


Abbildung 2. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse über den minutlichen Kohlenstoffabbrand.

Frischmittel die je min verbrannte Kohlenstoffmenge stets zwischen 4 und 5 kg lag. Eine Uebersicht über die Wirtschaftlichkeitsberechnungen gibt folgende Zusammenstellung:

| Frischmittel | Gewinn Verlust für 100 kg zu verbrennenden Kohlenstoffs | |
|------------------------------------|---|-------------|
| | <i>R.M.</i> | <i>R.M.</i> |
| Walzsinter | 0,71 | — |
| Siegerländer Glanz | — | 0,13 |
| Kalkiger Roteisenstein | — | 2,06 |
| Swedenerz | — | 2,76 |
| Kieseliger Roteisenstein | — | 10,84 |

Es ergibt sich, daß neben Siegerländer Glanzeisenstein Walzsinter bei der Preislage der untersuchten Frischmittel frei Station Geisweid sich bei weitem am günstigsten berechnet. Die meisten Werke werden diesen preislich noch billiger einsetzen können. Es hat aber den Anschein, als wenn die Verwendung von Walzsinter auch öfter ein Schäumen der Schlacke hervorruft, was wegen der Schädigung des Ofens keinesfalls erwünscht ist.

Am ungünstigsten rechnen sich stark kiesel-säurehaltige Frischmittel, wie der kieselige Roteisenstein zeigt. Das an sich vorzügliche Schwedenerz wird recht teuer durch den hohen Preis.

An Hand des angegebenen Verfahrens ist es also möglich, jedes Mittel auf Grund seiner Zusammensetzung zu bewerten. Um noch ein Beispiel zu geben, sei die Wirtschaftlichkeit der Anwendung einer Schweißschlacke, die auch stellenweise zum Frischen genommen wird, mit 72 % FeO = 16 % O und 25 % SiO₂ berechnet.

Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Schweißschlacke

| Ausgaben | | Einnahmen | |
|----------------------|-------------|---------------------|-------------|
| 1. Schlacken: | <i>R.M.</i> | Eisengewinn: | <i>R.M.</i> |
| 557 kg × 1,6 Pf. . . | 8,91 | 312 kg × 5 Pf. | 15,60 |
| 2. Kalkzuschlag: | | | |
| 324 kg × 1,8 Pf. . . | 5,83 | | |
| 3. Mehrabbrand: | | | |
| 66,56 kg × 5 Pf. . . | 3,33 | | |
| zusammen | | 18,07 | |
| | | 15,60 | |

Demnach ist die Schweißschlacke mit einer Ausgabe von 2,47 *R.M.* zu bewerten. Sie ist also trotz des sehr niedrigen Preises wenig vorteilhaft.

Unter Berücksichtigung auch der Schweißschlacke zeigt Abb 3 noch einmal eine Zusammenstellung, aus der besonders ersichtlich wird, wie teuer ein je t billig zu erhaltendes Erz bei seiner Anwendung als Frischmittel im Siemens-Martin-Ofen werden kann.

Zusammenfassung.

An Hand von Frischversuchen wird gezeigt, daß die Höhe des Sauerstoffgehaltes eines Frischmittels keinen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Herunterfrischens einer Schmelzung hat. Dieser ist aber ausschlaggebend für die Menge des aufzuwendenden Mittels. Daneben spielt der Kieselsäuregehalt des Frischmittels eine bedeutende Rolle für dessen Wirtschaftlichkeitsberechnung, da durch ihn Kalkzuschlag und höherer Abbrand bedingt wird. Die Ausführungen zeigen, daß es möglich ist, auf Grund der Analyse eines Frischmittels und seines Preises die Wirtschaftlichkeit seiner Verwendung zu berechnen und die zuzusetzende Erzmenge an Hand der herunterzufrischenden Kohlenstoffmenge zu bestimmen, wobei hier für den Vergleich der Wirtschaftlichkeit aller Frischmittel die zur Verbrennung von 100 kg C erforderliche Zeit außer Ansatz bleiben kann, da sie unter gleichen Ofen- und Betriebsverhältnissen gleich hoch war. Gibt man größere Mengen Erz, als der für die jeweils vorliegenden Verhältnisse minutlich zur Verbrennung gelangenden Kohlenstoffmenge entspricht, so wird sein Eisen-gehalt teilweise verschlackt.

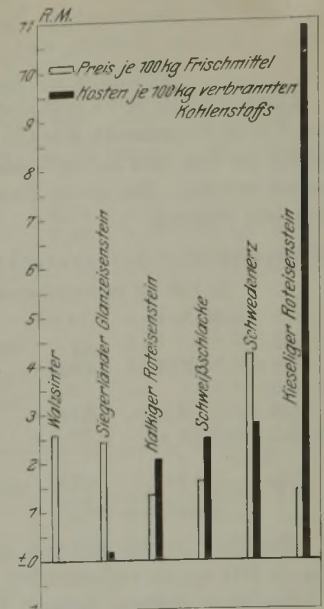


Abbildung 3. Zusammenstellung der Frischmittelkosten je 100 kg verbrannten Kohlenstoffs.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

Dr.-Ing. E. Killing, Bobrek: Die Ergebnisse der Untersuchungen von Dr.-Ing. Schleicher haben ihren Schwerpunkt in der Feststellung, daß je Minute ziemlich die gleiche Menge Kohlenstoff verbrannt wird. Weiterhin wird angegeben, daß es falsch ist, das Erz auf einmal in den Ofen zu geben, daß es vielmehr zweckmäßig sei, das Erz schaufelweise zuzusetzen. Meine Erfahrungen liegen in dieser Beziehung, wie auch schon an früherer Stelle dargelegt (Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 125), etwas anders. Die minutlich verbrannte Kohlenstoffmenge steigt nach meinen Beobachtungen weit über eine Menge von 4 bis 5 kg hinaus, auch durch das nachgesetzte Erz. Abgeschiedene Kohlenstoffmengen von 13 kg je min und mehr konnten bei Versuchen häufig beobachtet werden. Bei diesen Untersuchungen kam es in erster Linie darauf an, die Frischwirkung von Krivoirog-Erzen als oxydischem Erz gegenüber anderen Erzen aus Eisenoxyduloxyd kennenzulernen. Von den Ergebnissen, die demnächst zur Veröffentlichung gelangen werden, seien hier kurz einige Zahlen wiedergegeben. Beim Frischen mit

gültig. Von dem Punkte A in Abb. 4 an weichen jedoch die gefundenen Ergebnisse erheblich von dem errechneten Verlauf ab. Für die Ausbildung dieses letzten Teiles der Kurve wird maßgebend sein: die Beschaffenheit des Erzes, d. h. seine Stückigkeit, sein Lösungsvermögen, weiterhin sicherlich eine persönliche Konstante, zurückzuführen auf die Gepflogenheit des Schmelzmeisters u. a. m. Trotz alledem bleibt es sonderbar, daß eine abgeschiedene Kohlenstoffmenge von 4 bis 5 kg je min sowohl an Oefen von 120 t Fassung als auch an solchen von 75 und 20 t Fassung beobachtet wurden.

Die größten Unregelmäßigkeiten konnten bei uns bei Verwendung von Walsinter festgestellt werden.

Dr.-Ing. R. Hennecke, Brandenburg: Es ist meiner Ansicht nach nicht richtig, davon zu sprechen, daß durch das eine oder andere Erz eine Kohlenstoffabnahme von 4 bis 8 kg je min und je Ofen hervorgerufen wird. Die Reaktionen gehen an der Trennungsstelle zwischen Stahl- und Schlackenbad vor sich, und dementsprechend dürfte auch als Bezugsgröße nicht die Ofen-

Zahlentafel 3. Frischgeschwindigkeit verschiedener Schmelzungen an verschiedenen Oefen.

| | Ausbringen t | Erzart | Erz- | Durch- | Zusatz- | Entkohlung | Kohlenstoff- | Kohlenstoff- |
|--------|-----------------|---|-----------------|--------------------------------------|---------|------------|----------------|-----------------|
| | | | zusatz- | schnittliche | | | | |
| | | | insgesamt kg | Frischgeschwindigkeit kg C je min | | % C je min | Einlaufen % | dem Zusatz % |
| Ofen 3 | 53,4 | Rifferz | 200 | 2,32 | 3,75 | 0,00444 | 0,410 | 0,080 |
| | 58,0 | stückiges Rifferz | 1100 | 5,32 | 19,00 | 0,00937 | 0,500 | 0,060 |
| Ofen 6 | 153,4 | Walsinter | 560 | 4,65 | 3,65 | 0,00302 | 0,475 | 0,11 |
| | 114,4 | Gemisch von Siegerländer Rostspat und Rifferz | 1340 | 5,65 | 11,65 | 0,00494 | 0,61 | 0,10 |
| | 145,7 | Rifferz | 1020 | 4,12 | 7,02 | 0,00284 | 0,45 | 0,105 |
| | 136,1 | stückiges Rifferz | 1220 | 4,39 | 8,95 | 0,00322 | 0,600 | 0,115 |
| | 153,4 | Siegerländer Rostspat | 285 | 3,32 | 1,86 | 0,00217 | 0,390 | 0,100 |
| Ofen 5 | 132,8 | — | 0 | 4,07 | 0 | 0,00306 | 0,260 | 0,080 |
| | 123,6 | Rostspat und Rifferz gemischt | 1700 | 5,28 | 13,80 | 0,00426 | 0,590 | 0,090 |
| | 119,2 | Walsinter | 710 | 2,98 | 5,96 | 0,00250 | 0,220 | 0,065 |

Kiiruna-Erz wurden die von Dr.-Ing. Schleicher genannten Zahlen weit überschritten, bei Freya-Erz wurde eine Kohlenstoffabscheidung von 8 kg je min beobachtet, bei Krivoirog-Erz nach dem ersten Zusatz eine solche von 5,6 und nach dem zweiten von 8,5 kg je min festgestellt. Bei einem Vergleich von vier verschiedenen Erzen zeigte es sich, daß das Krivoirog-Erz die größte Sauerstoffabgabe aufwies, ebenso ergab die Berechnung der Wärmetönung, daß es leichter reduzierbar war als die Eisenoxyduloxyd-Erze. Um weiterhin einen Anhalt über den Wirkungsgrad der verschiedenen Erze zu erhalten, wurde jeweils der Zustand des Bades 10 min vor Zusatz des Erzes sowie 10 min nach Zugabe festgestellt und die Aenderung im Kohlenstoffgehalt mit der Sollleistung der einzelnen Erze verglichen. Dabei ergab sich, daß der Wirkungsgrad des Krivoirog-Erzes mit 0,27 bedeutend niedriger war als bei den übrigen, für die sich folgende Zahlen ergaben. Für Kiiruna 0,42, Freya 0,57 und Rh-Erz 0,46. Die mechanische Beschaffenheit eines Erzes spielt eine große Rolle, und ebenso ist, wie auch schon erwähnt, der Gehalt an Kieselsäure zu berücksichtigen.

Aus unseren Versuchen geht hervor, daß eine Norm für die Verbrennung des Kohlenstoffes nicht aufgestellt werden kann, daß vielmehr für jedes Erz eine Reihe von Untersuchungen anzustellen ist, auf Grund deren Ergebnisse dann eine Kostenrechnung aufgestellt werden kann.

Dr.-Ing. C. Schwarz, Hamborn-Bruckhausen: Wir haben die Zahlen von Dr.-Ing. Schleicher nachgeprüft und ähnlich wie Dr.-Ing. Killing gefunden, daß die Frischgeschwindigkeit auf 8 kg Kohlenstoff je min steigen kann. Ein Mittelwert für die verbrannte Kohlenstoffmenge von 4 bis 5 kg je min tritt jedoch auch bei uns merkwürdig oft auf, besonders wenn man den Mittelwert aus der ganzen Schmelzung zieht. Dies zeigen deutlich die Angaben in Zahlentafel 3. Man sieht aber auch, daß die Frischwirkung nicht allein vom Erzzusatz, sondern noch von einer ganzen Reihe anderer Umstände abhängt. Es kommt bei der Frischwirkung eines Erzes sehr darauf an, ob sich das Erz in der Schlacke löst oder unmittelbar auf das Stahlbad einwirkt. Der Stetigkeit der Reaktionen entsprechend müßte sich die Abscheidung des Kohlenstoffes einer Exponentialkurve entsprechend vollziehen. Eine Nachprüfung dieser Verhältnisse hat bis zu einem gewissen Punkt eine Bestätigung dieser Ansicht ergeben, und zwar folgte der Kohlenstoffgehalt c mit guter Annäherung einer Kurve von der Form $c = 0,122 \cdot e^{-0,0567 \cdot t} + 0,098$. Die Zahlen dieser Formel sind jedoch nur für diesen einen untersuchten Fall

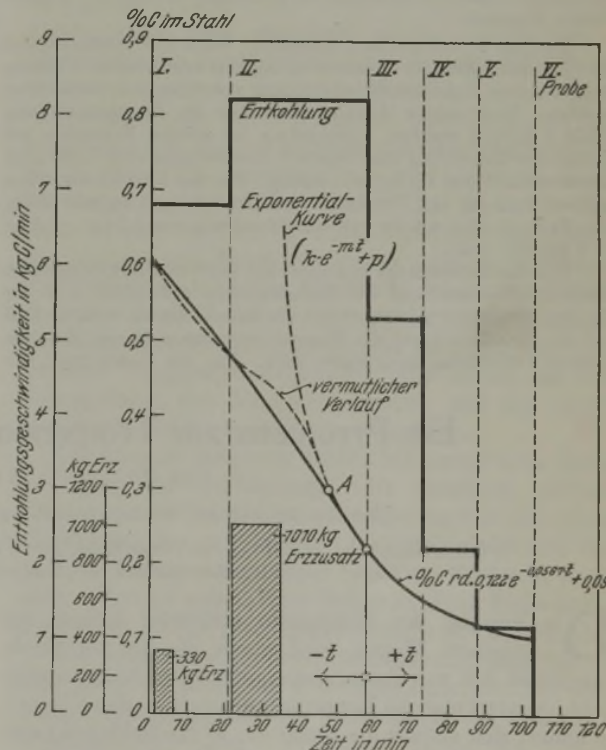


Abb. 4. Frischverlauf einer Schmelzung.

einheit gewählt werden. Es scheint vielmehr richtiger, die minutlich verbrannte Kohlenstoffmenge auf 1 m² Stahloberfläche zu beziehen. Auch die oxydierenden Einflüsse des Ofens, der Schlacke, der Flamme sind zweifellos von anderer Bedeutung, wenn dieselbe Stahlmenge in einem tiefen Herd mit geringer Oberfläche oder in einem flachen Herd mit großer Oberfläche steht. Zu berücksichtigen ist vielleicht auch noch, daß starkes Kochen die Oberfläche vergrößert. Ich möchte anregen, daß bei weiteren Unter-

suchungen diese Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Weiter ist die Stückigkeit des Erzes von großem Einfluß. Die groben Stücke tauchen durch die Schlacke hindurch in das Stahlbad ein, und müssen demnach schon unmittelbar und stärker auf das Bad einwirken als feines Erz, wobei vielleicht ebenfalls die vergrößerte Berührungsfläche mitspricht.

Dipl.-Ing. W. Alberts, Duisburg-Ruhrort: Daß die Stückigkeit des Erzes auf die Geschwindigkeit der Oxydation des Kohlenstoffes von großem Einfluß ist, dürfte nach unseren Erfahrungen außer Zweifel stehen. Wir stellen eine Stahlsorte mit einem Kohlenstoffgehalt von etwa 0,01 % im Siemens-Martin-Ofen her. Bei Verwendung von Feinerz oder Walzsinter wird die Schmelzungsdauer gegenüber der Verwendung von Stückerz um 1 bis $1\frac{1}{2}$ h verlängert. Das ist ja auch ohne weiteres erklärlich, weil das Feinerz sich erst in der Schlacke lösen muß und der Sauerstoff der Erzteilchen nur an der Oberfläche des Metallbades mit diesem in Berührung kommt, während große Erzstücke infolge ihres Gewichtes sofort durch die Schlacke in das Metallbad dringen, wo alsbald eine lebhaftere Reaktion stattfindet.

Dipl.-Ing. K. H. Moll, Rasselstein: Ich arbeite nur mit Walzsinter und habe damit keine schlechten Erfahrungen gemacht. Es kommt nur auf das spezifische Gewicht des Walzsinters an. Wenn man diesen naßmacht oder mit Kalkmilch besonders gut anfeuchtet, so sinkt er etwa nach 10 min in das Bad ein, und die Kohlenstoffverbrennung steigt bis auf 8 kg/min.

Dr.-Ing. K. Rummel, Düsseldorf: Wenn man die Ergebnisse der Untersuchungen von Dr.-Ing. Schwarz, nach denen die minutliche Kohlenstoffabscheidung in Grenzen von etwa 2 bis 8 kg schwanken, mit dem von Dr.-Ing. Schleicher angegebenen Mittelwert von 4 bis 5 kg/min vergleicht, so besteht doch eigentlich gar kein so großer Unterschied in den gemachten Angaben. Die Mittelwerte lassen sich doch nur vergleichen, wenn sie auf gleiche Zeiten bezogen sind. Das war aber nicht der Fall. Die Reaktion setzt zunächst langsam ein, steigt schnell bis zu einem Höchstwert, dann biegt die Kurve um und sinkt erst schnell und dann langsamer in Abhängigkeit von dem jeweiligen Mischungsverhältnis, den Diffusionsvorgängen, der Temperatur usw. Die Verhältnisse ähneln durchaus der Oxydation des Kohlenstaubes in Staubfeuerungen. Dort haben wir gleichfalls Kurven der geschilderten Eigenart.

Dr.-Ing. S. Schleicher, Geisweid: Nach den Versuchen von Dr.-Ing. Killing ist als Gesamtwirkung von oxydierender Flamme und Erz eine Kohlenstoffverbrennung von 8 kg/min beobachtet worden. Nach seinen Angaben hat aber die Flammenwirkung allein 5 kg/min ergeben, während sie bei meinen Versuchen auf Grund der Einstellung des Ofens auf Verbrennung ohne Luft- oder Gasüberschuß nur 1,5 kg/min betrug. Für die Erzwirkung allein bleiben dann bei den Versuchen von Dr. Killing 3 kg/min übrig, eine Zahl, die sich mit der von mir gefundenen von 4,5 kg — 1,5 kg = 3 kg/min deckt.

Was das Beziehen der minutlich zur Verbrennung gelangenden Kohlenstoffmengen auf die Badoberfläche anbetrifft, von der Dr.-Ing. Hennecke sprach, so hat die Badoberfläche wohl Einfluß auf die minutlich durch die Flamme verbrannte Menge, der eine größere Oberfläche dargeboten wird. Für die Beurteilung der

Wirtschaftlichkeit eines Frischmittels scheidet die Badoberfläche aber aus, denn 500 kg Erz nehmen in einem 20-t-Ofen ebenenso großen Teil der Badoberfläche ein wie in einem 100-t-Ofen.

Dr.-Ing. E. Killing: Für die von Dr.-Ing. Schleicher untersuchten Ofen und bei den dort herrschenden Verhältnissen mag eine Kohlenstoffverbrennung von 4 bis 5 kg/min die Regel sein. Bei anderen Ofen, anderen Verbrennungsverhältnissen und vor allem auch anderer Schlackenbeschaffenheit und -zusammensetzung wird man sicherlich zu anderen Ergebnissen gelangen. Man wird also die vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht ohne weiteres verallgemeinern können.

Dipl.-Ing. J. Schreiber, Gleiwitz: Die Geschwindigkeit der Kohlenstoffverbrennung dürfte durch den Feuchtigkeitsgehalt des verwendeten Erzes oder Frischmittels, wie auch schon von Dipl.-Ing. Moll ausgeführt, von Einfluß sein insofern, als der sich entwickelnde Wasserdampf das Schlackenbad lebhaft aufwirbeln und eine unmittelbare Berührung des konzentrierten Frischmittels mit dem Metallbad herbeiführen dürfte. Während fein verteilte Frischmittel sich zunächst in der Schlacke lösen und dann erst in verdünnter Form zur Wirkung kommen werden, werden große Erzstücke durch die Schlacke hindurch unmittelbar auf das Eisenbad einwirken und eine lebhaftere Kohlenstoffverbrennung hervorrufen, wie dies auch der Augenschein lehrt.

Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf: Dr.-Ing. Killing wies in seinen Ausführungen darauf hin, daß jedes Erz einen bestimmten Ausnutzungsfaktor habe. Wie verhalten sich in dieser Richtung die von Dr.-Ing. Schleicher untersuchten Erze?

Dr.-Ing. S. Schleicher: Der Ausnutzungsfaktor der verschiedenen Erze spielt bei unseren Verhältnissen für die Betrachtung über Wirtschaftlichkeit keine Rolle, da das verschlackte Eisen wieder reduziert werden kann und man beirichtiger Schmelzung stets eine Endschlacke mit etwa 10 % Fe und 10 % Mn erreichen soll. Man muß hier mit 100 % Eisenausbringen rechnen. So sagt auch Dichmann in seinem Buch über den basischen Herdofenprozeß (Ausgabe 1920, S. 185).

Die Reduktion kann nur dann unvollständig sein, wenn auch der für die Schlacke erforderliche Eisenoxydulgehalt (10 % Fe) aus dem Erz gedeckt werden soll, oder wenn der Erzzusatz größer ist, als den anwesenden Mengen an Reduktionsstoffen entspricht, oder endlich, wenn das Erz Beimengungen wie Kieselsäure enthält, die eine Vermehrung der Schlackenmenge und damit auch der erforderlichen Menge an Eisenoxydul bedingen.

Dr.-Ing. E. Herzog, Hamborn-Bruckhausen: Mir ist bei den Untersuchungsergebnissen von Dr.-Ing. Killing überraschend, daß sich Erze aus Eisenoxyd ungünstiger verhalten sollen als solche aus Eisenoxyduloxyd, was eigentlich den Voraussetzungen hinsichtlich der auftretenden Wärmetönungen widerspricht. Kann Dr.-Ing. Killing eine Erklärung für den hier vorliegenden Widerspruch geben?

Dr.-Ing. E. Killing: Die Beobachtungsergebnisse mögen im vorliegenden Falle vielleicht dadurch beeinflusst sein, daß kein reines Eisenoxyd zum Vergleich herangezogen wurde, die Untersuchungen vielmehr mit Grängesberg-Erz, das 1,7 % Phosphor enthält, angestellt wurden. Auch kann die verschiedenartige Stückigkeit mitgesprochen haben.

Ein Pyrometer zur Temperaturmessung durch Farbumschlag.

Von Dr.-Ing. G. Naeser in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 142 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Beschreibung der physikalischen Grundlagen, der Wirkungsweise und einiger Ausführungsarten eines neuen, einfachen Gerätes zur Temperaturmessung von 900° aufwärts.)

Die Messung der Temperatur glühender Körper auf optischem Wege²) wird durch die Temperaturabhängigkeit der von ihnen ausgesandten Strahlung ermöglicht. Ändert man die Temperatur eines glühenden Körpers, so ändert sich erstens die Menge (u. a. die Helligkeit) und zweitens die Zusammensetzung (Farbe) der Strahlung. Beide Änderungen sind groß und gestatten, da das Auge für Helligkeits- und Farbunterschiede sehr empfindlich ist,

eine beachtenswerte Genauigkeit der optischen Temperaturmessung. Trotzdem ist die Ermittlung der wahren Temperatur des Strahlers noch mit einer erheblichen Unsicherheit behaftet, die ihren Grund in der Unkenntnis des von der Oberflächenbeschaffenheit abhängigen Absorptionsvermögens hat, das die gemessene Temperatur mit der wahren Temperatur verknüpft. Diese Abweichungen sind für einen Strahler bestimmter Emission verschieden groß, je nach dem Verfahren, nach dem die Temperaturen bestimmt werden. Die mit den Gesamtstrahlungs-pyrometern und den Helligkeitspyrometern (Glühfaden) in einer Farbe gemessenen Temperaturen liegen unter der wahren Temperatur. Dagegen liegt die durch die Farbe, d. h. durch die spektrale Verteilung

¹) Erstattet auf der 15. Vollsitzung am 8. Februar 1929. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664, zu beziehen.

²) Vgl. F. Henning: Die Grundlagen, Methoden u. Ergebnisse der Temperaturmessung (Braunschweig: Fr. Vieweg & Sohn 1915).

bestimmte Farbtemperatur oberhalb der wahren Temperatur und fällt für die grauen Strahler, die technisch verbeitet sind, sogar mit ihr zusammen. Die Farbtemperatur hat daher vor den mit den gebräuchlichen Instrumenten ermittelten Temperaturen eine Reihe grundsätzlicher Vorteile, die ein Farbpyrometer zur leichten Ermittlung der Farbtemperatur erwünscht erscheinen lassen³⁾.

Als Farbtemperatur eines Strahlers bezeichnet man die Temperatur eines Normalstrahlers (schwarzen Körpers), der die gleiche Farbe zeigt wie der Strahler.

Die Farbe kann durch das Verhältnis zweier monochromatischer Intensitäten gemessen werden, da die technischen Strahler eine ähnliche Energieverteilung besitzen wie der schwarze Körper. Die Farbtemperatur ist also bestimmt durch das Intensitätsverhältnis zweier Farben. Man kann die Intensitäten in zwei Farben durch photometrischen Vergleich — etwa unter Benutzung von Instrumenten nach Wanner oder Holborn-Kurlbaum — einzeln messen und die Farbtemperatur berechnen. Da dieses Verfahren umständlich ist und auch die unmittelbare Messung der Farbtemperatur mittels eines Farbpyrometers mit Vergleichslampe wenig befriedigende Ergebnisse lieferte, wurde ein einfaches Gerät zur Farbtemperaturmessung entwickelt, das, ohne teure und umständliche optische Einrichtungen, dem Praktiker gestatten sollte, die Farbtemperatur wenigstens annähernd zu messen. Die Genauigkeit konnte durch die richtige Auswahl der Farben so gesteigert werden, daß sie vielen technischen Anforderungen genügt.

Das Grundsätzliche dieses Farbfilters beruht gemäß der oben gegebenen Begriffsbestimmung der Farbtemperatur auf dem Vergleich zweier monochromatischer Strahlungen untereinander. Der Vergleich der Intensitäten ohne Bezugslichtquelle ist durch die physiologische Eigenschaft⁴⁾ des Auges ermöglicht, zwei gleichzeitig an gleichem Orte einfallende verschiedenfarbige Lichter als eine von den Komponenten abweichende dritte Mischfarbe zu empfinden, wenn die beiden Farben in ihrer physiologischen Einzelwirkung gleich oder fast gleich sind.

Fällt das Licht eines Strahlers konstanter Temperatur durch ein Filter, das zwei im Spektrum entfernt gelegene Farben mit den Wellenlängen λ_1 und λ_2 durchläßt, so entsteht im Auge ein Lichtgemisch, das je nach dem Verhältnis der Farben entweder als die reine Farbe λ_1 oder als eine Mischfarbe oder als reine Farbe λ_2 empfunden wird. Hat man ein Filter hergestellt, das gerade die Mischfarbe zeigt, und ändert die Temperatur des Strahlers und damit auch das Verhältnis der beiden Farben λ_1 und λ_2 zueinander, so wird das Filter nicht mehr die Mischfarbe zeigen, da jetzt eine Komponente vorherrscht. Man kann sich für die neue Temperatur ein zweites Filter herstellen, das gerade für diese Temperatur die Mischfarbe zeigt. Man gelangt so zu einem Satz von Filtern für die verschiedenen Temperaturen. Für genauere Messungen ist es zweckmäßig, die Absorption für eine Farbe oder für beide Farben, aber dann in verschiedenem Maße, kontinuierlich zu ändern. Nach dem letztgenannten Grundsatz sind die hier benutzten Filter durchgebildet. Sie sollen an dem Beispiel des Farbenpaares Grün und Rot näher beschrieben werden.

Das Meßfilter sei aus folgenden einzelnen Teilen zusammengesetzt gedacht: Das Licht des Strahlers (Abb. 1) fällt durch die Filter 1 bis 3 in das Auge des Beobachters. Filter 1 absorbiert alles Licht bis auf die beiden Farben Rot (λ_1)

und Grün (λ_2). Von den beiden folgenden, geometrisch gleichen, in ihrer Absorption aber verschiedenen Keilen 2 und 3 absorbiert 2 das Rot in einem mit der Keilstärke steigendem Maße, läßt aber alles Licht der Farbe Grün hindurch. Dagegen absorbiert umgekehrt der Keil 3 das Grün in steigendem Maße, läßt aber das Rot ungehindert hindurch. Der Beobachter empfängt also ein Lichtgemisch aus den beiden Farben, in dem je nach der Stelle des Keiles, die der Lichtstrahl durchsetzt hat, die eine oder die andere Farbe vorherrscht. Die Mischfarbe erscheint dort, wo die beiden Helligkeiten im Auge gleichwertig sind. Die Filter 1 bis 3 können, da die Durchlässigkeiten an dem gleichen Orte des Spektrums liegen, zu einem einzigen Keil vereinigt werden.

Es sei angenommen, das Grün werde mit steigender Keildicke in stärkerem Maße absorbiert als das Rot; in diesem Falle wird an einem

Punkte A des Filters bei einem bestimmten Rot-Grün-Verhältnis des Strahlers eine Mischfarbe entstehen.

Rechts von A, an dem dicken Ende des Keiles, wird der Keil rot aussehen, da dort zuviel Grün absorbiert wird,

links von A wird er grün aussehen, da zuviel Grün

durchgelassen (Rot absorbiert) wird. Steigt jetzt die Temperatur des Strahlers und damit das Grün-Rot-Verhältnis seiner Strahlung, so wird entsprechend der vermehrten Grünstrahlung der Punkt der weißen Mischfarbe nach rechts verschoben sein, weil zur Erreichung des Farbgleichgewichtes die zu große Grünstrahlung durch eine größere Absorption im Grün kompensiert werden muß. Die Stelle der Mischfarbe ist also von dem Grün-Rot-Verhältnis der Strahlung des Körpers und damit von seiner Temperatur abhängig. Auf der Aufsuchung der Mischfarbe beruht die Messung. Es sei an dieser Stelle nur kurz erwähnt, daß für einen bestimmten Keil die Verschiebung der Stelle der Mischfarbe bei einer Temperaturänderung des Strahlers aus den Strahlungsgesetzen, den Absorptionsgesetzen und den relativen Empfindlichkeiten berechnet werden kann.

Die Auswahl geeigneter Farben hat einmal unter Berücksichtigung der Farbänderung der Strahlung glühender Körper mit der Temperatur und weiter nach physiologischen Gesichtspunkten zu geschehen. Es ist dabei auf eine Reihe von Ermüdungserscheinungen besonders Rücksicht zu nehmen. Ohne auf nähere Einzelheiten an dieser Stelle einzugehen, sollen nur die Hauptgesichtspunkte Erwähnung finden.

Die Genauigkeit der Temperaturmessung, ausgeführt mit dem oben beschriebenen Farbtemperaturmeßfilter, hängt erstens von der Größe der Verschiebung des Punktes der Mischfarbe bei einer Temperaturänderung des Strahlers und zweitens von der subjektiven Einstellgenauigkeit ab. Die Verschiebung wird um so größer, je weiter die Wellenlängen im Spektrum auseinanderliegen, die Einstellgenauigkeit steigt mit der relativen Empfindlichkeit für die beiden Farben, sie hängt aber besonders auch von der Unterscheidbarkeit der Mischfarbe von den Komponenten, von dem Erinnerungsvermögen an die Mischfarbe und weiter von physiologischen Störungen ab.

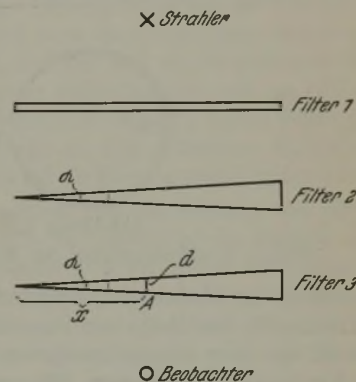


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Meßinstrumentes.

³⁾ Vgl. H. Schmidt: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 6 (1924) S. 7.

⁴⁾ Vgl. W. Ostwald: Die Farbenlehre Bd. II, Physikalische Farbenlehre (Leipzig: Verlag Unesma G. m. b. H. 1919) S. 237/45.

Ganz allgemein werden Komplementärfarben geeignet sein, weil sie Weiß als Mischfarbe ergeben, das sicher von beiden Komponenten mehr absticht als alle anderen Farben und am leichtesten gemerkt werden kann. Hier wurden die Komplementärfarben Grün und Rot gewählt, von denen wenigstens das Grün im Gebiete großer Empfindlichkeit liegt. Letzten Endes mußte auch das Vorhandensein geeigneter Farbstoffe maßgebend für die Auswahl der Farben sein.

Um eine Farbstoffmischung mit den geforderten optischen Eigenschaften herstellen zu können, wurden unter

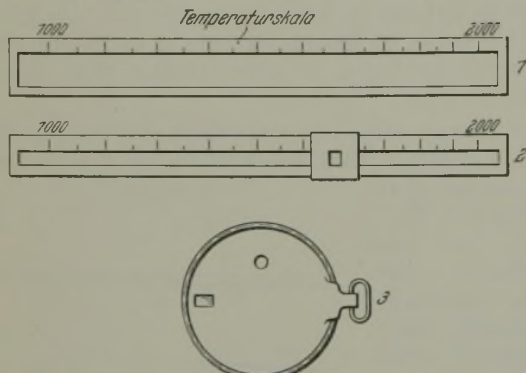


Abbildung 2.

Einige Ausführungsarten des Meßinstrumentes.

Benutzung der Untersuchungsergebnisse von Hübl⁵⁾ und Formanek⁶⁾, eine Reihe von organischen Farbstoffen ausgesucht und ihre Absorptionskurven in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Die nach diesen Ergebnissen hergestellte Mischung hatte die geforderten Eigenschaften, annähernd monochromatisches Grün und Rot durchzulassen und außerdem mit steigender Konzentration das Grün stärker zu verschlucken als das Rot. Die mit dieser Farbstoffmischung hergestellten trockenen Gelatinekeile⁷⁾ wurden (zwischen Spiegelglas verkittet) durch Anvisieren eines schwarzen Körpers bekannter Temperatur geeicht. Die äußere Gestaltung der Meßfilter zeigt Abb. 2. In einfachster Ausführung (Abb. 2 Nr. 1) ist der Farbkeil nach Art der

⁵⁾ A. Hübl: Die Lichtfilter. 3. Aufl. (Halle: W. Knapp 1927).

⁶⁾ J. Formanek: Untersuchung und Nachweis organischer Farbstoffe auf spektralem Wege (Berlin: J. Springer 1908 und 1927/28).

⁷⁾ D. R. P. angemeldet.

als Strahlungsschutz dienenden Blaugläser in einen Holzrahmen gefaßt. Man sucht die Stelle der Mischfarbe und liest dort die Temperatur ab. Genauer kann man messen, wenn man den Strahler durch eine verschiebbare Lochblende — in der Anordnung dem Läufer eines Rechenschiebers ähnlich — anvisiert und durch Verschieben des Keiles auf die Mischfarbe einstellt (Abb. 2 Nr. 2). Ist der Keil nach Art des Belichtungsmessers Diaphot⁸⁾ kreisförmig angeordnet, so wird das Pyrometer besonders klein und handlich (Abb. 2 Nr. 3). Die Temperaturskala erscheint in einem radialen Schlitz, der in dem die bewegliche Blende tragenden runden Verschuß ausgespart ist.

Die Genauigkeit der Temperaturmessung hängt in hohem Maße davon ab, ob der Beobachter vorschriftsgemäß eine Ermüdung des Auges in einer der beiden Farben — etwa durch Beobachten des Strahlers durch eine lebhaft buntfarbige Stelle des Keiles — vermeidet. Die Ermüdung in einer Farbe hat durch Auftreten der sogenannten Nachbilder eine Verschiebung des Ortes der Mischfarbe und damit eine Änderung der Temperaturangabe zur Folge. Man umgeht diese Schwierigkeiten, indem man zunächst mit dem einen Auge ungefähr und anschließend mit dem anderen Auge genau einstellt. Die Genauigkeit beträgt etwa zwischen 900 und 2000° ± 13°, läßt sich aber durch einige Uebung steigern. In Anbetracht der Einfachheit und Billigkeit des Meßfilters und der Vorteile der Farbtemperatur muß die Genauigkeit für die meisten technischen Zwecke befriedigend erscheinen. Das Meßprinzip gestattet weiter die Herstellung von bunten Scheiben, die, etwa an einem Ofen fest eingebaut, schon von weitem die Ueber- oder Unterschreitung einer Temperaturgrenze durch den Farbumschlag anzeigen.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wird ein auf Grund planmäßiger Untersuchungen durchgebildetes Farbpyrometer beschrieben, das bei einfachster Handhabung in wenigen Sekunden Temperaturen zwischen 900 und 2000° bei etwa ± 13° Genauigkeit zu messen gestattet.

Neben der Behandlung der physikalischen Grundlagen werden einige praktische Hinweise zur Erzielung größtmöglicher Meßgenauigkeit gegeben.

⁸⁾ Die Firma Zeiß-Ikon stellte lebenswürdigerweise einige Unterlagen zur Verfügung.

Magnetische Röstung von Eisenerzen.

Von Walter Luyken und Ernst Bierbrauer.

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

Als ferromagnetische Eisenoxydform ist vor allem das Oxyduloxyd von der Zusammensetzung Fe_2O_4 oder $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ bekannt, dem auch das Mineral Magnetit entspricht. Diese Oxydstufe läßt sich sowohl durch Reduktion aus Eisenoxyd als auch durch Fällen magnetitäquivalenter Mengen von Ferro- und Ferrisalzen herstellen. Daneben gibt es noch, was weniger bekannt sein dürfte, ein ferromagnetisches Eisenoxyd, das sich nach Untersuchungen von L. O. Welo und O. Baudisch²⁾ aus künstlichem Eisenoxyduloxyd bei etwa 220° durch Sauerstoffaufnahme bildet und dessen Ferromagnetismus oberhalb 550° verschwindet, ohne nach der Abkühlung wiederzukehren. Dieses auch gelegent-

lich in der Natur beobachtete Eisenoxyd dürfte nach S. Hilpert³⁾ als Ferriferit, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, anzusprechen sein und damit eine ähnliche binäre Konstitution wie das Ferriferit haben. Im Gegensatz zu diesen beiden Oxyden sind das einfache, der Formel Fe_2O_3 entsprechende Eisenoxyd, wie es im Roteisenstein vorliegt, ferner das Eisenhydroxyd $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ der Brauneisenerze und auch der Eisenspat paramagnetisch. Die unmittelbare magnetische Anreicherung dieser Erze bietet in wirtschaftlicher Hinsicht große Schwierigkeiten und ist trotz der Entwicklung von Starkscheidern nicht in dem Maße gelungen, wie es für den Magnetit der Fall ist, der auf den leistungsfähigen Schwachscheidern getrennt wird. Durch Ueberführung in die ferromagnetische Form ist es aber möglich, auch für die paramagnetischen Erze die Vorteile der schwachmagnetischen

¹⁾ Auszug aus Ber. Erzaussch. V. d. Eisenh. Nr. 22. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 531/43 (Gr. A: Nr. 45).

²⁾ Philosophic Magazine 50 (1925) S. 399/408.

³⁾ Ber. D. Phys. Ges. 11 (1909) S. 293/9.

Scheidung nutzbar zu machen. Das Mittel zu dieser Umwandlung ist die Röstung, deren zweckmäßige Ausführung durch Versuche ermittelt wurde.

Zunächst wurde die Frage untersucht, unter welchen Bedingungen die bevorzugte Bildung von Eisenoxyduloxyd zu erreichen ist, und wie durch eine Röstung die Magnetscheidung beeinflußt wird. Zu diesem Zwecke wurden Proben von Brauneisenstein des Salzgitterer Höhenzuges und von Roteisenstein des Dillbezirks in einem elektrisch beheizten Drehofen von etwa 2 bis 3 kg Fassungsvermögen bei Temperaturen von 500 und 700° reduziert; als Reduktionsmittel diente Leuchtgas und in einigen Fällen zum Vergleich auch Generatorgas. Das Röstgut wurde auf einem Starkringscheider bei steigender Erregung des Magnetfeldes in Schichten verschiedener Suszeptibilität zerlegt. Bei richtig durchgeführter Reduktion muß die Suszeptibilität der einzelnen Schichten dem Eisengehalt parallel laufen, so daß sich bei der stufenweisen Abscheidung Fraktionen mit fallenden Eisengehalten ergeben.

Aus den zahlreichen Versuchen geht hervor, daß die Trennung am besten ausfällt, wenn eine möglichst restlose Ueberführung des vorhandenen Eisens in Oxyduloxyd erreicht wird. Unter Vermeidung schädlicher Ueberröstung läßt sich dieser Zustand durch genaue Einhaltung der für jedes Erz zu bestimmenden Rösttemperatur und Röstdauer erzielen. Bereits bei einer Temperatur von 500° und 30 min Röstdauer ergaben sich bei der Verwendung von Leuchtgas als Reduktionsmittel günstige Bedingungen, während die Anwendung einer höheren Temperatur von etwa 700° entsprechend der größeren Reaktionsgeschwindigkeit den Vorteil wesentlich kürzerer Röstdauer bietet. So waren beispielsweise bei der Röstung der Brauneisenerz-Probe bei 500° 94,2% des vorhandenen Eisens in Eisenoxyduloxyd umgewandelt, während bei 700° bei einer Dauer von 10 min bereits eine geringe Ueberröstung, d. h. Bildung von freiem Eisenoxydul, auftrat. Auch die Herabsetzung des Teildruckes der reduzierenden Phase, die sich durch Beimengung eines trägen Gases herbeiführen läßt, gibt die Möglichkeit, die Eisenoxyduloxyd-Bildung weitgehend zu beeinflussen. Für den Betrieb würde aber die planmäßige Führung des Röstvorganges durch Einhaltung geeigneter Temperatur und Zeit wirtschaftlicher sein.

Die einheitliche Erzeugung von ferromagnetischem Eisenoxyduloxyd setzt allerdings noch voraus, daß die zu reduzierenden Erzkörner gleiche Reduktionsgeschwindigkeit aufweisen. Damit ergibt sich als weitere Bedingung, daß das aufzugebene Erz in verhältnismäßig enge Kornklassen vorher abgeseibt wird, da nur gleiche Korngröße übereinstimmende Reduktionsgeschwindigkeit gewährleistet. Dagegen war anzunehmen, daß bei einer Ueberführung in ferromagnetisches Eisenoxyd dieser Nachteil wegfallen würde, da das Eisenoxyd ein Endglied in den Oxydstufen des Eisens darstellt, während Eisenoxyduloxyd einer Zwischenstufe entspricht.

Ueber die Erzeugung von ferromagnetischem Oxyd in Eisenerzen und ihre bewußte Anwendung als Vorbehandlung für die Magnetscheidung war bisher nichts bekannt, so daß für die Entwicklung eines entsprechenden Verfahrens umfangreiche Untersuchungen notwendig waren. Von dem Gedanken ausgehend, daß die unmittelbare Ueberführung des Eisenoxyses in seine binäre Konstitution, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_3\text{O}_4$, einen wesentlichen betriebswirtschaftlichen Vorteil darstellen würde, wurde zunächst versucht, durch einfaches Glühen an der Luft bei verschiedenen Tempera-

turen dieses Ziel zu erreichen. Versuche mit dem Brauneisenstein erbrachten aber keinen Erfolg und bestärkten die sich schon aus der Konstitution des ferromagnetischen Eisenoxyses aufdrängende Vermutung, daß die Bildung des Ferriferrots nur auf dem Umwege über eine vorherige Reduktion der Erze zu Ferroferrit zu erzielen sein werde. Aus mehreren in dieser Richtung unternommenen Versuchen geht hervor, daß die Bildung von ferromagnetischem Eisenoxyd auf diese Weise möglich ist und dann am günstigsten verläuft, wenn das Eisenoxyduloxyd bei nicht zu hoher Temperatur, am besten bei etwa 500°, erzeugt und in diesem Temperaturbereich wieder oxydiert wird. So war es möglich, in einer Probe Brauneisenerz 98,7% des vorhandenen Eisens in die ferromagnetische Oxydform zu überführen. In Uebereinstimmung mit den Untersuchungen von Welö und Baudisch, die für reines Ferriferrot im Bereich niedriger Feldstärken eine höhere Suszeptibilität als für Ferroferrit nachgewiesen haben, ließ auch die magnetische Scheidung der Erzprobe erkennen, daß das über die Oxyduloxydstufe erzeugte Oxyd noch besser magnetisierbar war als einfach zu Eisenoxyduloxyd reduziertes Gut. Es wurde ferner gefunden, daß eine vorherige zu weit getriebene Reduktion keinen störenden Einfluß auf die Bildung von Ferriferrot hat.

Weitere Versuche zeigten, daß die Bildung von ferromagnetischem Oxyd auch bei Roteisenstein möglich ist. Ferner ist die Anwendbarkeit des Verfahrens auf Hämatit-Magnetit-Erze gegeben; wie ein entsprechender Versuch mit Magnetit zeigte, wird dieses Mineral innerhalb der praktisch einzuhaltenden Arbeitsbedingungen zwar nicht in Ferriferrot überführt, verliert aber auch andererseits seinen ursprünglichen Magnetismus nicht.

Die beiden untersuchten Verfahren, sowohl die Reduktion zu Eisenoxyduloxyd als auch die zu Ferriferrot führende Arbeitsweise, stellen eine Vorbehandlung der Erze dar, die es gestattet, schwach magnetische Erze mit gutem Trennungserfolg auf leistungsfähigen Schwachscheidern anzureichern. Denn der Suszeptibilitätsbereich, der in den paramagnetischen Erzen vor der Röstung von 0 bis äußerst etwa $3000 \cdot 10^{-8}$ für die einzelnen Erzbestandteile beträgt, ist nach der magnetischen Röstung bis auf $100000 \cdot 10^{-6}$ erweitert, und es ist einleuchtend, daß einerseits diese Erhöhung die Anwendung wesentlich schwächerer Felder ermöglicht und andererseits die weite Abstufung in der Magnetisierbarkeit die auslesende Tätigkeit des Magneten erleichtert. Wie sich diese Verhältnisse im Trennungsergebnis auswirken, zeigt am besten ein Vergleich der Trennung einer Brauneisenstein-Probe vor und nach der magnetischen Röstung; der Trennungsgrad, der für die elektromagnetische Scheidung mit einer nicht vorbehandelten Probe nur 6,7% betrug, stieg nach der magnetischen Röstung auf etwa 21%.

Wirtschaftlich bietet die auf die Bildung von Eisenoxyduloxyd hinzielende Arbeitsweise insofern einen Vorteil, als sie lediglich mit der Reduktion auskommt. Dem Nachteil des zweiten Verfahrens mit Wiederoxydation steht allerdings als Vorteil eine weitgehende Unabhängigkeit von der Korngrößenverteilung im Roherz gegenüber, während das Verfahren zur Bildung von Eisenoxyduloxyd eine möglichst gleichkörnige Aufgabe verlangt. Weitere wirtschaftliche Entscheidungen dürften nur von Fall zu Fall möglich sein. Daß der magnetischen Röstung grundsätzlich praktische Bedeutung zukommt, beweist die Tatsache, daß in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 13 und in Kanada 2 Anlagen diese Arbeitsweise anwenden.

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Härtemessungen auf Fließfiguren.

In dieser Abhandlung¹⁾ schreibt M. Moser in Fußnote 2 (S. 1603):

„Die gemachten Beobachtungen entziehen Hypothesen, nach denen der Stahlstab sich als Ganzes streckt und die Zacken im Schaubild eine Funktion des Verhaltens des in Schale und Kern zerfallenden Gesamtvolumens sind, die sachliche Grundlage; vgl. z. B. W. Tafel: Z. Metallk. 18 (1926) S. 301/5.“

Hierzu bemerke ich:

1. Die Worte „des in Schale und Kern zerfallenden Gesamtvolumens“ können zu der Annahme verleiten, ich hätte behauptet, beim Zug- oder anderen Verformungsversuchen „zerfalle“, d. h. scheide sich ein Stab in Schale und Kern. Das würde ein Mißverständnis sein, das auszuschließen mir wünschenswert erscheint. Ich beschränke mich darauf hinzuweisen, daß ich schon in meiner ersten Abhandlung über die vorliegenden Fragen²⁾ geschrieben habe, nachdem vorher von dem Teilen eines Zylinders in Kern und konzentrische Ringe von unendlich kleiner Dicke die Rede war: „Zerlege ich der Einfachheit halber den Zylinder nur in zwei Teile, einen Kern und einen ihn umgebenden Mantelring usw.“. Damit kann meiner Meinung nach kein Zweifel sein, daß ich nur an eine gedankliche Teilung und eine vereinfachte Annahme gedacht habe, die mir erlaubt schien, weil die Ueberlegungen durch sie gegenüber der Wirklichkeit nicht verändert werden³⁾. Erwünscht aber war sie, weil die experimentellen Untersuchungen dadurch erleichtert wurden. Sie bestanden darin, daß Kern und Ring, einmal jeder einzeln, einmal beide ineinander gesteckt, gedrückt oder gezogen wurden. Es deckten sich im ersten Falle nach der Verformung der äußere Durchmesser des Kernes und der innere des Ringes nicht, sondern der äußere war beim Druckversuch größer, beim Zugversuch kleiner als der innere. Hängen nun, wie beim Vollstab, Kern und Ring zusammen, so müssen beide Durchmesser gleich groß sein, d. h. der Ring muß beim Druckversuch aufgeweitet, beim Zugversuch hereingezogen werden. In beiden Fällen sind bei kaltem Werkstoff beträchtliche Verformungsenergien zu leisten, die wiederum nur auf dem Wege über Spannungen (ich nannte sie „sekundäre“) ausgelöst werden können.

Zu dieser kürzesten Begriffsbestimmung der sekundären Spannungen (die ausführlicheren, die ich früher gegeben, mögen den betreffenden Abhandlungen⁴⁾ entnommen werden), muß ich, um zu der ablehnenden Bemerkung von Moser Stellung nehmen zu können, einige Ergänzungen geben. Ich muß dabei, um die angegriffene Theorie im ganzen⁵⁾ kurz

¹⁾ St. u. E. 48 (1928) S. 1601/6.

²⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 484.

³⁾ Meine Bemerkungen [St. u. E. 34 (1914) S. 577] zu Beobachtungen von B. Kirsch mögen vielleicht zu dem genannten Mißverständnis geführt haben. Aber auch hier war keineswegs an eine tatsächliche Trennung von Kern und Ring gedacht. Es kann darauf nicht eingegangen werden, um so weniger, als nur ein sehr loser Zusammenhang mit der vorliegenden Streitfrage besteht.

⁴⁾ Siehe Z. Metallk. 18 (1926) S. 301/5; St. u. E. 41 (1921) S. 1321; Z. V. d. I., Sonderblatt „Maschinenbetrieb“, 4, Heft 12, S. 393 und Heft 23, S. 649; Ann. Phys. 78 (1925) S. 465.

⁵⁾ Es soll nicht darüber gerichtet werden, ob die Bezeichnung „Theorie“ oder die von Moser gewählte „Hypothese“ zutrifft. Ich habe mich darüber am Schluß der unter ⁴⁾ erwähnten Abhandlung in der Zeitschrift für Metallkunde eingehend geäußert. Entsprechend dem dort Ausgeführten, aber auch der Kürze wegen, werde ich in nachfolgendem den Namen „Theorie“ gebrauchen.

zu schildern, zusammenfassen, was ich an verschiedenen Orten geschrieben und gesagt habe. Ein Urteil ist meines Erachtens nur möglich, wenn man eine Theorie als Ganzes betrachtet, nicht, wenn man nur einzelne Teile davon herausgreift.

Das Wesentliche ist folgendes:

a) Aus den sekundären Spannungen und ihrem Zusammensinken, wenn sie die Fließgrenze des betreffenden Werkstoffes überschreiten, mit anderen Worten größer werden als sein Fließwiderstand, habe ich eine Erklärung für die bekannten Erscheinungen im Spannungs-Dehnungs-Schaubild, vor allem die obere und untere Fließgrenze bei weichem Stahl gegeben, ferner aus dem Hereinziehen der äußeren Schichten durch den Kern für die Einschnürung eines Zerreißstabes.

b) Für die bildsame Formänderung der Metalle habe ich drei Entstehungsmöglichkeiten angegeben: Kompression bzw. Auflockerung (praktisch = Null), Verformung der einzelnen Massenteilchen bzw. Kristallite, und endlich Verlagerung derselben (Fließen). Die letzte Möglichkeit kann nur als Folge von Spannungsunterschieden (Potentialen) in einem Körper entstehen, derart, daß aus stärker gedrückten Zonen Massenteilchen in schwächer gedrückte wandern (Druckvorgang), oder von schwächer in stärker gezogene (Ziehvorgang), oder von gedrückten in gezogene (kombinierter Vorgang). Im allgemeinen wird die Verformung der Massenteilchen zuerst einsetzen (zwischen Elastizitäts- und Fließgrenze der Spannungs-Dehnungs-Kurve), danach ihre Verlagerung (zwischen oberer Fließ- oder Streckgrenze und Bruch). Mit fortschreitendem Fließen verringern sich die Potentiale, ihre Spannungsenergie verwandelt sich allmählich zwischen Höchstbelastung und Bruch in Verformungsarbeit. Aber der Bruch tritt erst ein, wenn kein Fließen mehr möglich ist, d. h. wenn die letzte, die Fließgrenze des Werkstoffes übersteigende Spannungsdifferenz aufgezehrt ist. So stellen sich große Verformungsfähigkeit der einzelnen Kristallite, ebenso wie geringer Fließwiderstand (< Bruchgrenze) als gleichwertige, aber dem Wesen nach verschiedene Schutzmaßregeln der Natur gegen plötzlichen, schroffen Bruch dar.

Die obige Ableitung innerer, sekundärer Spannungen ist meines Erachtens unanfechtbar, sofern man nur das jederzeit nachprüfbare Versuchsergebnis anerkennt, lautend: die äußeren Zonen (Schale) und die inneren (Kern) verformen sich verschieden, und zwar derart, daß entweder ein Hereinziehen oder ein Aufweiten der Schale stattfindet.

Dagegen kann man sich über die Frage im Zweifel sein, ob die Größenverhältnisse der sekundären Spannungen derartige sind, daß sie überhaupt auf den Verlauf des Spannungs-Dehnungs-Schaubildes wesentlichen Einfluß ausüben können. Einen ungefähren Maßstab gewinnt man, wenn man an Härterisse im Inneren eines abgeschreckten Stahlzylinders denkt. Die sie auslösenden Härtespannungen entstehen auf die gleiche Weise wie die sekundären eines gedehnten Stabes. In beiden Fällen will der Kern die Schale hereinziehen; beim abgeschreckten Stahlkörper, weil er nachträglich erkaltet, nachdem die letzte schon fest und unbildsam geworden ist; beim gedehnten Stab, weil der Kern in der Schale schumpft. Man kann nun folgendermaßen schließen: Wenn das Hereinziehen der äußeren Schichten Spannungen hervorruft, die zum Riß führen, also die Bruch-

festigkeit des unbildsamen, gehärteten Stahles überschreiten können, dann sind zum Schließen eines ähnlich großen Spaltes (ein solcher zeigt sich, wenn man einen Kern und eine Schale, lose ineinandergesteckt, auf der Zerreißmaschine dehnt) Spannungen von ähnlicher Größenötig. Ist der Werkstoff bildsam, dann können sie sich allerdings nicht, wie beim unbildsamen, gehärteten Stahl, bis zur Bruchfestigkeit erheben, vielmehr gleichen sie sich dann schon vorher an der Fließgrenze aus. Man muß sich eben immer bewußt sein, daß für die Größe der inneren Spannungen in einem Körper zwei Umstände maßgebend sind, einmal die Bewegungen der Massenteilchen und die sie verursachenden äußeren Kräfte (Mechanismus der Verformung), zum zweiten aber die Fähigkeit des Werkstoffes, einerseits Spannungen zu halten (Fließwiderstand), andererseits, sie nach Ueberschreitung der Fließgrenze durch Fließen auszugleichen (Fließfähigkeit, Bildsamkeit). Die Erscheinung der sichtbaren Fließgrenze kann darum ebenso bei sehr weichen, wie bei sehr harten Werkstoffen ausbleiben. Bei den ersteren ist der Fließwiderstand, bei den zweiten die Fließfähigkeit zu gering.

Ich kann nun nicht einsehen, inwiefern der geschilderten Theorie oder „Hypothese“ durch die Beobachtungen von Moser die „sachliche Grundlage“ entzogen wird. Moser gibt keine Erklärung für seine Behauptung. So bin ich auf Vermutungen angewiesen. Sie gehen dahin, daß Moser in folgenden Punkten einen Widerspruch zwischen seinen Versuchsergebnissen und meinen Anschauungen vom Fließen sieht.

1. Moser findet, daß die Fließfiguren an manchen Stellen sich nur auf einzelnen Gebieten (in der Nähe der Einspannköpfe), an anderen nur in einer Richtung (in seiner Abb. 5a oben von links nach rechts) zeigen, während nach meiner Theorie das Fließen sich über den ganzen Stab erstrecken wird. Es ist meines Wissens aber nirgends von mir behauptet worden, daß es mit einem Schläge, nicht allmählich, nicht „zuckend“ oder „zonenweise“ einsetze. Im Gegenteil habe ich schon in meiner ersten, dieser Frage gewidmeten Arbeit⁶⁾ geschrieben: „Das Material rückt also wie die Netzbildungen bei Flachstäben (darunter waren eben die Fließfiguren verstanden) von den Enden nach der Mitte zu nach.“ Es ist also auf den Zusammenhang zwischen den Fließfiguren und dem Fließen, wie er von Moser angenommen wird, lange vor ihm in Verbindung mit der Theorie, der sie angeblich den Boden entziehen, ausdrücklich hingewiesen worden. Hinzugefügt sei, daß auch bei Moser die genannten Figuren schon bald nach der oberen

Fließgrenze sich über den ganzen Stab erstrecken und beide Richtungen annehmen. Ein Fließvorgang, wie ihn Moser in seinen Abb. 6 bis 9 schematisch andeutet (Abb. 1), ist vielleicht bei Beginn denkbar, wo die Stabeinschnürung noch nicht erkennbar ist, aber nicht beim eigentlichen Fließen. Denn schon die örtlichen Einschnürungen ebenso wie die endgültige zeigen stets, soweit

meine Kenntnis reicht, für das Auge deutlich sichtbar, einen anderen Verlauf, d. h. die einschnürenden Schichten liegen nicht schräg, sondern senkrecht zu der Zugrichtung.

Im übrigen muß man sich meines Erachtens hüten, aus den Fließfiguren allzu weitgehende Schlüsse zu ziehen, solange nicht eindeutig feststeht, was sie und was ihre Ur-

sachen sind. Sind sie Anzeichen von Spannungszuständen, von beginnender oder vollzogener Verformung oder von anderem? Es ist das Verdienst der Härtemessungen von Moser, daß sie uns in der Klärung dieser Fragen einen Schritt weiter bringen. Sie machen die erste Möglichkeit unwahrscheinlicher, die letzte wahrscheinlicher. Denn die Härtung (Verfestigung) wird heute allgemein als eine Folge von Verformung angesehen. Noch sicherer aber scheint mir, daß die Fließfiguren nichts über den Sinn (ob nach rechts oder links) der Bewegung der Massenteilchen aussagen. Es kann auf der gleichen schiefen Ebene je nach dem Strömungssinn ein Wandern der Massenteilchen von innen nach außen und von oben nach unten, wie umgekehrt stattfinden. Gar in den sich unter rd. 90° schneidenden Fließfiguren, die Moser nach Ueberschreiten der Streckgrenze findet, kann jede Verlagerung der Massenteilchen, sei es konzentrisch, wie in der Einschnürung sichtbar, sei es radial und axial gemäß meiner Theorie, sich abspielen. Es scheint mir also bei der Feststellung von Widersprüchen auf Grund von Fließfiguren Vorsicht geboten.

Ein Widerspruch zwischen den von Moser beobachteten Erscheinungen und meiner Theorie kann bei oberflächlicher Betrachtung auch darin gefunden werden, daß nach vorgenommener Alterung der Stab V außen die gleichen Härtezahlen aufweist wie der gleich behandelte Stab III im Innern. Demgegenüber behauptet meine Theorie, daß im elastischen Bereich und zwischen der Fließgrenze und dem Höchstbelastungspunkt die Spannungen (also auch die Verformungen, die durch sie bewirkt werden) in der Stabachse größer seien als an Umfang. Es ist aber in meiner, von Moser angeführten Arbeit⁷⁾ (s. Abb. 3 und 4) ausdrücklich dargelegt, wie die Verschiedenheit der Spannungen im Kern und in den Außenzonen zwischen Höchstbelastungspunkt und Bruch sich allmählich ausgleicht, damit also auch die Verschiedenheit der Verformung. Das Anlassen auf 250° muß diesen Ausgleich noch begünstigen. Unmittelbar vor dem Bruch (kurz vorher ist nach Abb. 5 f von Moser der Versuch gemacht worden) haben sich alle Zonen in gleichem Maße gelängt. Die gleich gefundenen Härten bilden demnach keinen Widerspruch, sondern im Gegenteil eine Bestätigung meiner Theorie, desgleichen die Feststellung von Moser, daß der fragliche Stab nach dem Anlassen auf 250° außen an Härte zugenommen hat. Ich finde dafür keine andere Erklärung, als die folgende, auf Grund meiner Theorie sich zwanglos ergebende: Das Anlassen fand vor dem Bruch statt. Demnach waren noch geringe Spannungsunterschiede zwischen Kern- und Randzonen vorhanden in der Weise, daß die ersten auf die letzten drückten (siehe die eben genannten Abb. 3 und 4 meiner Arbeit). Nachdem der Stab auf 250° gebracht war, war seine Fähigkeit, Spannungsunterschiede zu halten, kleiner, das Bestreben, sie durch Fließen auszugleichen, größer geworden. Die äußeren Zonen sanken zusammen, und mit ihnen hat sich, wie ich vermute, der ganze Stab während des Erwärmens verkürzt. Jedenfalls haben seine äußeren Zonen eine Verformung (Verkürzung) und somit eine Härtung erfahren.

Es ist hier vielleicht der Ort, auf Dinge hinzuweisen, die meines Erachtens da und dort verwechselt werden.

1. In einer amorphen Masse entstehen, sobald Kräfte von außen einwirken, Kraftlinien. Bei Beginn des Fließens wird die Richtung der sich längenden Massenteilchen die gleiche sein. Sobald sie aber im Fluß sind, können sie infolge ihrer gegenseitigen Beeinflussung ihre Bewegungsrichtung ändern. Der am Ende des Fließvorganges zurückgelegte Weg wird meist ein anderer sein, als nach den Kraft-



Abbildung 1.
Fließvorgang,
aus den
Fließfiguren
abgeleitet.

⁶⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 574/8, insbes. S. 576.

⁷⁾ Z. Metallk. 18 (1926) S. 301/5.

linien in irgendeinem Punkt des Weges anzunehmen. So sieht die Mechanik den Fließvorgang an.

2. Liegt ein Haufwerk von Kristalliten vor wie bei den untersuchten Metallen, so wird die Bewegungsrichtung der einzelnen Massenteilchen durch die Korngrenzen (bei intergranularem Fließen) oder die Gitterebenen (bei intragranularem) beeinflusst. Der Fließweg der Massenteilchen ist keine stetige Kurve, sondern gleichsam aus vielen, verschieden gerichteten kleinen linearen Stücken zusammengesetzt. Aber die so entstehenden Zacken sind bei Metallen normaler Beschaffenheit doch so klein, daß im Effekt an den nach 1 entstehenden Wegen nichts geändert wird. Die Mechanik mit ihren nur durch das Spiel der Kräfte bestimmten Wegen der strömenden Massenteilchen erhält schließlich beim Vielkristall ebenso recht, wie beim amorphen Körper. Nur beim Einkristallkörper liegen die Dinge anders. Dort wird sich die Verformung auf der Zerreißmaschine vermutlich ungefähr so abspielen, wie sie Moser nach *Abb. 1* annimmt.

Meine Ansicht, daß vor der endgültigen Einschnürung die Verformungen innen und außen im Stab verschieden groß sind, wird gestützt durch Untersuchungen von A. Schneider⁸⁾, die in der Walzwerksversuchsanstalt der Technischen Hochschule Breslau ähnlich den Moserschen angestellt worden sind. Der Verformungsgrad in den verschiedenen Zonen eines Zerreißstabes wurde auch durch Härtebestimmungen gemessen, aber nicht, wie bei Moser, nur in der Stabachse. Vielmehr wurde der Stab senkrecht zu ihr zerschnitten und (*s. Abb. 2*) rings um die Achse auf konzentrischen Kreisen die Härte bestimmt. Sie ergab sich in der Tat nach meiner Theorie in der Mitte am größten und nach außen allmählich abfallend.

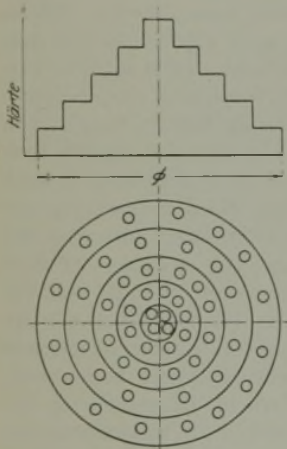


Abbildung 2.
Härtebestimmungen im
Querschnitt eines Zerreiß-
stabes.

3. Endlich könnte vielleicht ein Widerspruch darin gesehen werden, daß der Quadratstab von 33 mm² die gleiche Härtung aufweist wie der kleine Rundstab von 18 mm Dmr.,

während die sekundären Spannungen im Innern eines gezogenen Stabes von dessen Form abhängig sein müssen. Zu bemerken ist aber, daß die Härtemessungen laut *Abb. 10* der Moserschen Arbeit¹⁾ erst nach erfolgtem Fließen vorgenommen sind, also nachdem die inneren Spannungen auf Null oder, wie unten ausgeführt ist, einen konstanten Restwert zusammengesunken sind. Freilich, die Verformung und damit die Härtezunahme (Verfestigung) kann darum doch noch wachsen, denn die erste hängt nicht nur von den Spannungsunterschieden ab, die sie auslösen, sondern von der Zeit, während der sie wirksam sind. Diese aber ist natürlich unabhängig von der Stabform. Mehr darüber zu sagen, muß ich mir des verfügbaren Raumes wegen versagen.

Wenn Moser schließlich feststellt, daß die Streckgrenzenerscheinung des Stahles ein durch innere Widerstände bedingter Verzug des Fließens sei, so kann ich dem nur zustimmen. In dieser Erkenntnis liegt ein wesentlicher Bestandteil der angegriffenen Theorie; nur habe ich in ihr versucht, auch die Ursachen des Verzugs aufzuklären, während Moser darauf nicht eingeht. Sie scheinen mir aber

wichtig zu sein; denn ohne eine Erklärung der Ursachen wird nur ein neues Wort an die Stelle eines alten Begriffs gesetzt. Auch das angebliche Zurückspringen der Dehnungskurve am Ende der Fließgrenze auf den normalen Verlauf entspricht grundsätzlich durchaus dem von mir seit Jahren aufgeführten: sind die sekundären Spannungen durch den Fließvorgang ausgeglichen, so ist keine Veranlassung mehr, daß die Fließkurve von dem Verlauf abweicht, den sie ohne die sekundären Spannungen annehmen würde. Ein kleiner, aber nicht grundsätzlicher Unterschied besteht hier zwischen unseren Meinungen nur insofern, als ich auch nach dem Fließvorgang einen Rest von sekundären Spannungen annehme, der die resultierende Dehnungskurve auch oberhalb der Streckgrenze etwas höher verlaufen läßt, als wenn keine sekundäre Spannungen vorhanden wären⁹⁾.

Nicht beipflichten kann ich dem Vorschlag von Moser, von „Streckgrenzen“ nur bei Metallen zu sprechen, die an der Fließgrenze die bekannte Diskontinuität aufweisen; denn anderes Metall „strecke sich“, dehne sich nicht sprunghaft. Ich rate von diesem Vorschlag ab; denn strecken (auch recken) und sich strecken sind in der Technologie allgemein eingeführte Begriffe, die nichts mit Sprunghaftem, Ruckartigem zu tun haben. Vielleicht könnte man von Werkstoffen mit und ohne „sichtbare Streckgrenze“ und mit und ohne „sichtbare untere Streckgrenze“ sprechen.

Schließlich noch eine persönliche Bemerkung; Moser fügt, nachdem er von den geschilderten Hypothesen gesprochen hat, hinzu: „vgl. z. B. W. Tafel“. Es kann dies die Meinung erwecken, als ob die fragliche Theorie vom Fließen auch noch von anderen aufgestellt worden sei. Das ist meines Wissens nicht der Fall. Vielmehr glaube ich allein dafür verantwortlich zu sein. Man mag diese Feststellung im Augenblick, wo die Theorie angefochten wird, für unpraktisch halten. Ich erachte sie aber für notwendig, weil ich an eine kommende Zeit glaube, wo Theorie und Hypothesen allgemeine Annahme finden werden. Und für diese Tage möchte ich schon jetzt Klarheit schaffen!

Breslau, im November 1928.

W. Tafel.

* * *

In meiner Bemerkung lag der Nachdruck auf „als Ganzes strecken“ und auf „des Gesamtvolumens“. Die von W. Tafel in dem mir bekannt gewordenen Schrifttum gemachten Ausführungen nehmen offensichtlich sämtlich Beziehung auf die Gesamtheit des beanspruchten Stabvolumens. Unter anderem erklärt Tafel in der von mir angezogenen Arbeit die Zacken auf der Horizontalstrecke des Diagramms als ein durch Wiederansteigen der Potentiale veranlaßtes erneutes Weiterfließen der bereits verblockt gewesenen Stabteile. Die in meinem Bericht niedergelegten und von anderen Seiten bestätigten Beobachtungen lehren aber ausdrücklich, daß die Zacken der Ausdruck eines jedesmaligen Nachfolgens noch nicht geflossener Teilgebiete sind. Die Zacken zeigen also nacheinander verlaufende örtliche Teilvorgänge, nicht, wie Tafel annimmt, verstärkende Wiederholungen ein und desselben Vorganges an. Das ist für mein Empfinden ein grundsätzlicher Unterschied, dem ich in meiner Bemerkung Ausdruck verliehen habe.

Daß die Fließfiguren auf der Staboberfläche nicht einseitig gerichtet sind, sondern daß von rechts und von links ankommende Scharen sich durchkreuzen und gegebenenfalls ein regelrechtes „Panzergeflecht“ erzeugen, darauf ist von mir in Bild und Text zur Genüge hingewiesen worden. Die von Tafel beanstandete kleine Skizze (*Abb. 9*) gibt der schematischen Einfachheit halber nur eine dieser Scharen

⁸⁾ Zentralbl. Hütten u. Walz. 31 (1927) S. 321.

⁹⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 576, Abb. 30.

wieder und veranschaulicht an deren Beispiel zahlenmäßig, wie im Gegensatz zum Schema in Abb. 7 — ohne die zugehörigen Gegenschemen ist die herausgegriffene Skizze sinnlos — die nacheinander geflossenen Streifen bei der Weiterbelastung ihre Härte zunächst nicht erhöhen, sondern in ihrem Härtezustand beharren, bis die ganze Meßlänge auf die „Endstreckhärte“ geflossen ist.

Ich kann meine Genugtuung nicht verhehlen, daß meine Bemerkung den Anlaß zu einer Zuschrift von solchem Ausmaß hat geben dürfen. Aber ich muß es ablehnen, Herrn Tafel in seinen weiteren Gedankengängen zu folgen. Raum und Zeit gebieten mir, mich auf das meine eigenen Arbeiten betreffende seiner Ausführungen zu beschränken. Ich bemerke daher nur noch:

Der Ausdruck „Streckgrenze“ ist in der Entwicklung des Werkstoffprüfwesens erwachsen am Fließverhalten des weichen Stahles, des damaligen Werkstoffs par excellence. Als man bei Untersuchung der weiterhin aufkommenden Werkstoffe beim Uebergang zum Fließen die Erscheinung der Streckgrenze vermißte, aber doch dem Praktiker mit Angaben dienen wollte, die in gleicher Weise verwendbar sind, legte man eine Grenze zulässigen Fließbetrages fest, und zwar bei 0,2% bleibender Dehnung. (Die Zukunft wird möglicherweise diesen zulässigen Betrag tiefer ansetzen.) In den Berichten wurde dieser „Streckgrenzenersatz“ in die altbenützte Spalte eingetragen und auch vielfach — einer gewissen, gestehen wir es uns ruhig, Gedankenträgheit folgend — als Streckgrenze behandelt. Wenn wir nunmehr aus dem verstärkten Genauigkeitsbedürfnis des jetzigen Prüfwesens heraus die Bezeichnung *Streckgrenze* wieder der altbekannten Naturerscheinung vorbehalten, so bleiben wir damit durchaus in der geschichtlichen Linie und genügen andererseits dem unabwiesbaren Bedürfnis nach Klarstellung der Begriffe, einem Bedürfnis, auf dessen Befriedigung W. Tafel stets mit in vorderster Reihe gedrängt hat.

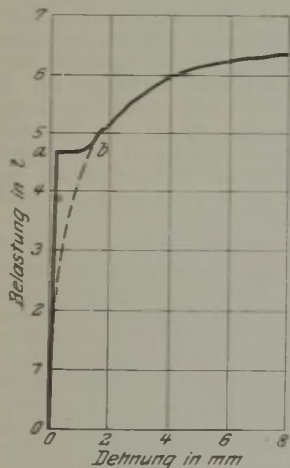


Abbildung 3.

Der Dehnverzug und seine Auslösung (Streckgrenze).

Ein kurzer Hinweis sei noch in diesem Zusammenhang gestattet. Abb. 3 zeigt am Beispiel eines Selbstzeichnerdiagramms den Dehnverzug gegenüber der gestrichelt angedeuteten Normal-Fließkurve. Bei Punkt a überwindet die Belastung den inneren Widerstand, der Verzug wird ausgelöst, der Probestab streckt sich in Augenblickskürze um den Betrag des entstandenen Dehnverzuges ab. In dem in Abb. 4 wiedergegebenen Selbstzeichnerdiagramm ist a wieder die Belastung (Spannung), unter der sich bei

diesem Werkstoff das Nachholen des Dehnungsverzuges vollzieht; bei dem vorliegenden Probestab blieb der Verzug zunächst aus irgendeinem Grunde noch über a bestehen. Erst bei a' setzte die bereits fällige Auslösung des Dehnverzuges ein, worauf die Spannung alsbald auf a absank. Die Verzugsauslösung erscheint in diesem Falle also um den Betrag a—a' über die dem Stoff eigentlich zukommende Streckgrenze überhöht, sie ist ihrerseits wieder verzögert. Die Ueberhöhung a—a' ist also sozusagen der „Verzugsauslösungs-Verzug“. Die Größe des Dehnverzuges (a—b in mm) ist als dem Werkstoff eigentümlich anzusprechen, die Größe des Verzugs seiner Auslösung (a—a' in kg/mm²) hängt von den Umständen der Probenformgebung und der Versuchsausführung ab.

Essen, im Februar 1929.

M. Moser.

Daß „das Gesamtvolumen“ eines auf der Zerreißmaschine bis zur Fließgrenze und danach bis zum Bruch gestreckten Zerreißstabes sich „als Ganzes“ verformt haben muß, geht meines Erachtens schon aus folgendem hervor:

1. bei einem vor dem Versuch in Einzellängen unterteilten Stab strecken und schnüren sich alle Teile ein;

2. neuerdings¹⁰⁾ ist festgestellt worden, daß die Form der Stabköpfe die Lage der endgültigen Einschnürung (ungefähr Stabmitte) beeinflußt, daß also eine Wechselwirkung zwischen den Enden und der Mitte eines gedehnten Stabes besteht.

Nach wie vor aber muß ich bestreiten, behauptet zu haben, daß die von mir geschilderten Vorgänge in einem gezogenen oder gedrückten Stab sich gleichzeitig vollziehen. Ich habe im Gegenteil gerade in der von Moser angegriffenen Abhandlung⁷⁾ ausdrücklich auf die Tatsache hingewiesen, daß die ersten Einschnürungen örtlich eintreten und ebenso wieder verschwinden, und daß „erst allmählich der Stab über die ganze Länge den gleichen Durchmesser annimmt“. Auf der anderen Seite bin ich allerdings der Meinung, daß die inneren, sekundären Spannungen, die sich nach der oben geschilderten Theorie in einem gezogenen oder gedrückten Stab aufspeichern, über der oberen Streckgrenze plötzlich ganz oder zum größten Teil zusammen sinken. Voraussetzung ist, daß der betreffende Werkstoff einerseits die nötige Festigkeit besitzt, um beträchtliche Spannungen zu halten, und andererseits die Bildung durch Fließen auszugleichen. Ob die Vorgänge oberhalb der Fließgrenze sich gleichzeitig oder nacheinander, im ganzen Stab oder allmählich in seinen Einzelteilen, ruckweise oder kontinuierlich vollziehen, darüber ist von mir nirgends etwas ausgesagt worden, und das spielt auch für die aufgestellten Theorien keinerlei Rolle. Es kommt, wie meistens in solchen Fällen, nur auf das Endergebnis an. In dem vorliegenden Fall liegt es einmal bei der Streck-, zum anderen bei der Bruchgrenze.

Auf die Bildung der Zacken im Spannungs-Dehnungs-Schaubild einzugehen, verbietet der verfügbare Raum. Ich möchte nur hervorheben, daß dieser Teil meiner Abhandlung noch nicht den dreißigsten Teil in ihr einnimmt. Schon daran ist wohl zu erkennen, daß es sich nicht um einen wesentlichen Bestandteil der von mir aufgestellten Theorie handelt. Ich übergehe diesen Punkt also als unwesentlich, bitte es aber nicht als Einverständnis für den erhobenen Widerspruch aufzufassen.

¹⁰⁾ W. Tafel und H. Scholz: St. u. E. 47 (1927) S. 1174.

Daß meine Erwiderung ein größeres Ausmaß aufweist, als in Polemiken in dieser Zeitschrift üblich, muß ich zugeben. Der Gicht ist, daß die von Moser angegriffenen Theorien und Hypothesen sehr verstreut veröffentlicht worden sind, zum Teil in Zeitschriften, die nicht jedem zugänglich sind. Im übrigen hielt ich es für nützlich, da die Sache doch einmal angeschnitten war, das, was ich anstrebe, und was ja auch Moser freundlicherweise anerkennt, einmal öffentlich zur Aussprache zu stellen. Vielleicht bietet es Veranlassung, die Besprechung in den zuständigen Ausschüssen des Vereins fortzusetzen.

Denn ich glaube, alle Sachverständigen stimmen darin überein, daß es wünschenswert ist, die aus den Bedürfnissen der Werkstoffprüfung heraus geschaffenen Begriffe allmählich zur Deckung mit den tatsächlichen physikalischen Vorgängen zu bringen. Ebenso herrscht wohl Einigkeit darüber, daß in dieser Beziehung z. B. die 0,2-Grenze willkürlich und unbefriedigend ist.

Ob eine Einigung jetzt schon auf Grund der Arbeiten der letzten Jahre möglich ist, mag dahingestellt bleiben.

Ich persönlich halte den einen oder anderen Schritt etwa in den Fragen, was überhaupt bildsame Formänderung, was Fließen und was Fließ- oder Streckgrenze eines Metalls bedeuten, für möglich. Weiter bin ich der Meinung, daß auch nur ein einziger, kleiner Schritt der Einigung entgegen ein Gewinn für die Wissenschaft sein würde, besonders dann, wenn sie sich über die ganzen einschlägigen Gebiete (Physik und Mechanik im besonderen, Metallkunde und Technologie), nicht nur auf die Arbeiten einzelner erstrecken würde.

Breslau, im Februar 1929.

W. Tafel.

* * *

Auch ich habe stets nutzbringende Gemeinschaftsarbeit als den besten Weg zum einigenden Ausgleich der Meinungen angesehen und begrüße daher die Anregung von Herrn Tafel sehr, den Gedankenaustausch im zuständigen Werkstoffausschuß weiter fortzusetzen.

Essen, im März 1929.

M. Moser.

Umschau.

Selbsttätige Begichtungseinrichtung für Hochöfen.

Bei den neuen Hochofenanlagen ist gewöhnlich zur Betätigung des Gichtaufzuges, zum Entleeren der Beschickkübels und zur Ueberwachung der Begichtungshöhe mindestens ein Mann erforderlich. Die Freyn Engineering Co., Chicago, hat nun eine Begichtungseinrichtung durchgebildet, durch die auch noch dieser Mann eingespart werden kann, da nach Einschalten eines Hebels die Begichtungsvorgänge zwangsweise in einem bestimmten Kreislauf sich abwickeln¹⁾.

Die erste derartige Einrichtung ist bei den Indian Harbor Werken der Youngstown Sheet and Tube Co. zur Ausführung gekommen. Der Mann an der Waage braucht nur den Schrägaufzug anzulassen, der aber nicht eher in Tätigkeit tritt, als der drehbare Verteiler des Mc Kee-Verschlusses den Kreislauf der vorherigen Begichtung beendet hat; gewöhnlich ist dies aber früher geschehen, als der nachfolgende Kippkubel fertig zum Aufsteigen ist.

Beim Anfahren des Kübels wird ein Vierwegehahn durch einen Motor so gestellt, daß Druckluft in den Zylinder, der die kleine Glocke betätigt, einströmt und diese sich öffnet, so daß sich der Inhalt des vorhergehenden Kübels auf die große Glocke entleert. Da der Kippkubel für die Auffahrt vom Boden zur Gicht 45 s gebraucht, das Öffnen und Schließen der kleinen Glocke dagegen nur 30 s dauert, so ist diese wieder geschlossen, ehe der Kubel seinen Inhalt in den Fülltrichter entleert. Sollte sich aus irgendwelchen Gründen die kleine Glocke noch nicht geschlossen haben, so wird das Kippen des Kübels selbsttätig so lange verhindert. Nach dem Ausschütten dreht sich der Verteiler zwangsläufig um ein gewisses Maß. Jedes Öffnen der kleinen Glocke wird durch Schließen von Kontakten aufgezeichnet, und durch entsprechende Schaltung ist es möglich, das Öffnen der großen Glocke nach jeder gewünschten Anzahl Entleerungen der kleinen Glocke einzustellen. Hierbei wird der Vierwegehahn so bedient, daß die Druckluft ihren Weg zu dem Zylinder nimmt, der die große Glocke betätigt. Der Kreislauf, in dem sich kleine und große Glocke absenken, kann noch so unterteilt werden, daß in der ersten Hälfte die Anzahl der Öffnungen der kleinen Glocke, bevor die große Glocke betätigt wird, verschieden von der im zweiten Abschnitt ist. Im Wäagehaus ist eine Lichtanzeigevorrichtung angebracht, so daß jederzeit die Anzahl der Füllungen während eines Kreislaufes abgelesen werden kann.

Mit dieser Einrichtung ist auch ein Teufenanzeiger verbunden, dessen Stange ständig auf der Einsatzsäule ruht; nur wenn die große Glocke geöffnet wird, wird die Sonde selbsttätig angehoben. Durch einen Fernanzeiger, der sich auch im Wäagehaus befindet, wird der die Waage bedienende Mann immer in den Stand gesetzt, die Höhe der Begichtungssäule abzulesen und den Einsatz danach zu bemessen.

H. Illies.

Alterungserscheinungen an Dampfkesseln und ihre Vermeidung.

Wie F. Nehl in einer Arbeit berichtet²⁾, ist die Gefahr des Auftretens gefährlicher Alterungserscheinungen insofern besonders groß, als die wichtigsten Bestandteile eines Dampfkessels Temperaturen ausgesetzt sind, die im Gebiet der Blaubruchwärme liegen.

¹⁾ Freyn Design Nr. 6 (1929) S. 15.

²⁾ Z. Bayer. Rev.-V. 32 (1928) S. 315/7 u. 324/5.

Um Alterungserscheinungen an Dampfkesseln vorzubeugen ist es möglich:

1. jegliche Kaltverformung zu vermeiden, ohne die keine Alterung eintreten kann;
2. einen alterungsunempfindlichen Baustoff zu verwenden.

Die Vermeidung jeglicher Kaltreckung ist bei der Herstellung von Kesseln so gut wie ausgeschlossen. Das Richten, Schneiden und Biegen der Bleche, das Nieteten der Trommeln usw. sind Arbeitsvorgänge, bei denen sich selbst bei größter Vorsicht örtliche Kaltreckung nicht vermeiden läßt.

Die Tatsache aber, daß durch eine Glühung die durch die Kaltreckung hervorgerufenen Eigenschaftsänderungen beseitigt werden können, ermöglicht dem Hersteller, Kesselteile durch eine nachträgliche Glühbehandlung in alterungssicherem Zustand abzuliefern, und zwar vor allem bei dem am meisten durch Alterung gefährdeten Kesselteil, der Trommel. Allerdings kommen für eine Glühung nur geschweißte und geschmiedete Trommeln in Frage, da Nietnähte sich lockern würden.

Geschweißte und geschmiedete, beiderseitig zugezogene Trommeln, die nach Fertigstellung ausgeglüht werden, sind daher in dem Zustand, in dem sie zur Ablieferung gelangen, unbedingt alterungssicher, da die Voraussetzung für das Auftreten einer Alterung, die Kaltverformung, nicht mehr vorhanden ist. Es fragt sich nun, ob nachträglich bei dem Zusammenbau des Kessels noch Arbeiten vorgenommen werden, die in der Trommelwand Beanspruchungen bis über die Streckgrenze hervorrufen. Der einzige Arbeitsvorgang während des Zusammenbaues, bei dem die Trommelwandung noch auf Druck beansprucht wird, ist das Einwalzen der Rohre.

An Versuchsergebnissen wurde nun nachgewiesen, daß durch das Einwalzen der Rohre keine gefährlichen Alterungserscheinungen hervorgerufen werden können. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß in Blechplatten von 60 mm Dicke und 35 kg/mm² bzw. 41 kg/mm² Festigkeit die Rohre glatt, ohne Nut und ohne Umbördelung eingewalzt wurden. Die herausragenden Rohrenden wurden durch Anschweißen eines Deckels geschlossen. Die Platte mit den eingewalzten Rohren wurde sodann mit einer zweiten Platte, die mit einer Aussparung für die Dichtung versehen war, verschraubt und einem Wasserdruck von 150 at ausgesetzt. Die Versuchsanordnung ist aus Abb. 1 ersichtlich. Es ist einleuchtend, daß die glatt eingewalzten Rohre infolge des hohen Druckes nur dann nicht herausgepreßt werden, wenn der Einwalzdruck das bei dem Zusammenbau übliche Maß weit übersteigt. Die Rohrschnitte wurden sodann vorsichtig durch Aussägen entfernt und die Blechplatte mit den Einwalzlöchern 2 h auf 300° angelassen. Die Platten wurden danach nach dem Aetzverfahren von A. Fry behandelt. Das Ergebnis der Aetzung bei der Platte aus Blechsorte I (35 kg/mm² Festigkeit) gibt Abb. 2, bei Blechsorte II Abb. 3 wieder. Bei der sehr weichen Platte I, deren Festigkeit an der unteren Grenze der vorgeschriebenen Werte liegt, tritt, wie bei dem hohen Einwalzdruck nicht anders zu erwarten war, am Lochrand durch die Frysche Aetzung Dunkelung auf.

Wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht, sinkt die Kerbzähigkeit der aus dem Steg, unmittelbar am Lochrand, entnommenen Proben

Zahlentafel 1. Prüfungsergebnisse der Einwalzversuche.

| Blechsorte I | | | | | Blechsorte II | | | | |
|--|---|-----------------|------------------------|-------|--|---|-----------------|------------------------|-------|
| Analyse | | | | | Analyse | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | O | Si | Mn | P | S |
| % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0,08 | Spuren | 0,40 | 0,013 | 0,027 | 0,12 | 0,27 | 0,50 | 0,036 | 0,040 |
| Festigkeitswerte | | | | | Festigkeitswerte | | | | |
| Streckgrenze kg/mm ² | Festigkeit kg/mm ² | Dehnung % | Ein- schnürung % | | Streckgrenze kg/mm ² | Festigkeit kg/mm ² | Dehnung % | Ein- schnürung % | |
| 21,5 | 35,3 | 27,3 | 54,5 | | 25,0 | 42,0 | 26,5 | 52,0 | |
| Kerzbähigkeit | | | | | Kerzbähigkeit | | | | |
| Anlieferung mkg/cm ² | künstl. gealtert mkg/cm ² | Abnahme in % | | | Anlieferung mkg/cm ² | künstl. gealtert mkg/cm ² | Abnahme in % | | |
| 29,5 | 2,7 | 91,0 | | | 19,6 | 2,64 | 86,0 | | |
| Kerzbähigkeit nach dem Einwalzen und Anlassen bei 250° mkg/cm ² | | | | | Kerzbähigkeit nach dem Einwalzen und Anlassen bei 250° mkg/cm ² | | | | |
| 1 O | 1 U | 2 O | 2 U | | 1 O | 1 U | 2 O | 2 U | |
| 19,2 | 20,2 | 19,3 | 17,7 | | 18,4 | 18,0 | 20,0 | 20,3 | |

eines alterungsbeständigen Werkstoffes vermeiden. Die Erkenntnis, daß die Alterungsempfindlichkeit von weichem Flußstahl mit zunehmendem Reinheitsgrad abnimmt, hat in jüngster Zeit zur betriebsmäßigen Herstellung von alterungsunempfindlichem Stahl geführt. Allerdings verursacht das Verfahren eine erhebliche Verteuerung der Herstellungskosten. Auch hat man erkannt, daß bestimmte Gefügeänderungen, wie sie durch Vergüten und Warmverformung entstehen, eine Verminderung der Alterungsempfindlichkeit bewirken.

Während eine Vergütung (Abschrecken und Anlassen) bei Kesselbaustoffen nur in vereinzelten Fällen zur Anwendung kommen dürfte, ist die Erkenntnis, daß unter Umständen durch Warmverformung eine Verminderung der Alterungsempfindlichkeit hervorgerufen wird, von größter praktischer Bedeutung.

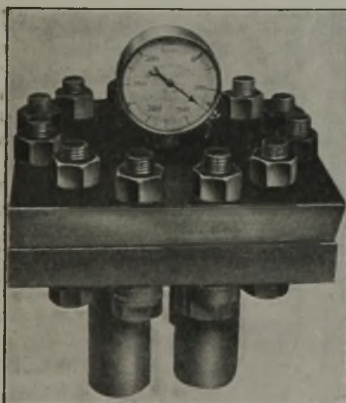
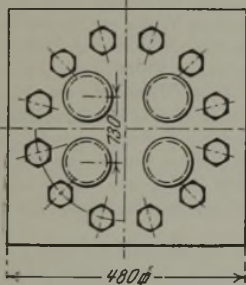
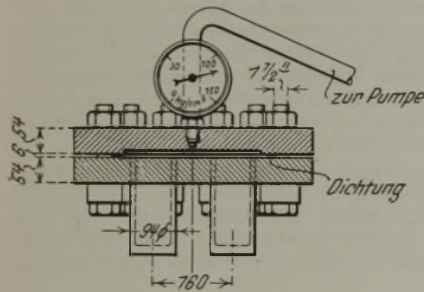


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

jedoch nur von 29,5 mkg/cm² auf 19,1 mkg/cm² (Mittelwert), d. h. um 35 %, während die Kerzbähigkeit durch künstliche Alterung (Recken um 10 % und Anlassen auf 250°) auf 2,7 mkg/cm², d. h. um 91 % abfällt. Hierdurch wird der Beweis erbracht, daß selbst bei übertriebenem Einwalzdruck und bei sehr weichen Kesselblechen die Verformung der Lochwand noch nicht einen solchen Grad erreicht, daß bei Blauwärme eine gefährliche Sprödigkeit eintritt.

Bei Blechsorte II liegen die Verhältnisse noch günstiger. Wie Abb. 2 zeigt, sind Kraftlinien kaum zu erkennen, während aus Zahlentafel 1 zu ersehen ist, daß die Kerzbähigkeit der am Lochrand entnommenen Proben im Vergleich zum unbeanspruchten Werkstoff überhaupt nicht abgenommen hat.

Die mit ungewöhnlich hohem Einwalzdruck vorgenommenen Versuche beweisen somit, daß vor allem bei Blechen mit einer Festigkeit über 40 kg/mm², die heute

fast allein für Höchstdruckkessel verwandt werden, eine gefährliche, durch Alterung hervorgerufene Sprödigkeit an der Einwalzstelle nicht zu befürchten ist.

Wie bereits betont, ist eine nachträgliche Glühung nur bei geschweißten oder geschmiedeten, beiderseitig zugezogenen Trommeln möglich. Bei genieteten Trommeln, die besonders bei der Nietung Kaltverformungen ausgesetzt sind, läßt sich eine gefährliche Sprödigkeit mit Sicherheit nur durch Verwendung

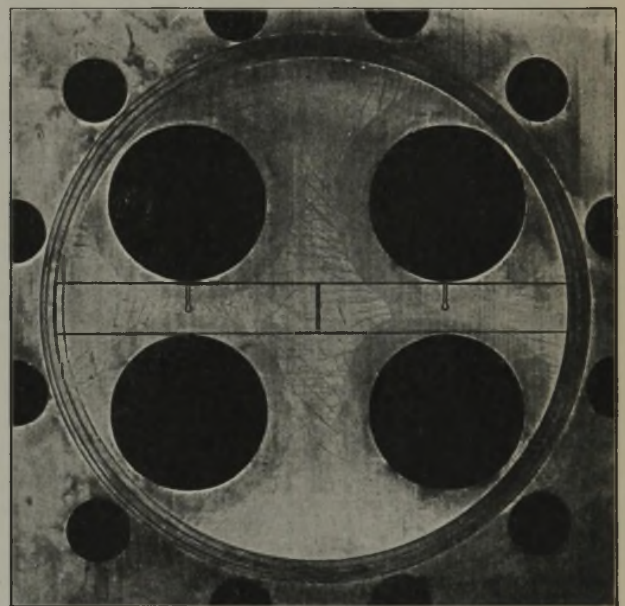


Abbildung 2. Kraftwirkungs-Figuren an Blechsorte I.

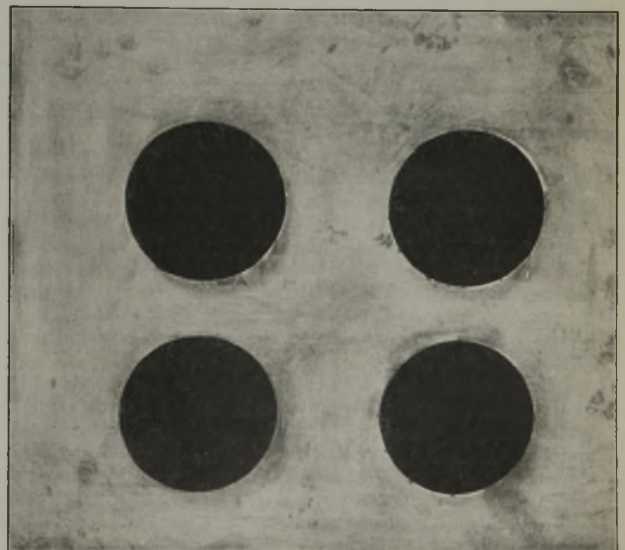


Abbildung 3. Kraftwirkungs-Figuren an Blechsorte II.

Der Einfluß der Warmverformung auf die Alterungsempfindlichkeit von Stahl macht sich besonders bei Temperaturen, die unterhalb A_3 liegen, bemerkbar, und zwar bei um so geringeren Verformungsgraden, je höher der Reinheitsgrad des Stahles ist. Bei üblichem Siemens-Martin-Stahl tritt eine erhebliche Verminderung der Alterungsempfindlichkeit erst bei sehr weitgehender Verformung ein.

Es ist eine bemerkenswerte Feststellung, daß solche Bedingungen, unabhängig vom Walzverfahren, beim Auswalzen dünner Rohre (bis zu rd. 8 mm Wandstärke) gegeben sind. Da bei den Kesselrohrbauarten nur derartige Rohre benötigt werden, so treffen diese Voraussetzungen stets zu, und es ist somit möglich,

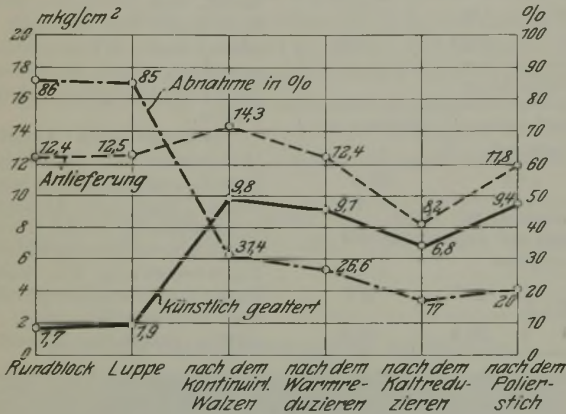


Abbildung 4. Verminderung der Altersempfindlichkeit nahtloser Rohre in den einzelnen Arbeitsstufen.

bei Verwendung geglähter Trommeln und dünnwandiger Rohre einen vollständig alterungssicheren Kessel abzuliefern, ohne auf einen durch ein besonderes Schmelzverfahren erzeugten, wesentlich teureren alterungsunempfindlichen Stahl angewiesen zu sein.

Als Beispiel dafür, in welchem Umfange die Alterungsempfindlichkeit von Siemens-Martin-Stahl durch weitgehende Warmverformung abnimmt, ist in Abb. 4 die prozentuale Abnahme der Kerbzähigkeit von Röhrenstahl durch Alterung nach den einzelnen Arbeitsvorgängen des kontinuierlichen Verfahrens aufgetragen. Man erkennt, daß die geringere Alterungsempfindlichkeit bewirkende Gefügeänderung bereits durch die Verformung im kontinuierlichen Walzwerk hervorgerufen wird.

Dr.-Ing. F. Nehl.

Kurzzeit-Korrosionsprüfverfahren für verzinkten Stahl.

In dem Bestreben, ein Laboratoriumsverfahren ausfindig zu machen, mit dem schnell und zuverlässig die zu erwartende relative Lebensdauer der Verzinkungsschicht eines Werkstückes bestimmt werden kann, wurden im Laufe der letzten Jahre verschiedene Prüfungen vorgeschlagen, über deren Wert oder Unwert als Maßstab des späteren praktischen Verhaltens die Meinungen stark auseinandergehen.

Zwei Verfahren finden besondere Beachtung: die Schnell-Korrosionsprüfung in stark angreifender Atmosphäre und die Salzsprühprobe. Mit beiden Schnellprüfungen haben neuerdings E. C. Groesbeck und W. A. Tucker¹⁾ ausgedehnte Versuche durchgeführt. Dabei sollte einmal die Eignung beider Prüfarten bestimmt und gleichzeitig untersucht werden, welchen Einfluß Zusammensetzung und Stärke des Zinküberzugs auf das Verhalten gegenüber der Korrosion haben.

Als Versuchswerkstoffe wurden Bleche aus gewöhnlichem Siemens-Martin-Stahl und aus gekupfertem Stahl mit 0,2 % Cu gewählt. Die Bleche wurden mit drei verschiedenen Zinkauflagen feuerverzinkt: 270, 450 und 750 g/m². Einige Proben wurden nach dem Verzinken in Anlehnung an das Galvannealing-Verfahren 1/2 h lang bei 500° gegläht; durch das Glühen verlor der Zinküberzug seinen metallischen Glanz und bekam ein dunkelgraues, mattes Aussehen. Die 102 mm² großen Proben wurden mit einer 5-mm-Bohrung versehen und an Glashaken im Prüfapparat aufgehängt.

Bei der Schnell-Korrosionsprüfung in stark angreifender Atmosphäre wurden die Proben 5 h lang einer feuchten Atmosphäre aus 94 Teilen Luft, 5 Teilen Kohlensäure und 1 Teil Schwefeldioxyd ausgesetzt, dann 1 h lang mit Wasser abgespült und 18 h lang trocken gelassen. Durch das Abspülen sollte ähnlich wie durch Wirkung des natürlichen Regens die entstandene Oxydschutzhaut zerstört werden. Während des

18stündigen Trocknens bei Raumtemperatur sollte dann wieder die Neubildung der Schutzhaut gefördert werden. Die drei aufeinanderfolgenden Vorgänge wurden so lange fortgesetzt, bis das Grundmetall bloßgelegt war und eine rotbraune Rostschicht erschien. Die bis zu diesem Zeitpunkt verflassenen Versuchsrunden wurden als Maß für die Lebensdauer jedes Zinküberzugs betrachtet.

Die Ergebnisse dieses Versuchs zeigten deutlich den wiederholt auch bei andern Versuchen festgestellten Zusammenhang zwischen Lebensdauer und Stärke des Zinküberzugs. Die Bleche mit Zinküberzügen von 270 g/m² hielten im Durchschnitt etwa 8 Versuchsrunden, die mit 450 g/m² etwa 14 und die mit 750 g/m² durchschnittlich 22 Runden aus. Hierbei zeigte sich eine Ueberlegenheit der nach dem Verzinken geglähten Bleche, die besonders bei den Proben mit dickerem Zinküberzug in Erscheinung trat. Im Durchschnitt hatten diese Bleche eine um etwa 60 % höhere Lebensdauer als die nicht geglähten Proben. Dies erheblich bessere Verhalten der verzinkt-geglühten Bleche wird damit erklärt, daß der Korrosionsangriff in der durch das Glühen gebildeten eisenreichen Eisen-Zink-Legierung langsamer fortschreitet als bei einer mehr oder weniger reinen Zinkschicht, wo die Korrosion vermutlich durch Reaktionen zwischen der anodischen Zinkschicht und der kathodischen Eisen-Zink-Mischkristallschicht beschleunigt wird. Die Art der Korrosion bei der Prüfung entsprach im allgemeinen den Erscheinungen, wie man sie auch an der Atmosphäre beobachten kann. Schon bei der ersten Versuchsrunde verloren die Zinküberzüge ihren Glanz. An den dünnsten Stellen entstanden dann dunkelgraue Flecken, die vermutlich bloßgelegte Stellen der Eisen-Zink-Legierung FeZn₇ darstellten. Nach einigen weiteren Runden kamen metallisch glänzende Flecken zum Vorschein, wahrscheinlich Stellen der darunter liegenden Schicht FeZn₃. Gleichzeitig bildete sich auf der ganzen Blechfläche eine gelbliche Rosthaut, die durch das Absprengen mit Wasser zerstört wurde, und schließlich wurde das Grundmetall bloßgelegt, was sich durch das Erscheinen rotbraunen Eisenrostes bemerkbar machte.

Bei der Salzsprühprobe wurden zwei korrodierende Lösungen angewendet: eine Kochsalzlösung mit 5,65 Gew.-% NaCl und eine Salmiaklösung mit 5,35 Gew.-% NH₄Cl. In beiden Fällen wurde die korrodierende Flüssigkeit unter 0,5 bis 0,7 at Druck zerstäubt. In 24 h wurde etwa 1/2 l Flüssigkeit verbraucht.

Bei der Sprühprobe mit Kochsalzlösung ging die Korrosion des Zinküberzugs in ganz anderer Weise als bei der Prüfung in stark angreifender Atmosphäre vor sich. Zuerst bildeten sich an den Kanten, wo sich die zerstäubte Flüssigkeit etwas angesammelt hatte und nach unten in einem dünnen Strom abgelaufen war, leichte Streifen. Dann traten durch das Niederschlagen von Tröpfchen der zerstäubten Salzlösung auf der ganzen Blechfläche Korrosionserscheinungen auf. Schließlich wurden an Stellen, wo die Ansammlung der kondensierten Tröpfchen durch die Oberflächenbeschaffenheit des Bleches irgendwie begünstigt wurde, das Grundmetall freigelegt.

Ganz allgemein dauerte es bei der Besprühung mit Kochsalzlösung viel länger als beim Versuch in stark angreifender Atmosphäre, bis die ersten Anzeichen der Verrostung des Bleches eintraten. Die normalen Proben mit der dünnen Zinkauflage rosteten im Durchschnitt nach 42 Tagen, die mit dem dicksten Ueberzug nach 125 Tagen. Bei dieser Prüfmethode verhielten sich aber die verzinkt-geglühten Proben erheblich schlechter als die ungeglühten. Die ungeglühten Proben mit der dünnen Zinkschicht hatten etwa die fünffache, die mit der stärksten Verzinkung etwa die dreifache Lebensdauer der entsprechenden geglähten Proben.

Die Ergebnisse bei der Besprühung mit Salmiaklösung waren nicht einheitlich, vermutlich durch Unregelmäßigkeiten bei der Durchführung der Versuche.

Bei keiner Prüfung konnte ein wesentlicher Einfluß des Kupfergehaltes auf die Lebensdauer der Verzinkung festgestellt werden.

Nach den bei diesen Versuchen gemachten Erfahrungen scheidet die Sprühprobe, soweit sie mit normalen Lösungen von Kochsalz und Salmiak durchgeführt wird, als Ersatz für Langzeitversuche und als zuverlässiger Maßstab für das Verhalten von Verzinkungen unter atmosphärischen Bedingungen vollkommen aus. Der Korrosionsangriff findet dabei zu unregelmäßig statt und ist der in der Natur vorkommenden Korrosion nicht vergleichbar. Anders ist es mit der Kurzzeit-Prüfung in stark angreifender Atmosphäre, die gut als Maßstab für die Freiluftkorrosion angesehen werden kann. Wenn diese Prüfung auch nicht die allgemein in Anwendung befindliche Tauchprobe ersetzen kann, eignet sie sich doch gut zur Prüfung des Verhaltens neuartiger oder verbesserter Schutzüberzüge, die schwersten Bedingungen unterworfen werden sollen.

A. Rehrauer.

1) Journal of Research, Bur. Standards 1 (1928) S. 255/95.

Neumannsche Linien im Ferrit.

Bekanntlich sind die Neumannschen Linien zuerst im Meteor-eisen entdeckt worden. Schon frühzeitig wurden sie als mechanische Zwillinge erkannt. O. Mügge¹⁾ fand als erster ähnliche Druckzwillinge an Eisen-Einkristallen und bestimmte ihre Zwillingsebene (Ikositetraeder-Ebene). Erst viel später schenkte man diesen kristallographischen Vorgängen bei der Kaltverformung des Eisens erhöhte Beachtung²⁾. Durch eine Reihe von Untersuchungen an Ein- und Vielkristallen wurde das Auftreten von Neumannschen Linien im α -Eisen und ihre Gleichheit mit Druckzwillingen bestätigt. Einen wertvollen Abschluß dieser Arbeiten bringt die Mitteilung von C. H. Mathewson und G. H. Edmunds³⁾, die mit Hilfe von Röntgenstrahlen Neumannsche Linien im α -Eisen untersuchten.

Nach eingehender Besprechung der vorliegenden Arbeiten, die zum Teil noch das Auftreten von mechanischen Zwillingen im α -Eisen leugnen, beschäftigen sich die Verfasser mit den theoretischen Grundlagen der Zwillingsbildung im kubisch-raumzentrierten Gitter des α -Eisens. Als beste Darstellung wird die stereographische Projektion gewählt. Eine ausführliche Darlegung erfährt die oben erwähnte Arbeit von O. Mügge, die entgegen der Ansicht der Verfasser in Deutschland, nicht dagegen im Ausland, schon immer die rechte Beachtung gefunden hat.

Die eigenen Versuche wurden an sehr grobkristallinen Streifen von Siliziumstahl mit 0,044 % C, 3,78 % Si und unter 0,01 % Mn ausgeführt. Durch Biegen, Walzen und Hämmern ließen sich in diesem Werkstoff sehr leicht Neumannsche Linien herstellen. Die Linien waren jedoch nie breiter als 0,02 mm. Bei der Röntgenuntersuchung kam das Laugeverfahren zur Anwendung. Die Bestimmung der Orientierung der Kristalle war mit Hilfe von Spaltflächen nach der Würfelebene leicht möglich. Das Röntgenstrahlenbündel fiel meistens senkrecht zur Würfelebene ein. Bei nicht bearbeiteten Kristallen betrug die Belichtungszeit 16 h. Bei Kristallen, die bis zu 15 % aus Zwillingslamellen bestanden, mußte zur Herstellung einer brauchbaren Aufnahme 3- bis 4mal so lange belichtet werden. Auch dann waren die der Zwillinglage entsprechenden Flecken im Lauebild noch reichlich schwach. Immerhin ergab sich bei der Auswertung durch stereographische und gnomonische Projektion deutlich, daß es sich bei den Neumannschen Linien tatsächlich um Zwillinge nach der Ikositetraeder-Ebene handelt.

A. Müller, Olpe.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die „Eisenhütte Oberschlesien“ hielt am Sonntag, dem 17. März 1929, in den Räumen des Casinos der Donnersmarckhütte in Hindenburg (O.-S.), unter der Leitung des Vorsitzenden, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Rudolf Brennecke, Gleiwitz, ihre diesjährige Hauptversammlung ab. Der Besuch war außerordentlich stark; viele Ehrengäste wohnten den Verhandlungen bei. Nach erfolgter Begrüßung beglückwünschte der Vorsitzende zunächst den neuernannten Oberpräsidenten der Provinz Oberschlesien, Dr. Lukaschek, mit herzlichen Worten zu seiner Berufung. Unter lebhaftem Beifall der Anwesenden führte er dabei aus, daß es ganz besonders zu begrüßen sei, daß Dr. Lukaschek an die Spitze der Provinz Oberschlesien gestellt wurde, denn gerade er habe in seiner bisherigen Eigenschaft als Oberbürgermeister der Stadt Hindenburg die großen Nöte der ober-schlesischen Industrie und Wirtschaft kennengelernt und werde in seinem neuen Amte sicherlich ihr tatkräftiger Förderer sein.

Aus dem von Generaldirektor Dr. Brennecke nunmehr vorgetragenen

Jahresbericht

ist zu erwähnen, daß der Verein zur Zeit 564 Mitglieder zählt. Durch Tod hat er im vorigen Jahre 8 Mitglieder verloren, darunter den früheren langjährigen hochverdienten Geschäftsführer des Hauptvereins Herrn Dr. Schrödter, der auch dem Zweigverein immer das lebhafteste Interesse zugewandt und an fast allen seinen Hauptversammlungen teilgenommen habe. Die Versammlung ehrte das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Plätzen.

Nach Genehmigung des Kassenberichtes ergab die Vorstandswahl folgende Zusammensetzung: Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Brennecke, Gleiwitz, 1. Vorsitzender, Direktor Amende, Lagiewniki, Generaldirektor Bernhardt, Krolewska Huta, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Euling, Borsigwerk,

¹⁾ Neues Jahrbuch für Mineralogie 2 (1899) S. 63.

²⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1549.

³⁾ Am. Inst. Min. Met. Eng. Techn. Publ. Nr. 139 (1928).

Generaldirektor Dr. Kallenborn, Wielkie Hajduki, Oberbergrat Preißner, Hindenburg, Generaldirektor Dr. Sonnenschein, Witkowitz, Direktor Schreiber, Gleiwitz, Professor Dr.-Ing. E. h. Wilh. Tafel, Breslau, Oberhüttendirektor Wauer, Nowy Bytom.

Direktor Heil, der in Kürze aus dem ober-schlesischen Bezirk infolge Uebertritts in den Ruhestand verzieht, trat in den Vorstandsrat über, dem nunmehr folgende Herren angehören: Geh. Kommerzienrat Caro, Hirschberg, Direktor Heil, Hindenburg, Kommerzienrat Märklin, Goslar, Kommerzienrat Dr. Niedt, Breslau, Direktor Dr. Schruff, Godesberg.

Zu Kassenprüfern wurden wiederum die Herren Direktor Dr. Malcher, Gleiwitz, und Direktor Halbach, Borsigwerk, gewählt.

Die Marktberichtskommission setzt sich zusammen aus den Herren Direktor Amende, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Euling und Oberbergrat Preißner.

Der Vorsitzende führte sodann aus, daß in fünf Vortragsabenden insbesondere den jüngeren Mitgliedern der „Eisenhütte Oberschlesien“ Gelegenheit gegeben worden sei, über alle wichtigen Fragen der Zeit und der Praxis auf dem laufenden zu bleiben. Weiterhin sind auch noch eine Reihe verschiedener Vorträge, zum Teil im Zusammenarbeiten mit anderen Vereinigungen, abgehalten worden, die alle aus den Mitgliederkreisen gut besucht waren. Auch im laufenden Jahre wird auf diesem Wege fortgeschritten werden.

Im Zusammenwirken mit der Technischen Hochschule Breslau fanden in der Zeit vom 2. bis 11. Januar 1929 in der Staatl. Maschinenbau- und Hüttenschule Gleiwitz wiederum Hochschulkurse statt, zu denen diesmal auch einige Herren aus der Praxis als Vortragende gewonnen wurden. Auch diese Veranstaltung bedeutete angesichts der überaus starken Beteiligung aus allen Kreisen der Industrie einen vollen Erfolg.

In Vorbereitung befindet sich die Abhaltung von Ausbildungskursen für Betriebskalkulatoren entsprechend den Bestrebungen des Reichsausschusses für Arbeitszeitermittlung (Refa). Es handelt sich hier um die praktische Durchführung einer einwandfreien Akkordermittlung, die als Grundlage für die Bewertung industrieller Arbeitsvorgänge Verwendung finden kann. Für Oberschlesien ist nunmehr ein Kuratorium unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Brennecke gebildet worden; eine kleine Arbeitsgemeinschaft wird einen Lehrplan aufstellen, auf Grund dessen die Abhaltung der Kurse in nächster Zeit stattfinden wird.

Ueber die Tätigkeit der Fachausschüsse der „Eisenhütte Oberschlesien“ berichtete der Vorsitzende, daß diese auch im abgelaufenen Jahre recht lebhaft und nützlich gewesen sei. Die Fachgruppe für Hochofen- und Kokereifragen (Vorsitzender: Direktor B. Amende) hielt 6 Arbeitsausschußsitzungen ab, in denen wichtige Betriebsfragen erörtert wurden. Ueber die Ansprüche der Hochofner an einen normalen ober-schlesischen Koks wurden Richtlinien ausgearbeitet; ferner ist die Normung der Analysenverfahren von Kohlen und Koks in Bearbeitung.

In der Fachgruppe „Walzwerk und Weiterverarbeitung“ (Vorsitzender: Direktor J. Schreiber) erfuhr die Tätigkeit nach den vorausgegangenen vorbereitenden Arbeiten eine wesentliche Belebung. In mehreren Sitzungen wurden folgende Berichte erstattet: „Einfluß des Warmwalzens auf die Kaltverformung von Eisen und Stahl unter besonderer Berücksichtigung der dabei auftretenden Fehler“, „Selbstkosten im Walzwerk im Zusammenhang mit betriebswirtschaftlichen Untersuchungen“, „Zusammenhänge zwischen der Durchwärmung des Walzgutes und dem Stoßofenbetriebe“, „Das Beizen und die Wirkung der Beizzusätze“, „Der Einfluß der Walzendtemperatur auf die Festigkeit des mittelhartem Kohlenstoffstahles“. Besonderer Wert wurde auf die Förderung der Gemeinschaftsarbeiten gelegt, zu deren Auswertung zwei Unterausschüsse gebildet worden sind, die in enger Fühlungnahme mit den Fachausschüssen des Hauptvereins den Gedanken- und Erfahrungsaustausch zwischen ober-schlesischen und westlichen Werken pflegen.

In der Fachgruppe „Stahlwerk und Werkstoff“ (Vorsitzender: Generaldirektor F. Bernhardt) wurden im Berichtsjahre in mehreren Sitzungen nachstehende Berichte erstattet, die sich sämtlich auf Untersuchungen in ober-schlesischen Stahlwerken stützen: „Untersuchungen über die Wirkungen der Oxyderze im Vergleich zu den Oxydulerzen als Frischmittel im Siemens-Martin-Ofen“, „Untersuchungen über die Verbrennungsverhältnisse in Siemens-Martin-Ofen, insbesondere in den Märzöfen der Julenhütte“, „Die Bedeutung der Kerbschlagprobe für die Kennzeichnung der Alterung von niedrig gekohltem Flußstahl“. Außer diesen Vorträgen traten in den Sitzungen dieses Ausschusses nach dem Vorbilde des Stahlwerksausschusses des Hauptvereins, in zunehmendem Maße die gemeinschaftliche Bearbeitung besonderer Fachfragen und der technische Erfahrungsaus-

tausch in den Vordergrund. Im Zusammenwirken mit dem Hochofenaussschuß wird die Frage des verschiedenartigen Verhaltens von Roheisen gleicher Analyse im Siemens-Martin-Ofen bearbeitet. Nach einem Beschluß des Vorstandes sollen künftighin bei den Beratungen der Fachausschüsse, soweit sich die Notwendigkeit hierzu ergibt, auch die zuständigen Professoren der Technischen Hochschule Breslau hinzugezogen werden.

Ueber die Tätigkeit der Wärmezweigstelle Oberschlesien berichtete der Vorsitzende, daß sich die Zahl der ausgeführten Werksbesuche auf den 33 der Wärmezweigstelle angeschlossenen Werken auf insgesamt 232 belief, wovon 130 auf 16 Eisenwerke und 102 auf 17 Zechen entfielen. Die Tätigkeit der Wärmezweigstelle war auf den Hüttenwerken in erster Linie beratender Art; die Durchführung von Betriebsversuchen trat gegenüber der Bearbeitung von Neubau- und Organisationsfragen etwas in den Hintergrund. Größere Untersuchungen auf den Werken unter teils unmittelbarer, teils beratender Teilnahme der Wärmezweigstelle erstreckten sich auf Tieflühhöfen für Schmiedestücke, auf die Verbrennungs- und Temperaturverhältnisse im Siemens-Martin-Ofen, den Zusammenhang zwischen Hochofenleistung und Koksbeschaffenheit, Neubauten von Ofenanlagen aller Art und auf die Ausgestaltung der Gichtgas- und Koksgaswirtschaft.

Die Zusammenarbeit mit den ober-schlesischen Bergwerken betraf zunächst das gesamte Preßluftwesen über und unter Tage, wobei zahlreiche Anregungen zur Ausgestaltung des Meßwesens, der Maschinenüberwachung, der Selbstkostenkontrolle und des Werkstattbetriebes auf den Gruben, soweit er mit der Preßluftwirtschaft in Beziehung steht, gegeben wurden. Weitere Arbeiten beschäftigten sich mit der Frage der Bandförderung unter Tage u. a. m. Zur Unterrichtung über bergtechnische Sonderfragen wurde eine Reise ins Ruhr- und Saargebiet unternommen.

Die weiteren Ausführungen des Vorsitzenden betrafen die Technische Hochschule Breslau, mit der die „Eisenhütte Oberschlesien“ von jeher besonders enge wechselseitige Beziehungen unterhält. Daraus ist kurz zu erwähnen, daß der neue Erweiterungsbau der Technischen Hochschule am 21. Juni 1928 seiner Bestimmung übergeben wurde. Die Inbetriebnahme dieses Erweiterungsbaues stellt einen neuen Fortschritt dar, dem hoffentlich auch bald der volle Ausbau, nämlich die Schaffung der Architekturabteilung folgen wird. Die Errichtung der Fakultät für allgemeine Wissenschaften ist das bedeutendste Ergebnis der Anstalt, die nunmehr vier selbständige Fakultäten umfaßt.

Der Vorsitzende schloß seinen Bericht mit dem Dank an alle diejenigen, die durch ihre eifrige Mitarbeit die Bestrebungen der „Eisenhütte Oberschlesien“ unterstützt haben. Er bat, alle Pläne und Arbeiten auch weiterhin zu fördern und an der Erfüllung der gestellten Aufgaben mitzuarbeiten.

An den Mitbegründer und langjährigen früheren Vorsitzenden des Vereins, Kommerzienrat Dr.-Ing. G. h. Otto Nietdt, Breslau, der infolge Krankheit am Erscheinen verhindert war, wurde ein Begrüßungstelegramm abgesandt.

Nunmehr hielt Professor Dr.-Ing. K. Beger, Breslau, seinen Vortrag

Oberschlesien im Lichte neuzeitlicher Wasserwirtschaft.

Neuzeitliche Wasserwirtschaft bedeutet die allumfassende Bewirtschaftung des gesamten Wassers unter Berücksichtigung aller Nutznießer und Nutzungsarten, wobei durch die rechtlichen, verwaltungstechnischen und politischen Belange, besonders aber durch das „Fließen“ des zu bewirtschaftenden Stoffes, eben des Wassers, große Schwierigkeiten zu überwinden sind. Der Wasserwirtschaft sind großzügige und weit vorausschauende Wasserwirtschaftspläne zugrunde zu legen, die auf Erfassung und Beurteilung der Wasserspendsen und ihres Abflusses, auf der Kenntnis der ober- und unterirdischen Wasservorräte und Wasserwege sowie auf der geregelten Fortleitung des Wassers zum Zwecke der ausgiebigsten Nutzung fußen müssen. Bei der Aufstellung von Wasserwirtschaftsplänen wird man nicht von Haupt- und Nebenfragen, sondern von Stamm- und Zweigfragen ausgehen müssen.

Für Oberschlesien wird die Wasserverkehrsfrage als Stammfrage angesehen werden können. Sie ist als solche nicht ohne Rücksicht auf die allgemeine Wasserstraßenfrage zu lösen. Als besonderer Vorteil des Ostens besteht die Tatsache, daß die europäische Wasserscheide zwischen Meer und Meer bei Oderberg außerordentlich niedrig ist, daß also damit der natürliche Verbindungsweg von der Donau zum deutschen Meer gegeben und wesentlich zweckmäßiger ist als der Weg über Bayern zum Main, wo die Schiffe über 130 m Höhe mehr zu überwinden haben. Die Entfernung Wien—Stettin ist ungefähr gleich groß der Entfernung Wien—Mainz.

Man muß aber den Blick auch auf die noch weiter östlich liegenden Wasserstraßen richten, deren Entwicklung infolge der guten Wasserführung und der günstigen Höhenlage der die Fluß-

gebiete trennenden Wasserscheiden größte Aufmerksamkeit erwecken sollte, besonders die Weichsel-Dniepr-Verbindung über den niedrigsten Punkt der europäischen Wasserscheide im Osten hinweg. Man wird an den Kanalplanungen des vielleicht besten Kenners der östlichen Wasserwege-Entwicklung, des Geh. Baurats Professor Dr. Ehlers in Danzig, nicht vorübergehen können, zumal da die von ihm entworfenen Kanäle als „Wirtschaftskanäle“ von weittragender Bedeutung für die Verbesserung der Landeskultur sein sollten. Der Ostkanal von der Weichsel nach den Masurischen Seen (1912) und besonders die Verbindung des ober-schlesischen Industriegebietes mit der Weichsel, die 1917 vom Weichsel-schiff-fahrtverein gefördert wurde, sind eingehend bearbeitet, wie so manche Hoffnung aber nach dem Kriege zerschlagen worden.

Sein letzter Plan, das uns verbliebene ober-schlesische Gebiet an die Oderwasserstraße anzuschließen, ist im Rahmen und vorausschauend auf eine spätere Donau-Oder-Verbindung aufgestellt worden. Der Kanal führt von Januschkowitz nach Beuthen, außerhalb des Klodnitztales, beseitigt also jede Eisenbahnvorracht. Nur ein Kanal, der diese Bedingung erfüllt, hat Berechtigung. Er besitzt 6 Schleusen bzw. Hebewerke. Ein späterer Donau-Oderkanal könnte sich ihm zwanglos anschließen und von ihm aus abweigend als Oderseitenkanal den zu erwartenden Großverkehr nach dem Unterwasser von Ransern führen. Es würden dann von Beuthen nach dort nur 10 Schleusen gegen jetzt 40 von Gleiwitz aus zu durchfahren sein. Die außerordentlich günstige Linienführung mit sehr langen Haltungen (z. B. rd. 77 km) und großen Stufen würde eine Betriebskilometerersparnis von rd. 176 km (gegen jetzt 435 Betriebskilometer) auf dem Wege von Gleiwitz nach Unterwasser Ransern ergeben. Selbstverständlich müßten die neuesten Erfahrungen der Bautechnik angewendet werden. Im Gegensatz zum Ausbau der vom Reiche zugesicherten, ganz auf deutschem Gebiete liegenden Donau-Main-Rhein-Wasserstraße, bei der noch 48 Schleusen für zusammen 373 m Gefälle herzustellen sind, würden für Oberschlesien nur 6 Schleusen mit zusammen rd. 100 m Gefälle anzulegen sein, für einen Anschluß an die Donau-Oder-Verbindung überhaupt keine und für den Plan fernster Zukunft nur noch 6 Schleusen. Dies bedeutet: Selbst wenn man in den Plan noch den Oder-Elbe-Kanal hinzunimmt, würden im Gegensatz zu den im Westen zugesicherten, geschweige denn darüber hinaus geplanten Wasserwegen die Ansprüche Schlesiens auf einen Ausbau seiner Wasserwege als außerordentlich bescheiden zu bewerten sein. Sind sich alle Kreise dessen bewußt, daß ein richtig und gut ausgebauter Wasserweg nicht nur auf verkehrstechnischem und frachtsenkendem, sondern auch auf allgemein volkswirtschaftlichem Gebiete hervorragenden Wert für die Rettung Oberschlesiens besitzt, so müßte es zu erreichen sein, mit einer durch Einigkeit getragenen Stoß- und Durchschlagskraft für das große Ziel zu werben und dieses auch zu erreichen.

An zweiter Stelle sprach Oberingenieur Dr.-Ing. G. Bulle von der Wärmestelle Düsseldorf über

Meßtechnische Betriebsüberwachung.

Die Fortschritte der Technik, die dazu führen, daß die technischen Vorgänge vielfach ununterbrochen ablaufen, verwickelt ineinandergreifen, zum Teil unsichtbar verlaufen und größtenteils mit peinlicher Genauigkeit verfolgt werden müssen, führt zwangsläufig dazu, daß die Betriebsüberwachung mit Auge und Ohr des Betriebspersonals oder der Leiter nicht mehr genügt, sondern daß Meßapparate zu Hilfe gezogen werden müssen. Meßtechnische Betriebsüberwachung ersetzt und ergänzt mehr und mehr die rein persönliche; dadurch ändert sich die Art der Ueberwachung ganz grundsätzlich, indem kaum ein Meßgerät abgesehen etwa vom Film, der nur selten verwendbar ist, den Ablauf der betrieblichen Arbeit nach allen Seiten hin erfassen kann, sondern nur Einzelheiten mißt und manchmal Vorgänge aufzeichnet, die nur mittelbar auf den Betriebsablauf schließen lassen, ohne ihn selbst darzustellen. Die Betriebsüberwachung mit Meßgeräten geschieht also in der Hauptsache nach Merkmalen; die Betriebsführung, die sich auf die Meßgeräte stützt, muß deshalb nach Merkmalen statt einer Gesamtanschauung des Betriebsablaufes ihre Anordnungen treffen. Dafür bieten die Anzeigen und Aufzeichnungen der Meßgeräte eine zahlenmäßige Darstellung der betrieblichen Verhältnisse und erlauben deshalb schärfer und besser als die augenmäßige Ueberwachung eine wirklich wissenschaftliche Erfassung des Betriebes und, was das Wichtigste ist, ein genaues rechnungsmäßiges Verfolgen der wirtschaftlichen Zusammenhänge bei der Warenerzeugung.

Die Meßgeräte erfahren eine jeweils verschiedene Gestalt, je nach dem Zuschnitt des zu überwachenden Betriebes. Dort, wo der arbeitende Mensch bestimmend für den Betriebsablauf ist, wird die Messung von dessen Pünktlichkeit und Arbeitseifer im Vordergrund stehen; dort, wo die Maschine den Betrieb regiert, wird die meßtechnische Ueberwachung vor allem den maschi-

nellen Verfahrenablauf beobachten und dazu die Erzeugung, den Verbrauch, den technischen und zeitlichen Ablauf und den baulichen Zustand der Maschine messen. Als Maschine gilt in diesem Sinne der maschinell zusammenarbeitende Gesamtbetrieb, also auch Kokerei, Hochofen, Walzwerk usw. Diejenigen Betriebe, bei denen die Güte des Erzeugnisses im Mittelpunkt steht, werden auch die qualitative Seite des Betriebes besonders gründlich messen, also bei Glühbetrieben die Glühtemperatur, bei Kochbetrieben die Kochtemperatur, bei Gasbetrieben die Gasgüte usw.

An Hand zahlreicher Beispiele aus Kokerei-, Hochofen-, Stahlwerks-, Walzwerks- und Kraftbetrieben erläuterte der Vortragende die Ausgestaltung der technischen Durchbildung des Meßwesens für die verschiedenen Zwecke und wies anschließend darauf hin, daß heute mehr und mehr die Meßgeräte ihrem Verwendungszweck technisch angepaßt worden sind, und zwar unterscheidet man grundsätzlich Bedienungs-, Ueberwachungs-, Abrechnungs- und Forschungsgeräte, die ganz verschieden gebaut und betrieben werden. Zur Einrichtung und Ueberwachung eines betrieblichen Meßwesens sollte man grundsätzlich Sonderfachleute, Wärmeingenieure oder Betriebswirtschafts-Ingenieure verwenden, da bei dem heutigen Stande der Meßtechnik die Geräte nicht mehr von ungelerten Kräften einwandfrei bedient und instand gehalten werden können. Man sollte nie mehr Geräte beschaffen, als man auch wirklich benutzen und warten kann, und sollte andererseits aber nicht vor den Kosten der Einführung eines guten Meßwesens zurückschrecken, da nach den Erfahrungen aller Betriebe, die sich eines guten Meßwesens als Werkzeuge der Ueberwachung bedienen, durch Einführung von Meßgeräten nicht nur eine erhebliche Klärung aller Einzelheiten, sondern vor allem ein wirtschaftlicheres Arbeiten und eine bessere Abrechnung erzielt wird.

Sodann hielt Dr. J. Reichert, geschäftsführendes Hauptvorstandsmittglied des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, M. d. R., Berlin, einen Vortrag über

Die Hauptfragen der Revision der Tributlasten.

Unverhüllt tritt von jeher bei den ehemaligen Feindbündmächten das gemeinsame Streben zu Tage, aus Deutschland die höchsten irgend erreichbaren Tributleistungen herauszupressen. Die Gegner stellen dabei die seit dem Vorfriedensvertrage, ferner die seit dem Versailler Diktat, dem Ruhrkampf und dem Dawesplan 50 Milliarden *RM* längst überschreitenden deutschen Leistungen kaum in Rechnung. Erst recht nicht berücksichtigen sie die geringe deutsche Leistungsfähigkeit, die durch Verlust von Land und Leuten, durch Abtrennung landwirtschaftlicher Ueberschußprovinzen und industrieller Rohstoffversorgungsgebiete, durch die erpresserische Ruhrkampfpolitik und die jahrelange Geldentwertung sowie durch die Hingabe großer Werte an Reparationsleistungen ganz erheblich geschwächt ist. Wenn das ungeheuerliche Versailler Diktat Deutschland 30 Jahre lang dauernde Zahlungen aufgezwungen hat, dann kann das Ziel der deutschen Politik nur eine Verkürzung dieser Leidenszeit, aber niemals ihre Verlängerung sein. Wenn jetzt die ehemaligen Feindbündmächte in Paris sich vorzugsweise mit den Wegen beschäftigen, auf denen sie möglichst große deutsche Leistungen empfangen und verwerten können, ohne ihren eigenen Volkswirtschaften zu schaden, dann müssen dagegen die deutschen Sachverständigen die Hauptfrage in den Vordergrund rücken, wie denn das verarmte, überbelastete und schwer verschuldete Deutschland weiterhin überhaupt noch die Aufbringung der Tribute vornehmen kann. Deutschland kann ja nicht einmal seine eigenen Kriegsgopfer, Inflations- und Liquidationsgeschädigten in notdürftiger Weise entschädigen. Während der Versuchszeit des Dawesplanes von 1924 bis 1929 hat sich erwiesen, daß selbst die rücksichtsloseste Heranziehung der deutschen Privatwirtschaft zu den Milliardentributlasten des Deutschen Reiches keine großen Ueberweisungen (Transfer) und auch keine volle Aufbringung der Lasten ermöglicht hätte, wenn nicht die öffentliche Hand und die Privatwirtschaft die größten Auslandskredite hereingeholt hätte. Würde auch in der Zukunft die deutsche Tributleistung in gleicher Weise wie bisher letzten Endes auf den deutschen Kredit im Ausland gestellt werden, dann würde dies unübersehbare Gefahren für die deutsche Wirtschaft heraufbeschwören. Uebrigens verlangen weder Dawes-Plan noch Versailler Vertrag vom deutschen Volke, daß es neben seiner eigenen wirtschaftlichen Kraft etwa auch noch seinen Auslandskredit für die Tributbelastung zur Verfügung stelle. Die Aufrechterhaltung der bisherigen Tribut- und Kreditpolitik würde ferner die weitere, wachsende Ueberfremdung der deutschen Wirtschaft zur unausbleiblichen Folge haben und auch unsere Politik noch unfreier machen, als sie bereits ist. —

Alle drei Vorträge wurden von der Versammlung mit größtem Beifall entgegengenommen. Der Vorsitzende dankte den Rednern

im Namen aller Anwesenden und schloß den geschäftlichen Teil der Sitzung.

Gegen 15,30 Uhr versammelten sich alle Teilnehmer in dem schön geschmückten Saale des Casinos der Donnersmarckhütte zu einem gemeinsamen Mittagessen, bei dem der Vorsitzende nochmals Gelegenheit nahm, die Mitglieder und Gäste zu begrüßen. Oberpräsident Dr. Lukaschek hieß namens der Stadt Hindenburg die Versammlung herzlich willkommen und dankte gleichzeitig im Namen aller vertretenen Staats-, Reichs-, Provinzial- und Kommunalbehörden für die Einladung zur heutigen Tagung. Für die Stadt Hindenburg sei leider die Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ die einzige bedeutungsvolle Tagung, die sich in ihren Mauern abspiele. Er betonte in seinen weiteren Ausführungen den unzertrennbaren engen Zusammenhang der beiden Industriegebiete im Osten und Westen des Reiches und gab der Hoffnung Ausdruck, daß auch künftighin das bisherige verständnisvolle Zusammenarbeiten dieser beiden großen Industriegebiete zum Wohle des deutschen Wirtschaftslebens, insbesondere des oberschlesischen, fortbestehen möge.

Im Namen des Lehrkörpers der Technischen Hochschule Breslau ergriff dann Professor Dr.-Ing. E. h. Wilhelm Tafel das Wort; er besprach die zwischen dieser Anstalt und der oberschlesischen Industrie von jeher bestehenden engen Zusammenhänge, und seine Ausführungen schlossen mit einem begeistert aufgenommenen Hoch auf den derzeitigen ersten Vorsitzenden der „Eisenhütte Oberschlesien“, Generaldirektor Dr. Brennecke.

Endlich ergriff das Wort das aus Düsseldorf erschienene geschäftsführende Vorstandsmitglied des Hauptvereins, Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen. Er wies darauf hin, daß die „Eisenhütte Oberschlesien“ am 1. April 1929 auf ein 35jähriges Bestehen zurückblicke, und gedachte in warmen Worten aller derjenigen, die damals den Zweigverein gründeten und ihn in mühevoller Aufbauarbeit zu dem entwickelten, was er heute im eisenhüttenmännischen Leben, nicht nur Oberschlesiens, sondern ganz Deutschlands, bedeute. Die „Eisenhütte Oberschlesien“ habe von jeher eine lebhaftige Tätigkeit entfaltet und besonders in den letzten Jahren durch die Arbeit ihrer Fachausschüsse regen und wertvollen Anteil genommen an der Verfolgung und Aufklärung wichtiger technischer Fragen. Sein Hoch galt der bewährten Kameradschaftlichkeit und erfolgreichen Gemeinschaftsarbeit der deutschen Eisenhüttenleute.

So reichte sie die Hauptversammlung 1929 würdig ihren Vorgängern an; sie gab wiederum ein erfreuliches Bild gemeinsamer Arbeit und geschlossenen Zusammenstehens.

Forschungsheim für Wärmeschutz, e. V., München.

Die Mitgliederversammlung des Forschungsheims für Wärmeschutz fand am 3. und 4. Dezember 1928 in München statt. Der erste Tag war mit Verhandlungen der Vorstandschaft ausgefüllt, wobei an Stelle des bisherigen Vorsitzenden Dr.-Ing. E. h. E. Dyckerhoff, der dieses Amt über eine Dauer von 6 Jahren bekleidet hatte, Dipl.-Ing. Fr. Schulte, Direktor des Vereins zur Ueberwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen, Essen, gewählt wurde.

Der zweite Tag war mit wissenschaftlichen Vorträgen ausgefüllt. Zuerst sprach Geheimrat Professor Dr. W. Knoblauch, München, über Forschungsverfahren bei der Wärmeübertragung, wobei besonders das Aehnlichkeitsprinzip behandelt wurde. Darauf sprach der Leiter des Forschungsheims, Dr.-Ing. E. Raisch, München, über neuere Werkstoff-Prüfverfahren des Forschungsheims. Die Versuchsanordnung zur Bestimmung von Wärmeleitahlen wurde (mit Unterstützung des V. d. I.) bis zu einem Arbeitsbereich von 1000° ausgedehnt, wie sie besonders zur Prüfung der feuerfesten Steine und hitzebeständigen Isoliersteine wichtig ist. Eine zweite Meßanordnung dient zur Bestimmung der Wärmeleitahlen von Rohr-Isolierungen bei Temperaturen unter 0° (Kälteleitungen). Eine dritte Versuchsanordnung dient zur Bestimmung der Wärmedurchlässigkeit von dünnem, plattenförmigem Stoff wie Papier, Glas und besonders Kleiderstoff. Belangreich waren schließlich auch die Mitteilungen über ein Verfahren zur Messung von nichtstationären Wärmeströmungen, die namentlich zur Beurteilung der Eignung von Fußböden dienen. In diesen und ähnlich liegenden Fällen kommt es nicht nur auf einen guten Wärmeschutz an, der schließlich auch durch eine genügend dicke Schicht erreicht werden könnte, sondern auf eine möglichst geringe Wärmeableitung bei plötzlicher Temperatursteigerung, wie sie z. B. beim Berühren oder Betreten auftritt („fußwärmer“ Boden).

In einem dritten Vortrag behandelte Privatdozent Dr.-Ing. J. S. Kammerer, Berlin, die Meßfehler des Wärmeflußmessers auf Isolierungen mit Blechmänteln, ihre Gesetzmäßigkeiten und die Maßnahmen zu ihrer Vermeidung. A. Schack.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 13 vom 28. März 1929.)

Kl. 1 a, Gr. 12, J 26 979. Einrichtung zum gleichzeitigen Aufschließen und Läutern mürber, toniger Erze. Ilseder Hütte, Großilsede, Hannover.

Kl. 7 a, Gr. 12, H 109 554. Kontinuierliche Walzenstraße mit elektrischem Antrieb. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M., Dammstr. 8.

Kl. 7 a, Gr. 27, V 22 958. Vorrichtung zum Drehen von Blechen oder ähnlichen plattenförmigen Werkstücken in ihrer Ebene während der Beförderung auf laufenden Förderbändern. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 17, P 53 275. Kübel für trockene Kokskühlung. J. Pohl, A.-G., Köln-Zollstock.

Kl. 10 a, Gr. 30, T 32 900. Vorrichtung zum Auftragen des Behandlungsgutes für Drehringtelleröfen. Trocknungs-, Verschwelungs- und Vergasungs-G. m. b. H., München, Baierbrunnerstr. 35.

Kl. 19 a, Gr. 20, M 106 656. Einteilige Rillenschiene mit gegen die Mittelachse des Fußes und Steges versetzter Rillennittelachse und gleichmäßig zu dieser ausgebildetem Fahr- und Leitkopf. Robert Metzger, Berlin-Friedenau, Goßlerstr. 6.

Kl. 24 c, Gr. 6, O 17 438. Verfahren zum Verhindern der Steigerung des Druckes in den Gaszuführungsleitungen von Regenerativofenanlagen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 24 e, Gr. 3, D 45 937. Verfahren zur Vergasung staubförmiger, kohlenstoffhaltiger Brennstoffe. Dipl.-Ing. Rudolf von Dadelsen, Essen-Ruhr, Schlüterstr. 7.

Kl. 31 b, Gr. 12, Sch 83 867. Sandblasmaschine zum Füllen von Formkasten, bei der die Luftdüse axial in das Sandrohr mündet. Emil Schlechte, Bukarest.

Kl. 48 b, Gr. 3, St 43 549. Verfahren zur Entfernung des überschüssigen Ueberzugsmetall nach der Verzinkung. Stahlwerke Brüninghaus, A.-G., Westhofen, Westf.

Kl. 49 I, Gr. 12, E 37 137; Zus. z. Pat. 448 116. Verfahren zur Herstellung von L-, T- und ähnlichen Profilen. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 13 vom 28. März 1929.)

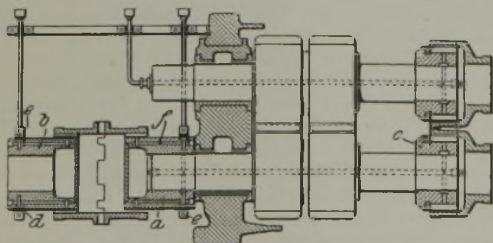
Kl. 10 a, Nr. 1 066 756. Einrichtung zum Fördern und Löschen von Koks aus Schrägkammeröfen. Bamag-Meguín A.-G., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10-17.

Kl. 18 c, Nr. 1 067 183. Beschickungsvorrichtung für Glühöfen. Akt.-Ges. Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

Kl. 31 a, Nr. 1 067 651. Rührer zum Umrühren von Metallen und Eisen während des Schmelzprozesses. Großalmeroder Schmelztiegelwerke Becker & Piscantor, Großalmerode.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 468 209, vom 28. Mai 1927; ausgegeben am 26. November 1928. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf. (Erfinder: Franz Casel in Duisburg-Meiderich.) *Vorrichtung zum Schmieren der Verschleißstücke von Walzwerksteilen.*



Für die Verteilung des Schmiermittels über die umlaufenden Verschleißstücke a, b, c oder andere umlaufende Walzwerksteile ist ein auf diesen schleifender, innen mit einer Nute d versehener Ring e gesteckt, in dessen Nut die das Schmiermittel unmittelbar zu den einzelnen Verbrauchsstellen fördernden Kanäle f münden.

Kl. 13 b, Gr. 18, Nr. 468 392, vom 12. Dezember 1925; ausgegeben am 19. November 1928. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Carl Hahn, Berlin-Siemensstadt.) *Verfahren zum Verhüten des Ansetzens von*

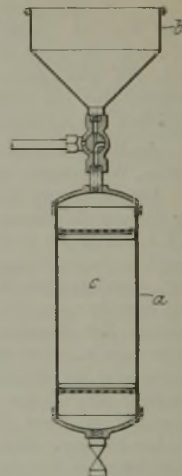
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kesselstein unter Verwendung einer Wechselstromquelle.

Nach der Erfindung ist die Wechselstromquelle einpolig an den zu schützenden Behälter angeschlossen.

Kl. 85 b, Gr. 1, Nr. 468 344, vom 18. Mai 1927; ausgegeben am 10. November 1928: Zusatz zum Patent 458 017. Permutit. Akt.-Ges. in Berlin. *Vorrichtung zum Regenerieren der Filtermasse von Filtern zum Enthärten von Wasser.*

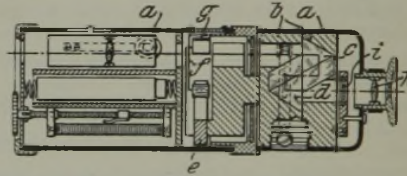
Der Rauminhalt des auf dem Filtergehäuse a sitzenden Trichters steht zu dem Rauminhalt der Filtermasse c in einem solchen Verhältnis, daß die einer oder mehreren Trichterfüllungen entsprechende Menge Regenerierungsflüssigkeit zum Regenerieren der Filtermasse und die einer oder mehreren Trichterfüllungen entsprechende Menge Waschwasser zum Auswaschen der Filtermasse genügen.



Kl. 42 i, Gr. 9, Nr. 468 360, vom 2. Dezember 1926; ausgegeben am 12. November 1928. Zusatz zum Patent 466 475. Dr. Rudolf Hase in Hannover.

Pyrometer.

In dem mittleren und vorderen Teile des Gehäuses a ist ein mehrteiliger Block b angeordnet, der zur Verbindung dieser beiden Gehäuseteile, zur Aufnahme des Prismensystems c, d sowie der Glühlampe und zum Anbringen des Meßinstrumentes e, f, d sowie der vor das Okular h zu schaltenden Scheibe i aus farbigem Glase dient.

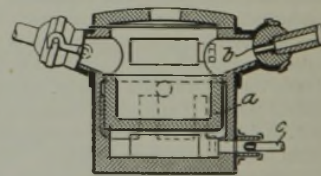


Kl. 47 f, Gr. 3, Nr. 468 432, vom 18. Dezember 1925; ausgegeben am 13. November 1928. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Rohrleitung für hohen Innendruck.*

Auf die einzelnen Rohre sind zur Verstärkung in Abständen Bandengeringe warm aufgezogen, die nur mit je einer schmalen, an beiden Stirnflächen der Ringe liegenden Zone auf der Rohrwand aufliegen.

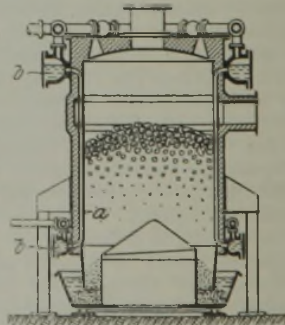
Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 468 463, vom 1. Juli 1926; ausgegeben am 13. November 1928. Max Kiene jun. in Emmishofen, Schweiz. *Schmelzofen mit einer den Ofen in einen oberen und einen unteren Raum teilenden Wanne.*

Für die äußere und innere Beheizung der Wanne a sind besondere, unabhängig voneinander benutzbare Brenner b, c vorgesehen, von denen die oberen schwenkbar sind.

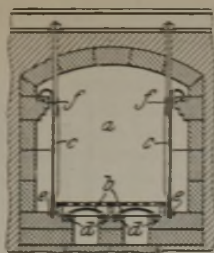


Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 468 484, vom 4. März 1926; ausgegeben am 15. November 1928. Julius Pintsch, A.-G. in Berlin. *Röhrenkessel-Gaserzeuger.*

Die mehr oder weniger lotrecht stehenden Wasserröhren a münden bündelweise in eine Mehrzahl geschlossener Trommeln b derart ein, daß jedes Röhrenbündel eine untere und eine obere Trommel für sich besitzt.



Kl. 48 d, Gr. 4, Nr. 468 598, vom 6. Januar 1926; ausgegeben am 16. November 1928. Zusatz zum Patent 466 077. I.-G. Farbenindustrie, A.-G. in Frankfurt am Main. *Entrostungsmittel.* Der Naphthalinsulfosäure oder dem Kondensationsprodukt aus Naphthalinsulfosäure und Formaldehyd werden entsprechende Mengen einer Lösung einer Fettsäure in einem organischen Lösungsmittel zugesetzt. Als Zusatz kann eine Oelsäurelösung in Hexalin verwendet werden.



Kl. 48 e, Gr. 7, Nr. 468 653, vom 22. Juni 1927; ausgegeben am 16. November 1928. Fried. Krupp A.-G. in Essen (Ruhr) (Erfinder: Lothar Otterstedt in Oelde i. W.) *Muffelofen für hohe Temperaturen.*

Der Hohlraum der Muffel a ist durch hitzebeständige Metallplatten b, c abgeschlossen, die an ihren Rändern in Mauerwerksrillen d, e, f eingreifen; diese sind mit einem staubförmigen Dichtungsstoff, z. B. Quarzstaub, gefüllt. Zweckmäßig wird der Boden der Muffel a durch mindestens eine gewölbte Metallplatte b gebildet.

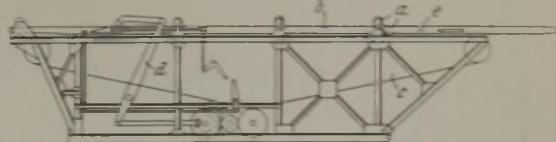
Kl. 10 a, Gr. 15, Nr. 468 682, vom 8. Februar 1925; ausgegeben am 24. November 1928. Heinrich Sallen in Hindenburg, Oberschlesien. *Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten zu verkokender Kohle.*

Nachdem das Rohgut in die Ofenkammer eingefüllt und eingeebnet ist, wird von der Türe her eine senkrechte vorn entsprechend zugespitzte oder auch abgeschrägte Wand in den Ofen eingeschoben, deren Dicke so bemessen ist, wie es dem gewünschten Verdichtungsgrade entspricht. Die Wand wird daraufhin wieder aus dem Ofen herausgezogen.

Kl. 80 b, Gr. 8, Nr. 468 703, vom 31. März 1925; ausgegeben am 17. November 1928. Zusatz zum Zusatzpatent 402 020. Gerhard Kallen in Neuß a. Rh. *Verfahren zur Herstellung keramischer Körper mit Oberflächenschutz.*

Die ungebrannten oder halbgebrannten Gegenstände werden mit dem zirkonoxydhaltigen Anstrich nach Patent 402 020 überzogen, indem sie entweder bestrichen oder getaucht und dann fertig gebrannt werden. Die fertigen Gegenstände haben an ihrer Außenseite die gleichen Eigenschaften wie vollkommen aus Zirkon hergestellte Gegenstände.

Kl. 10 a, Gr. 15, Nr. 468 704, vom 26. November 1926; ausgegeben am 20. November 1928. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Bochum (Erfinder: Walther Grumm in Dahlhausen, Ruhr.) *Vorrichtung zum Einebnen der Kohle in liegenden Koksäfen.*



Die in Rollen a für sich allein bewegbare Einebnungsstange b wird durch einen an ihrem hinteren Ende angreifenden Seilzug c in die Ofenkammer so weit eingeführt, bis ein die eigentliche Einebnungsarbeit bewirkender, durch Kurbelantrieb bewegter Schwinghebel d in eine in der Einebnungsstange vorgesehene Nut e eingreift und damit nach Ausschaltung des Seilantriebes die Schwingbewegung auf die Einebnungsstange überträgt. Nach Beendigung der Einebnungsarbeit wird der Schwinghebel d wieder ausgelöst und die Stange durch Seilzug aus dem Ofen entfernt.

Kl. 7 a, Gr. 14, Nr. 468 832, vom 8. September 1925; ausgegeben am 23. November 1928. Eduard Méville in Berlin. *Herstellung von Rohren mit verstärkten Enden.*

Zunächst wird das eine Ende des auszuwalzenden Werkstückes in der Länge der Rohrverstärkung unter der Wirkung des Walzkalibers vor dem Ende des nicht ganz eingeschobenen Dornes oder eines verkürzten Dornes bis auf den äußeren Rohrdurchmesser einwärts gewalzt. Darauf erfolgt über dem Dorn selbst das Auswalzen des Werkstückes bis auf ein der Verstärkung des zweiten Rohrendes entsprechendes Stück und schließlich wird nach Herausziehen des Dornes unter der Wirkung des Walzkalibers das Einwärtswalzen des zweiten Endes des Werkstückes bewirkt, wozu ein zweiter dünnerer Dorn eingeschoben wird.

Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Februar 1929¹⁾.

| Erhebungsbezirke | Februar 1929 | | | | | Januar und Februar 1929 | | | | |
|--|--------------|--------------|-----------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------|-----------|----------------------------|----------------------------|
| | Steinkohlen | Braunkohlen | Koks | Preßkohlen aus Steinkohlen | Preßkohlen aus Braunkohlen | Steinkohlen | Braunkohlen | Koks | Preßkohlen aus Steinkohlen | Preßkohlen aus Braunkohlen |
| | t | t | t | t | t | t | t | t | t | t |
| Oberbergamtsbezirk: | | | | | | | | | | |
| Breslau, Niederschlesien . . . | 478 667 | 967 772 | 73 938 | 9 191 | 191 322 | 1 014 190 | 1 989 408 | 158 730 | 19 636 | 402 754 |
| Breslau, Oberschlesien . . . | 1 681 669 | — | 127 768 | 39 347 | — | 3 507 671 | — | 266 763 | 59 253 | — |
| Halle | 5 468 | 4) 6 283 127 | — | 5 149 | 1 336 819 | 19 062 | 13 138 638 | — | 10 996 | 3 056 023 |
| Clausthal | 43 233 | 355 843 | 8 653 | 9 563 | 21 024 | 92 397 | 331 051 | 17 906 | 19 888 | 43 821 |
| Dortmund | 2) 8 685 884 | — | 2 315 544 | 305 059 | — | 18 389 232 | — | 4 768 291 | 399 740 | — |
| Bonn ohne Saargebiet | 2) 869 960 | 4 182 794 | 246 969 | 55 943 | 940 439 | 1 856 211 | 8 613 576 | 517 038 | 105 828 | 1 955 898 |
| Preußen ohne Saargebiet | 11 764 931 | 11 689 536 | 2 772 872 | 414 251 | 3 489 604 | 24 871 753 | 24 272 663 | 5 728 728 | 815 341 | 5 458 496 |
| Vorjahr | 12 575 234 | 11 290 795 | 2 838 338 | 338 086 | 2 603 399 | 25 623 677 | 23 265 380 | 5 824 386 | 725 580 | 5 330 961 |
| Berginspektionsbezirk: | | | | | | | | | | |
| München | — | 115 935 | — | — | — | — | 237 209 | — | — | — |
| Bayreuth | — | 53 418 | — | — | 2 531 | — | 110 566 | — | — | 5 639 |
| Amberg | — | 65 789 | — | — | 11 256 | — | 133 778 | — | — | 23 416 |
| Zweibrücken | 92 | — | — | — | — | 158 | — | — | — | — |
| Bayern ohne Saargebiet | 92 | 235 142 | — | — | 13 787 | 158 | 481 553 | — | — | 29 055 |
| Vorjahr | 159 | 242 092 | — | — | 18 200 | 327 | 509 084 | — | — | 34 637 |
| Bergamtsbezirk: | | | | | | | | | | |
| Zwickau | 152 443 | — | 16 415 | 3 544 | — | 332 488 | — | 55 826 | 7 372 | — |
| Stollberg i. E. | 146 551 | — | — | 734 | — | 310 019 | — | — | 2 410 | — |
| Dresden | 30 369 | 188 726 | — | 1 855 | 9 630 | 59 251 | 352 822 | — | 2 992 | 19 490 |
| Leipzig | — | 756 429 | — | — | 310 291 | — | 1 663 211 | — | — | 466 039 |
| Sachsen | 329 363 | 945 155 | 16 415 | 6 133 | 219 921 | 701 758 | 2 016 033 | 35 826 | 12 774 | 485 529 |
| Vorjahr | 340 292 | 964 077 | 18 778 | 4 495 | 274 968 | 701 103 | 2 010 559 | 37 579 | 9 659 | 549 445 |
| Baden | — | — | — | 43 813 | — | — | — | — | 82 370 | — |
| Thüringen | — | 422 762 | — | — | 195 097 | — | 885 135 | — | — | 415 759 |
| Hessen | — | 35 465 | — | 7 126 | 153 | — | 3) 82 325 | — | 5) 14 583 | 5) 265 |
| Braunschweig | — | 281 462 | — | — | 46 685 | — | 611 051 | — | — | 100 794 |
| Anhalt | — | 79 320 | — | — | 990 | — | 163 553 | — | — | 2 955 |
| Uebrigcs Deutschland | 9 185 | — | 40 170 | 2 129 | — | 20 200 | — | 83 791 | 4 577 | — |
| Deutsches Reich (ohne Saargebiet) | 12 103 571 | 13 688 842 | 2 829 457 | 473 452 | 2 966 197 | 25 593 869 | 25 512 303 | 5 848 345 | 5) 929 645 | 5) 6 492 853 |
| Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1928 | 12 926 086 | 13 418 690 | 2 896 862 | 582 046 | 3 186 162 | 26 346 626 | 27 641 018 | 5 942 513 | 816 492 | 6 504 364 |
| Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1913 | 11 346 170 | 6 836 190 | 2 309 464 | 442 749 | 1 649 769 | 23 512 856 | 14 211 756 | 4 813 968 | 911 004 | 3 420 956 |
| Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913 | 15 608 956 | 6 836 190 | 2 522 639 | 475 923 | 1 649 769 | 32 145 071 | 14 211 756 | 5 247 510 | 947 211 | 3 420 956 |

1) Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 73 vom 27. März 1929. — 2) Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 3 637 800 t. — 3) Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 438 990 t. — 4) Davon aus Gruben links der Elbe 3 695 375 t. — 5) Einschließlich der Berichtigungen aus dem Vormonat.

Der Besuch der deutschen technischen Hochschulen und Bergakademien im Sommerhalbjahr 1928 und im Winterhalbjahr 1928/29).

Die in Klammern stehenden Ziffern geben die in der vorhergehenden Zahl enthaltene Anzahl der weiblichen Studierenden bzw. Zuhörer an.

| Technische Hochschule bzw. Bergakademie | Anzahl der | | | | | | | | Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|--|
| | Studierenden | | | | Zuhörer und Gastteilnehmer | | | | Hörer insgesamt | | | | Landeskinder | | aus den übrigen deutschen Bundesstaaten | | Ausländer | | |
| | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | im Sommer- halbjahr | im Winter- halbjahr | |
| a) Technische Hochschulen: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aachen | 5) 947 (19) | 5) 1 018 (18) | 542 (290) | 852 (467) | 1 489 (309) | 1 870 (485) | 751 (19) | 749 (18) | 130 (—) | 167 (—) | 86 (—) | 102 (—) | | | | | | | |
| Berlin (Charlottenburg) | 5) 5 298 (63) | 5) 5 896 (64) | 573 (83) | 608 (82) | 5 871 (136) | 6 504 (136) | 3368 (42) | 4893 (49) | 544 (6) | 647 (6) | 698 (6) | 698 (6) | | | | | | | |
| Braunschweig | 5) 1 024 (44) | 7) 1 004 (35) | 38 (11) | 127 (45) | 1 062 (55) | 1 131 (80) | 330 (25) | 296 (21) | 615 (19) | 637 (14) | 79 (—) | 71 (—) | | | | | | | |
| Breslau | 9) 834 (10) | 9) 861 (9) | 58 (6) | 95 (19) | 892 (16) | 966 (28) | 835 (14) | 807 (7) | 22) 835 (14) | 22) 807 (7) | 57 (2) | 54 (2) | | | | | | | |
| Danzig | 19) 1 612 (44) | 11) 1 696 (44) | 129 (41) | 289 (107) | 1 741 (85) | 1 985 (151) | 797 (63) | 824 (61) | 1353 (16) | 1505 (17) | 173 (6) | 189 (3) | | | | | | | |
| Darmstadt | 2 323 (84) | 2 518 (81) | 228 (90) | 248 (104) | 2 551 (183) | 2 786 (185) | 1694 (—) | 1806 (—) | 674 (—) | 721 (—) | 337 (—) | 348 (—) | | | | | | | |
| Dresden | 11) 2 705 (112) | 11) 2 875 (116) | 332 (92) | 443 (149) | 3 037 (204) | 3 318 (266) | 1467 (18) | 1467 (18) | 240 (3) | 240 (3) | 75 (2) | 70 (1) | | | | | | | |
| Hannover | 14) 1 798 (23) | 15) 1 944 (26) | 125 (17) | 253 (95) | 1 923 (40) | 2 197 (121) | 731 (19) | 731 (19) | 424 (3) | 424 (3) | 131 (1) | 131 (1) | | | | | | | |
| Karlsruhe | 1 286 (23) | 1 286 (23) | 237 (144) | 237 (144) | 1 523 (167) | 1 523 (167) | 2074 (32) | 1599 (25) | 1666 (29) | 1666 (29) | 354 (11) | 375 (11) | | | | | | | |
| München | 3 976 (62) | 4 115 (72) | 172 (19) | 218 (31) | 4 148 (81) | 4 383 (133) | 1090 (25) | 1145 (28) | 611 (10) | 630 (17) | 84 (4) | 92 (6) | | | | | | | |
| Stuttgart | 1 615 (39) | 1 857 (50) | 373 (141) | 658 (343) | 1 988 (180) | 2 515 (383) | 29 098 (3124) | | | | | | | | | | | | |
| a) zusammen | 23 418 (513) | 25 070 (528) | 2 807 (943) | 4 028 (1596) | 26 215 (1456) | 29 098 (3124) | 347 (—) | 338 (—) | 55 (—) | 49 (—) | 6 (—) | 4 (—) | | | | | | | |
| b) Bergakademien: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clausthal | 16) 408 (—) | 17) 381 (—) | 6 (—) | 8 (—) | 414 (—) | 389 (—) | | | | | | | | | | | | | |
| Freiberg i. Sa. | 19) 298 (—) | 19) 273 (—) | 12 (1) | 17 (7) | 310 (1) | 290 (7) | | | | | | | | | | | | | |
| b) zusammen | 706 (—) | 654 (—) | 18 (1) | 25 (7) | 724 (1) | 679 (7) | 442 (—) | 409 (—) | 173 (—) | 162 (—) | 91 (—) | 83 (—) | | | | | | | |
| a) und b) insgesamt | 24 124 (513) | 25 724 (528) | 2 825 (944) | 4 053 (1603) | 26 939 (1457) | 29 777 (3131) | | | | | | | | | | | | | |

Ueber das Studium der Hüttenkunde (Eisenhüttenkunde und Metallhüttenkunde) an denjenigen Hochschulen und Bergakademien, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Zusammenstellung einige Angaben.

| Technische Hochschule bzw. Bergakademie | Anzahl der Studierenden | | | | | | Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach | | | | | | Anzahl der Zuhörer und Gastteilnehmer | | | | | |
|---|-------------------------|-----|-------------------|----|-------------------|----|--|----|-------------------|----|--------------------------|--------|---------------------------------------|----|---|----|----------------|----------------|
| | insgesamt | | im 1. Studienjahr | | im 2. Studienjahr | | im 3. Studienjahr | | im 4. Studienjahr | | in höheren Studienjahren | | Landeskinder | | aus den übrigen deutschen Bundesstaaten | | Sommerhalbjahr | Winterhalbjahr |
| a) Technische Hochschulen: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aachen | 229 | 254 | 36 | 42 | 57 | 69 | 48 | 54 | 40 | 41 | 176 | 188 | 21 | 23 | 32 | 43 | 4 | 4 |
| Berlin (Charlottenburg) | 106 | 118 | 12 | 10 | 22 | 12 | 24 | 24 | 31 | 49 | 87 | 110 | 14 | 5 | 8 | 8 | 3 | 3 |
| Breslau | 105 | 106 | 5 | 6 | 16 | 10 | 19 | 15 | 56 | 67 | 22) 82 | 22) 87 | 2 | 1 | 23 | 19 | — | — |
| Stuttgart | 4 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 3 | 2 | 1 | — | — | 2 | 2 |
| b) Bergakademien: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clausthal | 123 | 129 | 6 | 10 | 16 | 16 | 20 | 22 | 65 | 65 | 111 | 114 | 12 | 14 | — | 1 | — | 1 |
| Freiberg i. Sa. | 97 | 97 | 17 | 15 | 9 | 5 | 23 | 11 | 45 | 51 | 31 | 32 | 57 | 57 | 9 | 8 | 1 (1) | 1 |

1) Nach Angaben, die uns von den Hochschulen und Bergakademien in dankenswerter Bereitwilligkeit mitgeteilt worden sind. — Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 188. Von den Studierenden sind beurlaubt: 28) 17, 4) 739, 5) 804, 6) 84, 7) 62, 8) 169, 9) 176, 10) 83, 11) 66, 12) 26, 13) 17, 14) 26, 15) 28, 16) 43, 17) 59, 18) 26, 19) 11, Darunter Studierende der Universität die an den Vorlesungen der Technischen Hochschule teilnahmen: 20) 16 (4), 21) 41 (13), 22) Einschließlich der Studierenden aus den übrigen deutschen Bundesstaaten.

Die Roheisen und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Februar 1929¹⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat Februar 1929 infolge des um drei Tage kürzeren Monats gegenüber dem Vormonat eine Abnahme um 221 189 t, arbeits-täglich dagegen eine Zunahme um 4156 t zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 6 zu; insgesamt waren 208 von 326 vorhandenen Hochöfen oder 63,8 % im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

| | Febr. 1929 | Jan. 1929 ²⁾ |
|--|-------------------|-------------------------|
| | (in t zu 1000 kg) | |
| 1. Gesamterzeugung | 3 266 767 | 3 487 956 |
| darunter Ferromangan u. Spiegeleisen | 34 970 | 37 805 |
| Arbeitstäbliche Erzeugung | 116 670 | 112 514 |
| 2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften | 2 596 436 | 2 731 597 |
| 3. Zahl der Hochöfen | 326 | 328 |
| davon im Feuer | 208 | 202 |

Die Stahlherstellung nahm im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 167 266 t oder 3,7 % ab. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,68 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Februar von diesen Gesell-

¹⁾ Nach Iron Trade Rev. 84 (1929) S. 679 u. 749.
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

schaften 4 160 020 t Flußstahl hergestellt gegen 4 318 564 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 4 393 955 (Januar 4 561 221) t oder bei 24 (27) Arbeitstagen auf täglich 183 081 (166 934²⁾) t zu schätzen und beträgt damit etwa 95,6 % der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke.

Im Februar, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1928, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

| | Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,68 % der Rohstahlerzeugung) | | Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften | |
|---------------------|---|-----------|---|-----------|
| | 1928 | 1929 | 1928 | 1929 |
| | (in t zu 1000 kg) | | | |
| Januar | 3 839 457 | 4 318 564 | 4 055 193 | 4 561 221 |
| Februar | 3 891 376 | 4 160 020 | 4 110 029 | 4 393 955 |
| März | 4 336 004 | — | 4 579 640 | — |
| April | 4 138 855 | — | 4 371 414 | — |
| Mai | 4 043 253 | — | 4 270 441 | — |
| Juni | 3 600 539 | — | 3 802 851 | — |
| Juli | 3 666 538 | — | 3 872 558 | — |
| August | 4 019 485 | — | 4 245 337 | — |
| September | 3 989 763 | — | 4 213 944 | — |
| Oktober | 4 471 033 | — | 4 722 257 | — |
| November | 4 097 305 | — | 4 327 530 | — |
| Dezember | 3 866 488 | — | 4 083 743 | — |

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im März 1929.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Die Wirtschaftslage muß auch in der Berichtszeit allgemein als weiter rückläufig bezeichnet werden. Diese Entwicklung ist, am Auftragseingang und Beschäftigungsgrad der Eisenindustrie gemessen, vielleicht weniger stark zu erkennen. Aber wenn auch in der Eisenindustrie kein ausgeprägter weiterer Rückgang zu verzeichnen ist, so darf man hierin zunächst noch Folgen der Novemberausperrung sehen. Und zum anderen ist damit auf keinen Fall gesagt, daß von einer Besserung der Lage in der Eisenindustrie gesprochen werden kann. Für eine durchschlagende und dauerhafte Besserung fehlen vorläufig alle Voraussetzungen. Die Lage des Bergbaues ist nach wie vor nichts anderes als eine schleichende Krise. Dazu kommt, daß der Bergbau zur Zeit unter dem Druck der Ungewißheit steht, wie sich nach Ablauf des geltenden Lohnabkommens die Lohnverhältnisse gestalten werden. Was die übrigen als Absatzgebiet für die Eisenindustrie besonders wichtigen Industriezweige angeht, so ist dort der weitere Rückgang der Marktlage ziemlich deutlich festzustellen. Wir nennen in erster Linie die Maschinenindustrie, wo der Rückgang der Beschäftigung für den Inlandmarkt durch die Steigerung der Ausfuhr nicht ausgeglichen werden konnte. Das Gleiche gilt für die Eisen- und Metallwaren- und Kleisenindustrie. In der Textilindustrie ist trotz eines gewissen zeitmäßigen Auftriebes die Lage in wichtigen Zweigen noch immer ausgesprochen krisenhaft.

Wichtiger noch als diese konjunkturmäßigen Feststellungen ist eine kurze Beschäftigung mit der Erscheinung, daß gerade in der Berichtszeit wieder einmal ganz besonders deutlich der ungelöste Druck aller großen sozial- und wirtschaftspolitischen Fragen und damit die vollständige Unsicherheit unserer wirtschaftlichen Zukunft zutage getreten ist. Wohl an erster Stelle gehört hierher die Frage der Erwerbslosigkeit. Diese hat sich wie folgt entwickelt:

| | Hauptunterstützungsempfänger in der | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------|
| | Arbeitslosenversicherung | Krisenunterstützung | zusammen |
| Ende Februar 1929 | rd. 2 460 000 | 160 000 | 2 620 000 |
| 15. Februar 1929 | 2 306 000 | 154 289 | 2 460 289 |
| Ende Januar 1929 | 2 255 000 | 145 359 | 2 400 359 |
| 15. Januar 1929 | 2 029 387 | 138 449 | 2 167 836 |
| Ende Oktober 1928 | 670 997 | 92 962 | 763 959 |
| Ende März 1928 | 1 010 763 | 197 643 | 1 208 406 |
| Ende Februar 1928 | 1 237 504 | 214 912 | 1 452 416 |
| Ende Januar 1928 | 1 333 115 | 214 829 | 1 547 944 |

Der Vollständigkeit wegen muß aber bemerkt werden, daß zu diesen Arbeitslosen aus der Versicherung nach einer Zeitungsnachricht noch 400 000 Erwerbslose kommen, die aus verschiedenen Gründen nicht in die Versicherung aufgenommen sind oder nicht unterstützt werden. Die Zahl der Arbeitslosen hat demnach in der Berichtszeit mit rd. 3 Mill. ihren Höhepunkt erreicht. Selbstverständlich hat an diesen hohen Zahlen die ungewöhnliche Kälte der vergangenen Wochen ihren großen Anteil. Aber auch wenn man alles das abstreicht, was auf die Rechnung der Zeit

und des Ausnahmewetters zu setzen ist, bleiben nach einer Berechnung der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung für den kommenden Sommer immer noch etwa 800 000 Hauptunterstützungsempfänger. Diese Zahl liegt um 500 000 über dem Stand des Sommers 1927 und um 250 000 über dem Stand des letzten Sommers. Es kommt darin zum Ausdruck, daß die deutsche Wirtschaft zu schwach ist, eine der natürlichsten Aufgaben eines gesunden Wirtschaftskörpers zu erfüllen, nämlich den Zuwachs an Erwerbstätigen lebendig in sich aufzunehmen. Die kapitalschwache deutsche Wirtschaft schleppt diesen Zuwachs — sozusagen unverdaut — als Belastung mit sich herum. Je größere Mittel die Unterstützung der Erwerbslosen verschlingt, um so dringlicher wird es, daß endlich eine ausreichende Sicherung gegen den Mißbrauch der Erwerbslosenunterstützung durchgeführt wird. Es ist unverständlich, daß selbst der Druck des Fehlbetrages im Reichshaushalt nicht ausgereicht hat, um durchgreifende Maßnahmen in dieser Richtung zu veranlassen. Sehr schwer fällt auch noch der große Lohnausfall der Erwerbslosen und dessen Auswirkung auf die Wirtschaft ins Gewicht. Angenommen, die tägliche Erwerbslosenunterstützung stehe durchschnittlich etwa 5 *RM* unter dem Arbeitsverdienst, so beträgt der Lohnausfall in den letzten Monaten täglich mehr als 10 Mill. *RM* oder monatlich 250 Mill. *RM*. Das Institut für Konjunkturforschung veranschlagt den Ausfall an Arbeitslohn im Januar und Februar 1929 gegen die gleichen Monate 1928 auf mindestens 100 bis 150 Mill. *RM*, wozu aber auch noch eine entsprechende Summe für den März kommen wird. Die Kaufkraft großer Verbraucherkreise ist also sehr verringert, was sich natürlich auf die ganze Wirtschaft auswirkt und nicht entfernt etwa durch den Mehrverbrauch an einigen Erzeugnissen ausgeglichen wird, den die große Kälte hervorrief.

Wenn in Deutschland wirtschaftliche Vernunft herrschte, wäre es selbstverständlich, daß angesichts der weichen Konjunktur und der gewaltigen Erwerbslosenzahl zum mindesten mit weiteren Belastungen der Wirtschaft durch die Lohn- und Sozialpolitik Schluß gemacht worden wäre. Das Gegenteil ist der Fall. Unsere Lohn- und Sozialpolitik ist heute nichts anderes als ein Verfahren zur schnelleren Erdrosselung der Konjunktur und zur möglichsten Vermehrung der Erwerbslosigkeit. Es sieht so aus, als wenn die Stellen, die unsere Lohn- und Sozialpolitik maßgeblich beeinflussen, es sich zum Ziel gesetzt hätten, unsere bodenständige erzeugende Wirtschaft immer weiter in ausländische Verschuldung und damit selbstverständlich in eine immer größere Abhängigkeit von ausländischen Geldgebern hineinzutreiben. Jedenfalls handeln diese Kreise nicht anders, als sie handeln müßten, wenn sie sich dieses Ziel ausdrücklich gesetzt hätten. Beispiele für diese unsinnige Politik, die unsere wirtschaftliche und politische Zukunft gleich schwer belasten, lassen sich — auch aus den letzten Wochen der krisenhaften Erwerbslosigkeit — massenweise heranzählen. Kündigungen von Tarifabkommen, bei denen die Gewerkschaften Forderungen auf Lohn-

erhöhung um 15 und mehr Prozent gestellt haben und bei denen nach dem üblichen Häufelungsverfahren entsprechende Erhöhungen auferlegt wurden, sind keine Seltenheit. Neue Unruhe wird in die Wirtschaft, nicht zum wenigsten dabei in die Eisenindustrie, getragen durch die Kündigung des Lohnabkommens, welche die Gewerkschaften des rheinisch-westfälischen Bergbaus zum 30. April ausgesprochen haben. Als ferner Beispiel einer Bewegung von größerem Umfang, die auch die Eisenindustrie besonders angeht, nennen wir die Kündigung des Lohnabkommens in der Metallindustrie des Wuppertales durch die Gewerkschaften zum 31. März. Das Ziel dieser Bewegung, die etwa 75 000 Arbeiter umfassen wird, ist eine Lohnerhöhung um 10 %. Alle diese Vorgänge beweisen, daß nicht nüchterne, sachliche Erwägungen den Ausschlag geben, sondern daß es sich fast ausnahmslos um politisch zu wertende Forderungen handelt. Die Gewerkschaften stellen in der Lohn- und Sozialpolitik einen förmlichen Wettlauf untereinander an, überbieten sich gegenseitig, um die Gunst der Massen zu erringen. Von Verantwortungsgefühl und Verantwortungsfreudigkeit ist bei den Führern nichts festzustellen, sie gehorchen nur dem Druck der Masse, über die der neue Präsident der Vereinigten Staaten, Hoover, kürzlich diese bemerkenswerten Worte geschrieben hat: „Die Masse fühlt nur: sie hat gar keinen eigenen planenden Geist. Die Masse ist leichtgläubig, sie zerstört, sie verbraucht, sie haßt, sie träumt — niemals baut sie. Es ist eine der tiefsten und wichtigsten Erkenntnisse exakter Psychologie, daß der Mensch in der Masse nicht denkt, sondern nur fühlt. Der Mob betätigt sich nur emotionell. Der Demagoge füttert den Mob mit Emotionen, seine Führerschaft ist Führerschaft der Emotion, nicht Führerschaft des Intellekts und des Fortschritts. Ob eine Forderung volkstümlich ist oder nicht, entscheidet nicht darüber, ob sie ein wirkliches Bedürfnis darstellt; das kann nur bestimmt werden durch reifliche Erwägung, durch Erziehung, durch aufbauende Führerschaft.“

Ebensowenig wie der Fortsetzung unserer abwegigen Lohnpolitik hat der Ernst der wirtschaftlichen Lage dem Drange der betreffenden Stellen nach hemmungslosem Weitertreiben der Sozialpolitik irgendwelche Grenzen setzen können. Als Beispiel nennen wir den vor kurzem von der Zentrumsparlei des Reichstags eingebrachten Antrag, für die Binnenschifffahrt (insbesondere für die Rheinschifffahrt) die völlige Nachtruhe und ein Verbot der Sonntagsarbeit einzuführen. Wohl niemand kann abstreiten, daß derartige Neuerungen den ständigen Rückgang der deutschen Flagge auf dem Rhein, den die starke lohn- und sozialpolitische Mehrbelastung der deutschen Binnenschifffahrt gegenüber der ausländischen Schifffahrt schon bisher hervorgerufen hat, noch verstärken müssen.

Zur Ergänzung des Bildes sei hier noch kurz hingewiesen auf die Forderung der freien Gewerkschaften, wonach eine „Rationalisierungsreserve“ des Ruhrbergbaus unter gemeinwirtschaftliche Verfügung gestellt werden soll. Diese Forderung liegt im gleichen Rahmen wie das im vorigen Bericht erwähnte Verlangen des Metallarbeiterverbandes, die Eisenindustrie in eine gemeinwirtschaftliche Verwaltung zu überführen. Man sieht, daß die Gewerkschaften sehr schnell darangehen, aus den programmatischen Reden des Hamburger Kongresses die praktischen Folgerungen zu ziehen.

Den trotz aller Not der Wirtschaft unentwegt neu auftauchenden Belastungen durch die Lohn- und Sozialpolitik schließen sich die Pläne für erhöhte oder neue Steuern würdig an. Wenn sich die davon betroffenen Wirtschaftskreise zur Wehr setzen, gelten sie in den Augen der Regierung gewissermaßen als Staatsfeinde, wie denn Reichsinnenminister Severing den Hansabund als „Phalanx der Steuerscheuen“ glaubte kennzeichnen zu müssen. Daß die „Steuerscheuen“ lediglich die aus dem Zuviel an Steuern und Abgaben entstehende oder besser entstandene Kapitalnot mindern will, ist den maßgebenden Stellen immer wieder gesagt worden. So hat noch der Vorsitzende der Deutschen Volkspartei am 10. März in Mainz ausgeführt, es sei in den letzten Jahren in steigendem Maße eine geradezu unverantwortliche Wirtschaft mit dem deutschen Steuerzahler getrieben worden, und im Staat habe sich eine völlig unverantwortliche Finanzwirtschaft eingeschlichen. Ebenso erkannte der preußische Handelsminister am 19. Februar im Landtage die schlimme Wirtschaftslage an, ferner die im Vergleich mit dem Ausland weit stärkere Belastung, weshalb auch er Entlastung und vor allem gerechtere Verteilung forderte. Erfreulich war auch, daß der Minister in der zu geringen Wirtschaftlichkeit die Ursache der mangelnden Kapitalbildung und in dieser wieder die der hohen Zinssätze sah. Aber was helfen solche Zugeständnisse, wenn im Reich anders regiert wird! Was hilft, wenn selbst der Reichstag tadelt, die Arbeitnehmer

müßten sich etwa einen vollen Monatslohn für soziale Zwecke kürzen lassen und die Arbeitslosenzahl werde durch eine überspannte Sozialpolitik künstlich heraufgesetzt, es werde mit den Geldern der Staatsbürger Raubbau getrieben! Welche Summen der Wirtschaft erspart werden können, hat der Hansabund in einer Denkschrift über „Einsparungsvorschläge zum Reichshaushaltsplan 1929“ nachzuweisen versucht. Mag man zu den Vorschlägen im einzelnen stehen, wie man will, die Tatsache, daß der Hansabund in ausführlicher Begründung zu dem Ergebnis kommt, daß rund 493 Mill. *RM* gestrichen werden können, wozu noch etwa 30 bis 100 Mill. *RM* aus dem Haushalt der Reichsschuld und dem der Kriegslasten treten, läßt immerhin die Möglichkeit erkennen, die Wirtschaft nicht nur vor neuen Belastungen zu bewahren, sondern vielmehr ihr nachdrückliche Erleichterungen zu verschaffen.

Ueber die Entwicklung der gesamtdeutschen Wirtschaft unterrichten noch folgende Angaben.

Die Großhandelsmeßzahl ist wieder etwas gestiegen. Nachdem sie von 1,403 im November 1928 schon auf 1,399 im Dezember und auf 1,389 im Januar 1929 zurückgegangen war, hob sie sich im Februar auf 1,393. Die seit November eingetretene schwache weitere Steigerung der Lebenshaltungsmeßzahl setzte sich fort. Auf 1,521 im Oktober folgten 1,523 und 1,527 im November und Dezember 1928, sowie 1,531 im Januar 1929 und 1,544 im Februar. Die geringe Verminderung der Anzahl der Konkurse von 685 im Oktober auf 674 im November und 624 im Dezember 1928 wurde im Januar 1929 von einer kräftigen Steigerung auf 832 abgelöst. Ebenso gingen die Wechselproteste nach der Senkung im Oktober/November von 7788 auf 7325 im Dezember 1928 weiter auf 7104 zurück, stiegen dann aber im Januar 1929 auf 8840.

Der deutsche Außenhandel zeigte folgendes Bild:

| | Gesamt-Waren-einfuhr | Deutschlands | | Gesamt-Waren-einfuhrüberschuß ohne einschl. Reparations-Sachlieferungen | alles in Mill. <i>RM</i> |
|--------------------|----------------------|--|---|---|--------------------------|
| | | Warenausfuhr ohne einschl. Reparations-Sachlieferungen | Gesamt-Waren-einfuhrüberschuß ohne einschl. Reparations-Sachlieferungen | | |
| Jan. bis Dez. 1925 | 11 744,0 | 8 930,5 | 9 450,9 | 2 813,5 | 2 293,1 |
| Monatsdurchschnitt | 978,7 | 744,2 | 787,6 | 234,5 | 191,1 |
| Jan. bis Dez. 1926 | 9 701,5 | 9 929,9 | 10 560,7 | 1) | 1) |
| Monatsdurchschnitt | 808,5 | 827,5 | 880,1 | 1) | 1) |
| Jan. bis Dez. 1927 | 13 801,3 | 10 375,7 | 10 953,3 | 3 425,6 | 2 848,0 |
| Monatsdurchschnitt | 1 150,1 | 864,6 | 912,8 | 285,5 | 237,3 |
| Jan. bis Dez. 1928 | 13 643,7 | 11 785,7 | 12 444,0 | 1 858,0 | 1 199,7 |
| Monatsdurchschnitt | 1 137,0 | 982,1 | 1 037,0 | 154,9 | 100,0 |
| Dezember 1928 | 1 100,8 | 978,6 | 1 028,9 | 122,2 | 71,9 |
| Januar 1929 | 1 319,1 | 1 036,1 | 1 105,0 | 283,0 | 214,0 |
| Februar | 1 017,0 | 920,7 | 973,0 | 96,3 | 44,0 |

1) Ausfuhrüberschuß aus 1926: ohne Reparations-Sachlieferungen 228,4, im Monatsdurchschnitt 19,0, einschließlich Reparations-Sachlieferungen 859,2, im Monatsdurchschnitt 71,6.

Gegen Januar ist also die Einfuhr um 302,1 Mill. *RM*, die Ausfuhr um 115,4 bzw. 132 Mill. *RM* zurückgegangen, eine recht erhebliche Summe, zahlreiche Warengruppen sind dabei beteiligt, namentlich bei dem Ausfuhrückgang, was dafür spricht, daß auch bei dieser Verminderung der starke Frost eine Hauptursache war. Bei dem Einfuhrückgang wird auch die Ueberhöhung des Januar-Ausweises durch die Lagerabrechnungen mitgewirkt haben. Ferner ist zu bedenken, daß der Februar kürzer ist als der Januar, und endlich kann auch die schwächere Geschäftslage den verminderten Außenhandel verursachen.

Vom Eisenmarkt ist noch nicht viel besonders Erfreuliches zu berichten. Dazu rechnet fast nur, daß der Schiffbau sich belebt und die Werften wieder Neubauten auflegen. Für diese ist der Werkstoff teils bereits gekauft, teils sind die Aufträge darin noch zu erwarten. Der größte Eisenverbraucher hingegen, die Reichsbahn, beschäftigt die Eisenindustrie noch immer nicht auch nur einigermaßen ausreichend, was um so einschneidender ist, als diese unzureichende Beschäftigung schon so lange währt und die Werke für Deckung eines Normalbedarfs eingerichtet sind. Zwar ist zuzugeben, daß seit einiger Zeit gegenüber den letzten Monaten 1928 etwas mehr bestellt wird, aber die Bestellungen genügen nicht. Der Grund liegt in der geldlichen Belastung der Reichsbahn, und hierin Wandel zu schaffen ist eine der nächstliegenden und dringenden Aufgaben der Reparationskonferenz. Die Reichsbahn verhandelt mit der Wagenbauindustrie und dem Brückenbau über neue Aufträge größeren Umfangs, indes muß vorab die Geldbeschaffung geordnet werden. Nachdem nun endlich der harte Winter vorbei, scheint sich seit dem letzten März-Drittel in verschiedenen Walzerzeugnissen, z. B. in Stabeisen und Röhren, der Anfang einer Geschäftsbelebung vorzubereiten. Allerdings hat der Frost sehr viel Gut in den Häfen zurückgehalten, das nun in den Ver-

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten Januar bis März 1929.

| | 1929 | | | | 1929 | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Januar | Februar | März | | Januar | Februar | März |
| Kohlen und Koks: | <i>RM je t</i> | <i>RM je t</i> | <i>RM je t</i> | | <i>RM je t</i> | <i>RM je t</i> | <i>RM je t</i> |
| Flammförderkohlen . . . | 16,70 | 16,70 | 16,70 | Stahleisen, Siegerländer | | | |
| Kokskohlen | 18,10 | 18,10 | 18,10 | Qualität, ab Siegen . . . | 85,— | 85,— | 85,— |
| | | | | Siegerländer Zusatzleisen, ab | | | |
| Hochföfenkoks | 23,50 | 23,50 | 23,50 | Siegen: | | | |
| Gießereikoks | 24,50 | 24,50 | 24,50 | weiß | 96,— | 96,— | 96,— |
| Erze: | | | | meliert | 98,— | 98,— | 98,— |
| Rohspat (tel quel) | 14,70 | 14,70 | 14,70 | grau | 100,— | 100,— | 100,— |
| Gerösteter Spateisen- | | | | Kalt erblasenes Zusatzleisen | | | |
| stein | 20,— | 20,— | 20,— | der kleinen Siegerländer | | | |
| Vogelsberger Brauneisen- | | | | Hütten, ab Werk: | | | |
| stein (Mn-arm) ab | | | | weiß | 105,— | 105,— | 105,— |
| Grube (Grundpreis auf | | | | meliert | 107,— | 107,— | 107,— |
| Basis 45 % Metall, | | | | grau | 109,— | 109,— | 109,— |
| 10 % SiO ₂ u. 10 % | | | | Spiegeleisen, ab Siegen: | | | |
| Nässe) | 13,70 | 13,70 | 13,70 | 6—8 % Mangan | 99,— | 99,— | 99,— |
| Manganhaltiger Braun- | | | | 8—10 % „ | 104,— | 104,— | 104,— |
| eisenstein: | | | | 10—12 % „ | 109,— | 109,— | 109,— |
| 1. Sorte ab Grube | 12,80 | 12,80 | 12,80 | Temperroheisen, grau, großes | | | |
| 2. Sorte „ „ | 11,30 | 11,30 | 11,30 | Format, ab Werk | 93,50 | 93,50 | 93,50 |
| 3. Sorte „ „ | 7,80 | 7,80 | 7,80 | Gießereiroheisen III, Luxem- | | | |
| Nassauer Roteisenstein | | | | burger Qualität, ab Sierck | 71,— | 71,— | 71,— |
| (Grundpreis auf Basis | | | | Ferromangan 80 %, Staffel | | | |
| von 42 % Fe u. 28 % | | | | ± 2,50 <i>RM</i> , frei Empfangs- | | | |
| SiO ₂) ab Grube | 9,80 | 9,80 | 9,80 | station | 270—280 | 270—280 | 270—280 |
| Lothr. Minette, Basis | fr. Fr | fr. Fr | fr. Fr | Ferrosilizium 75 % ²⁾ (Skala | | | |
| 32 % Fe ab Grube . . . | 27 bis 29 | 27 bis 29 | 27 bis 29 | 7,— <i>RM</i>), frei Verbrauchs- | | | |
| | | | | station | 413—418 | 413—418 | 413—418 |
| | | | | Ferrosilizium 45 % ²⁾ (Skala | | | |
| Briey-Minette (37 bis | | | | 6,— <i>RM</i>), frei Verbrauchs- | | | |
| 38 % Fe), Basis 35 % | | | | station | 250—260 | 250—260 | 250—260 |
| Fe ab Grube | 34 bis 36 | 34 bis 36 | 34 bis 36 | Ferrosilizium 10 %, ab Werk | 121,— | 121,— | 121,— |
| | | | | | | | |
| Bilbao-Rubio-Erze: | | | | Vorgewalztes und gewalztes | | | |
| Basis 50 % Fe cif Rotter- | sh | sh | sh | Eisen: | | | |
| dam | 19/6 | 19/6 | 19/6 | Grundpreise, soweit nicht | | | |
| Bilbao-Rostspat: | | | | anders bemerkt, in Tho- | | | |
| Basis 50 % Fe cif Rotter- | | | | mas-Handelsgröße | | | |
| dam | 18/3 | 18/6 | 18/6 | Rohblöcke ²⁾ . . . ab Schnitt- | 104,— | 104,— | 104,— |
| Algier-Erze: | | | | Vorgew. Blöcke ²⁾ . . . punkt | 111,50 | 111,50 | 111,50 |
| Basis 50 % Fe cif Rotter- | | | | Knüppel ²⁾ . . . Dortmund | 119,— | 119,— | 119,— |
| dam | 18/9 bis 20/- | 19/- bis 20/3 | 19/3 bis 20/3 | Platinen ²⁾ . . . od. Ruhrort | 124,— | 124,— | 124,— |
| Marokko-Rif-Erze: | | | | Stabeisen ab | 141/135 ⁴⁾ | 141/135 ⁴⁾ | 141/135 ⁴⁾ |
| Basis 60 % Fe cif Rotter- | | | | Formeisen Ober- | 138/132 ⁴⁾ | 138/132 ⁴⁾ | 138/132 ⁴⁾ |
| dam | 23/- | 23/- | 23/- | Bandeisen hausen | 164/160 ⁴⁾ | 164/160 ⁴⁾ | 164/160 ⁴⁾ |
| Schwedische phosphorarme | | | | Kesselbleche S.-M. ⁴⁾ . . . | 188,— | 188,— | 188,— |
| Erze: | | | | Dagl. 4,76 mm u. dar- | | | |
| Basis 60 % Fe fob | Kr | Kr | Kr | über, 34 bis 41 kg . . . ab | | | |
| Narvik | 16,75 | 16,75 | 16,75 | Festigkeit, 25 % . . . Essen | | | |
| Ia gewasch. kaukas. | | | | Dehnung | 160,— | 160,— | 160,— |
| Mangan-Erz mit mind. | d | d | d | Behälterbleche | 158,— | 158,— | 158,— |
| 52 % Mn | 13 ³ / ₄ | 13 ³ / ₄ | 13 ³ / ₄ | Mittelbleche ab | | | |
| Schrot, Frachtgrundlage | | | | 3 bis u. 5 mm . . . Essen | 165,— | 165,— | 165,— |
| Essen: | <i>RM</i> | <i>RM</i> | <i>RM</i> ³⁾ | Feinbleche je nach | | | |
| Späne | 52,15 | 55,44 | 50,71 | 1 bis u. 3 mm . . . Fracht- | 160,— bis 165,— | 160,— bis 165,— | 158,— bis 165,— |
| Stahlschrot | 58,77 | 61,80 | 65,78 | unter 1 mm . . . Grundlage | | | |
| Roheisen: | | | | Gezogener blanker Han- | | | |
| Gießereiroheisen | | | | delndraht ab | | | |
| Nr. I | 86,50 | 86,50 | 86,50 | Verzinkter Handelsdraht | 230,— | 230,— | 230,— |
| Nr. III | 82,— | 82,— | 82,— | Schrauben- u. Nieten- | 265,— | 265,— | 265,— |
| Hämatit | 87,50 | 87,50 | 87,50 | draht, S.-M. | 247,50 | 247,50 | 247,50 |
| Cu-armes Stahleisen, ab | | | | Drahtstifte ab | 242,50 | 242,50 | 242,50 |
| Siegen | 85,— | 85,— | 85,— | | | | |

¹⁾ Erste Hälfte März. — ²⁾ Der niedrigere Preis gilt für mehrere Ladungen, der höhere bei Bezug nur einer einzigen Ladung. 5,— *RM*. je t werden den Beziehern in Form eines Treuarbattes zurückgezahlt, wenn diese ein Jahr lang nachweislich ihren Bedarf nur beim Syndikat decken. — ³⁾ Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2,— *RM*, von 100 bis 200 t um 1,— *RM*. — ⁴⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁵⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁶⁾ Für Kesselbleche nach den neuen Vorschriften für Landdampfkessel beträgt der Preis 198,— *RM*.

brauch kommt, wodurch der Bedarf noch längere Zeit gedeckt ist.

Der Kürze des Monats wegen ist der Februar nur in der arbeitstäglichen Förderung mit dem Januar vergleichbar. Aber auch gegen Februar 1928 mit seinen 10 031 212 t (arbeitstäglich 401 248 t) betragenden Ruhrkohlenförderung steht der Februar 1929 ganz erheblich zurück. Ein anderes Bild bietet die Kokszerzeugung an der Ruhr, die im Februar die Höhe von arbeitstäglich 85 441 = 2 392 355 t erreichte, gegen 81 725 = 2 533 470 t aus Januar und gegen allerdings 86 226 = 2 500 567 t im Februar 1928. Der bisherige dauernde Rückgang der Arbeiterzahl wandelte sich diesmal in eine kleine Zunahme, denn die Ruhrzechen beschäftigten Ende Februar 365 778, Ende Januar 365 104, Ende Februar 1928 aber 397 275 Arbeiter. Im Februar 1929 mußten 232 432, im Januar 179 000 und im Februar 1928 25 890 Feierschichten eingelegt werden. Die Haldenbestände verringerten sich im Februar von 2,98 auf 2,53 Mill. t, gegen 1,34 Mill. t Ende Februar 1928.

Auch in der Monatserzeugung von Eisen und Stahl sowie in den Walzerzeugnissen kann der kürzere Monat Februar nicht mit dem Vormonat verglichen werden, sondern der Vergleich ist gleichfalls nur in den arbeitstäglichen Mengen zulässig. Diese weisen in Rohstahl und Walzerzeugnissen einige Senkung aus.

was neben den Auswirkungen des Frostes wohl mit der Konjunktur zusammenhängt. Es betrug die deutsche Gewinnung

| | im Februar 1929 | | im Januar 1929 | | im Februar 1928 | |
|-----------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | t | arbeitstäg. | t | arbeitstäg. | t | arbeitstäg. |
| an Roheisen | 981 695 | 35 061 | 1 097 980 | 35 419 | 1 122 384 | 38 703 |
| an Rohstahl | 1 269 874 | 52 911 | 1 469 653 | 56 525 | 1 323 499 | 52 940 |
| an Walzerzeug- | | | | | | |
| nissen | 864 801 | 36 033 | 1 001 824 | 38 532 | 942 344 | 37 694 |

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Durch die anhaltende Kälte wurde der Verkehr auf der Reichsbahn stark beeinflusst. Frostempfindliche Güter, wie Kartoffeln und Gemüse konnten nicht versandt werden und ebenso fielen die Verfrachtungen für das Baugewerbe völlig aus. Dagegen stieg die Nachfrage nach Brennstoffen immer mehr; ihre Beförderung war lediglich auf den Bahnweg angewiesen, da die Wasserstraßen völlig vereist waren. Die höchste Wagengestellung für Brennstoffe im Bezirk Essen wurde am 22. Februar mit 36 836 Wagen (zu 10 t) erreicht. Die Zahl der auf den Zechen abgestellten Wagen, die am 1. Februar noch 5382 betrug, war am 1. März auf 190 laufende Wagen gesunken. Der Betrieb innerhalb des Reiches blieb im allgemeinen flüssig. Im Verkehr nach den Nordseehäfen traten vereinzelt leichte Stockungen auf, nach Holland dagegen starke Rückstauungen. Der sehr viel längere

Lauf der Wagen brachte Hochbedarf mit sich; die Reichsbahn sah sich zur Sicherung der Kohlenversorgung veranlaßt, das Standgeld für einige Tage um das zehnfache zu erhöhen. In der zweiten Februarhälfte kam es vorübergehend zu stärkeren Ausfällen in der Kohlenwagengestellung. Bei Nachlassen des Frostes trat wieder eine Besserung ein. Die Wasserstraßen konnten ihren Verkehr zum Teil wieder aufnehmen, die Sperren nach den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurden am 13. März, nach Rotterdam bereits am 2. März, aufgehoben. Die am 20. Februar verfügbaren Hochbedarfsmaßnahmen wurden am 7. März eingestellt, nur für G-Wagen blieben sie weiter bestehen. Im Essener Bezirk wurden durchschnittlich arbeitstäglich gestellt: O-Wagen für Brennstoffe: 31 909 Stück, O-Wagen für sonstige Güter: 5382 Stück, G- und Sonderwagen: 3887 Stück.

Der Verkehr in den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurde nach der mehrwöchigen Unterbrechung um die Mitte des Monats wieder in vollem Umfange aufgenommen. Der Wasserstand des Rheins war durchweg günstig und gestattete eine volle Ausnutzung der Fahrzeuge.

Die Verladungen nach dem Oberrhein und nach Holland setzten rege ein und erreichten bald wieder ihre normale Höhe. Die Frachtsätze betragen nach Mainz-Mannheim 1,80 bis 1,90 *RM*, nach Rotterdam (einschl. Schleppe) am 13. März 1,60 *RM*, am 15. 1,80 *RM* und am 20. 2 *RM*. An Schlepplohn bergwärts mußten 1,35 bis 1,40 *RM* nach Mainz und 1,50 *RM* je t nach Mannheim gezahlt werden.

In der tariflichen Regelung der Arbeitsverhältnisse der Angestellten und Arbeiter ist im Berichtsmonat keine Änderung eingetreten.

Anfang März war die Lage auf dem Kohlenmarkte als günstig zu bezeichnen, waren doch aus Februar her noch eine große Anzahl unerledigt gebliebener Abrufe übernommen worden, deren Ausföhrung in erster Linie erfolgen mußte. Später trat ein leichter Rückschlag ein, da die wärmere Witterung und die Aussicht auf baldige Benutzung des durch die große Kälte unterbundenen Wasserweges viele Käufer zur Zurückhaltung und Streichung ihrer Bestellungen veranlaßte. Das zweite Drittel des Monats März brachte die Wiedereröffnung der Schifffahrt auf dem Rhein und den Kanälen und damit wieder eine Belebung des Kohlenversandes. Im einzelnen betrachtet ist über die Marktlage folgendes zu berichten: In Fettkohlen war mit Ausnahme von Stücken, Nuß 1 und 4 der Absatz gut. In Kokskohlen hatten sich in der ersten Monatshälfte durch Sperrung der Wasserstraßen große Bestände angesammelt, die für die betreffenden Zechen sehr drückend waren; inzwischen hat die Schifffahrtseröffnung eine vollständige Räumung der Wagenbestände bewirkt, zumal da sich auch die Kokereien im Hinblick auf die Osterfeiertage gut bevorrateten. Bei Gas- und Gasflammkohlen trat eine Absatzstockung in Stückkohlen und Nußkohlen ein, im übrigen ist der Absatz als gut zu bezeichnen. Der Versand von Bunkerkohlen nach den Rheinhäfen, der bisher vollständig ruhte, ist wieder in Fluß gekommen. Eßkohlen waren als Hausbrandbedarf nach wie vor gesucht. Der Eingang an Abrufen von Briquets war sehr lebhaft; die Beschäftigung ist gegenüber den Vormonaten erheblich besser.

Die Marktlage für Koks kann als erfreulich bezeichnet werden. Der Auftragseingang an Hochofenkoks war größer als im Vormonat. In Brechkoks herrschte bisher eine kaum zu bewältigende Nachfrage. Im Februar mußten große Mengen unerledigt bleiben. Im letzten Monatsdrittel machte sich indes in allen Brechkokssorten ein Nachlassen der Aufträge bemerkbar, was auf den Witterungsumschlag zurückzuführen ist.

Die Lage auf dem inländischen Erzmarkte hat sich kaum geändert. Die am 1. Januar 1929 mit aller Bestimmtheit erwartete Beihilfe von Reich und Staat für den siegerländer Bergbau und den an Lahn und Dill ist noch immer nicht zur Tatsache geworden. Infolgedessen haben die Förderung und damit die Neueinstellung von Bergarbeitern keine Fortschritte gemacht. Die Unsicherheit, ob nicht noch weitere Gruben zum Erliegen kommen, erregt die Bevölkerung, weshalb es dringend erwünscht wäre, daß baldigst die Entschcheidung fiele. Die für das 1. Jahresviertel bestehenden Verkaufspreise bleiben auch für das 2. Vierteljahr bestehen.

Die Zufuhr von Auslandserven war durch den bis gegen Mitte März anhaltenden Frost für die am Wasser gelegenen Hochofenwerke gesperrt. Dann kamen die Erzzufuhren wieder in Gang; es erschloß sich, schneller als man erwartet hatte, der Rhein-Herne-Kanal und zuletzt auch der Dortmund-Ems-Kanal, so daß bis Ende des Berichtsmonats sämtliche Wasserstraßen wieder offen waren. An und für sich waren die Zufuhren zu den Hüttenwerken in den letzten Tagen sehr reichlich, dadurch, daß die eingefrorenen Kähne sofort eintrafen. Eine Stockung in der Versorgung der Hochofen mit Erz ist nicht eingetreten,

weil die Werke über genügend Vorräte verfügten und außerdem die Werke des Dortmunder Bezirks einschließlich Bochum die Gelegenheit wahrnahmen, den Eisenbahn-Ausnahmetarif 7 g zu benutzen. Die Werke haben dabei der Eisenbahn gegenüber die Verpflichtung übernommen, in der Zeit vom 1. März 1929 bis Ende Februar 1930 insgesamt 240 000 t Erz auf dem Bahnwege hereinzunehmen, wovon bis zu 150 000 t in den Monaten März und April 1929 abgenommen werden können, während der Rest anteilig bis Ende Februar 1930 zu beziehen ist. Daß die ganze Frostzeit von den Werken durchgehalten werden konnte, ohne daß, wie oben erwähnt, besondere Störungen im Hochofenbetrieb vorgekommen sind, ist nur den großen Lagerbeständen bei den Werken zu verdanken. Die Schwedenerz-Verschiffungen ab Narvik betragen im Monat Februar d. Js. 286 587 t. Von Oxelöund wurde wegen der Kälte nichts verschifft. Die Lage auf dem spanischen Erzmarkt hat sich gegenüber dem Vormonat nicht wesentlich verändert. Es wurden kleinere Käufe in Bilbao-Rost und Bilbao-Rubio getätigt, nachdem die Preise etwas gewichen waren. Insbesondere wurde Bilbao-Rost II. Sorte gekauft in der Preislage von 16/6 bis 16/9 sh die t frei Rheinkahn Rotterdam, Basis 50 % Fe und 10 % SiO₂. Neue Käufe in Normandierzen und in Minette sind nicht zustande gekommen, da der Bedarf der Werke hierin für dieses Jahr und darüber hinaus gedeckt ist; preislich hat sich für diese Erzsorten nichts geändert.

In Rio Tinto-Abbränden ist ein Abschluß über jährlich 70 000 bis 100 000 t, lieferbar in den Jahren 1930 bis 1934, zustande gekommen in der Preislage von etwa 9,00 fl. je t frei Ruhr, Basis 60 % Fe und 5 % Nässetoleranz. Außerdem wurden einige Mengen zur Lieferung in diesem Jahre übernommen zu einem Preise, der sich etwa um 8,50 fl. je t, sonst bekannte Bedingungen, bewegte.

In Siemens-Martinschlacken sind die auf den Markt gekommenen Mengen von den Werken restlos abgenommen worden. Die Marktlage für Puddel-, Walzen- und Schweißschlacken hat sich gegenüber dem Vormonat nicht geändert.

Der Manganerzmarkt erfuhrt trotz weiterer Ermäßigungen der Preise keine Belebung. Die Verbraucher nehmen lediglich kleinere Mengen aus dem Markt zur Verschiffung im letzten Viertel ds. Js., ein Zeichen, daß der Bedarf für das laufende Jahr als gedeckt angesehen werden kann. Die Preise haben sich weiter gesenkt für gutes indisches Manganerz mit garantiert 48 % Mn und 0,18 % P auf 13¼ d die Einheit Mangan frei Kahn Antwerpen/Rotterdam; es ist anzunehmen, daß die Werke diesen Preis nicht mehr anlegen werden für Mengen, die sie über ihren Bedarf hinaus kaufen sollten. In zweitklassigen Erzen war der Markt unverändert. Die Werke konnten ihren Bedarf an Erzen in Sandur-Qualität decken zu Preisen, die unter 13½ d die Einheit Mangan frei Kahn Antwerpen/Rotterdam lagen, während phosphorreiche Sorten in ausreichenden Mengen zu etwa 12 d auf der gleichen Basis zu kaufen waren. Neue Geschäfte in Poti- oder Nikopolzerzen scheinen nicht zustande gekommen zu sein.

Die Schrotversorgung war infolge des Eintretens günstiger Witterung wieder zufriedenstellend. Jedoch sahen sich die Werke gezwungen, um die notwendigen Mengen hereinzubekommen, in großem Umfange Auslandskäufe vorzunehmen.

Auf dem Roheisen-Inlandsmarkt verlief das Geschäft weiter ruhig. Eine Anzahl von Eisengießereien war durch den anhaltenden scharfen Frost in den Vormonaten genötigt gewesen, die Erzeugung stark einzuschränken oder die Betriebe gänzlich stillzulegen. Hierauf war es, abgesehen von der unbefriedigenden Beschäftigung der Eisengießereien und Maschinenfabriken, zurückzuführen, daß die Abrufe zu wünschen übrig ließen. Lediglich die Bestellungen in Stahleisen zeigten infolge der Schrotknappheit eine leichte Zunahme. Im Gegensatz zum Inlandsmarkt war das Auslandsgeschäft verhältnismäßig lebhaft. Die Preise sind fester geworden.

In Halbzeug sind am Inlandsmarkte keine Veränderungen gegenüber dem Vormonat eingetreten. Die stärkere Nachfrage aus dem Auslande hat angehalten.

Das Inlandsgeschäft in Formeisen litt in der ersten Monatshälfte noch unter der Auswirkung der Kälte. In den letzten Wochen war eine, wenn auch nur geringe Besserung des Spezifikationseingangs festzustellen. Neue Abschlüsse kamen jedoch nur in beschränktem Umfange zustande, weil auf frühere Käufe noch größere Mengen abzunehmen sind. Die Nachfrage aus dem Auslande hat sich etwas gehoben.

In schweren Eisenbahnoberbaustoffen konnten durch Hereinnahme verschiedener Auslandsaufträge die Zuweisungen an die Werke erhöht werden. In leichten Schienen und Schwellen war dagegen der Markt ziemlich schwach.

Der Stabeisenmarkt im Inlande lag weiter ruhig, wenn ich auch eine kleine Belebung sowohl in Neukäufen als auch in Abrufen bemerkbar machte. Wie im Februar so lag auch im

Monat März der Auslandsmarkt verhältnismäßig ruhig. Trotzdem wurden die Preise gehalten. Der Auslandsversand, der bis gegen Mitte des Monats empfindlich unter der Stilllegung der Rheinschiffahrt gelitten hatte, wurde inzwischen im vollen Umfange wieder aufgenommen.

Das Inlandsgeschäft in Bandeisen bewegte sich in ruhigen Bahnen. Das letzte Drittel des Monats zeigte Ansätze zu einer Belebung. Die Abrufe wurden wieder umfangreicher und dringender. Das Auslandsgeschäft nahm einen normalen Verlauf.

Die im Vormonat festgestellte leichte Besserung der Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug hat sich im Berichtsmonat nicht fortgesetzt. Der Arbeitsmangel sowohl in Radsätzen als deren Einzelteilen hielt weiter an. Auch die Nachfrage vom In- und Auslande war nicht befriedigend und läßt eine baldige Hebung der Erzeugung nicht erhoffen.

Das Inlandsgeschäft in Grobblechen zeigte noch keine Besserung; Verbrauch und Handel hielten mit Bestellungen zurück. Aus dem Ausland war die Nachfrage reger. Auch in diesem Monat konnten wieder größere Mengen für den ausländischen Schiffbau gebucht werden. Die Preise blieben unverändert.

In Mittelblechen nahm das Inlandsgeschäft wie in den beiden ersten Monaten dieses Jahres, so auch in dem jetzt zu Ende gehenden Monat einen ruhigen Verlauf. Es wurde nur das Notwendigste gekauft und abgerufen. Im Auslandsgeschäft war die Preislage unverändert. Das Geschäft hielt sich in engen Grenzen.

Auf dem Feinblechmarkt gestaltete sich die Geschäftstätigkeit gegenüber dem Vormonat etwas lebhafter. Vornehmlich waren schwarze und verzinkte Bleche stärker gefragt. Es konnten nennenswerte Mengen abgeschlossen werden, so daß die Beschäftigung der Werke für mehrere Monate gesichert ist. Die Preise waren wie bisher unzureichend.

In schmiedeisernen Röhren hatte das Inlandsgeschäft im März noch unter dem hemmenden Einfluß der kalten Witterung zu leiden. Der Auftragsengang blieb daher in allen Rohrarten unter dem an sich schon ungenügenden Monatsdurchschnitt der früheren Zeit zurück, so daß das Märzergebnis als besonders unbefriedigend bezeichnet werden muß. Im Ausland ist im großen und ganzen die Geschäftstätigkeit auf der Höhe des Vormonats geblieben. Die Anfang des Monats erzielten Vereinbarungen mit den englischen und amerikanischen Werken können sich naturgemäß erst allmählich auswirken. In Oelleitungsröhren wurden einige größere Bestellungen gebucht.

Die im allgemeinen im März einsetzende Belebung des Geschäftes für gußeiserne Röhren ist bis jetzt noch nicht erfolgt, was wohl in erster Linie auf den ungewöhnlich kalten und lange andauernden Winter zurückzuführen ist. Der Boden ist noch tief gefroren und gestattet keine Verlegung von Röhren. Eine ungünstige Einwirkung auf das Geschäft üben aber ohne Zweifel auch die ungeklärten außen- und innenpolitischen Verhältnisse und die angespannte Geldlage aus.

Im Laufe des Berichtsmonats machte sich auf dem Gießereimarkte eine leichte Besserung bemerkbar, doch litt der Versand noch immer unter den Nachwirkungen des langen Frostes, da die Abrufe der Kundschaft nur sehr langsam eingingen. Das Auslandsgeschäft war nach wie vor preislich ganz ungenügend.

Im Inlandsgeschäft für Drahterzeugnisse machte sich in der ersten Monatshälfte die Auswirkung der Kälte noch sehr ungünstig insofern bemerkbar, als der Handel Zurückhaltung in der Eindeckung für das Frühjahrsgeschäft übte. Mit dem Beginn der mildernden Witterung hob sich der Auftragsengang; es ist jedoch fraglich, ob es möglich sein wird, den mengenmäßigen Ausfall der Vormonate durch verstärkten Auftragsengang in vollem Umfange wieder einzuholen. Preisänderungen sind im Berichtsmonat nicht eingetreten. Der Beschäftigungsgrad der an der Ausfuhr beteiligten Werke ist als durchweg gut zu bezeichnen. Der Eingang von Spezifikationen aus dem Ausland während des Berichtsmonats überstieg den des Vormonats. Die Preise hielten sich auf der bisherigen Grundlage.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus betrug im Monat Februar die Rohkohlenförderung 9 030 080 (Vormonat: 10 079 695) t, die Briquettherstellung 2 007 017 (Vormonat: 2 349 734) t. Die arbeitstägliche Förderung belief sich im Berichtsmonat an Rohkohle auf 376 253 (Vormonat: 387 680) t, an Briquets 83 626 (Vormonat: 90 374) t. Der unerhörte starke Frost hat die betriebliche Lage der Werke und die Nachfrage nach Braunkohlenbrennstoffen entscheidend beeinflußt. Leistungsrückgänge waren unvermeidlich, so daß der Monat Februar für den größten Teil der Tagebauwerke trotz der außerordentlich starken Nachfrage ein Verlustmonat war.

Im Gebiete des Ostelbischen Braunkohlen-Syndikates 1928 waren die Verhältnisse ähnlich. Es gelang aber durch besondere

Maßnahmen und Einlegung von Sonntagsschichten, Förderung und Erzeugung so zu halten, daß dem auftretenden Mehrbedarf besonders in den Großstädten wie Berlin entsprochen und eine allgemeine Kohlenknappheit vermieden wurde.

Der Abruf der industriellen Abnehmer gestaltete sich in der Berichtszeit weiterhin befriedigend. Der Rohkohlenabsatz litt ebenfalls durch die durch den Frost verursachten Betriebschwierigkeiten.

Die befürchteten Schwierigkeiten in der Wagengestellung traten erfreulicherweise nicht ein, wenn auch gelegentlich eine verspätete Gestellung zu beobachten war.

Auf dem Rohstoffmarkt waren bemerkenswerte Veränderungen gegenüber dem Vormonat nicht zu verzeichnen. Die Marktlage ist im allgemeinen ruhig. Die Schrotlieferungen haben in der zweiten Hälfte des Monats März eine Besserung erfahren, und es dürfte damit zu rechnen sein, daß in Kürze die bisher gewährten Lieferungsprämien wieder in Wegfall kommen. Die Einkaufsrichtpreise sind unverändert. Auch die Gußbruchpreise haben keine Veränderung erfahren. Die Lieferungen, besonders in Ofengußbruch, erfolgen zur Zeit schleppend, doch dürfte nach Wiederaufnahme einer geregelten Sammeltätigkeit eine Besserung eintreten. Bei Roheisen ergaben sich keine Lieferungsschwierigkeiten. Für Ferromangan und Ferrosilizium gelten die bisherigen Preise. Am Metallmarkt sind die Preise für Kupfer, Blei und Zink weiter erheblich gestiegen. Im Zusammenhang damit werden auch für verschiedene elektrische Bedarfsgegenstände höhere Preise gefordert. Für feuerfeste Steine, Weißstückkalk, Sinterdolomit, Sintermagnetit und Magnetitsteine ergaben sich keine Veränderungen. Bei verschiedenen Betriebsstoffen war es möglich, die Preise etwas zu drücken.

Der Walzeisenmarkt stand in der ersten Hälfte des Monats noch unter den Auswirkungen des Frostwetters. Das Geschäft war infolgedessen sehr still. Erst in der zweiten Hälfte des Monats zeigte sich eine kleine Belebung, die auch im Augenblick noch anhält. Die Händler halten im übrigen mit Abrufen für ihre Läger nach wie vor zurück. Das Arbeitsaufkommen von Verbraucherseite gewinnt dadurch mehr an Bedeutung. Im Röhrengeschäft ist die seit langem erwartete Belebung bisher ganz ausgeblieben. Die allgemeine Lage ist daher noch sehr schlecht. Auf dem Markt für Tempergußerzeugnisse ist eine Belebung noch nicht eingetreten. Eine im Anfang des Monats einsetzende leichte Belebung im Stahlgußgeschäft ist wieder abgeflaut. Der Markt für Grubenwagenräder und -radsätze ist immer noch ruhig. Das Geschäft in Radsatzmaterial ist wegen Ausbleibens größerer Reichsbahnaufträge nach wie vor unbefriedigend. Für Schmiedestücke haben sich die Absatzverhältnisse gebessert. Auf dem Markt für Gießereierzeugnisse hat die auch im März anhaltende Kälte eine Belebung des Geschäftes noch nicht aufkommen lassen. Erst in den letzten Tagen war eine geringe Bewegung festzustellen, von der man hoffen darf, daß sie anhalten bzw. sich steigern wird. Im Eisen- und Maschinenbau ist die Lage unverändert ruhig.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — Wie die in der Zwischenzeit veröffentlichten Zahlen beweisen¹⁾, war die Leistung der Saarwerke im Februar infolge der durch den Frost hervorgerufenen Schwierigkeiten und sonstiger Einflüsse sehr gering.

Die Kohlenversorgung der Hüttenwerke durch die französische Bergwerksdirektion ist immer noch sehr mangelhaft, so daß die Werke weiter gezwungen sind, teurere Kohlen und Koks aus ferngelegenen Gebieten zu kaufen. Die Brennstoffe gehen außerdem infolge des bestehenden Wagenmangels recht spärlich und mit erheblicher Verspätung ein. Die Erzförderung hält sich in den üblichen Grenzen. Die Zufuhr auf dem Wasserwege hat zwar begonnen, geht aber infolge mangelnden Schiffsraumes sehr langsam vor sich. Außerdem sind durch das lange Stillliegen der Schifffahrt die Raten sehr stark gestiegen, so kostet z. B. die Erzfracht von Champigneulle nach der Saar 15,50 Fr. gegen 13,50 Fr. vor Beginn des Winters. Für Sendungen nach Straßburg werden statt früher 18 Fr. heute sogar bis zu 26 Fr. verlangt.

Schrot ist in der letzten Zeit reichlicher angeliefert worden. Die Preise sind aber immer noch außerordentlich hoch infolge der allgemeinen festen Preislage auf dem internationalen Markt. Der Bedarf an Stahlschrot im Saargebiet ist zum Teil noch ungedeckt, während der Bezug von Hochofenschrot abzuflauen beginnt.

Die Lage am Saareisenmarkt ist unverändert geblieben. Das französische Geschäft ist weiterhin reger bei feststehenden Preisen. Der Spezifikationseingang aus Deutschland ist schlecht, was wohl auf das durch den lang anhaltenden Frost bedingte Da-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 452.

niederliegen der Bautätigkeit, in der Hauptsache aber auf die herrschende Geldknappheit zurückzuführen ist. Besonders fehlt es an Formeisenmengen; auch die vom Eisenbahnzentralamt herausgegebenen Aufträge stellen nur einen Bruchteil des erwarteten Bedarfes dar und können nicht genügend Beschäftigung für die Grobstraßen bieten. Man ist daher gezwungen, die fehlenden Mengen auf dem Auslandsmarkt zu suchen.

Die französischen Eisenverbände, denen die Saarwerke angehören, haben ihre bisherigen Preise für Formeisen und Walzdraht auch für das zweite Vierteljahr 1929 beibehalten. Für Halbzeug, das dauernd sehr gesucht ist, wurde eine Preiserhöhung von 30 Fr. je t ab 1. Juli 1929 beschlossen. Der Schienenpreis für die großen Eisenbahngesellschaften wird für das zweite Vierteljahr 1929 mit 847,50 Fr. je t beibehalten, jedoch ist eine Veränderung vorbehalten für den Fall einer Frachterhöhung. Für leichte Schienen wurde eine Preiserhöhung von 30 bis 40 Fr. je t beschlossen.

Erwähnt sei, daß auf der Dillinger Hütte infolge Lohnstreitigkeiten und Entlassung eines Ausschußmannes ein Teilstreik ausgebrochen ist. Man nimmt jedoch an, daß dieser Teilstreik nicht auf die übrigen Hütten übergreift. Bemerkenswert ist noch, daß die Hauts-Fourneaux & Fonderies de Pont-à-Mousson, die die Aktienmehrheit der Halbergerhütte besitzt, sich nunmehr maßgeblichen Einfluß bei dem alten Saarbrücker Bankhaus Gebr. Haldy, der früheren Mitbesitzerin von Pont-à-Mousson, gesichert hat, was mit Rücksicht auf das Deutschtum an der Saar bedauerlich ist.

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Im vierten Vierteljahr 1928 blieb die Lage der luxemburgischen Eisenindustrie weiterhin befriedigend. Im Gegensatz zu der vorherrschenden Auffassung hat der am 1. November einsetzende Arbeitskampf in der rheinisch-westfälischen Großeisenindustrie keinen nennenswerten Umschwung am Weltmarkt bewirkt und auch keine Erhöhung der Lieferungen der luxemburgischen Werke nach Deutschland nach sich gezogen, da die Kundschaft Bestellungen vielfach bis zum Schluß des Arbeitskampfes zurückhielt. Die andauernd günstige Nachfrage erlaubte den einheimischen Werken eine Steigerung der Erzeugung und volle Ausnutzung ihres Anteils bei der Internationalen Rohstahlgemeinschaft. Unter andern konnten verschiedene größere Schienenbestellungen sowohl für das belgisch-luxemburgische Zollgebiet als auch für den Auslandsmarkt hereingeholt werden.

Die Preise blieben fest bis auf ein leichtes Abbröckeln nach der Wiederaufnahme der Arbeit in den Ruhrwerken im Monat Dezember, doch konnte der frühere Preisstand bald wieder ein-

geholt werden. Ein weiteres Anziehen der Sätze, besonders für Stabeisen, dürfte jedoch mit Hinblick auf die von englischen und amerikanischen Werken notierten Preise nicht zu erwarten sein. Lediglich für Gießereiroheisen wurden die Preise infolge des von den französischen, belgischen und luxemburgischen Erzeugern im November getroffenen Entschlusses heraufgesetzt.

Die Grundpreise, ab Werk, stellten sich wie folgt:

| | 30. 9. 1928 belg. | 31. 12. 1928 Franken |
|------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Roheisen | 560 | 570 |
| Vorgewalzte Blöcke | 740 | 740 |
| Knüppel | 840 | 840 |
| Platineisen | 810 | 810 |
| Profileisen | 830 | 820 |
| Stabeisen | 980 | 970 |
| Walzdraht | 960 | 960 |
| Bandeisen | 930 | 930 |

Die Anzahl der in Betrieb stehenden Hochöfen ging um einen zurück, es waren

| | vorhanden | unter Feuer | |
|------------------------------------|-----------|--------------|------------|
| | | am 30. 9. 28 | 31. 12. 28 |
| Arbed Düdelingen | 6 | 6 | 6 |
| Esch | 6 | 5 | 5 |
| Dommeldingen | 3 | — | — |
| Terres Rouges Belval | 6 | 6 | 6 |
| Esch | 5 | 5 | 5 |
| Hadir, Differdingen | 10 | 9 | 9 |
| Rümelingen | 3 | — | — |
| Ougrée-Marihaye Rodingen | 5 | 5 | 4 |
| Athus-Grivénée Steinfort | 3 | 3 | 3 |
| | 47 | 39 | 38 |

Die Lage am Arbeitsmarkt blieb ruhig.

Die günstige Entwicklung auf dem Thomasmehlmarkt, die bereits im September eingesetzt hatte, dauerte weiterhin an; Preise und Eingang der Abrufe blieben recht zufriedenstellend.

Weißblechherstellung in den Vereinigten Staaten. — Am 12. März 1929 wurde das Walzwerk der Columbia Steel Corporation San Francisco in Pittsburgh, Californien, in Betrieb genommen; es ist das erste amerikanische Weißblechwalzwerk der Westküste. Die monatliche Leistungsfähigkeit beträgt 3500 t und soll im nächsten Jahre auf 5000 bis 5500 t gesteigert werden. Das erforderliche Halbzeug wird im eigenen Werk hergestellt.

Buchbesprechungen.

Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei. Unter Mitarbeit von Professor Dr.-Ing. E. h. O. Bauer, Berlin-Dahlem, [u. a.] hrsg. von Dr.-Ing. C. Geiger, Professor an der Staatl. Württemb. Höheren Maschinenbauschule in Eßlingen a. N. 2., erw. Aufl. Berlin: Julius Springer. 4^o.

Bd. 3. Schmelzen, Nacharbeiten und Nebenbetriebe. Mit 967 Abb. im Text. 1928. (IX, 747 S.) Geb. 68,50 R.M. Anschließend an den im Jahre 1927 erschienenen zweiten Band¹⁾ dieses Handbuches behandelt der vorliegende Band, wie dessen Sondertitel schon sagt, das „Schmelzen, Nacharbeiten und die Nebenbetriebe“. Die Anordnungen und im wesentlichen auch der Inhalt sind dem früheren zweiten, an dieser Stelle von Dr.-Ing. O. Wedemeyer besprochenen Bande der ersten Auflage²⁾ des Werkes entnommen worden. Wertvoll ergänzt ist der vorliegende Band jedoch durch die Aufnahme zahlreicher Neuerungen der letzten Jahre, die teilweise entstanden sind durch den äußerst scharfen Wettbewerb, der dem Weltmarkt in steigendem Maße sein charakteristisches Gepräge gibt. Es lag nahe, daß die Neuauflage dieser Entwicklung weitestgehend Rechnung tragen mußte.

Im ersten Abschnitt erweitert C. Irresberger seine Abhandlung über das Schmelzen im Tiegel, indem er das Schmelzen in tiegellosen Oefen neu bringt und die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Tiegelfeuerungen einer Betrachtung unterzieht. Ebenso anschaulich ist der zweite Abschnitt, „Das Schmelzen im Gießereischachtofen“, von demselben Verfasser, gehalten, entsprechend der Bedeutung, die diesem meistgebrauchten Schmelzofen des Eisengießers zukommt. Der Berichterstatter vermißt jedoch einen Hinweis auf jene großen neuzeitlichen Kuppelofenanlagen, die, ähnlich den neueren Hochofenbeschickungsanordnungen, mit Steilaufzügen und Zubringerwagen sowie Beigichtungskübeln arbeiten. In die Betrachtung neu aufgenommen sind der Poutmay-Ofen und die Kohlenstaubzusatzfeuerung,

Neuerungen, über die in der Praxis nicht einheitlich geurteilt wird. Ferner sind neu behandelt die Einrichtungen zur Entschwefelung und Entgasung des Eisens sowie die verschiedenen Verfahren zur Herstellung hochwertigen Gußeisens. Den dritten Abschnitt, „Das Schmelzen im Flammofen“, hat Dr.-Ing. E. Schütz neu bearbeitet. Neben den verschiedenen Ofenbauarten sind wirtschaftliche Fragen und die chemischen Vorgänge beim Herdschmelzen eingehend berücksichtigt. Auch der Abschnitt „Das Schmelzen im Siemens-Martin-Ofen“, von Dr.-Ing. C. Schwarz, ist wesentlich ausführlicher geworden. Sehr sorgfältig ist neben der Wärmewirtschaft die Metallurgie des Siemens-Martin-Verfahrens behandelt. Für den Konstrukteur werden Hinweise auf den Bau eines Siemens-Martin-Werkes gebracht, wobei die wichtigen Transportverhältnisse besondere Berücksichtigung finden. Beheizungsfragen, Wärmerechnungen und Betriebsüberwachung sind ihrer Bedeutung entsprechend hervorgehoben. Der fünfte Abschnitt, „Die Kleinbessemerei“, von Max Escher, ist neueren Erfahrungen angepaßt worden, ohne grundsätzlich Neues zu bringen.

Dagegen ist der sechste Abschnitt, „Das Schmelzen im Elektroofen“, von Dr.-Ing. Karl Dornhecker, entsprechend der Bedeutung, die das Elektroschmelzen insbesondere nach dem Kriege gewonnen hat, ausführlich, man darf sagen lückenlos, bearbeitet. Für den Hüttenmann wertvoll ist das Eingehen auf den elektrischen Teil solcher Anlagen, für den Gießer beachtenswert die nüchtern abgewogene Darlegung der Vor- und Nachteile des Elektroofens für die Erschmelzung hochwertigen Gußeisens sowie seiner Bedeutung bei einer Verschlechterung der Einsatzmetalle für den Kuppelofen. — Dr.-Ing. R. Stotz behandelt an Stelle des verstorbenen Professors Dr.-Ing. P. Oberhoffer im siebenten Abschnitt, die „Darstellung des Tempergusses“, das Schmelzen von Temperguß in verschiedenen Ofenarten und nach verschiedenen Verfahren. Der Verfasser hat sich nicht auf eine Darstellung der rein praktischen Verhältnisse beschränkt, sondern gibt unter dem Titel „Glühbetrieb“ auch ein übersichtliches Bild der bislang erungenen theoretischen Erkenntnisse. — Der

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1434/5.

²⁾ Vgl. St. u. E. 36 (1916) S. 858/9.

nächste, achte Abschnitt, „Die Gußputzerei“, von Professor Dipl.-Ing. U. Lohse, bringt neu das Putzen mit Wasserstrahl und ausführliche Angaben über Entstaubungsvorrichtungen für Sandstrahlgebläse, Dinge, die schon mit Rücksicht auf die Gesundheit der Putzer aufmerksam studiert werden sollten. — Im neunten Abschnitt, „Behandlung der Oberfläche und Veredlung der Eisengußwaren“, von C. Irresberger, ist neu erwähnt das Alitieren und das Schoopsche Metallspritzverfahren. — Die beiden folgenden Abschnitte zehnte und elfte, „Wärmebehandlung von Stahlguß“, von Dipl.-Ing. Fr. Märtens, und „Das Schweißen von Gußeisen und Stahlgußstücken“, von Dipl.-Ing. H. Witte, bilden eine begrüßenswerte Erweiterung des neuen Bandes. In der ersten der beiden Abhandlungen wird in anschaulicher Weise die wichtige Frage der Wärmebehandlung von Stahlguß mit ihren physikalisch-chemischen Grundlagen und ihrem Einfluß auf Gefüge und Eigenschaften dieses hochbedeutsamen Werkstoffes erörtert. Nicht minder wichtig, besonders für den Betriebsingenieur, ist die zweite Abhandlung, „Das Schweißen von Gußeisen und Stahl-

gußstücken“, die in gedrängter Form eine Uebersicht über die wichtigsten Schweißarten und ihre Anwendung bietet. — Der zwölfte Abschnitt, „Aufbereitung und Mischung der Formstoffe“, von Professor Ad. Widmaier, bringt nur kleinere Neuerungen auf dem Gebiete der Sandaufbereitung, die aber doch Bedeutung gewinnen können.

Der letzte, dreizehnte Abschnitt, „Modelle und ihre Anfertigung einschl. Kernkasten und Lehren“, von Leonhard Treuheit, ist durch die Erwähnung der wichtigsten Werkzeuge und Vorrichtung für die Holzbearbeitung in beachtenswerter Weise erweitert worden.

Gibt schon diese kurze Besprechung ein Bild von der Reichhaltigkeit des Werkes, so darf nicht unerwähnt bleiben, daß eine große Zahl erläuternder Abbildungen und reiche Quellschriften-nachweise dazu beitragen, den neuen Band des Handbuches zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel des Eisen- und Stahlgießers zu machen; für Lernende dürfte das Werk von besonderem Nutzen sein.

C. Humperdinck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Regierungsbaumeister Eugen Vögler, Essen-Bredenev, wurde von der Technischen Hochschule Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Ernennung.

Unser Mitglied, Dr.-Ing. E. H. Schulz, Direktor des Forschungsinstituts der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Dortmund, ist zum außerordentlichen Professor für Metallurgie an der Technischen Hochschule Braunschweig ernannt worden.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Bahnmayr, Arthur Eberhard, Dr.-Ing., Direktor, Baden-Baden, Schützenstr. 5.
Bernatzky, Wilhelm, Obering., Walzwerkschef der Mannesmann-Werke, Abt. Schulz Knautd, Huckingen a. Rhein, Hermann-Rinne-Str. 7.
Besta, Adalbert, Oberingenieur der Sächs. Gußstahlwerke Döhlen, A.-G., Freital 2 i. Sa., Obere Dresdener Str. 45d.
rom Boveri, Ernst, Ing., Betriebsleiter der Maschinenf. Augsburg-Nürnberg, A.-G., Nürnberg, Reichelsdorfer Str. 62.
Hengerer, Dietz, Ing., Gießereiasistent der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., A.-G., Völklingen a. d. Saar.
Hentschke, Karl, Fabrikdirektor, Vorst.-Mitgl. der Fa. Samsonwerk G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg 2, Fasanenstr. 16.
Hugo, Heinrich, Betriebsdirektor des Alexanderw. A. von der Nahmer, Remscheid, Lindenstr. 15.
Kniesz, Leopold, Oberingenieur der Sächs. Gußstahlwerke Döhlen, A.-G., Freital 2 i. Sa.
Lennings, Wilhelm, Dr.-Ing., Hochofen-Betriebsing. der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl.
Lohmann, Wilhelm, Dipl.-Ing., Dortmund, Hausmannstr. 19.
Mehren, Josef, Ingenieur der Verein. Stahlwerke, A.-G., Röhrenwerke, Düsseldorf, Gerresheimer Str. 155.
Mutzenbach, Carl, Direktor der Fa. Flottmann G. m. b. H., Stuttgart, Königstr. 1.
Nothoff, Ferdinand, Hüttdirektor a. D., Essen-Rellinghausen, Waldsaum 26.
Pohlmann, Paul, Oberingenieur, Hagen i. W., Elberfelder Str. 34.
Redenz, Hans, Dr.-Ing., Edelstahlwerk Röchling, A.-G., Völklingen a. d. Saar, Hofstattstr. 134.
Reilböck, Gottfried, Dipl.-Ing., Direktor der Deutschen Industrie-Werke, A.-G., Berlin-Spandau.
Ring, Hans, Dipl.-Ing., Obering. der Fa. Bamag-Meguin, A.-G., Dessau, Agnesstr. 12.

Schenk, Friedrich, Direktor der Fa. Hinselmann Koksofenbau G. m. b. H., Essen, Schinkelstr. 22.

Schneider, Heinrich, Walzwerkschef der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Haspe, Hesterstr. 24.

Schweinitz, Hans, Dr.-Ing., Betriebsing. der Drahtabt. der Fa. Adolf Deichsel, A.-G., Hindenburg O.-S., Koppstr. 1.

Spelä, Alfred, Betriebsdirektor der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Lessingstr. 9.

Thau, Adolf, Dr.-Ing. & h., techn. Beirat der Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin-Grünwald, Lymarstr. 23.

Thielmann, Herbert, Dr.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Essen, Märkische Str. 36.

Tietz, Richard, Direktor der Wotan-Zimmermann Werke, Chemnitz, Emilienstr. 36.

Walthart, Franz, Inh. der Maschinenf. u. Eiseng. M. Piechocki, Preussisch-Friedland, Kreis Schlochau, Sterziner Str. 23—25.

Weidner, Reinhold, Gießereieing., Gießereichef der Comp. Nacional de Navegacao Costeira, Rio de Janeiro (Bras.), Süd-Amerika, Caixa Postal 1032, Ilha do Vianna.

Wüstenhöfer, Paul, techn. Leiter der Wennetaler Steinwerke, G. m. b. H., Berge, Kreis Meschede.

Neue Mitglieder.

Arend, Josef, Dipl.-Ing., Leiter des Chem. u. Metallogr. Labor. der Deutschen Industrie-Werke, A.-G., Berlin SO 36, Elsenstr. 97.

von Brückner, Gustav, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg, Ruhrorter Str. 84.

Burchardt, Max, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Fa. Henschel & Sohn, A.-G., Abt. Heinrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, Bismarckstr. 46.

Edens, Leonard, Dipl.-Ing., Köln-Deutz, Tempelstr. 9.

Fischer, Max, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Neunkircher Eisenwerk-A.-G. vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar, In den Waldwiesen 6.

Gehm, Heinz, Dr., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochum.
Graef, Rudolf, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Fa. Peter Harkort & Sohn, G. m. b. H., Wetter a. d. Ruhr, Märkische Str. 24.

Herrmann, Hans, Dr.-Ing., Obering. der Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Abt. Donnersmarckhütte, Hindenburg, O.-S., Hochbergstr. 3.

Hochstein, Heinz, Dr.-Ing., Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Hutin, Edmund, Ingenieur, Automobiles Renault, Billancourt (Seine), Frankreich.

Verein deutscher Stahlformgießereien.

Die 9. ordentliche Hauptversammlung findet statt am 26. April 1929, 16^{1/2} Uhr im Städtischen Kurhaus in Wiesbaden.

Tagesordnung:

1. Vorlage der Jahresrechnung, Erteilung der Entlastung.
2. Wahlen zum Vorstände.
3. Wahl zweier Rechnungsprüfer.
4. Bericht des Geschäftsführers.
5. Aussprache über die Marktlage.
6. Bericht von Dr.-Ing. R. Krieger, Düsseldorf: Die Neuauflage des Normblattes DIN 1681 (Stahlguß).
7. Vortrag von Betriebschef Dipl.-Ing. Heuvers, Bochum: Was hat der Stahlgießer dem Konstrukteur über Lunker- und Ribbildung zu sagen?
8. Verschiedenes.

Zutritt haben nur Mitglieder und eingeladene Gäste.

Friedrich Wilhelm Loh †.

Erkrankt zurückgekehrt von einer erfolgreichen Geschäftsreise nach Paris verschied in der Nacht des 25. Februar nach kurzem, schweren Leiden das Vorstandsmitglied der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Direktor Friedrich Wilhelm Loh in Hüten.

Am 5. Mai 1875 in Hörde geboren, verlebte er eine ungebundene, fröhliche Jugendzeit im Kreise seiner zahlreichen Geschwister auf Hans Mallinkrodt bei Wetter a. d. Ruhr, wohin sein Vater als Rentmeister übersiedelt war. Nach Besuch der Dorfschule in Gedern und der Gewerbeschule in Hagen i. W., die er 1894 mit dem Schulzeugnis verließ, arbeitete er einige Jahre praktisch bei der Firma Bechem & Keetmann, A.-G. in Duisburg; von hier aus war er auch längere Zeit beim Walzwerksbau in Rasselstein beschäftigt, und dort, auf dem ältesten deutschen Blechwalzwerk, wurde seine Neigung zu seinem späteren Sondergebiet, der Feinblecherzeugung, geweckt. Im Jahre 1897 bezog er das Technikum Mittweida und trat nach dem Abschlußexamen 1899 seine erste Stellung bei den Schönthaler Stahl- und Eisenwerken Peter Harkort & Sohn in Wetter a. d. Ruhr an. Da ihm als Betriebsingenieur die Beaufsichtigung der maschinellen Anlagen des Siemens-Martin-Werkes übertragen war, hatte er reichlich Gelegenheit, auch den Ofenbetrieb genau kennenzulernen und sich gute Kenntnisse in der Herstellung der verschiedensten Stahlschmelzungen zu erwerben.

Nach vierjähriger Tätigkeit in Wetter, wo er inzwischen seinen Hausstand gegründet hatte, siedelte er als Oberingenieur des Maschinenbetriebes der Geisweider Eisenwerke nach Geisweid über. Hier wurden ihm die gesamten maschinellen Anlagen einschließlich der Neubauten unterstellt. Als Leiter des technischen Büros hatte er maßgebenden Einfluß auf die Gestaltung des Werkes, welches damals ein Stabeisenwalzwerk und ein Stahlwerk baute und als erstes unter den Siegerländer Hütten die Gasmaschine zum Antrieb eines Hochofengebläses benutzte. Als es galt, für das neue Stahlwerk eine entsprechende Schrottpaketieranlage zu schaffen, diese nicht wie bisher hydraulisch, sondern elektrisch zu betreiben, wurde nach seinen Angaben von der Benrather Maschinenfabrik, A.-G., die erste elektrisch betriebene, große Schrottpresse gebaut, die sich von vornherein gut bewährte, die Paketierungskosten ganz bedeutend herundrückte und die Zeit des Einsetzens infolge der großen Pakete wesentlich verringerte.

Im Jahre 1909 verließ er Geisweid und wurde Direktor der Aktiengesellschaft Capito & Klein in Benrath. Hier bestand zunächst seine Aufgabe darin, den ziemlich veralteten Betrieb durchweg umzustellen, dabei die Ofenanlagen neuzeitlich umzugestalten und die alten Dampfmaschinenantriebe der Walzenstraßen, die zum Teil zu schwach waren, durch elektrische Antriebe zu ersetzen. Um das Werk vom Platinenbezug unabhängig zu machen, wurde ein Platinenwalzwerk gebaut; nachdem Loh auf einer ausgedehnten Studienreise auf dem Gebiete der Weißblecherzeugung die nötigen Erfahrungen gesammelt hatte, errichtete er 1913 in Benrath eine Verzinnerei. Gleichzeitig mit der Aufnahme der Weißblechherstellung wurde auch der Betrieb auf die Abwalzung von ganz dünnen Verpackungsblechen eingerichtet. Bei allen seinen Plänen entwickelte er einen überaus praktischen

Blick für Verbesserungen und Neuerungen, gepaart mit großem technischen Wissen.

Nachdem die oben erwähnten Verbesserungen bei Capito & Klein durchgeführt waren und Neuanlagen zunächst nicht mehr in Frage kamen, sehnte sich Loh nach einem größeren Wirkungskreise, den er 1915 durch Uebernahme der Leitung der damaligen Hüstener Gewerkschaft fand. Durch die Kriegswirren galt es, das Werk auf Heeresbedarf umzustellen und durch mehr oder weniger umfangreiche Neuanlagen und Betriebsverbesserungen höchste Leistungen zu erzielen. Der Anschluß der Hüstener Gewerkschaft an die Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. und das Kriegsende brachten es mit sich, daß aus wirtschaftlichen Gründen die eigene Rohstoffherzeugung des Werkes nicht mehr zweckmäßig erschien, so daß zunächst Hochofenwerk und Kokerei und späterhin durch die notwendige Rationalisierung beim Uebergang auf die Vereinigten Stahlwerke auch das Stahlwerk stillgelegt werden mußten. Wenn auch durch diese Maßnahme zum Leidwesen des Verstorbenen der Rahmen des Werkes immer enger wurde, so hatte er dennoch den Mut nicht verloren, sondern ist mit frischer Tatkraft daran gegangen, den Rest des Werkes auf voller und sogar erhöhter Erzeugung zu erhalten und die Güte des Erzeugnisses dauernd zu verbessern. Daß seine reichen Kenntnisse auch von seinen Fachgenossen anerkannt wurden, ist daraus zu ersehen, daß man ihm in dem groß angelegten Handbuch des Walzwerkswesens, dessen Erscheinen er leider nicht mehr erleben durfte, die Bearbeitung seines Sondergebietes, des Walzens von Feinblechen, übertrug.

Ueber seine eigentliche berufliche Tätigkeit hinaus nahm der Verstorbene regen Anteil an allen Fragen des öffentlichen Lebens und fand, durch das Vertrauen seiner Mitbürger in die verschiedensten Körperschaften berufen, reichlich Gelegenheit, sich zum Wohle seiner engeren Heimat zu betätigen. So war er Mitglied des Bezirksausschusses, der Industrie- und Handelskammer und des Arbeitgeberverbandes in Arnsberg sowie des Amtsausschusses in Hüten, wo man überall sein treffendes Urteil und seinen wohlgemeinten Rat zu schätzen wußte. Aber auch seinen Mitarbeitern und Untergebenen war er nicht nur Vorgesetzter, sondern auch Freund und Berater, so daß alle mit großer Liebe und Verehrung an ihm hingen, was bei seinem Hinscheiden so recht zum Ausdruck kam.

Das Lebensbild des Verstorbenen wäre unvollständig, wollte man nicht noch seiner rein menschlichen Eigenschaften gedenken. Als echter Westfale hatte er ein gastliches Haus. In seinem schönen, von sauerländischen Bergen umrahmten Heim, wo die von ihm so sehr verehrte Gattin und treusorgende Mutter seiner Kinder liebevoll waltete, blühte wahres Familienglück. Wer dort einkehren durfte, wird die sonnigen Tage nie vergessen, und viele Gäste haben ihren dankbaren Gefühlen in den Fremdenbüchern auf launige Weise Ausdruck gegeben. Als großer Garten- und Naturfreund suchte der Verstorbene in schöner Landschaft und auf der Jagd Freude und Erholung und war im Kreise seiner Freunde als humorvoller Erzähler geschätzt. Ein, dauerndes ehrendes Andenken weit über seinen engeren Freundeskreis hinaus, insonderheit bei den Eisenhüttenleuten, wird diesem echten deutschen Manne sicher sein!



Kärner, Joachim, Dipl.-Ing., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Abt. Juliehütte, Bobrek-Karf 1, Carostr. 8.
 Langer, Arthur, Ingenieur, Wien IV (Oesterr.), Kettenbrückengasse 20.
 Legde, Joachim, Dipl.-Ing., Dammkrug, Kreis Ruppin, Rittergut Protzen.
 Lingens, Hubert, Prokurist der Silika- u. Schamotte-Fabriken Martin & Pagenstecher, A.-G., Köln-Mülheim, Glücksburgstr. 28.
 Meyer, Rudolf, Dipl.-Ing., Stettin, Linsingenstr. 9.
 Stuedel, Wilhelm, Dipl.-Ing., Techn. Hochschule, Darmstadt, Hölgesstr. 16.
 Stemmler, Franz, Ingenieur, Verein. Stahlwerke, A.-G., Röhrenwerke, Hilden, Südstr. 27.

Wehrmann, Otto, Bergassessor, Mülheimer Bergwerks-Verein, Essen, Brunnenstr. 49.

Widin, Eugen, Dipl. Ing., Leningrad (U. d. S. S. R.), Peter-Lavroff-Str. 54, Wohn. 20.

Gestorben.

Dahlberg, Halfdan, Ingenieur, Hofas. 9. 3. 1929.
 Eigenbrodt, Reinh., Generaldirektor a. D., St. Ingbert. 16. 3. 1929.
 Heidenreich, August, Dipl.-Ing., Bochum. 20. 2. 1929.
 Irrmisch, Hans, Direktor, Gleiwitz. 22. 2. 1929.
 Ishizawa, Meishun, Direktor, Osaka. 19. 2. 1929.
 Metz, Norbert, Dt.-Ing., Direktor, Luxemburg. 9. 3. 1929.
 von Quillfeldt, Arnoldus, Obering., Dortmund-Hörde. 16. 3. 1929.