

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 23.

10. Juni 1926.

46. Jahrgang.

### Vergleichende Untersuchungen auf Kraftbedarf und Walzleistung an Blockstraßen.

Von Dr.-Ing. Conrad Schmitz in Hamborn.

[Mitteilung aus dem Walzwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

*(Beschreibung und Vergleich der Anlagen. Vorversuche: Bestimmung des Kraftbedarfs je t durch besondere Versuche in Abhängigkeit von der mittleren Tagesverlängerung und von der mittleren Tagestemperatur. Hauptversuche: Tageskraftbedarfswerte (24 st) je t umgerechnet in Abhängigkeit von der Verlängerung; zahlenmäßige Bestimmung des Beschäftigungsgrades; Tageskraftbedarfswerte (24 st) je t in Abhängigkeit von der Verlängerung bei Beschäftigungsgrad 1; Vergleich der Kraftbedarfskurven bei Beschäftigungsgrad 1 mit den Kurven von Dr.-Ing. Puppe und Dr.-Ing. Meyer. Vergleich der Kraftbedarfskurven der Werke bei Beschäftigungsgrad 1 und bei dem für jedes Werk errechneten mittleren Beschäftigungsgrad. Vergleich der Kraftbedarfskurven der Werke und Blockarten in Abhängigkeit von den gewalzten Endquerschnitten; Vergleich der Leistungsmöglichkeit der Werke und Blockarten in Abhängigkeit von der Verlängerung und den gewalzten Endquerschnitten.)*

Verhältnismäßig spät erst hat man damit begonnen, den Kraftbedarf im Walzwerk zahlenmäßig festzulegen. Durch die Einführung des elektrischen Antriebes wurde eine genauere Bestimmung des Kraftbedarfs möglich. Die ersten planmäßigen Versuche sind von Dr.-Ing. J. Puppe in den Jahren 1907 bis 1910 durchgeführt worden. Die verwendeten Instrumente gaben den Kraftbedarf je Stich, den Arbeitsaufwand für die Verdrängung des Volumens und für die Umformung des Werkstoffes an. Durch Zusammenrechnung des Verbrauches bei den einzelnen Stichen wurde der Kraftbedarf je t gewalzten Stahles in Abhängigkeit von Verlängerung und Temperatur dargestellt. Durch Umrechnung ließ sich sogar die reine Walzarbeit, d. h. der Arbeitsaufwand für die Volumenverdrängung bzw. Verformung bestimmen, indem man den Leerlaufverbrauch der Walzen und Antriebe abzog. Die hierbei festgestellten Werte konnten zur Bestätigung der rechnerischen Verfahren zur Bestimmung des Kraftbedarfs beim Walzen herangezogen werden.

Vergleicht man aber die täglich festgestellten, bei elektrisch angetriebenen Walzwerken an Zählern abgelesenen Kraftbedarfswerte mit den von Puppe festgestellten Werten, so zeigt sich, daß der durchschnittliche Tageskraftbedarf höher ist. Er ist außerdem nicht gleichmäßig, sondern wechselt ständig. Die Unterschiede (untereinander und von den Puppischen Werten) zu ergründen, gab die Veranlassung für vorliegende Untersuchung, die von dem Verfasser im Auftrage des Walzwerksausschusses und unter Mitwirkung der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute durchgeführt worden ist. Um die Arbeit möglichst einfach zu gestalten, wurde sie auf die einfachsten Walzverhältnisse, wie sie beim

Walzen ohne Formung vorliegen, und zwar auf Blockwalzwerke beschränkt. Hierbei wurde auch auf möglichst gleichartige Walz- und Antriebsverhältnisse gesehen. Es fanden sich fünf Werke bereit, die Kosten für die Untersuchung zu übernehmen, wofür auch an dieser Stelle der gebührende Dank zum Ausdruck gebracht sei. Aus der Natur der Aufgabe ergab sich dann die Möglichkeit, neben dem Kraftbedarf auch die Leistungsmöglichkeit in Abhängigkeit von den verwalzten Blöcken und von den Betriebseinrichtungen, wie Kanter, Lineal, Anstellvorrichtung, zahlenmäßig zu bestimmen.

Der Weg zur Bestimmung des Kraftbedarfs ist also hier der umgekehrte der Puppischen Arbeit. Als Ausgangswerte sind der Tageskraftbedarf und die Tonnenzahl des gesamten Tages mit der Verlängerung gegeben. Die Kraftbedarfswerte werden so zerlegt, daß die Unterschiede im Verbrauch der einzelnen Tage geklärt werden. Daß sich dann schließlich Kurven ergeben, die den Puppischen Kurven gleichen, ist ein Beweis für die Richtigkeit des beschrittenen Weges. Die untersuchten Blockstraßen sind sämtlich elektrisch angetrieben. Der Strom zum Antrieb der Walzen wird dem Walzmotor durch Ilgner-Umformer geliefert. Die Walzantriebe sind sämtlich von der Firma Siemens-Schuckert ausgeführt.

Abgesehen von kleinen Abweichungen in der Kalibrierung, dem Walzprogramm und den Anfangsblöcken entsprechend, sind die Walzen gleich. Die Walzenanstellung ist in drei Werken elektrisch, in zwei Werken hydraulisch. Die Kanter sind in drei Werken hydraulisch, in zwei Werken elektrisch mit Linealen. Die Untersuchungen wurden auf allen Werken in gleicher Weise durchgeführt.

#### Vorversuche.

Das Untersuchungsverfahren wurde zunächst durch Einzeluntersuchungen geprüft. Es handelte

<sup>1</sup>) Auszug aus Ber. Walz.-Aussch. V. d. Eisen. Nr. 40 (1925). — Zu beziehen durch den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

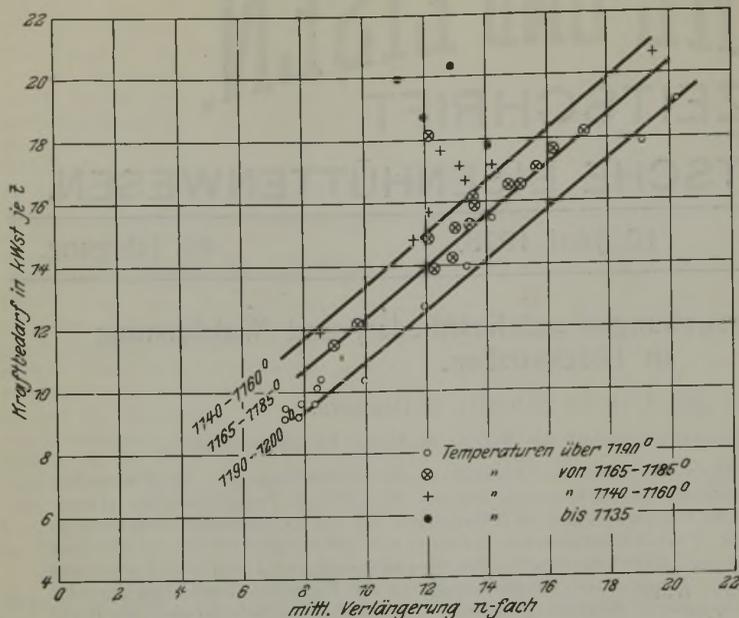


Abbildung 1. Ergebnis der Versuche mit mittlerer Verlängerung und mit mittlerer Temperatur.

sich hierbei um die Fragen, ob die Werte Verlängerung und Temperatur auch als mittlere Verlängerung und Temperatur für eine ganze Reihe von Blöcken maßgebend sind, die jeder für sich auf eine andere Verlängerung und bei anderer Temperatur gewalzt werden. Die mittlere Verlängerung errechnet sich aus der Summe der einzelnen, mit der zugehörigen Tonnenzahl vervielfältigten Verlängerungen, geteilt durch die Gesamttonnenzahl:

$$V_m = \frac{V_1 \cdot G_1 + V_2 \cdot G_2 \dots + V_n \cdot G_n}{G_1 + G_2 \dots + G_n} \quad (1)$$

Hierin ist  $G_1$  die auf Verlängerung  $V_1$  gewalzte Tonnenzahl usw. Ebenso errechnen sich die mittleren Temperaturen aus

$$T_m = \frac{T_1 \cdot G_1 + T_2 \cdot G_2 \dots + T_n \cdot G_n}{G_1 + G_2 \dots + G_n} \quad (2)$$

Hierin ist  $G_1$  die bei der Temperatur  $T_1$  gewalzte Tonnenzahl usw. Für je 20 Blöcke wurde der Kraftbedarf des Walzmotors, die Verlängerung und Temperatur jedes Blockes gemessen. Aus den einzelnen Verlängerungen und Temperaturen sind nach obigen Formeln die mittleren Werte errechnet. Der Kraftbedarf je t in Abhängigkeit von diesen mittleren Werten ergab die Kurven (Abb. 1), die eine genügend eindeutige Abhängigkeit des Kraftbedarfs je t von der mittleren Verlängerung und der mittleren Temperatur zeigen, womit die Anwendungsmöglichkeit der Mittelwerte bewiesen ist. (Hier und in den folgenden Kurvenblättern sind die Punktzeichen durch gerade Linien ersetzt worden. In den Gebieten, in denen die Punkte liegen, bei den immerhin geringen Verlängerungsunterschieden, dürften die Mittellinien auch nur um ein ganz geringes von den Geraden abweichen.) Bei den Vorversuchen ist nur der Kraftbedarf des Walzmotors im Leonardstromkreis gemessen worden, nicht der gesamte Kraftbedarf, was mit zu großen Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre.

### Hauptversuche.

Für die Hauptversuche wurde der gesamte Kraftbedarf, der aus dem Netz entnommen ist, gemessen. Zum Gesamtkraftbedarf des Walzbetriebes gehört:

1. die Leistung, die durch den Iglner-Umformer dem Netz entnommen wird;
2. die Leistung, die für Erregung der Steuerdynamos des Blockmotors usw. aufgenommen wird;
3. die von den Ventilatoren zur Kühlung der Anker vom Iglner-Umformer und Walzmotor verbrauchte Leistung.

Sollten noch Motoren für Schlupf-widerstände, Ölpumpen usw. vorhanden sein, so ist auch deren Verbrauch in Rechnung zu stellen.

Zieht man die Verbräuche dieser Aggregate zusammen, so hat man den Gesamtverbrauch, der für den Walzbetrieb benötigt wird.

Zur Bestimmung der Walzleistung muß jede auf einen bestimmten Endquerschnitt gewalzte Tonnenzahl jeder Blockart festgestellt werden. Aus diesen Angaben errechnet sich dann nach Formel 1 die mittlere Verlängerung.

Der Gesamtverbrauch eines Tages = 24 st bzw. einer Schicht = 12 st je t Walzeinsatz in Abhängigkeit von der mittleren Verlängerung in Diagrammform aufgetragen ergibt zunächst einen regellosen Punkthaufen, der, wie Abb. 4 (Werk I) und Abb. 6 (Werk IV) zeigen, keine Abhängigkeit erkennen läßt.

Bei den Versuchen, diesen Punkthaufen zu ordnen, wurden zunächst die Werte, die an Montagen gefallen waren, besonders bezeichnet (Abb. 4). Es war bekannt (Werk I), daß an Montagen die Blöcke mit besonders niedriger Temperatur verwalzt wurden, da die Blöcke zum Ausgleich nur in ungeheizte Gruben gestellt wurden, die am Montag durch Ausfallen der Sonntagsschicht erkaltet waren. Hierdurch ließ sich aber der Punkthaufen nicht genügend entwirren. Auf die Temperatur allein konnten die Schwankungen nicht zurückgeführt werden.

Die Walzung im Blockwalzwerk geht nicht kontinuierlich vor sich. Es entstehen Pausen, sowohl zwischen den Stichen (Stichpausen) als auch zwischen den Blöcken (Walzpausen). Die Stichpausen sind meist bei jedem Block bei gleicher Verlängerung gleichmäßig und nicht zu vermeiden. Die Walzpausen dagegen sind je nach der Blockanfuhr verschieden und können durch schnellste Anfuhr fast ganz verschwinden. Wenn die Walzpausen vermieden oder so gering gehalten werden können, daß nur Bruchteile von Sekunden als Walzpausenanteil auf die Walzzeit je t entfallen, so ist die Annahme berechtigt, daß die während der Walzpausen für den Leerlauf verbrauchte Leistung ein unnötiger Mehrverbrauch ist, der je nach der Länge der Walzpausen den Kraft-

bedarf je t erhöht. In den Walzpausen steht die Walze. Es wird nur Leistung verbraucht für den Leerlauf des Iglner-Umformers, der Erregung und der Ventilatoren. Ist die Länge der Walzpausen bekannt, so ist der Verbrauch in den Walzpausen leicht zu errechnen.

Vermeidet man die Walzpausen vollkommen, dann ist der Kraftbedarf je t am geringsten und die Walzleistung am höchsten; diese kann dann nur noch durch Verbesserung der Walzart, Stichzahl u. a. m. vergrößert werden. Wird eine geringere Leistung als diese „mögliche Leistung“ erzielt, so ist nur ein Teil der Zeit für die tatsächliche Walzung verwendet worden. Die höchste Leistung ist gekennzeichnet durch Walzpausen Null, Beschäftigung der Walzen über die ganze Zeit, d. h. Beschäftigungsgrad 1. Der Beschäftigungsgrad bezeichnet das Verhältnis der von der Walze ausgenutzten Zeit durch die gesamte Zeit oder das entsprechende Verhältnis: „tatsächliche Walzleistung“ durch „mögliche Walzleistung“<sup>2)</sup>.

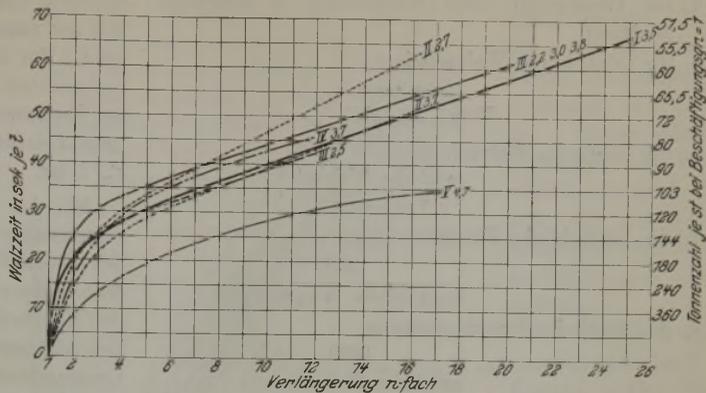


Abbildung 3. Vergleich der Werke. Mögliche Walzzeiten und Walzleistungen (Beschäftigungsgrad 1) in Abhängigkeit von der Verlängerung.

schäftigungsgrades muß die „mögliche Walzleistung“ bestimmt werden. Zu diesem Zwecke wurden mit der Stoppuhr die Zeiten aufgenommen, die zum Auswalzen der einzelnen Blöcke vom Eintritt in die Walze bis zum Austritt aus dem letzten Stich gebraucht werden. Die Zeiten wurden in Form von Fahrplänen, wie sie Abb. 2 zeigt, aufgetragen und stundenweise ausgewertet.

Zeit min	Mittl. Blockgew. t	Endquer-schnitt mm	Verlän-gerung n-fach	Bem.	Zeit min	Mittl. Blockgew. t	End-quer-schnitt mm	Verlän-gerung n-fach	Bem.
0					30				
2	3,5	100 <sup>2</sup>	2,5		32	3,5	130x120	16	
4					34				
6	3,5	100 <sup>2</sup>	2,5		36	3,5	130x120	16	
8					38				
10	3,5	110 <sup>2</sup>	20,7		40	3,5	130x120	16	Verzö-gerung beim letzten Kantens
12					42				
14					44	3,5	150x130	12,8	
16	3,5	130 <sup>2</sup>	14,8		46	3,5	150x130	12,8	
18					48	3,5	150x130	12,8	
20					50				
22	3,5	130x120	16		52	3,5	150x130	12,8	
24					54	3,5	150x130	12,8	
26					56				
28	3,5	130x120	16		58				
30					60				

Bes. Beachtungszeit = 60 min = 3600 sek  
 = Produktion = 16 Block = 56 t  
 = Walzzeit t<sub>z</sub> = 64,5 sek  
 Mittl. Verlängerung = 16,9 fach  
 Mittl. Walzzeit = 47,9 min = 2870 sek  
 = Walzzeit t<sub>z</sub> = 57,3 sek  
 Beschäftigungsgrad =  $\frac{27,3}{16,9} = 0,797$   
 Aus d. Kurve abgelesen = 0,802  
 Summe der Walzpausen = 12,1 min = 727 sek

Abbildung 2. Fahrplan einer Blockstraße.

Zur Bestimmung der Walzpausen und damit der in den Walzpausen verbrauchten Leerlaufsleistung wird also der wichtige Begriff Beschäftigungsgrad eingeführt. Er ist gleichbedeutend dem Ausnutzungsfaktor eines Kraftwerkes. Zur Feststellung des Be-

<sup>2)</sup> Vgl. W. Tafel und E. Schneider: St. u. E. 43 (1923) S. 370/4.

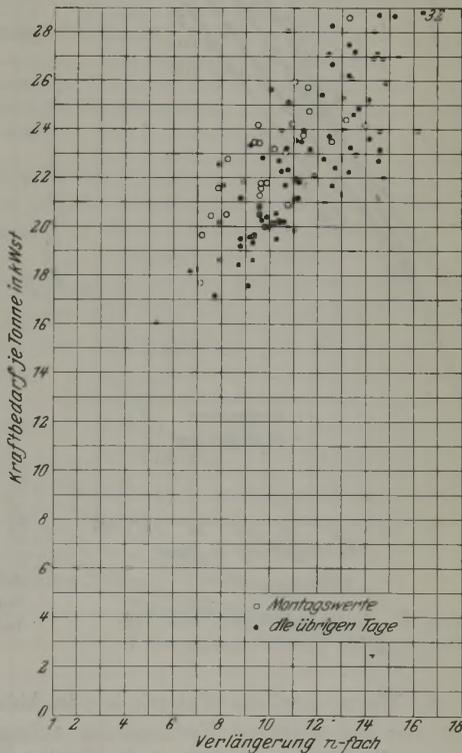


Abbildung 4. Werk I. Kraftbedarf je t und Verlängerung bei wechselndem Beschäftigungsgrad.

Aus den Fahrplänen errechnet sich:

1. die Gesamtzeit, die Zeit für die ausgewertet wurde = 1 st,
2. die in dieser Zeit gewalzte Tonnenzahl,
3. die aus den einzelnen Verlängerungen sich ergebende mittlere Verlängerung,

4. die Gesamtzeit ohne Walzpausen = mögliche Walzzeit,
  5. die tatsächliche Walzzeit je t  

$$= \frac{\text{Gesamtzeit}}{\text{Tonnenzahl}}$$
  6. die mögliche Walzzeit je t  

$$= \frac{\text{mögliche Walzzeit}}{\text{Tonnenzahl}}$$
  7. die tatsächliche Stundenleistung  

$$= \frac{3600}{\text{tatsächliche Walzzeit je t}}$$
  8. die mögliche Stundenleistung  

$$= \frac{3600}{\text{mögliche Walzzeit je t}}$$
  9. Beschäftigungsgrad  

$$= \frac{\text{mögliche Walzzeit}}{3600}$$
- oder auch
- $$\frac{\text{tatsächliche Stundenleistung}}{\text{mögliche Stundenleistung}}$$

Blöcken sind. Die mögliche Leistung, welche die Kurven angeben, ist die Leistung bei Beschäftigungsgrad 1 für ein bestimmtes Walzwerk und für einen bestimmten Block. Die tatsächliche Leistung je st bei bestimmter Verlängerung, bezogen auf die mögliche Leistung, ergibt den Beschäftigungsgrad, der  $\leq 1$  ist.

Mit der zahlenmäßigen Erfassung des Beschäftigungsgrades ist die Möglichkeit gegeben, den Einfluß des Beschäftigungsgrades zahlenmäßig auszuwerten. Man rechnet auf Beschäftigungsgrad 1 um, indem man den Mehrverbrauch an Strom, der auf den schlechteren Beschäftigungsgrad zurückzuführen ist, von dem Gesamtstromverbrauch abzieht. Dieser Mehrverbrauch kann nur durch den Leerlauf des Ilgner-Aggregates, durch den Verbrauch für Erregung und den Ventilator während der Walzpausen verursacht worden sein. Die Leerlaufverbräuche dieser Maschinen sind meist bekannt oder können leicht festgestellt werden.

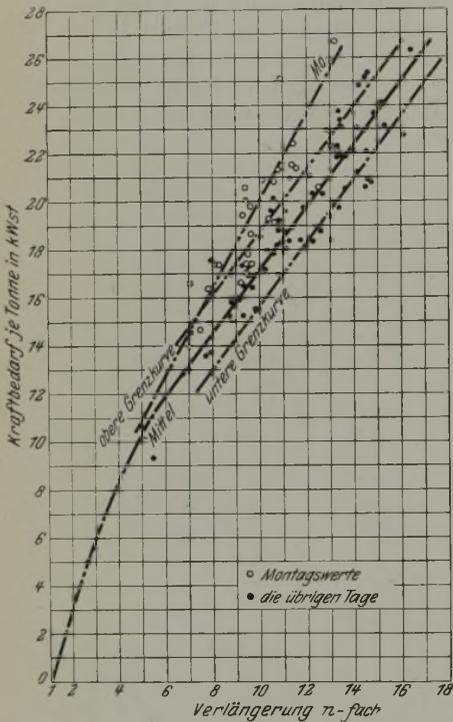


Abbildung 5.

Werk I. Kraftbedarf je t und Verlängerung bei Beschäftigungsgrad 1.

Die Werte, mögliche Walzzeit je t in Abhängigkeit von der mittleren Verlängerung aufgetragen, ergeben die Kurven der Abb. 3, die für jedes Walzwerk und für jeden Block verschieden sein können. Die Kurve I (Abb. 3) gibt an, wieviel Sekunden auf Werk I zum Auswalzen einer Tonne auf eine bestimmte Verlängerung nötig sind bzw. wieviel Tonnen in der Stunde gewalzt werden können bei der gleichen Verlängerung. Die mögliche Tonnenzahl, die durch Teilung von 3600 durch die mögliche Walzzeit je t gewonnen wurde, ist die mögliche Leistung je st, die dann gewalzt werden kann, wenn ein Block dem anderen folgt, also keine Walzpausen zwischen den

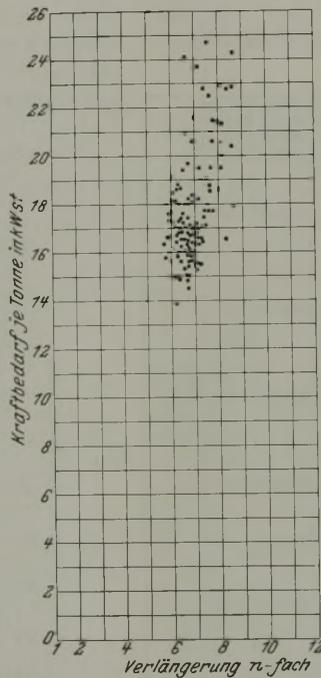


Abbildung 6. Werk IV. Kraftbedarf je t und Verlängerung bei wechselndem Beschäftigungsgrad.

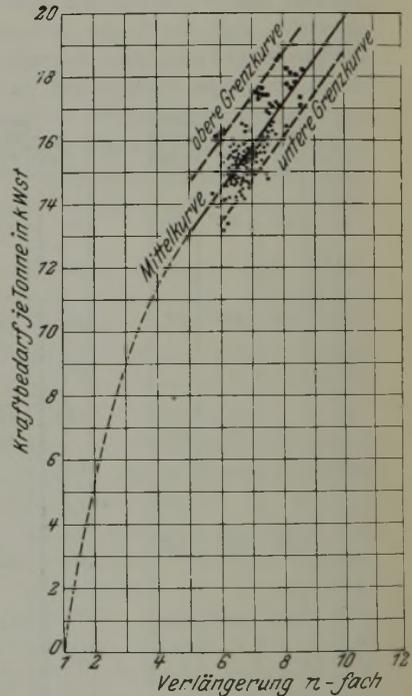


Abbildung 7.

Werk IV. Kraftbedarf je t und Verlängerung bei Beschäftigungsgrad 1.

Der Mehrverbrauch, der bei einem Beschäftigungsgrad  $\varphi$  auftritt, ist  $Z(1 - \varphi)L$ . Hierbei ist  $Z$  = Zahl der st, in denen der Ilgner in Betrieb war,  $L$  = Leerlaufverbrauch für Ilgner + Erregung + Ventilator. Dieses  $L$  ist in Werk I =  $330 + 90 + 20 = 440$  kW. Hieraus ergibt sich z. B. bei  $\varphi = 0,65$  ein Mehrverbrauch in 24 st von 3700 kWst. Zieht man diesen Mehrverbrauch eines Tages von dem Gesamtverbrauch eines Tages ab und rechnet dann auf 1 t um, so ergibt sich in Abhängigkeit von der Verlängerung ein wesentlich vereinfachter Verlauf der Punktreihen (Abb. 5 Werk I, Abb. 7 Werk IV), deren Spitzenschwankungen jetzt durch Bezeichnung der Montage

geklärt werden können. Läßt man die Montagswerte außer acht, so ergeben sich Schwankungen von 1 bis

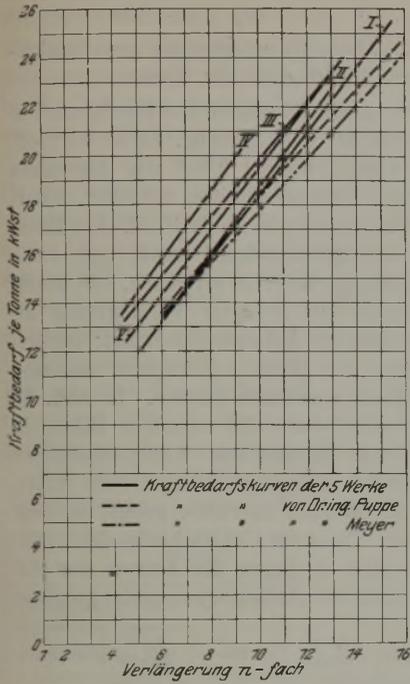


Abbildung 8. Vergleich der Kraftbedarfskurven der 5 Werke mit den Werten von Dr.-Ing. Puppe und Dr.-Ing. Meyer.

1 1/2 kWSt/t nach oben und unten. Das sind immerhin noch beträchtliche Schwankungen, die aber durch die Temperaturungleichmäßigkeit der aus ungeheizten Gruben gelieferten Blöcke zu erklären sind, besonders da die Werte an Montagen (tiefste Temperaturen) noch höher liegen.

Die Kurven in Abb. 8 sind auf diese Weise festgelegt worden. Für Werke, in denen außer der Blockstraße noch sonstige Walzenstraßen von einem Sammel-Ilgner beliefert werden, wird die Berechnung etwas schwieriger. Die Berechnungsart findet sich in dem

3) Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken. (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1909.)

4) St. u. E. 29 (1909) S. 854.

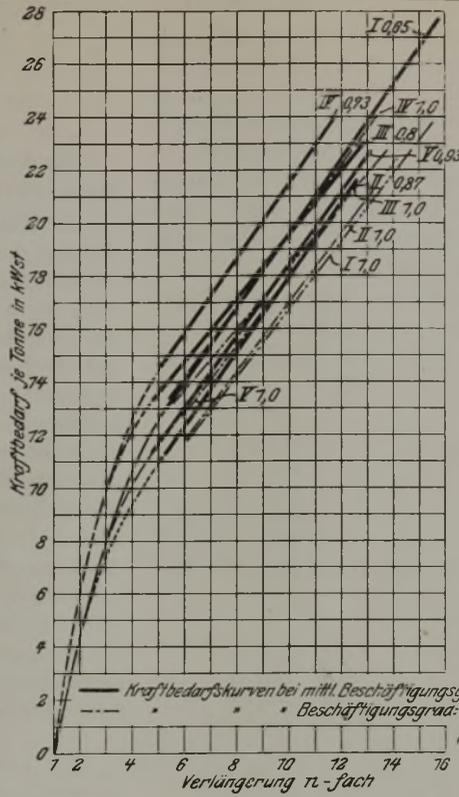


Abbildung 9. Vergleich der Werke. Kraftbedarfskurven der Werke bei den entsprechend mittleren Beschäftigungsgraden.

Walzwerksauschuß-Bericht Nr. 40. Aus dem Verhältnis Blockmotorverbrauch zum Ilgner - Steuermotorverbrauch bei Beschäftigungsgrad 1 läßt sich der Wirkungsgrad des Ilgner-Aggregates errechnen.

Die in Abb. 8 zusammengestellten Kurven stellen die Mittelkurven des Kraftbedarfs bei Beschäftigungsgrad 1 der einzelnen Werke dar, um die die Punktwerte im allgemeinen um rd. 1 kWSt nach oben und unten schwanken. Um die richtige Mittelkurve zu erhalten, sind die gefundenen Punktreihen von beiden Seiten von Geraden eingefaßt worden

und die Mittelkurve nach Lage der größeren Punktzahlen gefühlsmäßig als gerade Linien hindurchgelegt worden. Für Werk I ist für die Montage eine besondere Kurve eingezeichnet worden.

Zum Vergleich sind die Kurven, die von Puppe<sup>3)</sup> und Meyer<sup>4)</sup> mit Hilfe von Funken-Registrierinstrumenten bzw. Oszillographen, also für Einzelblöcke,

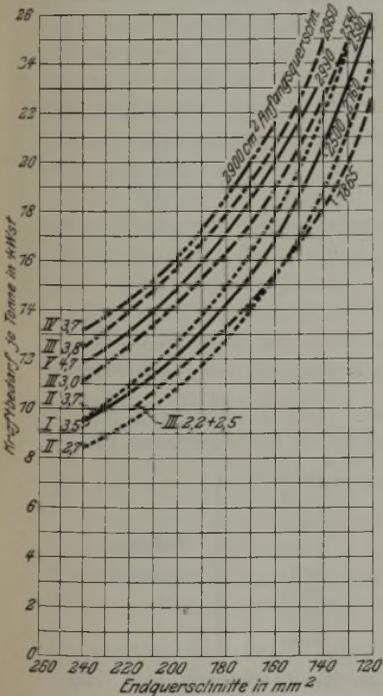


Abb. 10. Vergleich der Werke. Kraftbedarf je Tonne in Abhängigkeit von den verwalzten Endquerschnitten bei den verschiedenen Blöcken und den zugehörigen Kraftbedarfskurven (Beschäftigungsgrad 1).

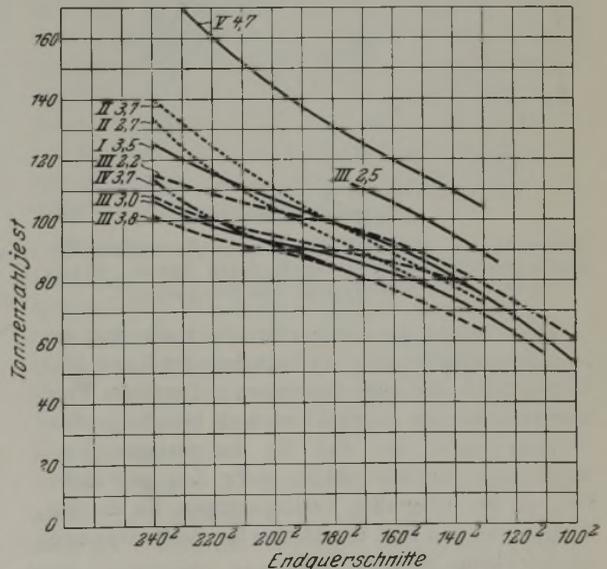


Abbildung 11.

Vergleich der Werke. Die mögliche Walzleistung in der Stunde der verschiedenen Blöcke in Abhängigkeit von den verwalzten Endquerschnitten.

für den Kraftbedarf im Blockwalzwerk bestimmt worden sind, eingezeichnet worden. Ein wesentlicher Unterschied im Verlauf der Kurven besteht nicht. Die Kurven der Werke verlaufen ziemlich ähnlich, sie zeigen aber untereinander Unterschiede bis zu 2 kWst/t; diese könnten jedoch durch die Temperaturen des Walzgutes hervorgerufen sein. Durch die gemessenen Temperaturen wurden sie aber nicht geklärt. Größeren Einfluß hat:

1. der Leerlaufverbrauch der Walzen selbst, der leider nicht festgestellt werden konnte;
2. der Leerlaufverbrauch der Ilgner-Aggregate + Erregung + Ventilator.

Er beträgt:

Werk I	440 kW
„ II	270 „
„ III	386 „
„ IV	396 „
„ V	520 „

3. der Wirkungsgrad der Ilgner-Aggregate bei Beschäftigungsgrad 1.

Er beträgt:

Werk I	0,65 bis 0,68
„ II	0,68 „ 0,70
„ III	0,60 „ 0,63
„ IV	0,68 „ 0,70
„ V	0,74

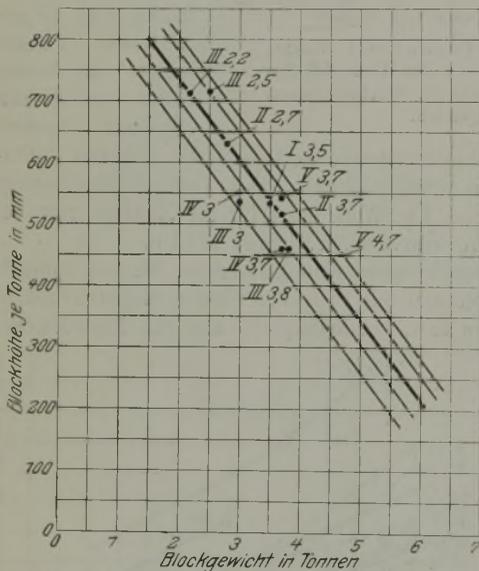


Abbildung 12. Vergleich der Werke. Beurteilung der Leistungsmöglichkeit der verschiedenen Blöcke. Blockhöhe je t in Abhängigkeit vom Blockgewicht.

Die Neigung der Kurven ist sehr stark, und sie ist gleichmäßig bei allen mit Ausnahme der Kurve III. Es zeigt sich, daß beim Auswalzen mit geringer Verlängerung weniger gedrückt wird als bei den großen Verlängerungen, und daß für die geringen Verlängerungen verhältnismäßig mehr Zeit gebraucht wird als für die großen Verlängerungen, für die die Walzpausen und auch die Abzüge für die Walzpausen im Verhältnis geringer sind.

Die Abweichungen im Kraftbedarf je t der einzelnen Werke verstärken sich außerordentlich bei den für die Werke im Mittel gefundenen Beschäftigungsgraden (Abb. 9). Diese waren:

Werk I	0,65
„ II	0,87
„ III	0,80
„ IV	0,73
„ V	0,94

Die Kurven (Abb. 9) entsprechen dem tatsächlichen mittleren Kraftbedarf der Werke.

Die Kurven in Abb. 8 zeigen den Kraftbedarf in Abhängigkeit von der Verlängerung. Es ist wertvoll, weiterhin zu wissen, wieviel kWst das Auswalzen eines bestimmten Endquerschnittes erfordert. Hierbei spielt die Blockform eine große Rolle. Ein Block mit großem Anfangsquerschnitt muß, um einen bestimmten Endquerschnitt zu erreichen, viel weiter ausgewalzt werden mit größerer Verlängerung als ein Block mit kleinem Anfangsquerschnitt; infolgedessen wird man den Block mit kleinem Anfangsquerschnitt billiger auswalzen können. In Abb. 10 sind die Kraftbedarfswerte der einzelnen Blöcke in Abhängigkeit von bestimmten Endquerschnitten aufgetragen worden. Für jeden Block ist die Kraftbedarfskurve des Werkes zugrunde gelegt, zu dem der Block gehört. Trotz des Unterschiedes der Kraftbedarfskurven (Abb. 8) liegen die Kurven der einzelnen Blöcke nach dem Anfangsquerschnitt geordnet

Endquersch.	4-t-Blöcke	3,5-t-Blöcke	3-t-Blöcke	2,4-t-Blöcke	1-t-Blöcke
130 □					
150/130					
Die Endquerschnitte sind von Walzer auszufüllen	Jeder Block wird durch einen Strich in bestimmter Spalte eingetragen				

Abbildung 13. Tafel zur Bestimmung der Walzleistung.

angenähert übereinander. Die Anfangsquerschnitte auf ein spezifisches Gewicht von 7,5 umgerechnet sind:

1. Werk III	2,2-t-Block	= 1865 cm <sup>2</sup>	Anfangsquerschnitt
2. „ II	2,7 „	= 2160 „	
3. „ I	3,5 „	= 2500 „	
4. „ III	3,0 „	= 2540 „	
5. „ II	3,7 „	= 2590 „	
6. „ IV	3,7 „	= 2900 „	
7. „ III	3,8 „	= 2950 „	
8. „ V	4,7 „	= 2990 „	

Die Unterschiede im Kraftverbrauch je t sind sehr groß und steigen, je kleiner die zu walzenden Querschnitte sind.

Neben dem Kraftbedarf je t ist noch die Leistungsmöglichkeit der verschiedenen Blöcke von Bedeutung.

Die Leistungsmöglichkeit in Abhängigkeit von der Verlängerung ist in Abb. 3 dargestellt. In dieser Darstellung unterscheiden sich die verschiedenen Blockarten manchmal gar nicht. So gilt für drei Blöcke von verschiedenem Gewicht und verschiedenem Anfangsquerschnitt dieselbe Kurve, d. h. für diese Blöcke hat man dieselbe Leistung in Abhängigkeit von der Verlängerung zu erwarten.

Wichtiger ist es, die Leistungsfähigkeit der Straße für die einzelnen Blöcke in Abhängigkeit von den verschiedenen Endquerschnitten zu zeigen (Abb. 11), wobei für jeden Block wiederum die entsprechende Kurve (Abb. 3) zugrunde gelegt wurde.

Irgendeine Staffelung der Blöcke nach Anfangsquerschnitt oder Gewicht ist nicht zu erkennen. Die Leistungsmöglichkeit richtet sich zu sehr nach der Walzart, nach dem Stichplan<sup>5)</sup>, nach den Betriebseinrichtungen usw. Es lassen sich aber doch wertvolle Schlüsse aus der Zusammenstellung ziehen.

Man könnte die Blöcke nach ihrer Höhe je t in Abhängigkeit von dem Gewicht beurteilen:

Werk:	I		II		III		IV		V	
Blockgewicht t . . . . .	3,5	3,7	2,7	2,2	3,0	3,8	3,7	3,0	4,7	3,7
Blockhöhe mm . . . . .	1800	1900	1700	1570	1600	1750	1700	1650	2100	1950
Blockhöhe/t mm . . . . .	530	515	630	720	535	460	460	550	450	530

Dieser Versuch ist in Abb. 12 und in der vorstehenden Zusammenstellung gemacht worden.

Durch die stark ausgezogene Gerade sind die Blöcke von annähernd gleicher Leistungsmöglichkeit verbunden. Nach dieser Zusammenstellung (Abb. 12) müssen die Blöcke, die unter der Geraden liegen (Werk III 3,0 t und 3,8 t; Werk IV 3 t und 3,7 t), eine schlechtere Leistungsmöglichkeit haben als die Blöcke (Werk I 3,5 t, Werk II 3,7 und 2,7 t, Werk III 2,2 t), die durch die Gerade verbunden werden, und diese wiederum schlechter als die Blöcke, die über der Geraden liegen (Werk III 2,5 t, Werk V 4,7 und 3,7 t), was auch den Tatsachen entspricht.

Der Anstieg der Geraden in Abb. 12 ist durch diese Blockarten nicht eindeutig bewiesen, da die Blöcke, die durch die Geraden verbunden sind, nicht ganz gleiche Walzart haben.

Man kann aber aus Abb. 12 schließen, daß man eine Vergrößerung der Leistungsmöglichkeit durch Verlängerung des Blockes erreichen kann, wobei gleichzeitig der Kraftbedarf je t derselbe bleibt.

Eine Erhöhung des Gewichts durch Vergrößerung des Anfangsquerschnitts wird

1. schon bei geringster Vergrößerung des Anfangsquerschnitts den Kraftbedarf für denselben Endquerschnitt erhöhen,
2. sehr oft keine Erhöhung der Leistung zur Folge haben, vielleicht sogar eine Verringerung.

Folgerungen aus den Ergebnissen und Verbesserungsvorschläge.

Die Walzung des 2,2-t-Blockes auf größere Verlängerungen ist günstig in bezug auf Erzeugungsmöglichkeit und Kraftbedarf. Bei geringeren Ver-

längerungen, d. h. großen Endquerschnitten, die größer als 170 mm □ sind, ist, wie Abb. 10 zeigt, die Walzung II (3,7-t-Block) mit der größeren Herstellungsmöglichkeit die günstigere. Durch geringe Aenderungen der Walze Werk II läßt sich der 3,7-t-Block auch auf größere Verlängerungen günstiger walzen, so daß die Leistung der 3,7-t-Blöcke wesentlich erhöht werden könnte. Der dann erforderliche Stichplan und die zugehörige Kalibrierung ergeben sich durch Zusammenstellung der Kalibrierung<sup>5)</sup> von Werk II und Werk III.

Je länger die Blöcke sind, desto größer wird die Erzeugungsmöglichkeit sein. Daher sollte man möglichst lange Blöcke gießen. Man kann immerhin bis zu 2,20 m gehen, ohne den Block unhandlich zu machen. Diese Länge sollte daher möglichst ausgenutzt werden zum mindesten für Blöcke, die über 500 mm □ mittleren Querschnitt haben, wobei eine Verschlechterung der Beschaffenheit nicht eintreten würde. Wie günstig schon eine geringe Verlängerung wirkt, ist aus folgendem zu ersehen.

Werk III hat den 2,2-t-Block um etwa 20 cm verlängert bei gleichem mittleren Querschnitt. Das Gewicht des Blockes wurde dadurch auf 2,5 t erhöht, gegenüber 2,2 t. Die Leistungsfähigkeit ist dabei um 9 % gestiegen, wie aus Abb. 3 (III 2,5) und Abb. 11 (III 2,5) zu ersehen ist. Anstände irgendwelcher Art haben sich beim Gießen nicht ergeben.

Die Stärke der Hilfsmaschinen, der Motoren, der Arbeitsrollgänge und der Anstellung beeinflussen den Betrieb außerordentlich, ebenso die Geschwindigkeit, mit der der Walzmotor umgesteuert werden kann. Als Beispiel sei auf Werk IV verwiesen, das weniger durch die hohe Stichzahl als durch den ungünstigen dicken Block in seiner Leistungsmöglichkeit hinter Werk I, II und III zurückbleibt. Die Stärke der Motoren, der Anstellung (zwei Motoren von je 100 PS) und der Arbeitsrollgänge erlauben ein außerordentlich schnelles Fahren.

Besonders stark ist die Walzung von dem Kanter abhängig. Der elektrische Kanter ist dabei dem hydraulischen unbedingt überlegen. Da das Krummlaufen durch die Lineale des elektrischen Kanters verhindert wird, ist die Dauer des Kantens immer gleich, während bei dem hydraulischen Kantens die Kantung durch krumme Stücke oft sehr starke Verzögerung erleidet.

Die Leistung des Werkes V, 4,7 t, überragt alle andern ganz bedeutend, wie Abb. 3 und 11 zeigen. In Werk V sind alle im vorigen als günstig bezeichneten Umstände vereinigt: Der Block ist lang, (2,10 m, 4,7 t), und würde hierdurch schon, wie Abb. 12 zeigt, bei gleicher Walzart der übrigen Blöcke, eine bedeutend höhere Leistung ermöglichen. Eine weitere Erhöhung der Leistung wird erzielt durch den

<sup>5)</sup> Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 40 (1925).

elektrischen Kanter mit den Linealen und durch den starken elektrischen Antrieb der Walzenanstellung. Werk V (4,7 t) zeigt deutlich, wie stark die Leistungsmöglichkeit bei geeigneter Wahl des Blockes und Einrichtung des Walzwerkes gesteigert werden kann.

#### Zusammenfassung.

Die mit Hilfe von Betriebsaufzeichnungen und Zeitstudien durchgeführten vergleichenden Untersuchungen im Blockwalzwerk haben gezeigt, welche Umstände den Kraftbedarf und vor allem die Leistungsmöglichkeit beeinflussen.

Die Berechnung gibt aber außerdem dem Betriebsmanne die Möglichkeit, die Blockstraße zu beurteilen und zu überwachen. Mit Hilfe der Kurven (Abb. 3) wird die Beschäftigung der Straße bestimmt. Gleichzeitig kann an der Lage des als Mittel eines Tages errechneten Kraftbedarfspunktes ersehen werden, ob die Temperatur der Blöcke einigermaßen gleichmäßig bleibt, oder ob die Blöcke besonders kalt zum Verwalzen kommen, was auf die Betriebsweise oder

den Zustand der Oefen schließen läßt. Im Vergleich mit anderen Straßen gibt die Berechnung die Wege an, wo und wie verbessert werden kann, um die Leistungsmöglichkeit zu heben.

Um die Untersuchungen durchzuführen, muß man

1. den Gesamtkraftbedarf der Schicht auf den verschiedenen Zählern täglich aufschreiben,
2. die Tonnenzahl jeder Blockart bestimmen für jeden gewalzten Endquerschnitt.

Als einfachste Möglichkeit, dies durchzuführen, hat sich folgendes Verfahren bewährt. Eine Tafel, wie sie Abb. 13 darstellt, wird an der Walze aufgehängt und von dem ersten Walzer durch einen Strich für jeden Block ausgefüllt. Diese Notizen in ein Betriebsbuch eingetragen, ergeben mit den Zählerablesungen die Unterlagen für die Untersuchung, die nur noch durch eine einmalige Zeitstudienuntersuchung, wie sie vorher beschrieben wurde, ergänzt werden muß. Gleiche Untersuchungen lassen sich auch bei Profilstraßen machen, die ähnliche Ergebnisse für jedes Profil zeigen müssen.

## Die Diffusion des Kohlenstoffs in das $\alpha$ -Eisen.

Von E. Zingg in Vallorbe (Schweiz).

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

(Hierzu Tafel 10.)

Die Ansichten über die Möglichkeit der Zementation des  $\alpha$ -Eisens sind noch widersprechend. Charpy<sup>1)</sup> fand schon bei 650° Diffusion des Kohlenstoffs aus Zyankalium bis 6,72 % C und bei 560° Diffusion des Kohlenstoffs aus Kohlenoxyd in das Eisen. Giolitti<sup>2)</sup> behauptet, daß die eigentliche Zementation des Eisens unter 780° nicht eintreten könne, ohne die Möglichkeit der Kohlenstoffaufnahme unterhalb dieser Temperatur zu leugnen, jedoch sei dies eben nur eine Ablagerung von Kohlenstoff als solchem oder als Eisenkarbid, ohne daß die kennzeichnende Struktur des Stahles entstehe. Tamman<sup>3)</sup> gibt an, daß erst im  $\beta$ -Eisen-Felde Diffusion des Kohlenstoffs eintritt, und daß dies nur eine Diffusion des Kohlenstoffs ins  $\gamma$ -Eisen ist, während die Kohlenstoffkonzentration der Randzone dem Gehalt des bei dieser Temperatur gesättigten  $\beta$ -Eisen-Kohlenstoff-Mischkristalls entspricht. Schenck<sup>4)</sup> gibt in seinem Gleichgewichtsdiagramm des Systems Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff eine Kurve an, die bei 550° beginnt und das Stabilitätsgebiet des Eisenkarbids von Eisen und von 720° an vom Gebiet des gesättigten  $\gamma$ -Mischkristalls trennt.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit war die Nachprüfung der Tatsache, ob wirklich unterhalb  $Ac_3$  bzw.  $Ac_2$  Kohlenstoffaufnahme stattfindet. Zur Zementation diente ein Gemisch von Wasserstoff,

Kohlenwasserstoffen und Kohlenoxyd aus Leuchtgas, hergestellt durch Entfernung der Kohlensäure, des Wasserdampfes, Schwefelwasserstoffs, Ammoniaks und anderer Stickstoffverbindungen. Die Glühungen wurden in einem Chromnickeldrahtofen mit Porzellanrohr ausgeführt. Infolge der Spannungsschwankungen im Netz lag die Höchsttemperatur beim ersten Versuche mit stetig abfallender Temperatur zwischen 780 und 800° und beim zweiten Versuche bei gleichbleibender Temperatur zwischen 670 und 690°. Die Strömungsrichtung der Gase erfolgte beim ersten Versuche im Sinne des Temperaturanstiegs. Der erste Versuch dauerte 20 st, der zweite 60 st. Nach Beendigung der Versuche wurde das Porzellanrohr mitsamt der Probe aus dem Ofen gezogen und der Inhalt ohne Unterbrechung des Gasstromes an der Luft abgekühlt.

Die Proben lagen in folgendem Anfangszustande vor:

1. Eisenprobe folgender Abmessung: 60 × 10 × 0,1 mm aus schwedischem Schweißstahl kalt gewalzt und im Wasserstoffstrom bei 600° rekristallisiert.
2. Stahl mit 1,2 % C, 0,23 % Si, 0,27 % Mn, gewalzt, und der Probekörper in den Abmessungen 60 × 10 × 1 mm aus dem Stahl herausgearbeitet. Anfangsgefüge Zementit und Sorbit.

Zum zweiten Versuche wurde eine wie vorhin behandelte Schweißstahlprobe von 0,05 mm Dicke verwendet. Die Vorbereitung der Schiffe erfolgte in der Weise, daß die mit Kohlenstoff bedeckten Proben mit Kautschuk überzogen und hierauf zwischen Stahlblechen in einem geschlitzten Eisen-

<sup>1)</sup> Comptes rendus 137 (1903) S. 120; vgl. a. Howe, Trans. Am. Min. 39 (1908) S. 3), welcher angibt, daß Offerhaus Elektrolyseisen bei 650° fast vollständig in Zementit verwandelt habe.

<sup>2)</sup> Giolitti: La cementation de l'acier (Paris: A. Hermann & Fils 1914) S. 131/3.

<sup>3)</sup> St. u. E. 42 (1922) S. 654/9.

<sup>4)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 524.

### E. Zingg: Die Diffusion des Kohlenstoffs in das $\alpha$ -Eisen.

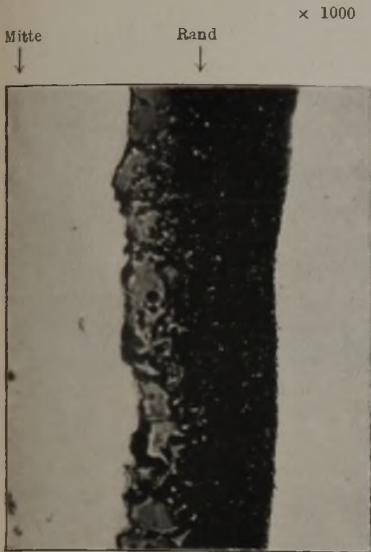


Abbildung 1.  
20 st bei 670° zementiert.  
Ätzung: Natriumpikrat.



Abbildung 2.  
20 st bei 690° zementiert.  
Ätzung: alkohol. HNO<sub>3</sub> Mit Diamant geritzt.



Abbildung 3.  
20 st bei 780° zementiert  
Ätzung: Natriumpikrat.

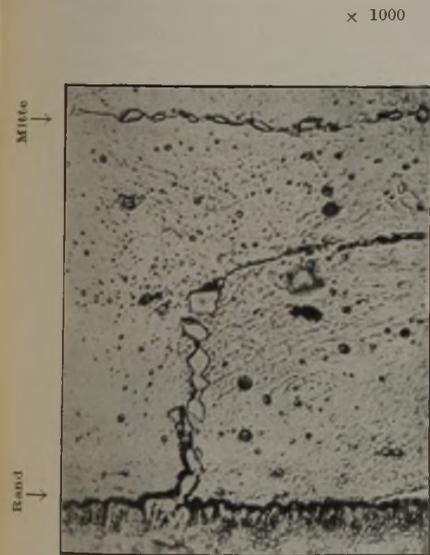


Abbildung 4.  
20 st bei 670° zementiert.  
Ätzung: Salpetersäure.

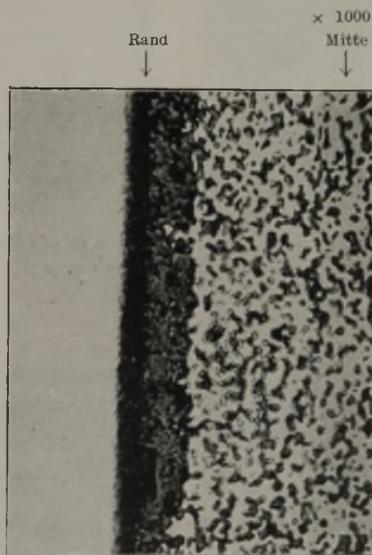


Abbildung 5.  
20 st bei 710° zementiert.  
Ätzung: Natriumpikrat.



Abbildung 6.  
60 st bei 670 bis 690° zementiert.  
Ätzung: Natriumpikrat.

H. Schottky: Mikrophotographie mit stärksten Vergrößerungen.  
Das Feingefüge des Austenits und Martensits (Abb. 2 bis 7).

× 500

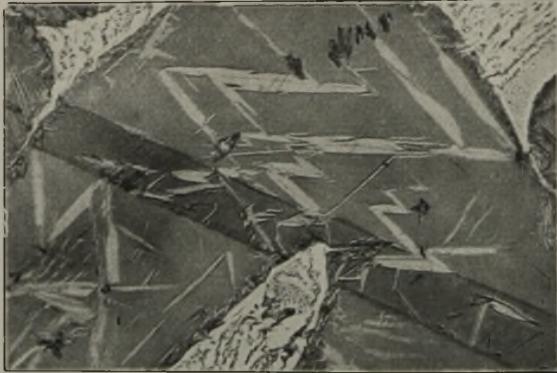


Abbildung 2.

× 2000

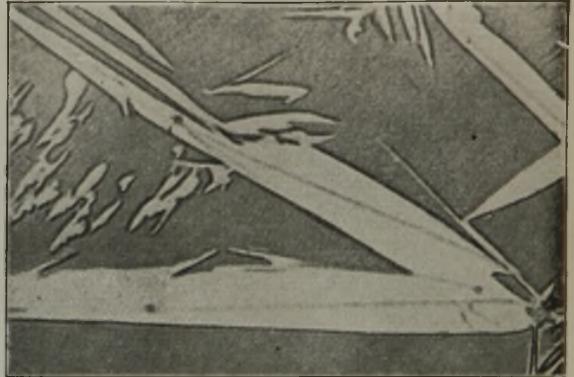


Abbildung 3.

Abgeschreckt von 1200°.  
Ätzung: Pikrinsäure, 10 sek.

× 500



Abbildung 4.

× 2000

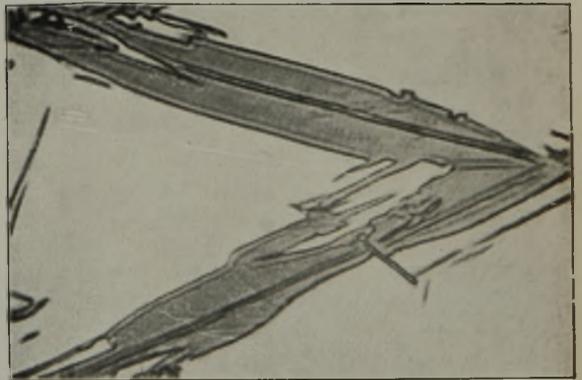


Abbildung 5.

Abgeschreckt von 1200°, angelassen  $\frac{1}{2}$  st 160°.  
Ätzung: Pikrinsäure, 5 sek.

× 500



Abbildung 6.

× 2000

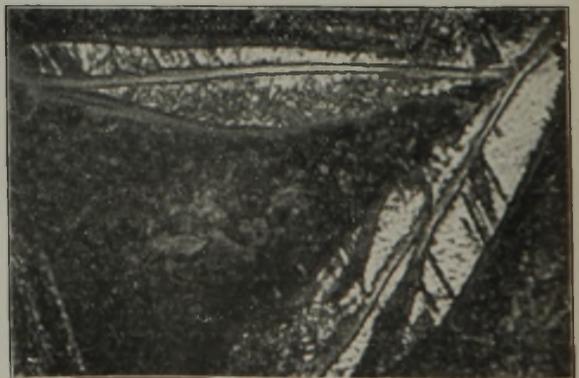


Abbildung 7.

Abgeschreckt von 1200°, angelassen 1 st 290°.  
Ätzung: Pikrinsäure, 2 sek.

stück zusammengepreßt wurden. Auf diese Weise wurde eine klare Aetzung bis zum äußersten Rande ermöglicht.

Die in Abb. 1 bis 5 (siehe Tafel 10) dargestellten Proben beziehen sich auf den ersten Versuch, die Probe Abb. 6 auf den zweiten Versuch.

Zur Unterscheidung des Zementits von Ferrit und Kohle wurden die Schiffe nur 3 min in Natriumpikratlösung geätzt. Der Zementit hebt sich auf diese Weise von der tiefschwarzen Kohle und dem hellen Ferrit deutlich ab (auf den Abbildungen grauschwarz). Bei Probe Abb. 6 konnte infolge der außerordentlichen Sprödigkeit der Probe ein teilweises Herausbröckeln der Zementitkörner nicht verhindert werden.

Die mikroskopische Untersuchung der Schiffe zeigte einwandfrei, daß sich bei den Stahlproben im Temperaturgebiet von 650° aufwärts bis 800° die Randzone in eine Zementitschicht verwandelt hatte. Im Gebiete des  $\alpha$ -Eisens ist diese Schicht, wie aus Abb. 1 und 2 ersichtlich ist, scharf gegen die Ferritkörner abgegrenzt. Zuweilen dringt der Zementit, den Korngrenzen des Ferrits folgend, in das Innere vor (Abb. 4); außerdem zeigen

sich auch innerhalb der Ferritkörner sehr kleine Kügelchen, die wie körniger Zementit aussehen (Abb. 4). Im Gebiete der Mischkristalle erfolgt die gleiche scharfe Abgrenzung der Zementitschicht gegen den Mischkristall (siehe Abb. 3).

Der zweite Versuch (Abb. 6) zeigt, daß bei genügend langer Einwirkung dünne Stahlbleche bei 670 bis 690° sich fast restlos in Zementit verwandeln lassen und auf diesem Wege reiner Zementit hergestellt werden kann. Der runde weiße Fleck in Abb. 6 ist kein Ferrit, da er auf 3prozentige alkoholische Salpetersäure nicht reagierte. Dagegen bestehen die an den Korngrenzen des Zementits sichtbaren kleinen weißen eckigen Flecke in der Mitte der Abbildung aus noch nicht in Zementit verwandeltem Ferrit.

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen die Schlußfolgerungen von Fry<sup>5)</sup>, der zwischen reiner Diffusion und Reaktionsdiffusion unterscheidet, wobei reine Diffusion nur bis zum Gehalt der gesättigten Mischkristalle stattfindet, während bei Reaktionsdiffusion der Gehalt der höchsten chemischen Verbindung erreicht werden kann.

<sup>5)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1039/44.

## Zuschriften an die Schriftleitung.

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

### Eine neue Kohleelektrode.

Direktor C. Becker beschreibt in seinem Aufsatz<sup>1)</sup> eine „kombinierte Elektrode“. Ein jeder, der die Söderberg-Elektrode in ihren verschiedenen Ausführungsformen kennt, wird in dieser Form der „neuen“ Elektrode sofort eine verhüllte Söderberg-Elektrode erkennen. Die Ausführungsform ist an sich allerdings unpraktisch, so daß wesentliche Vorteile der Söderberg-Elektrode verlorengehen. Dies gilt besonders für die Art und Weise, in der die Kontaktanordnung eingerichtet ist, und die nur schwierig ein kontinuierliches Arbeiten zuläßt. Sofern die Elektrode in dem Ofen gebrannt wird, in dem sie verwendet wird, ist sie aber zweifellos eine Söderberg-Elektrode.

Die von dem Verfasser angeführten Gründe für die Vorteile seiner Elektrode erscheinen recht eigentümlich. Er sagt, daß Elektroden aus gewöhnlichen Kohlenstoffarten zum Arbeiten mit hohen Spannungen von 150 bis 250 V nicht benutzt werden können. Daraus kann man wahrscheinlich entnehmen, daß Direktor Becker eine Kernelektrode verwendet, die aus besonderen Rohstoffen besteht; er sagt allerdings hiervon nur, daß die Kernelektrode „hochgebrannt“ ist. Jedenfalls soll diese Kernelektrode besser die hohe Spannung vertragen. Dazu muß aber bemerkt werden, daß die Elektrodenspitze unter allen Umständen hochgebrannt ist, falls sie in einem Hochtemperaturofen verwendet wird. Es handelt sich hier nämlich nicht um eine Kernelektrode, die aus Graphit besteht. In Wirklichkeit hängen die Eigenschaften

des Elektrodenkerns an der Elektrodenspitze nicht von der Brenntemperatur des Kernes ab, sondern von den Rohstoffen sowie von der Vorbehandlung. Eine Söderberg-Elektrode, die überhaupt nur in dem Ofen gebrannt wird, in dem sie verwendet wird, hat genau denselben Charakter wie diese Kernelektrode, falls beide aus denselben Rohstoffen hergestellt sind. Wir haben öfters Gelegenheit gehabt, sowohl das spezifische Gewicht als auch den Elektrodenverbrauch einer Söderberg-Elektrode mit denen gewöhnlicher hartgebrannter Kohleelektroden zu vergleichen, die aus derselben Elektrodenmasse, die jedoch für die Söderberg-Elektrode mehr Bindemittel enthält, hergestellt sind. Die Ergebnisse sind genau dieselben gewesen, und man kann ganz allgemein sagen, daß die Söderberg-Elektrode bezüglich Elektrodenverbrauch sich genau so verhält wie eine gewöhnliche Kohleelektrode, die kontinuierlich arbeitet, aus denselben Rohstoffen hergestellt ist und ohne Brüche, Reste oder nennenswerten Luftabbrand oberhalb des Ofens arbeitet. Wie schon erwähnt, hängt sowohl das spezifische Gewicht als auch der Elektrodenverbrauch von den verwendeten Rohstoffen ab, und es kommen deshalb Söderberg-Elektroden vor, die alle möglichen spezifischen Gewichte von 1,49 (und auch geringer) bis auf 1,55 bis 1,60 zeigen.

Die Beanspruchung der Elektrodenspitze ist aber überhaupt unabhängig von der verwendeten Stromspannung; die Spannung, mit der man arbeiten kann, hängt lediglich von dem Widerstande derjenigen Stoffe ab, durch die die Elektroden verbunden sind,

<sup>1)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 44/6.

d. h. in Karbidöfen u. ä. von der Art der Reaktionsmischung. So verwendet man in Karbidöfen Söderberg-Elektroden für Spannungen, die in Dreiphasenöfen von 70 bis auf 200 V wechseln. Die Ergebnisse, die dabei erhalten werden, bestätigen, daß die gesamte Phasenspannung überhaupt nichts mit dem Elektrodenverbrauch zu tun hat. Auch in bezug auf Spannung verhalten sich Söderberg-Elektroden genau wie gewöhnliche Kohlelektroden, die aus denselben Rohstoffen hergestellt sind. Uebrigens macht Direktor Becker selbst in seinem Aufsatz wahrscheinlich, daß die Söderberg-Elektrode gute Ergebnisse hinsichtlich des Elektrodenverbrauchs liefert. Trotzdem 80 % seiner Elektrode aus gestampfter Masse bestehen, hat er bei seiner Elektrode um „20 % höhere Lebensdauer gegenüber den gewöhnlichen Elektroden bei gleichzeitig bedeutender Verringerung des Elektrodenverbrauchs“.

Es geht aus dem Aufsatz nicht hervor, ob es sich hier um eine Dauerelektrode handelt; jedenfalls liefert aber die Söderberg-Elektrode, die ohne Kern arbeitet, mindestens so gute Ergebnisse. Es liegt deshalb kein Grund vor, die Verringerung den 20 % zuzuschreiben. Die Ergebnisse der praktischen Verwendung seiner Elektrode geben keine Stütze für seine unhaltbare Theorie über die Beanspruchung des Elektrodenkerns seitens der Stromspannung

Oslo, im Februar 1926.

Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri.

\* \* \*

Bei nur oberflächlicher Betrachtung läßt eine Kohlelektrode niemals jene Eigenschaften erkennen, die ihrem spezifischen Aufbau entsprechen würden. Det Norske Aktieselskab befindet sich in ihrer diesbezüglichen Beurteilung im Irrtum. Mehrere Patentämter befaßten sich eingehend mit der Ueberprüfung der kombinierten Elektrode und haben die auf Grund der Söderberg-Elektrode eingereichten Einsprüche abgewiesen. Det Norske Aktieselskab bezeichnet die Ausführung der kombinierten Elektrode als unpraktisch und behauptet, daß ihr Vorteile der Söderberg-Elektrode verlorengehen. Diese Behauptung ist unbegründet, denn die kombinierte Elektrode ist keine Söderberg-Elektrode, sondern sie stellt eine an sich sachlich durchdachte Ausführung dar. Die kombinierte Elektrode hat den großen Vorteil, daß sie auch als Stückelektrode für senkrechten Kopfanschluß in solchen elektrischen Öfen Anwendung finden kann, in denen die Söderberg-Elektrode nicht anwendbar ist. Die Metallquerkontakte können ständig in der Elektrode verbleiben und auch ausgewechselt werden. Dort, wo man ihnen die Hauptstrommenge zuführen will, sind sie verstärkt ausgebildet. Ihre Anordnung dient nicht dem Zweck, die metallische Hülse an der Elektrode festzuhalten, sondern den dichten Strom, bei Schonung der äußeren Elektrode, durch die Elektrodenkohle zur inneren Elektrode und deren Metallleiter zu leiten. Im Gegensatz zu einem Blechmantel besitzt die Hülse die Eigenschaft der Oberflächenverankerung mit der Elektrodenkohle.

Die Rohstofffrage kann an dieser Stelle mit Rücksicht auf das Verfahren nicht näher behandelt werden. Det Norske Aktieselskab geht hier von unrichtigen Anhaltspunkten aus, obwohl die kombinierte Elektrode mit einer graphitierten Elektrode ausgestattet sein kann.

Die Art der kombinierten Elektrode kann nicht mit der Söderberg-Elektrode in Zusammenhang gebracht werden. Es ist ganz selbstverständlich, daß jede Elektrode am unteren Ende in der heißen Zone des elektrischen Ofens graphitieren. Die Frage der Bindemittel spielt bei diesem Graphitierungsvorgang eine geringere Rolle. Die Elektrode muß einwandfrei sein; gegen Bruchgefahr ist die kombinierte Elektrode genügend gesichert, und Stampflagen kommen bei ihr nicht vor. Die Nebenelektrode wird aus weichen plastischen Mischungen hergestellt. Das Abfließen dieser Masse durch die Maschen der Drahtnetzülse o. dgl. wird durch eine besondere Vorsichtsmaßnahme als Gegenstand eines Verfahrens verhindert. Die kontinuierliche Anwendung der kombinierten Elektrode ist durch ihre Verbindungsart gegeben. Bei der Graphitierung des Elektrodenendes kontinuierlicher Elektroden ist zu unterscheiden, ob das Elektrodenende möglichst in vollem Querschnitt erhalten oder ob das Elektrodenende spitz zugebrannt ist. Das ist eine Frage des Stromleitungssystems und des Brennprozesses der Elektrode. In jedem Falle ist eine selbstbrennende Elektrode weniger dicht und weniger gut erhalten als eine gepreßte und hochgebrannte Kernelektrode.

Ueber das Stromleitungssystem der kombinierten Elektrode setzt sich Det Norske Aktieselskab hinweg. In einer im Jahre 1920 herausgegebenen Beschreibung sagt sie hinsichtlich der Söderberg-Elektrode, daß sie Stromverschiebungen unterliegt. Sie sucht das Mittel zur Verhütung der Stromverschiebung in der Anwendung von Gleichstrom, in der Erniedrigung der Frequenz bei Wechselströmen und in der Anwendung von selbstbrennenden Hohlelektroden. Im Gegensatz zu diesen Verfahren ist bei der kombinierten Elektrode das Mittel zur gleichmäßigen Strombelastung durch die Kernelektrode mit angelegten Metallleitern und deren Stromleitungssystem gegeben. Die damit verbundenen Vorteile gegenüber selbstbrennenden Elektroden sind augenfällig. Die kombinierte Elektrode wird dem spitzen Abbrande am Elektrodenende nicht unterliegen.

Die Phasenspannung hat mit dem Elektrodenverbrauch nichts zu tun, wenn die Energie die gleiche ist. Wird die Spannung zur Erhöhung des Energie-durchganges erhöht, so ist die Belastung der Elektrode ebenfalls eine höhere und ihre Abnutzung zur Länge eine entsprechend schnellere. Durch das Stromleitungssystem der kombinierten Elektrode ist zweifellos das Mittel gefunden worden, höhere Energie anzuwenden, ohne daß die Elektrode durch Stromverschiebungen und Ueberlastung der Randzone einem spitzen Abbrande unterliegt; auch gestattet die kombinierte Elektrode einen sehr schnellen Durchsatz durch den elektrischen Ofen.

Das Zeugnis, das Det Norske Aktieselskab der Söderberg-Elektrode auf Grund der beschriebenen

kombinierten Elektrode ausstellt, kann ich ihr leider nicht bestätigen, da die Elektrodensysteme grundverschieden sind.

Ich halte den Brennprozeß einer Elektrode in den elektrischen Oefen nur für vorteilhaft, wenn die Elektrode imstande ist, der frühzeitigen Freilegung der selbstbrennenden Elektrodenkohle vorzubeugen. Ein Blechmantel verzundert zwischen 600 und 1000 °; schon bei 800 ° verliert der Blechmantel seine Wirkung als Schutz gegen die Elektrodenkohle, weil er sich von der Elektrodenkohle abdehnt. Noch bevor die selbstbrennende Elektrodenkohle die Sinterung angenommen hat, verfällt sie schon wieder der Oxydation. Es tritt hierbei eine frühzeitige Zermürbung des Elektrodengefüges ein; damit ist erfahrungsgemäß eine viel höhere Elektrodenabnutzung verbunden, und das Elektrodenende zeigt, da es spitz zugebrannt ist, trotz der Graphitierung wenig Wirkung. Der Schutz zur Verhütung der vorzeitigen Freilegung der selbstbrennenden Elektrodenkohle ist bei der kombinierten Elektrode gefunden; die Elektrodenkohle ist weit über die Lebensdauer dieser Metallarmierung hinaus vor den Flammen des elektrischen Ofens geschützt.

Die Behauptung der Norske Aktieselskab, daß es sich bei der kombinierten Elektrode um eine Söderberg-Elektrode handelt, ist jedenfalls voreilig ausgesprochen worden. Was das Brennen von Elektrodenmasse in den elektrischen Oefen betrifft, so müssen längst vorbekannte Verfahren gebührend berücksichtigt werden; ich habe schon im Jahre 1913 Elektroden hergestellt, die an der Verbrauchsstelle mit Frischteilen ausgestattet und im elektrischen Ofen mitgebrannt wurden. Auch stellte ich Elektroden her, die an der Verbrauchsstelle mit einem Blechmantel umschlossen wurden, der den Strom leitete und die Elektrodenkohle stützte, bis deren Frischteile gebrannt waren. Sachliche Verbesserungen solcher Elektrodenverfahren können mit der Söderberg-Elektrode nicht verwechselt werden. Die Wirtschaftlichkeit der neuen Elektrode ist in allen Einzelheiten gegeben.

Dobrava pri Jesenicah, im März 1926.

C. Becker.

\* \* \*

Mit etwas Mühe wird man der obigen verwickelten Erörterung von Direktor C. Becker entnehmen, daß sich seine Elektrode hinsichtlich der Spannungsbeanspruchung genau so verhält wie jede andere Elektrode. Es ist lediglich die Ampere-Belastung, von der hier die Rede ist. Diese hängt aber von der elektrischen Leitfähigkeit der Elektrode ab, und wir haben bei der gewöhnlichen Söderberg-Elektrode<sup>2)</sup> genau dieselbe Möglichkeit, diese den Verhältnissen anzupassen wie bei der Beckerschen Abart. Auch wir können die Menge Eisen nach Wunsch abändern. Wir haben ebenfalls sogar dieselbe Möglichkeit, in der Elektrode eine gewöhnliche Kohlelektrode oder gar

eine Graphitelektrode einzubetten, falls wir es für wünschenswert finden (vgl. unser D. R. P. 317 690 vom 2. Januar 1920). In der Tat haben wir schon Elektroden in industriellem Betriebe, die einer normalen Belastung von 11 Amp/cm<sup>2</sup> ausgesetzt sind<sup>3)</sup>.

Im übrigen wiederholt Direktor Becker seine Behauptung, daß „eine selbstbrennende Elektrode weniger dicht und weniger gut ist als eine gepreßte und hochgebrannte Kernelektrode“. Dabei gibt er ein vorzügliches Beispiel für das, was er selbst sagt: „Bei nur oberflächlicher Betrachtung läßt eine Kohlelektrode niemals ihre Eigenschaften erkennen, die ihrem spezifischen Aufbau entsprechen.“ Direktor Becker kennt unsere Elektrode nicht, sonst würde er wissen, daß seine Behauptung nicht zutrifft. Hat doch die Söderberg-Elektrode schon die „gepreßten und hochgebrannten Kohlelektroden“ aus mehr als 100 großen elektrischen Oefen von einer gesamten Leistung von etwa 300 000 kW verdrängt; davon sind mehr als 20 Oefen Stahlschmelzöfen.

Die Stromverschiebung in der Elektrode macht sich erst nach dem Abschmelzen des Eisens bemerkbar. In dieser Hinsicht liegen die Verhältnisse bei Direktor Becker genau so wie bei uns.

Was die patentrechtliche Seite betrifft, so ist bekannt, daß die Patentämter überhaupt nicht die Frage entscheiden, ob eine Abhängigkeit vorliegt.

Oslo, im März 1926.

Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri.

Es ist von mir an keiner Stelle behauptet worden, daß die Söderberg-Elektrode einer höheren Ampere-Belastung nicht ausgesetzt werden kann. Ich habe die Erhöhung des Energiedurchganges auf Grund der Erhöhung der Stromspannung erwähnt und dabei auf die kombinierte Elektrode und auf normale Elektroden Bezug genommen. In der kombinierten Elektrode ist jedenfalls auch das Mittel gegeben, hohe Strombelastungen anzuwenden. Die Erhöhung der Energie, gleichviel ob sie durch Erhöhung der Spannung oder der Stromstärke vorgenommen wird, bedingt eine schnellere Abnutzung der Elektrode in der Längsrichtung. Metalleiter können hier wohl einen teilweisen Ausgleich schaffen, aber die schnellere Abnutzung nicht ganz beheben. Diese schnellere Abnutzung der Elektrode bleibt keinesfalls ohne Einfluß bei selbstbrennenden Elektroden, besonders wenn deren Randzone überlastet ist. Der Backprozeß ist bei schnellerem Durchgang der Elektrode durch den elektrischen Ofen ungenügend und die Verzunderung der Elektrode eine größere, folglich auch der spezifische Elektrodenverbrauch. Eine Verbesserung wird durch die Brennweise der kombinierten Elektrode geschaffen, indem die Elektrode über die Lebensdauer eines Metalles hinaus vor Verzunderung geschützt wird.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 40 (1920) S. 159; 41 (1921) S. 626; 44 (1924) S. 364. Centralbl. Hütten Walzw. 30 (1926) S. 19.

<sup>3)</sup> Vgl. die Veröffentlichungen über neue norwegische Oefen zum Eisenerzschmelzen in „Teknisk Ukeblad“ 1924 Nr. 28 und 29.

Wenn sich die Stromverschiebung in der Elektrode nach Verzunderung des Eisens (Blechmantel mit Rippen) bemerkbar macht, so gibt Det Norske das Uebel der Stromverschiebung zu. Bei der kombinierten Elektrode ist das Stromleitungssystem doch wesentlich anders und besser, indem die Kernelektrode erhöhte Strommengen leitet, so daß nach dem Ausschmelzen der inneren Metalle nicht eine Stromverschiebung zuungunsten der Randzone stattfindet; es findet vielmehr nur ein Ausgleich auf der ganzen Elektrodenfläche statt, bezogen auf das Elektrodenende in der Schmelzzone. Ferner ist zu beachten, daß die inneren Metallleiter der kombinierten Elektrode bis zur Schmelztemperatur halten, während die Armatur der Söderberg-Elektrode zwischen 600 und 800° verzundert.

Das innere Stromleitungssystem vermag Det Norske bei der Söderberg-Elektrode nicht anzuwenden. Ihr D. R. P. 317 690 besagt ausdrücklich, daß eine gebrannte Elektrode lediglich zur Einleitung des Backprozesses einer anderen Elektrode dient, indem eine gebrannte Elektrode als Leiter neben eine frische Elektrode gestellt wird. Beide Elektroden bleiben getrennt und sind nicht kombiniert. Selbst wenn Det Norske eine gebrannte Elektrode in die selbstbrennende Söderberg-Elektrode einbauen könnte, so erreicht sie immer noch nicht das Stromleitungssystem der kombinierten Elektrode, da bei dieser die Kernelektrode mit Metallen kombiniert ist und dieser so ausgerüsteten Elektrode der Strom zugeführt wird.

## Umschau.

### Wärmebilanz eines Hochleistungs-Elektroofens Bauart Héroult-Lindenberg.

Leif Lyche, Remscheid, und H. Neuhauss, Solingen, haben dem Unterausschuß des Stahlwerksausschusses für Elektrostahlöfen einen Bericht<sup>1)</sup> vorgelegt, der die Betriebsergebnisse und eine Wärmebilanz des mit einem 2000-kVA-Transformator ausgerüsteten 6-t-Héroult-Ofens der Glockenstahlwerke, A.-G., vorm. Richard Lindenberg, Remscheid-Hasten, darstellt. Bezüglich Bauart und Ausrüstung des Ofens sei auf frühere Arbeiten<sup>2)</sup> verwiesen.

Der Zweck des Umbaus des früher mit einem 1175-kVA-Transformator ausgerüsteten Ofens auf Hochleistungsbetrieb war die Ersparnis an Zeit und Strom in der Einschmelzperiode. In der Raffinierperiode waren aus qualitativen Gründen Zeitersparnisse nicht angestrebt worden. In der Einschmelzperiode wird mit 173 V und in der Raffinierperiode mit 100 V gearbeitet.

In Zahlentafel 1 werden die Betriebsergebnisse des Ofens mit Hochleistungsausrüstung mit denjenigen des gleichen Ofens mit dem früher verwandten 1175-kVA-Transformator, der auf 173 V Einschmelzspannung umgebaut worden war, verglichen (Beobachtungsdauer 10 Monate). Hierbei war die höhere Einschmelzspannung bei gleichbleibender Gesamtleistung auf Kosten der Stromstärke erreicht worden. Der bedeutendste Erfolg der Anwendung des Hochleistungsbetriebes ist die Abkürzung der Einschmelzdauer um beinahe die Hälfte. Ebenso bedeutend ist die Ersparnis an Stromaufwand während des Einschmelzens von 60 bis 90 kWst je t Einsatz.

Das Steigen des Elektrodenverbrauches bei Anwendung des Hochleistungsbetriebes dürfte sich dadurch erklären, daß bei hoher Leistung die Elektroden mit großer

<sup>1)</sup> Auszug aus dem Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 101 (1925); zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

<sup>2)</sup> Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 78 (1924); St. u. E. 44 (1924) S. 364/8.

Es liegt ein Irrtum seitens Det Norske vor, wenn sie annimmt, daß mir die Söderberg-Elektrode nicht bekannt sei. Ich habe sie in einem elektrischen Ofen gesehen, und weiter befinden sich in meinem Besitz Bruchstücke von selbstbrennenden Söderberg-Elektroden samt Armatur. Auch verfüge ich über ein Lichtbild einer im Betriebe stehenden Söderberg-Elektrode; dieses Lichtbild, das einmal verbreitet wurde, läßt deutlich einen spitzen Abbrand der Elektrodenenden erkennen. Die Bruchstücke der selbstbrennenden Söderberg-Elektrode befanden sich unter Elektrodenresten, die ich laufend von Händlern beziehe. Ich konnte ermitteln, daß diese selbstbrennenden Elektrodenteile porös waren, und bei Abbrandversuchen zeigten diese Teile eine viel schnellere Abnutzung als gewöhnliche Elektroden und auch als Teile der kombinierten Elektrode.

Die technischen Ergebnisse sind den wirtschaftlichen Zahlen gegenüberzustellen. Es ist klar, daß bei ganzer oder teilweiser Selbstherstellung der Elektroden eine Verbilligung eintritt. Es ist aber zu unterscheiden, ob eine selbsthergestellte Elektrode gleiche Verbrauchszahlen wie eine gewöhnliche gute Elektrode ergibt, oder ob durch die Selbstherstellung die Güte leidet und der Verbrauch an Elektroden ein entsprechend höherer ist.

Dobrava pri Jesenicah, im März 1926.

C. Becker.

Gewalt in den Schrott eingedrückt werden. Dagegen sank durch Erhöhung der Einschmelzspannung des 1175-kVA-Transformators auf 173 V bei gleichbleibender Leistung der Elektrodenverbrauch von 15 auf 13,5 kg je t Einsatz. Mit dem Wachsen der Spannung bei gleicher Gesamtleistung, d. h. bei entsprechend geringerer Stromstärke, wächst die Lichtbogenlänge, und damit nimmt der Elektrodenverbrauch ab. Umgekehrt wird bei geringerer Spannung und entsprechend höherer Stromstärke der Lichtbogen kurz und dick und damit der Elektrodenverbrauch größer. Trotzdem ist der Vorteil des geringeren Elektrodenverbrauches bei höherer Spannung auf Kosten der Stromstärke nur bis zu einer gewissen Grenze auszunutzen. Das Einschmelzen mit einer zu geringen Stromstärke bedingt, daß die Elektroden durch Einsetzen der Regler zu oft nach aufwärts geregelt werden. Dabei geht die Durchschnittsbelastung des Transformators herunter, und die Einschmelzdauer steigt. Das Einschmelzen mit hoher Spannung ist also nur bei größeren Ofenanlagen empfehlenswert, bei denen gleichzeitig mit hoher Stromdichte gearbeitet werden kann.

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse vor und nach Umbau des Ofens auf Hochleistungsbetrieb<sup>1)</sup>.

	1175-kVA-Transformator mit 173 V Einschmelzspannung	2000-kVA-Transformator mit 173 V Einschmelzspannung
Finschmelzzeit je t Einsatz	49 min	28 min
Einschmelz-Stromverbrauch je t Einsatz	540 kWst	480 kWst
als Durchschnitt von 93 Schmelzungen		101 Schmelzungen
Elektrodenverbrauch je t Einsatz (Söderberg-Dauerelektroden)	13,5 kg	16—17 kg
Gewölbehaltbarkeit	50—60 Schmelzungen	50—60 Schmelzungen

<sup>1)</sup> Der durchschnittliche Kilowattstundenverbrauch zum Einschmelzen, bezogen auf sämtliche Schmelzungen, war für die vier ersten Monate des Jahres 1925 folgender: Januar 472 kWst, Februar 480 kWst, März 445 kWst und April 485 kWst.

Zahlentafel 2. Wärmebilanz.

A. Wärmeeinnahmen				
	Einschmelzperiode kcal	Raffinierungsperiode kcal	Gesamtwärme	
			kcal	in %
Stromwärme . . . . .	2 883 233	1 893 236	4 776 469	84,81
Eigenwärme des Schrotts und der Zuschläge . . . . .	16 836	2 683	19 519	0,35
Reaktionswärme . . . . .	165 826	272 921	438 817	7,79
Abbrennen der Elektroden . . . . .	209 276	187 688	396 964	7,05
Summe der Wärmeeinnahmen			5 631 769	100,00

B. Wärmeausgaben					
	Beschickungsperiode kcal	Einschmelzperiode kcal	Raffinierungsperiode kcal	Gesamtwärme	
				kcal	in %
Stahlwärme . . . . .		2 190 000	144 000	2 334 000	41,46
Schlackenwärme . . . . .		100 455	386 920	487 375	8,65
Verkokung der Elektroden . . . . .		768	1 152	1 920	0,03
Strahlung u. Leitung: a) durch die Ofenzustellung . . . . .	117 700	383 100	444 200	945 000	16,78
b) durch die abziehenden Ofengase . . . . .		83 305	176 995	260 300	4,62
Wasserkühlung . . . . .	79 216	292 690	343 144	715 050	12,69
Elektrische Verluste . . . . .		444 962	392 563	837 525	14,87
Beschickungsverluste als Restglied . . . . .	50 599			50 599	0,90
Summe der Wärmeausgaben				5 631 769	100,00

Zahlentafel 3. Elektrische Verluste<sup>1)</sup>.

Zeit . . . . . Schaltung . . . . .	Einschmelzperiode			Raffinierungsperiode
	7 <sup>25</sup> bis 7 <sup>50</sup> Niederspannung	7 <sup>50</sup> bis 10 <sup>25</sup> Hochspannung	10 <sup>25</sup> bis 10 <sup>47</sup> Niederspannung	10 <sup>47</sup> bis 2 <sup>15</sup> Niederspannung
Durchschnittsbelastung in kW/st. . . . .	480	1122	682	634
Gesamtverlust in kW . . . . .	80,1	166,2	151	132
Gesamtverlust in % der Durchschnittsbelastung . . . . .	16,7	14,8	22,1	20,8
Gesamtstromverbrauch kWst . . . . .	200	2900	250	2200
Verlust in kWst . . . . .	33	43	55	457

<sup>1)</sup> Herrn Dipl.-Ing. Braumüller von der A.-E.-G., Berlin sei für seine beratende Hilfe bei Ausführung der elektrischen Messungen gedankt.

Der zeitliche Verlauf der Versuchsschmelzung sowie die jeweilige Belastung des Transformators war folgende:

6<sup>30</sup> Uhr Abstich der vorhergehenden Schmelzung.  
 6<sup>30</sup> bis 7<sup>25</sup> Uhr Flickeln und Einsetzen.  
 7<sup>25</sup> Uhr Einschalten des Stromes (Niederspannung).  
 7<sup>25</sup> bis 7<sup>50</sup> Uhr Schmelzen mit Niederspannung; kWst-Verbrauch 200  
 7<sup>50</sup> bis 10<sup>25</sup> Uhr Schmelzen mit Hochspannung; kWst-Verbrauch 2900  
 10<sup>25</sup> bis 10<sup>47</sup> Uhr Schmelzen mit Niederspannung; kWst-Verbrauch 350  
 10<sup>47</sup> Uhr Einsatz war eingeschmolzen; Gesamt-kWst-Verbrauch 3350  
 10<sup>47</sup> bis 2<sup>15</sup> Uhr Raffinierungsperiode, Schmelzen mit Niederspannung;  
 kWst-Verbrauch . . . . . 2200

Das Einschmelzen des Einsatzes erforderte also etwa 3 st 20 min, entsprechend 27 min je t Einsatz. Die Schmelzungsdauer insgesamt betrug 6 st 50 min. In der Einschmelz- sowie Raffinierungsperiode schwankte die Belastung des Transformators innerhalb erheblicher Grenzen, einmal wegen der ständigen stoßweisen Belastung und dann auch deshalb, weil sich die Belastung nach der Temperatur der Schmelzung richten mußte. Für die Bestimmung der elektrischen Verluste in den verschiedenen Zeitabschnitten mußte aber mit einem bestimmten Strom bzw. einer bestimmten Belastung gerechnet werden. Es wurde deshalb in den verschiedenen Zeitabschnitten die Durchschnittsbelastung ausgerechnet. Diese ergab für die verschiedenen Zeitabschnitte folgende Werte:

$$\begin{aligned}
 7^{25} \text{ bis } 7^{50} \text{ Uhr Durchschnittsbelastung} &= \frac{200 \times 60}{25} = 480 \text{ kW/st} \\
 7^{50} \text{ ,, } 10^{25} \text{ ,,} &= \frac{2900 \times 60}{155} = 1122 \text{ ,,} \\
 10^{25} \text{ ,, } 10^{47} \text{ ,,} &= \frac{250 \times 60}{22} = 682 \text{ ,,} \\
 10^{47} \text{ ,, } 2^{15} \text{ ,,} &= \frac{2200 \times 60}{208} = 634 \text{ ,,}
 \end{aligned}$$

Im Gegensatz zu neueren Bilanzen, bei denen die Strahlungs- und Leitungsverluste durch Messung der Oberflächentemperaturen bestimmt wurden, ist bei der vorliegenden Arbeit, wie auch bei den Messungen im Jahre 1923, die abfließende Wärme durch Messung des Temperaturgefälles im Mauerwerk und Verwendung der bekannten Wärmeleitahlen der Magnesit- und Silikasteine (van Rinsum) ermittelt worden.

Die im Verlauf der Schmelzung umgesetzten Kohlenstoffmengen sowie die Untersuchungsergebnisse der Gaszusammensetzung im Ofenraum wurden als Unterlagen zur Berechnung der aus dem Ofen abziehenden Gas-mengen benutzt.

Zahlentafel 3 enthält die Zusammenstellung der elektrischen Verluste in den einzelnen Abschnitten der Schmelzung. Die Einzelheiten zu ihrer Ermittlung sind in dem schon genannten Bericht enthalten.

Auf Anregung der Warmstelle Düsseldorf<sup>2)</sup> wird der Wirkungsgrad wie folgt gefaßt:

$$\eta = \frac{\text{Nutzwärme}}{\text{Eingebrachte Stromwärme} + \text{Elektrodenverbrennungswärme}}$$

Dabei ist in diesem Falle unter Nutzwärme zu verstehen: (Stahlwärme + Schlackenwärme + Verkokung der Elektroden + endotherme Reaktionen) - (exotherme Reaktionen + Schrottwärme). Es werden so alle durch

<sup>2)</sup> Herrn Dr.-Ing. Bulle sei für seine beratende Hilfe, besonders bei den Messungen im Jahre 1923, bestens gedankt.

Bei der vorliegenden Wärmebilanz waren die induktiven Verluste des Ofens infolge ungünstiger Schienenführung der Starkstromseite groß. Dieser Nachteil ist nachher durch Umlegung der Schienen beseitigt worden. Der Ofen arbeitet heute günstiger, als aus Zahlentafel 1 zu ersehen ist. Die Einschmelzdauer je t Einsatz ist heute auf rd. 24 min zurückgegangen. Das Einschmelzen von 7 t erfordert demnach 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> st. Der Stromverbrauch zum Einschmelzen von 1 t Stahl ist weiterhin um etwa 40 bis 50 kWst verringert worden. Zur Zeit werden 400 bis 450 kWst je t Einsatz für das Einschmelzen verbraucht. Bei neuer Ofenzustellung gelten die niedrigeren Zahlen, bei älterer Zustellung die höchsten.

Vor dem Umbau bei dem Betriebe mit dem 1175-kVA-Transformator bei 110 V Einschmelzspannung wurde im Jahre 1923 ein thermischer Wirkungsgrad von 48,6 % gefunden<sup>1)</sup>.

Zahlentafel 2 zeigt die von den Verfassern nach dem Umbau auf Hochleistungsbetrieb mit dem 2000-kVA-Transformator neu aufgestellte Wärmebilanz<sup>2)</sup>. Die neue Bilanz wurde an einer unlegierten Werkzeugstahlschmelzung folgender Zusammensetzung ausgeführt:

C	Mn	Si	P	S	Cr
%	%	‰	%	%	%
1,03	0,32	0,39	0,026	0,006	0,05

Eingesetzt wurden 7500 kg rostarmer eigener Schrott sowie 80 kg gebrannter Kalk. Die Schmelzung wurde einmal abgeschlackt; die Abschlackung erfolgte sofort nach dem Flüssigwerden. In der Raffinierungsperiode wurden noch 150 kg Roheisen sowie 60 kg Ferrosilizium (44prozentig) zugesetzt. Nach dem Einschmelzen zeigte der hochvoltseitig eingeschaltete Kilowattstundenzähler einen Stromverbrauch von 3350 kWst; der gesamte Stromverbrauch betrug 5550 kWst. Der Stromverbrauch zum Einschmelzen von 1 t Schrott einschließlich desjenigen für die entsprechende Kalkmenge betrug demnach 3350  
 $\frac{3350}{7,5} = 447 \text{ kWst}$ . Der gesamte Stromverbrauch je t

Stahl betrug also  $\frac{5550}{7,71} = 720 \text{ kWst}$ .

<sup>1)</sup> Diplomarbeit H. Neuhauss, Technische Hochschule Aachen.

<sup>2)</sup> Die ausführliche Berechnung ist in Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 101 (1926) enthalten.

chemische Reaktionen erhaltenen Wärmeeinnahmen und -ausgaben ausgeschaltet, um den reinen Ofenwirkungsgrad zu erhalten. Der auf diese Weise berechnete Wirkungsgrad der Einschmelzperiode beträgt 68,2%. Er ist tatsächlich etwas niedriger, da die Ofenzustellung als nicht erfaßter Wärmespeicher unberücksichtigt bleibt.

Der Gesamtwirkungsgrad des Ofens betrug bei der untersuchten Schmelzung 45,7%. Berechnet man den Gesamtwirkungsgrad, wie es früher üblich war, ohne Absetzung der chemischen Reaktionen (Nutzwärme = Stahlwärme + Schlackenwärme + Verkokung der Elektroden, geteilt durch die Gesamtwärmeeinnahme), so erhält man einen Wirkungsgrad von 50,1% (entsprechend 48,6% bei Anwendung des 1175-kVA-Transformators vor dem Umbau auf 173 V Einschmelzspannung).

Der Wirkungsgrad der Einschmelzperiode auf ähnliche Weise getrennt berechnet, d. h. Nutzwärme = Stahlwärme + Schlackenwärme + Verkokungswärme, geteilt durch die Gesamtwärmeeinnahme in der Einschmelzperiode, ergibt einen Wirkungsgrad von 69,95%, d. h. praktisch 70%. Der getrennt berechnete Wirkungsgrad der Raffinierperiode beträgt bei der untersuchten Schmelzung 22,5%.

Ist die Heizwirkung des Lichtbogens eben groß genug, um die Verluste durch Strahlung und Leitung usw. zu decken, so ist der Wirkungsgrad gleich Null. Es stellt sich in diesem Falle eine gleichbleibende Temperatur ein, bei der sämtliche Wärmeverluste gleichzustellen sind mit den meßbaren Gesamtwärmeeinnahmen durch Strom und Elektrodenverbrennungswärme. Für jede Belastungsstufe des Ofens stellt sich eine derartige Gleichgewichtstemperatur allmählich ein, bei der der Wirkungsgrad gleich Null wird. Die Einstellung auf diese Temperatur ist zeitlich und thermisch abhängig von der Höhe der Belastung sowie von der Isolierung des Ofens. Je höher die Belastung, desto höher liegt auch die Gleichgewichtstemperatur.

Ist die Belastung des Ofens so niedrig, daß die Gleichgewichtstemperatur unterhalb der Stahltemperatur liegt, so genügt die Heizwirkung nicht, um die Strahlungs- und Leitungsverluste zu decken, d. h. der Wirkungsgrad wird negativ. Am günstigsten stellt sich andererseits der Wirkungsgrad nach der positiven Seite hin, wenn die Gleichgewichtstemperatur möglichst hoch oberhalb der Stahltemperatur liegt. Maßgebend ist also in diesem Falle die Temperaturspanne zwischen Gleichgewichts- und Stahltemperatur. Aber nicht nur das Verhältnis dieser Temperaturen zueinander, sondern auch die absolute Lage der Temperaturspanne ist von Einfluß. Je niedriger die Temperatur des Stahles liegt, desto günstiger ist auch der Wirkungsgrad des Ofens, selbst bei ein und derselben Temperaturspanne, weil ja die Strahlungs- und Leitungsverluste mit sinkender Stahltemperatur auch abnehmen. Den günstigsten Wirkungsgrad erreicht man in der Einschmelzperiode; erstens ist in diesem Falle die Temperatur des Stahles möglichst niedrig, und zweitens hat auch hier die Temperaturspanne zwischen Gleichgewichts- und Stahltemperatur seinen Höchstwert erreicht. Im Grenzfall könnte also der Wirkungsgrad der Raffinierperiode an den Wirkungsgrad der Einschmelzperiode, d. h. an 70%, herankommen. Es ergibt sich also, daß der Gesamtwirkungsgrad um so schlechter wird, je länger die Raffinierperiode dauert. Beim Stahlgußbetrieb, bei dem praktisch keine Raffination stattfindet, nähert sich der Gesamtwirkungsgrad 70%.

H. Neuhaus.

#### Mikrophotographie mit stärksten Vergrößerungen. Das Feingefüge des Austenits und Martensits.

(Hierzu Tafel 11.)

Wiederum ist aus Nordamerika über das Thema der stärksten Vergrößerungen zu berichten, nachdem erst kürzlich in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> ein Fachmann auf optischem Gebiete unter der Überschrift „Das Supermikroskop“ hierzu kritisch Stellung genommen hat.

Lucas<sup>2)</sup> geht von der Voraussetzung aus, daß nur mangelnde Aufnahmetechnik dazu geführt habe, sich in der

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 950.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 4 (1923) S. 611/34.

Metallographie im allgemeinen auf Vergrößerungen bis 1000 × zu beschränken und solche von mehr als 1500 × für wertlos zu halten; die Leistungsfähigkeit der besten Objektive übersteige bei weitem das, was man bisher mit ihnen erreicht habe. Er fordert zunächst eine einfach und starr gebaute Apparatur. Die beste Lichtquelle ist eine automatische Gleichstrom-Bogenlampe mit dünnen Kohlen und gleichmäßiger sanfter Regelung, deren positive Kohle ein ruhiges und punktförmiges Licht liefert. Von der optischen Ausrüstung ist das Objektiv der wichtigste Teil, da es das Bild entwirft, während Okular und Balgenauszug dasselbe nur weiter vergrößern. Das Auflösungsvermögen eines Objektivs, ausgedrückt durch die Zahl z nebeneinander liegender Linien je Längeneinheit, die noch aufgelöst werden, ist von der numerischen Apertur a des Objektivs und der Wellenlänge λ des Lichtes in folgender einfachen Weise abhängig:

$$z = \frac{2a^2}{\lambda}$$

Für starke Vergrößerungen kommen Apochromate als die am besten geeigneten Objektive in Frage. Ein apochromatisches Zeiß-Immersion-Objektiv von 2 mm Brennweite und der Apertur 1,4 befriedigt alle Ansprüche in hohem Maße. Durch Lichtfilter kann man aus dem sichtbaren Spektrum engere Wellenlängenbereiche ausschneiden und damit nicht nur Kontrast und Schärfe des Bildes, sondern nach obiger Formel auch das Auflösungsvermögen beeinflussen. Beispielsweise ergibt sich für die Wellenlängen 0,00065 und 0,00045 mm bei a = 1,4 rechnerisch z = 4300 bzw. 6200 Linien je mm. Im praktischen Falle ist mit gewissen Abweichungen zu rechnen. Durch Anwendung von ultraviolettem Licht (mit Quarzoptik) würde sich das Auflösungsvermögen noch steigern lassen. Die genaue Scharfstellung des Bildes ist etwas schwierig, da der Mechanismus für die Feineinstellung nicht fein genug zu sein pflegt. Es ist deshalb empfehlenswert, die Einstellung nacheinander auf einer matten und dann mittels Lupe auf einer klaren Glasscheibe vorzunehmen, nötigenfalls unter Zuhilfenahme eines Lichtfilters. Der Einfluß von Erschütterungen bei der Aufnahme wird meist überschätzt; Gummiklötze unter den Füßen des Apparates genügen meist zu ihrer Unschädlichmachung. Eine sehr wichtige Rolle spielt dagegen die Vorbereitung der Schlitze: je stärker die Vergrößerung, desto höher die Ansprüche an die Politur. Entgegen einer verbreiteten Ansicht zeitigt jedoch eine schwache Aetzung nicht immer die besten Ergebnisse, vielmehr ist eine mehrmals wiederholte kontrastreiche Aetzung für die Beobachtung und Aufnahme vorzuziehen. Der Aetzung soll die Aufnahme möglichst bald folgen, da sich das Anlaufen der Schlitflächen um

<sup>1)</sup> Hierzu teilt die Fa. C. Zeiß, Jena, dem Berichterstatter folgendes mit:

Die Formel  $z = \frac{2a^2}{\lambda}$  gilt für äußerst schiefes Licht

oder für Beleuchtung mit einem Beleuchtungskegel, dessen Apertur gleich der des Objektivs ist. Bei dem Vertikalilluminator nach Beck, der hier allein in Frage kommt, gilt sie also nur, wenn die Blende des Vertikalilluminators voll geöffnet ist, und wenn das Bild der Lichtquelle, das der Kollektor entwirft, die Öffnung des Objektivs vollkommen deckt. Ist die Apertur des Kondensors kleiner als die des Objektivs oder ist bei Gebrauch des Vertikalilluminators dessen Blende so weit geschlossen, daß nicht die volle Objektivöffnung zur Beleuchtung dient, dann gilt die Gleichung:

$$z = \frac{a_0 + a_k}{\lambda}$$

wo  $a_0$  die Apertur des Objektivs,  $a_k$  die wirksame Apertur des Kondensors oder des als Kondensator wirkenden Teils des Objektivs bedeutet. Man nimmt wohl mit Recht an, daß man auch bei den metallographischen Aufnahmen die Blende des Vertikalilluminators meistens etwas schließen wird, so daß man daher den Wert  $z = \frac{2a^2}{\lambda}$  in der Regel nicht erreicht.

so schneller störend bemerkbar macht, je höher die Vergrößerung ist.

Die der Arbeit beigegebenen 19 Aufnahmen sind mit Angaben über Gegenstand, Vergrößerung, Aetzung, Optik, Filter, Plattensorte und Belichtungsdauer versehen. Fast durchweg ist Zeißoptik verwendet. Die Vergrößerung bewegt sich zwischen 520 und 6000; die Wiedergaben der Aufnahmen bis zu dieser Vergrößerung sind noch bemerkenswert scharf, besonders wo es sich um tiefgeätzte Schliffe und die Darstellung von Aetzfiguren handelt. Dagegen ist eine Aufnahme in 9000facher Vergrößerung recht verschwommen.

Grundsätzliche Ausführungen von Mitchell<sup>1)</sup> und Hoyt<sup>2)</sup>, die sich mit der Theorie der mikroskopischen Wahrnehmung, insbesondere mit dem Auflösungsvermögen beschäftigen, enthalten nichts, was in Deutschland unbekannt wäre, im Gegenteil heben sie hervor, daß unser ganzes Wissen hierüber auf den Arbeiten von Ernst Abbe und seinen Mitarbeitern bei Zeiß beruhe, Arbeiten, deren Studium Hoyt seinen Landsleuten anrät. Immerhin seien die beiden amerikanischen Arbeiten dem Metallographen, dem der Gegenstand nicht geläufig ist, zur Beachtung empfohlen, da in unserem metallographischen Schrifttum das Thema des Auflösungsvermögens meist sehr kurz behandelt ist. Abbe hat u. a. den Begriff der numerischen Apertur eingeführt und die oben genannte Beziehung zwischen ihr, der Wellenlänge und dem Auflösungsvermögen angegeben. Diese von ihm experimentell aufs sorgfältigste begründete Kenntnis hat im Jahre 1886 zur Einführung der höchst verbesserten Zeißschen Apochromate geführt. Nach Hoyt ist diese Leistung Abbes eine der Größtaten der Physik.

Die numerische Apertur ist nach Abbe  $a = n \cdot \sin u$ , wobei  $n$  die Brechzahl des Mittels zwischen Gegenstand und Objektivstirnfläche bedeutet und  $u$  nach Abb. 1 den halben Öffnungswinkel des Objektivs. Da  $\sin u \leq 1$ , sind für Luft ( $n = 1$ ) nur Aperturen bis etwa 0,95 möglich, unter Anwendung von Zedernöl mit  $n = 1,52$  kommt man dagegen bis zur Apertur 1,4. Objektive mit noch stärker brechenden Immersionsflüssigkeiten und Aperturen von 1,60 haben keine praktische Bedeutung erlangen können.

Mitchell führt weiter aus, warum eine hohe Apertur bei starker Vergrößerung von Nöten sei. Es entsteht nämlich neben dem direkt zurückgeworfenen Strahl um so mehr abgebeugtes Licht, je kleiner die Maße des Gegenstandes sind. Würde man diese Beugungsbilder, die bei zusammengesetztem Licht spektral zerlegt sind, nicht mit einfangen, so würde kein dem Gegenstand ähnliches Bild entstehen. Das vom Objektiv entworfene reelle Bild ist nun zwar stark vergrößert — bei den Objektiven kürzester Brennweite etwa  $100 \times$  —, jedoch tritt nun das subjektive Moment in Erscheinung, daß dieses Bild vom menschlichen Auge in seinen Einzelheiten noch nicht wahrgenommen werden kann und daher einer Nachvergrößerung bedarf. Da nach Abbe das Auge bei normalem Bildabstand von 250 mm etwa 8 Linien je mm wahrnehmen kann, die Objektive aber, wie bereits oben angegeben, eine Zahl

$$z = \frac{2a}{\lambda}$$

auflösen, so ergibt sich die erforderliche Mindestvergrößerung für die Beobachtung zu

$$V_{\min} = \frac{z}{8} = \frac{a}{4\lambda}$$

oder für  $\lambda = 0,00055$  mm (mittlere Wellenlänge des weißen Lichtes) und  $a = 1,4$   $V_{\min} = \text{rd. } 650$ .

Wegen der Unvollkommenheiten des Auges, des Gegenstandes und des Objektivs geht man etwas hierüber

hinaus und betrachtet eine Vergrößerung von 700 bis 1400 als „förderliche“ Vergrößerung. Noch stärkere Vergrößerungen ziehen das Bild nur auseinander, ohne mehr zu enthalten („leere“ Vergrößerungen); was sie mehr zeigen, entspricht eben nicht der wahren Struktur des Gegenstandes, sondern ist durch Beugungerscheinungen beeinflusst. Dessen muß sich jeder, der mit hohen Vergrößerungen arbeitet, bewußt bleiben.

Für die Photographie will Mitchell jedoch im Gegensatz zu Hoyt Vergrößerungen von 2000 bis 3000 zulassen, da sie für das Auge mit verringerter Anstrengung zu betrachten sind. Das Auflösungsvermögen der photographischen Platte beträgt je nach Körnung und Entwicklung 25 bis 77, im Mittel 33 Linien/mm, ist also viel höher als dasjenige des Auges. Die Platte gibt also schon bei etwa 200- bis 300facher Vergrößerung alle Bildeinheiten der stärksten Objektivs wieder.

Solche Aufnahmen vertragen daher bei bester Ausführung eine 6- bis 7fache Nachvergrößerung, ohne „leer“ zu wirken. Hieraus ergibt sich ein Weg, um große Bilder in stärkster Vergrößerung verhältnismäßig einfach und billig herzustellen.

Eine zweite Arbeit von Lucas<sup>1)</sup> baut sich auf den Erfahrungen der ersten auf. Sie stellt sich die Aufgabe, das Feingefüge des Austenits und Martensits mit hohen Vergrößerungen zu untersuchen. Als Probe diente ein Stab aus reinem Kohlenstoffeisen mit 2,65 % C, der an einem Ende von  $1260^\circ$  schroff abgeschreckt war. Das so erreichte Gefüge besteht im wesentlichen aus Austenit, der mit Martensitnadeln durchsetzt ist, und aus Karbid-eutektikum. Von den beigegebenen 30 Gefügebildern zeigen die ersten ( $175 \times$ ) den Uebergang von  $\gamma$ -Eisenkörnern in Dendriten in der Randzone des hoch erhitzten Endes. Die übrigen Aufnahmen betreffen durchweg Gefügeeinzelheiten in sehr starker Vergrößerung ( $1800$  bis  $6000 \times$ ). Alle Aufnahmen sind in der Unterschrift und im Text eingehend erläutert. Der bestechende Eindruck, den die Bildwiedergaben machen, beruht neben der zweifellos hochstehenden Aufnahmetechnik auf zwei Umständen. Erstens sind die Bilder sehr groß, nämlich  $10 \times 14$  bis  $20 \times 27$  cm. Dies führt unwillkürlich dazu, den Bildabstand bei der Betrachtung zu vergrößern und über die Unschärfen im einzelnen hinwegzusehen. Zweitens nimmt das Druckraster (11 Striche/mm) bei diesen äußersten Vergrößerungen nur wenig von den photographisch festgehaltenen Struktureinzelheiten weg. Die Bilder erscheinen daher sehr weich im Ton und machen den Eindruck naturgetreuer Wiedergaben der Aufnahmen selbst.

Erwähnenswert sind folgende Beobachtungen und Folgerungen des Verfassers: Der Austenit wird als echte feste Lösung angesprochen, da er auch bei stärksten Vergrößerungen strukturlos erscheint. Bei langer Aetzung werden im Austenit sehr kleine kubische Aetzfiguren entwickelt (Aufnahmen  $6000 \times$ ), woraus geschlossen wird, daß das kleinste Kristallelement auch des Austenits der Würfel ist. Die Martensitnadeln bilden sich in den Gleit- und Zwillingsebenen des Austenits; ihre Richtung — 2, 3 oder 4 Parallelsysteme von Nadeln — weist darauf hin, daß die Gleitflächen des Austenits die Flächen eines Oktaeders sind. Die Martensitnadeln sind, räumlich betrachtet, flache federförmige Gebilde; mitunter sind sie stark in die Breite entwickelt. Sie haben stets eine Mittelrippe, welche dunkler geätzt wird. Vermutlich enthält diese Troostit, der beim Ätzen mit Pikrinsäure ausgefressen wird. Die Nadeln entwickeln sich entweder an den Korngrenzen oder an der Mittelrippe einer schon vorhandenen Nadel; nie durchkreuzt eine Nadel eine Zwillingsenebene des Austenits. Die Martensitnadeln werden sowohl durch Pikrinsäure als auch durch Natriumpikrat stark angegriffen. Die Nadeln haben bei sehr starker Vergrößerung (rd.  $5000 \times$ ) und starker Aetzung ein schraffiertes oder mitunter gekörntes Aussehen. Der Linien-

abstand der Schraffierung ist  $\frac{1}{6500}$  mm oder noch weniger.

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 7 (1925) S. 618/34.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 8 (1925) S. 93/100.

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 6 (1924) S. 669/91.

Der Verfasser schließt aus dieser Beobachtung auf eine dem Martensit eigene Lamellenstruktur, die seiner Ansicht nach aus Eisenkarbid und  $\alpha$ -Eisen aufgebaut ist. Bei bestimmter Dauer der Aetzung sowohl mit Pikrinsäure als auch mit Natriumpikrat erscheinen im Martensit wie im Austenit zahllose hellglänzende würfelförmige Grübchen von etwa

$\frac{1}{4000}$  mm  $\phi$ . Der Verfasser spricht diese als die Aetz-

spuren von Ferritkeimen an, welche der Austenit bereits vor der Bildung der Martensitnadeln infolge eines Anlaßvorganges ausgeschieden hat. Andere Zersetzungsformen des Austenits sind die unmittelbare Bildung von Troostit, die mit Vorliebe von vorhandenem Karbid ausgeht, und die Linienstruktur, die in der Anordnung dem Martensit ähnelt und nach Ansicht des Verfassers aus einer Ausscheidung von Troostitlamellen mit einem Kern von Karbid nach den kristallographischen Ebenen des Austenits besteht.

Eine rege Kritik beweist die lebhafteste Beachtung, welche diese Arbeit von Lucas bei seinen Landsleuten gefunden hat. Von verschiedenen Seiten wird seiner Ansicht beigestimmt, daß das Arbeiten mit hohen Vergrößerungen ein neues Werkzeug der metallurgischen Forschung bedeute. Doch fehlt es auch nicht an scharf kritischen Bemerkungen, die sich teils auf die Richtigkeit, teils auf die Neuheit seiner Beobachtungen beziehen. So hält Zay Jeffries dem Verfasser die Arbeiten von Honda entgegen, der den magnetischen und kalorimetrischen Nachweis erbrachte, daß frisch gewonnener Martensit kein Karbid enthält. Er empfiehlt das ganz kohlenstofffreie oder kohlenstoffarme Eisen als dankbares Gebiet für das Studium des Martensits und verweist auf Versuche von Rawdon (Bureau of Standards), der Elektrolyteisenströmpchen durch sehr schroffes Abschrecken martensitisch und fast glashart erhalten habe. Ferner kritisiert er die Versuche von Lucas, auf Grund mikroskopischer Beobachtung über den Zustand der Kohle im Austenit etwas auszusagen, und weist dagegen auf das Röntgenverfahren (Westgren) hin. Die Beobachtung der Ferritwürfelchen im Austenit hält er vom metallurgischen Standpunkt für unwahrscheinlich. Vanick, der sich dieser Auffassung anschließt, rügt weiterhin die ungenaue Anwendung kristallographischer Begriffe und hebt hervor, daß die Feststellung über die Orientierung des Martensits zum Austenit keineswegs neu, sondern nur eine Teilerscheinung der allgemeinen Pseudomorphose des  $\alpha$ -Eisens nach dem  $\gamma$ -Eisen sei, die insbesondere Howe ausgesprochen habe. Die schärfste Kritik übt jedoch Hoyt im Schlußteil seiner oben genannten Arbeit. Das Gebiet der hoch abgeschreckten Eisen-Kohlenstoff-Legierungen sei bereits von Maurer, Hanemann und anderen bearbeitet worden, und außer einigen noch strittigen Punkten von untergeordneter Bedeutung sei in diesen älteren Arbeiten bereits alles zu finden, was Lucas bringe. Die beobachteten feinsten Struktureinheiten (Schraffierung der Martensitnadeln, Ferritwürfelchen) seien von der Größe der benutzten Wellenlänge, ihre Realität sei daher recht unsicher. Methodisch ist es, wie Hoyt richtig sagt, überhaupt ein Unding, neue zum ersten Male beobachtete Einzelheiten als Prüfstein für den Wert eines neuen Untersuchungsverfahrens, in diesem Falle der überstarken Vergrößerungen, zu wählen. Demgegenüber wird auf das wissenschaftlich strenge Vorgehen Abbes verwiesen.

Bzüglich der Feinstruktur der Martensitnadeln wäre noch darauf hinzuweisen, daß den Versuchen Lucas' tatsächlich Anlaßzustände zugrunde lagen, denn Maurer<sup>1)</sup> hat gezeigt, daß die Martensitnadeln gegenüber dem Austenit beim Ätzen hell erscheinen, wenn sehr vorsichtig geschliffen wird, während nach dem Schleifen ohne besondere Vorsichtsmaßregeln die Martensitnadeln beim Ätzen gedunkelt werden. Wegen der Wichtigkeit dieser Beobachtung für die Kennzeichnung des Martensits wurde dieselbe vom Berichterstatter an einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung nachgeprüft, die der Lucasschen ähnlich war und wie diese aus dem Erstarrungsgebiet schroff abgeschreckt

wurde. Vorsichtiges Schleifen von Hand lieferte die Gefüge der Abb. 2 und 3 (500- bzw. 2000fache Vergrößerung), in welchen die Martensitnadeln heller als der Austenitgrund erscheinen. Halbstündiges Anlassen auf 160° ergab dunkle Nadeln auf hellem Grunde (Abb. 4 und 5; man beachte die kürzere Aetzdauer!), also dasselbe Bild, wie es Lucas ohne Anlassen erhalten hat, ein Beweis für die unbeabsichtigte Anlaßwirkung, die seine Proben beim Schleifen erfahren haben. Höheres Anlassen (1 st bei 290°) kehrte die Kontraste wieder um, indem nunmehr der Austenit im Zerfall voreilte (Abb. 6 und 7). Die Nadeln sind bei hoher Vergrößerung auch jetzt noch sehr deutlich, zeigen aber stellenweise bereits starke Zerfallerscheinungen. Diese Versuchsreihe bestätigt somit die Beobachtungen Maurers in vollem Umfange.

Wenn nach allem den Arbeiten von Lucas ein beträchtliches Maß von Harmlosigkeit, die sich in dem Uebergehen jeglicher Literatur äußert, und ein fühlbarer Mangel an Kritik eigen ist, so besteht ihr Wert doch jedenfalls in einem: in der Steigerung der mikrographischen Technik, die jetzt wirklich bis zu den Grenzen der Leistungsfähigkeit unserer Optik vorgerückt ist. Der mittelbare Wert der Lucasschen Arbeiten besteht darin, die kritische Besinnung auf die Grenzen der Mikroskopie bei den Metallographen wachgerufen zu haben. Man darf daher den angekündigten Versuchen des Verfassers, durch die Anwendung von ultraviolettem Licht in der Mikrophotographie diese Grenzen noch weiter hinauszuschieben, mit Aufmerksamkeit entgegensehen. H. Schotky.

#### Neue Maßnahmen und Vorschläge zur Unfallverhütung in der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten.

Daß das Losungswort „Safety first“ in der amerikanischen Eisenindustrie in den letzten Jahren eine hervorragende Bedeutung gewonnen hat, geht sowohl aus den zahlreichen Berichten und Mitteilungen in den Fachzeitschriften, als auch aus den erreichten Erfolgen hervor, die einzelne große Werke auf diesem Gebiete aufzuweisen und der Öffentlichkeit mitgeteilt haben. Ueber den ideellen und praktischen Wert der Sicherheit in den Betrieben und über neue Wege und Vorschläge zur Vermeidung der Unfälle bei der Arbeit hat sich vor kurzem<sup>1)</sup> auch der Metall- und Maschinenausschuß des industriellen Kongresses eingehend unterhalten.

Aus den beachtenswerten Ausführungen der Teilnehmer, unter denen sich die hervorragendsten Vertreter des Sicherheitswesens der großen Werke befanden, geht zunächst die allgemeine Ansicht hervor, daß man zur Förderung der Erkenntnis der Notwendigkeit des weiteren Ausbaues des Sicherheitswesens nicht nur dessen soziale und ideale Bedeutung, sondern auch seinen wirklichen Nutzen beweisen müsse. Dem Arbeiter müsse klar werden, daß das Bewußtsein der größtmöglichen Sicherheit vor den mannigfachen Gefahren des Betriebes für ihn auch einen sich in klingender Münze auswirkenden Gewinn bedeute. Der Leitsatz: „Die Betriebssicherheit wirkt der Leistungsmöglichkeit niemals entgegen“ wird einstimmig anerkannt und als allgemeine Ueberzeugung festgestellt, daß eine ständige planmäßige Einrichtung und Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen nur dazu geeignet sei, die Zahl der Unfälle herabzudrücken und damit die Gleichmäßigkeit der Arbeit zu fördern.

In besonderem Maße liege die Ausführung des Sicherheitsdienstes in der Hand der Betriebsführer und Vorarbeiter, deren Achtsamkeit dem ganzen Unfallverhütungswesen den Stempel aufdrücke und deren Aufgabe es auch sei, den einzelnen Arbeiter zu erziehen. Zur Erreichung eines gleichmäßigen Fortschritts werden in einzelnen Werken fortlaufend Besprechungen über alle vorkommenden Fragen der Unfallverhütung in Meister- und Vorarbeiterbesprechungen abgehalten. In einem anderen großen Werk sind besondere Sicherheitsleute für jede Arbeitsgruppe von 20 Mann angestellt, die allmonatlich in einer Sitzung mit der Werksleitung ihre Erfahrungen austauschen und zu einem Bericht zusammentragen, der gedruckt und verteilt wird. Dieses Werk hat den be-

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 1 (1920) S. 59.

<sup>1)</sup> Iron Age 116 (1925) S. 954/5 u. 1007/8.

merkwürdigen Erfolg aufzuweisen, daß sich in Betrieben mit 2100 Arbeitern einmal 21 Tage lang kein einziger Unfall ereignete. Der Vertreter der Joliet-Werke der Illinois-Steel-Co. gab an, daß seine Gesellschaft in diesem Jahr einen Rekord aufgestellt habe, indem das Werk, das 3270 Mann beschäftigte, 116 Tage lang ohne jeglichen Unfall gearbeitet habe.

Im weiteren Verlaufe des Kongresses wurden neue Einrichtungen und Vorschläge zur Unfallverhütung besprochen. Im Transportwesen wurde die Erfahrung gemacht, daß die Verwendung der roten Signalfarbe gegenüber der blauen vorzuziehen sei; auf mehreren Werken werden im Eisenbahnwesen rote Metallscheiben an Stelle von Stoff-Flaggen benutzt. Die Gleisarbeiter werden vielfach mit Schutzbrillen ausgestattet. Bei der Ent- und Verladung mittels elektrischer Magnetkrane kämen häufig Unfälle vor, dadurch, daß die Kranführer vor Beginn der Arbeit etwaige Beschädigungen der Einrichtungen nicht feststellten. Hier müsse eine scharfe, tägliche Prüfung aller Einzelteile stattfinden; in einem größeren Werk z. B. darf erst mit der Kranarbeit begonnen werden, wenn der Kranführer durch Aufzeigen einer Merk-Karte nachweist, daß er die Kabel, Anschlüsse usw. sorgfältig durchgeprüft hat. In einem anderen Werke werden in den Gießereien und Kernmachereien Nägel mit stumpfen Enden verwandt, wodurch die häufigen Verletzungen durch Nagelspitzen gänzlich beseitigt worden seien. Ferner wurde von verschiedenen Seiten angeregt, ausgiebig von auffälligen Aufklärungsbildern und Warnungstafeln sowie von ständig in Umlauf zu setzenden Unfallberichten Gebrauch zu machen. Dem wurde von anderer Seite entgegengehalten, daß noch wirksamer als Warnungstafeln oder Unfallbilder der Einbau von Sicherheitsgittern, Schutzstäben u. dgl. an gefährlichen Stellen wie Gleisübergängen, Schalttafeln, Steuerungen usw. sei.

Ueber Sicherheitseinrichtungen in Preßwerken und andern Werkstätten der maschinenmäßigen Bearbeitung wurde ebenfalls ausführlich berichtet. Von einem Werk wurde festgestellt, daß in 7½ Jahren 80 % aller Unfälle auf die Maschinen entfielen; etwa ¾ aller dieser Unfälle seien beim Schmieden und Pressen vorgekommen oder durch Herabfallende Stücke verursacht worden. Auch sitze so mancher Preßstempel nicht genügend fest in seinem Lager oder werde durch Verwendung von ungeeigneten Schmiermitteln schlüpfrig, so daß das Arbeiten damit sehr gefährlich sei.

Sodann werden sehr zweckmäßige Arten der Lagerung, Beförderung und Bearbeitung der Rohlinge beschrieben, die geeignet sind, die Unfälle möglichst einzuschränken. Bei dieser Arbeitsweise werden die Rohlinge auf Handwagen in einzelnen Schichten von höchstens 2 bis 3 t, und jede Schicht auf einem eignen Zwischenrost, gelagert; diese Lagerroste können vom Kran leicht einzeln abgehoben und zu den Scheren, Pressen usw. gefahren werden.

Die Gefahren des Arbeitens mit Sauerstoff-Flaschen im Siemens-Martin-Werk vermeidet ein Werk dadurch, daß es die Flaschen in einem gesicherten Raum unterbringt und von dort Rohrleitungen nach den Verbrauchsstellen legt.

Vorkommende Unfälle aller Art werden ständig von den Sicherheitsleuten und den Meistern usw. besprochen; jeder Mann, der einen Unfall erlitten hat, muß bei der darauf folgenden Zusammenkunft genau berichten, wie sich alles zugetragen hat. Auf einem Werk werden die Unfälle durch eine besondere Uhr aufgezeichnet und die Ursachen fortlaufend auf einer unter der Uhr befindlichen Schiefertafel vermerkt.

Sehr mannigfaltig sind die Anregungen und Vorschläge, die über Unfallverhütungsmaßnahmen bei der Verarbeitung flüssigen Eisens und Stahles in Gießereien gemacht wurden. Von dem Vertreter einer großen Gießerei wurde zunächst allgemein zum Ausdruck gebracht, daß der tüchtigste Geschäftsmann ein guter „Sicherheitsinspektor“ sei, der sich dauernd inmitten der Gefahrzone unter den Arbeitern aufhalte, um zu schützen und zu warnen. Auch habe sich die folgende, zunächst in einem Teilbetriebe seines Werkes mit etwa 600 Mann Belegschaft

eingeführte Arbeitsweise als äußerst nützlich erwiesen: Jeder neu eingestellte Arbeiter wird zunächst von dem „Sicherheitsinspektor“ mit allen Unfallmöglichkeiten des Betriebes, allen Gegenmaßnahmen und Hilfseinrichtungen des Werkes bekannt gemacht; sodann muß der Neueingestellte, ehe er seine Arbeit aufnimmt, einen Verpflichtungsschein unterschreiben, wonach er alle Maßnahmen und Einrichtungen zur Unfallverhütung peinlich innezuhalten und jeden Unfall, selbst den geringfügigsten, der vorgeschriebenen Dienststelle zu melden hat.

Eine nachahmenswerte Einrichtung ist in der Stahlgießerei dieses Werkes getroffen worden. An Stelle der gewöhnlichen im Siemens-Martin-Betriebe verwandten Beschickungsmulden wird dort mit Mulden gearbeitet, die im Boden zahlreiche Löcher haben, durch die bei nassem Schrott das Wasser vor dem Einfahren der Mulde in den Ofen abfließen kann. Die Anbringung dieser Abflußlöcher ist auf ein schweres Explosionsunglück zurückzuführen, das sich vor einer Reihe von Jahren einmal im Winter ereignete, als man eisbedeckten Schrott in die Mulden geladen hatte. Durch das Stehen der Mulden auf der Muldenbank war das Eis geschmolzen, und beim Kippen in den Ofen trat das Wasser, das vorher nicht abfließen konnte, mit dem Schmelzbad in plötzliche Berührung und verursachte eine schwere Explosion; diese Gefahr wird durch die erwähnten durchlöcheren Muldenböden behoben. Außerdem sind bei diesem Werk auch die Schrottplätze überdacht, wodurch die Gefahr der Verwendung nassen Schrotts ebenfalls verringert wird. Das Abstechen der Ofen erfolgt von einer ausschwenkbaren gesicherten Plattform aus, die dem Schmelzer beim Abstich völlige Bewegungsfreiheit und sicheren Schutz vor Unfällen gewährt. Die Kraneinrichtungen und Pfannengehänge unterliegen einer täglichen eingehenden Durchprüfung. Bei der Beförderung des flüssigen Stahles in Pfannenwagen durch eine elektrische Lokomotive von einem Gebäude zum andern geht stets ein Mann zur Signalabgabe und Sicherung der Gleisübergänge usw. voraus.

Besonders bemerkenswert sind auch die Schutzbrillen, die die Gießer tragen; der obere Teil der Brillengläser ist blau, der untere aus hellem Fensterglas. Diese Zusammenstellung gewährt dem Arbeiter einerseits klare Sicht zur eigenen Sicherheit und andererseits Schutz der Augen vor dem weißen Strahl des Stahles. Große Sorgfalt legt dieses Werk insbesondere auf die Stahlpfannen und deren Ausmauerung, das Zahnradwerk und die Stopfenstange; der Stopfen und der Ausguß sind besonders sorgfältig zu behandelnde Einrichtungen im Hinblick auf die Sicherheit des ganzen Gießvorgangs; so werden die Stopfen vor ihrer Verwendung eine Zeitlang in mäßiger Hitze angewärmt.

Auch in der Eisengießerei dieses Werkes, wo täglich etwa 15 t flüssigen Eisens von Hand vergossen werden, tragen die Gießer Schutzbrillen; ebenso erhalten die Gießer täglich ein Paar Gamaschen und Sicherheitsschuhe, die sie nach der Schicht wieder abgeben müssen. Auf diese Weise wird eine ständige Prüfung der Gamaschen und Schuhe hinsichtlich ihrer Betriebssicherheit gewährleistet. Während der Gießzeit hält sich der Sicherheitsinspektor stets in der Nähe des Stichlochs auf. Eine der schlimmsten Gefahrquellen, die darin besteht, daß die Gießer ihre Handgießwagen in den fließenden Strahl schieben, ist durch das Füllen der Wagen aus dem Vorherd beseitigt. Durch zweckmäßige Anbringung von Ueberlaufbecken wird den Gefahren entgegengewirkt, die durch das Spritzen beim Ueberfließen des Eisens auf den Boden entstehen. Damit auch die Beförderung möglichst gefahrlos vor sich gehen kann, werden alle Verbindungswege unbedingt sauber und blank gehalten, und nirgends ragen Gleise oder Bordschwellen über die Flurebene hervor. In einer größeren Gießerei hat man kürzlich an Stelle der Zahnradkipprichtung solche mit Schneckenwinden eingeführt; diese Kippvorrichtung gewährleistet ein Festhalten der Pfanne in jeder Stellung; im übrigen dürfen die Pfannen aus Sicherheitsgründen nur in senkrechter Stellung fortbewegt werden.

Als ein weiterer guter Gedanke wird erwähnt der Einbau eines Sicherheitslaufsteigs, auf dem der Kranführer

im Falle des Auslaufens einer Schmelze den Kranstand verlassen und sich so der Wärmestrahlung von unten entziehen kann. Sodann wird hervorgehoben, daß zur gefahrlosen Entfernung eines im Ausgußsteckengebliebenen Stopfens noch kein einwandfreies Mittel erfunden worden ist, und daß es wünschenswert sei, wenn in dieser Hinsicht Neues geschaffen würde.

Zum Schutze gegen ausspritzendes Metall und Funken beim Abstechen des Kuppelofens sind Schutzschilde am Stichloch anzubringen; ferner sollten die Windleitungen von den Gebläsen zum Kuppelofen mit Sicherheitsventilen versehen sein, damit nicht durch Zurückschlagen der Flamme in die Leitungen Explosionen verursacht werden.

Dipl.-Ing. Rich. Ammon.

## Aus Fachvereinen.

### Eisenhütte Oesterreich, Leoben.

In den Tagen vom 15. bis 17. Mai 1926 fand in Leoben die diesjährige Hauptversammlung der Eisenhütte Oesterreich statt. Es waren wieder zahlreiche Mitglieder aus allen Bundesländern und auch mehrere Vertreter des Hauptvereins aus Düsseldorf sowie der Eisenhütte Oberschlesien vertreten. Am 15. Mai begann die Tagung mit einem Vortrage von Direktor Carl Irresberger, Salzburg, über „Die Verbesserung des Gußeisens durch Rüttelung“. Die beachtenswerten Ausführungen des Vortragenden begegneten allseitiger großer Aufmerksamkeit; wir kommen an anderer Stelle auf den Vortrag zurück.

Anschließend daran trafen sich die Teilnehmer zu einem zwanglosen Begrüßungsabend in den Räumen des Donawitzer Werk-Hotels.

Sonntag, den 16. Mai, fand vormittags 9,30 Uhr im Leobener Stadttheater die Hauptversammlung statt. Der Vorsitzende, Generaldirektor Dr. A. Apold, begrüßte die Erschienenen, insbesondere neben den Vertretern der Behörden den Handelsminister Dr. Schürff, Wien, und Dr.-Ing. O. Petersen aus Düsseldorf. In der Begrüßungsansprache führte der Vorsitzende weiter aus, daß die Eisenhütte nunmehr auf ein einjähriges Bestehen zurückblicken könne, und daß die bisherige Entwicklung den Erwartungen voll und ganz entsprochen habe. Er gedachte in warmen und anerkennenden Worten der verstorbenen Mitglieder. Zum Zeichen der Trauer erhoben sich die Teilnehmer von ihren Sitzen.

Der Vorsitzende erörterte sodann

#### Die Lage der österreichischen Eisenindustrie

und machte zunächst einige Angaben über die Arbeitslosigkeit.

Betrachte man die Zahl der Arbeitslosen und zähle zu der Summe der Unterstützten noch 25 bis 30 % für Nichtunterstützte hinzu, so ergebe sich das Bild, daß sich in Oesterreich

im Jahre 1922 durchschnittlich	52 000
„ „ 1923	143 000
„ „ 1924	115 000
„ „ 1925	186 000

Menschen befanden, die zwangsmäßig aus dem Erwerbsleben ausgeschaltet waren.

Im Mittel der ersten drei Monate des Jahres 1926 betrug die Zahl der Arbeitslosen 220 000, und mit dem 25prozentigen Zuschlag für Nichtunterstützte kommt man auf die erschreckende Zahl von 275 000 arbeitslosen Oesterreichern, von denen etwa 220 000 den noch im Erwerb Stehenden zur Last fallen.

In Oesterreich sind nach der letzten Statistik in Industrie, Handel und Gewerbe sowie in der Land- und Forstwirtschaft etwa 2,4 Mill. selbständig und unselbständig tätig. In öffentlichen Diensten werden etwa 270 000 Personen beschäftigt. Daraus folgt, daß heute je 10 im Wirtschaftsleben Erwerbende außer für ihre Familie auch noch für einen Arbeitslosen und einen öffentlichen Angestellten und deren Angehörige zu sorgen haben.

Es müsse jedem Laien klar werden, daß unter solchen Umständen von einer Gesundung Oesterreichs nicht gesprochen werden könne, daß vielmehr die gesamte Wirtschaft mit besorgniserregender Eile dem Verfall zustrebe.

Daß die Zahl der Arbeitslosen als untrüglicher Maßstab für das Befinden von Industrie, Handel und Gewerbe gelten dürfe, lasse sich an folgenden Zahlen erweisen, die ebenfalls auf der ganzen Linie eine Verschlechterung aufzeigten:

Die Zahl der verhängten Konkurse betrug in Oesterreich im Jahre 1923: 110, 1924: 458, 1925: 681, diejenige der gerichtlich eingeleiteten Ausgleichsverfahren in den entsprechenden Jahren 523, 2546, 2859.

Die österreichischen Aktien sind seit Ende des Jahres 1923 bis Ende 1925 um etwa 60 % gefallen, oder können, mit anderen Worten, heute nur mehr mit rd. 7 % des Friedensstandes bewertet werden.

Diese wenigen hier angeführten Zahlen beweisen nach der Ansicht des Vortragenden, daß die Lage nicht besser, sondern viel, viel schlechter geworden ist, und daß sich ein Ende der Verschlechterung noch nicht ersehen läßt.

Man müsse sich unwillkürlich fragen, wieso es denn komme, daß trotz gewisser handelspolitischer Erleichterungen, trotz einer Ermäßigung des Bankzinsfußes und trotz einiger, dem Erwerbsleben günstigen Steuerreformen die Verschlechterung der wirtschaftlichen Verhältnisse so unaufhaltsam fortschreiten konnte. Redner glaubt, daß man zur Beantwortung dieser Frage erst gar nicht die allgemeine Lage auf dem Weltmarkt mit heranzuziehen brauche, vielmehr gebe es im Innern genug Gründe, welche mit als Ursache des heutigen Elends anzusehen seien.

In der öffentlichen Ausgabenwirtschaft herrsche alles andere als Sparsamkeit.

Der Bund und die Bundesbahnen haben z. B. für ihren Beamtenapparat im Jahre 1923 rd. 580 Mill. Schilling ausgegeben, und für das Jahr 1926 sind etwa 970 Mill. Schilling veranschlagt. Die Steigerung seit 1923 beträgt also rd. 70 %. Aus der Haushaltung der Länder kann man ähnliche Erkenntnisse schöpfen, und die Geldgebarung vieler Gemeinden ist geradezu himmelschreiend. Die Beiträge der Unternehmer zu den sozialen Lasten haben sich in den letzten drei Jahren verdreifacht. Die Arbeitslosenfürsorge, die im Jahre 1922 7,2 Mill. Schilling verbrauchte, dürfte im Jahre 1925 etwa 150 Mill. Schilling erfordern, was seit 1922 ebenfalls eine Vervielfachung der Arbeitgeberbeiträge bedeutet. Dazu kommen während derselben Zeit Lohnsteigerungen, die sich zwischen 40 und 100 % bewegen! Rechne man noch die wesentliche Steigerung der Abgaben auf Grund des Invalideneinstellungsgesetzes, ferner die sonstigen Steuern, Abgaben und Gebühren, die sich in aller Stille geradezu beängstigend vermehrt haben, sowie die Tarifierhöhungen der Bundesbahnen dazu, so fände sich bald eine Erklärung für die Arbeitslosenzahl, den Aktienindex und die fortgesetzten Zusammenbrüche der Erwerbsunternehmungen.

Dem Terror derjenigen, die immer für sich verlangen ohne Rücksicht auf bestehende Möglichkeiten, und dem politischen Schacher der Parteien sei es in der Hauptsache mit zu verdanken, daß die Unternehmungen so überaus schwer belastet und größtenteils ausgepreßt bis auf den letzten Groschen daniederliegen.

Wohl hob der Redner anerkennend hervor, daß die Regierung in richtiger Erkenntnis der Sachlage besonders in der letzten Zeit unablässig bemüht sei, für die Industrie bessere Lebensbedingungen zu schaffen, aber solange jede wirtschaftsfördernde Maßnahme auf der einen Seite mit wirtschaftszerstörenden Zugeständnissen auf der anderen Seite erkaufte werden muß, solange die Erklärung des Unternehmers, höhere Löhne und soziale Lasten nicht mehr bezahlen zu können, als freche Verhöhnung der Arbeiterschaft bezeichnet und entsprechend behandelt werde, könne eine Besserung des gegenwärtigen Zustandes nicht erwartet werden.

Wirtschaften heiße in irgendeiner Form Ertrag schaffen. Die Wirtschaft müsse zumindest die Bedürfnisse aller an ihr Beteiligten zu befriedigen imstande sein, das heißt auch demjenigen, der ihr sein Kapital zur Verfügung stellt, eine angemessene Rente einbringen.

Leide der Verkauf der Ware unter einer verminderten Aufnahmefähigkeit des Marktes und sei selbst durch möglichst verminderte Herstellungskosten und niedrigere Verkaufspreise der Absatz im vollen Umfange nicht wiederzugewinnen, so müsse die Erzeugung vermindert, d. h. der Betrieb eingeschränkt werden. Das sei nichts anderes als Pflicht der verantwortlichen Leiter für die Sicherung aller an der Unternehmung Beteiligten, seien sie nun Kapitalisten, Arbeiter oder Angestellte. Alles, was diesen Grundsätzen widerspreche, bedeute für die Industrie Verluste an Substanz und Kapital, also Verluste an der Grundlage des Ganzen, was letzten Endes den Zusammenbruch und somit das Verschwinden von Arbeitsgelegenheit zur Folge habe.

Woher aber komme es nun, daß das Verständnis für diese ganz klar liegenden Dinge vollkommen vermißt werde, sobald der Industrielle der großen Arbeitermasse gegenüberstehe? Der Vortragende beantwortet diese Frage dahin, daß die Masse der Fhertaktik, dem Schlagwort erliege, an das der Führer selbst nicht glaube. Der Unternehmer aber habe den Zusammenhang mit seinen Arbeitern verloren und habe die Frage, die wir Arbeiterfrage nennen, bis heute nicht zu lösen vermocht.

Beim Wiederaufbau der Wirtschaft sei es jedoch noch lange nicht damit abgetan, unter Ausnützung aller technischen Hilfsmittel die Herstellungsverhltnisse zu verbessern, durch handelspolitische Maßnahmen den Inlandsmarkt zu schtzen und die Ausfuhrmglichkeiten zu heben, oder durch Reformen der Steuer- und Abgabepolitik die Lasten der Industrie zu vermindern!

Der Gewerke hatte in früheren Zeiten Fühlung mit jedem seiner Arbeiter, der Arbeiter lebte im Bewußtsein seiner engen Zugehörigkeit zum Unternehmen, er konnte den Werdegang der fertigen Ware vom Rohstoff an bis zum Versand übersehen, war stolz auf die Güte des Erzeugnisses seines Werkes und blieb in guten und schlechten Zeiten mit seiner Arbeitsstätte aufs innigste verbunden. Hier hat sich im Laufe der Zeiten ein Wandel vollzogen, haben sich Zustände entwickelt, die mit Sorge erfüllen und zu erstem Nachdenken zwingen.

Die Vergroerung der Betriebe und die dadurch bedingte Vermehrung des Arbeiterstandes hat eine Entfremdung zwischen Industriellen und Arbeitern mit sich gebracht, die vollends eintrat, als die großen Gesellschaften entstanden und Angestellte und Arbeiter sich einem unpersönlichen Unternehmer gegenbersahen.

Die Mechanisierung der Betriebe, die immer strenger durchgeführte Arbeitsteilung waren die Ursachen, daß der Arbeiter dem Herstellungsgange nicht mehr folgen konnte, den Einblick in den Zusammenhang seiner Tätigkeit mit dem Ganzen verlor und heute dem Werke fremd gegenübersteht.

Diese Entfremdung führte zu offener Feindseligkeit gegen Unternehmer und Unternehmung, besonders wo unter schwierigen wirtschaftlichen Verhältnissen die Interessenvertretung der Arbeitnehmer ein politisches Gepräge erhielt.

Der fortwährende Klassenkampf aber führt zu einem bösen Ende! Der Krieg hat die Wirtschaft zerstört, und zum Wiederaufbau brauchen wir den Frieden. Angestellte und Arbeiter müssen daher wieder den innerlichen Zusammenhang mit dem Werke gewinnen, und nur gemeinsamer Wille wird den Erfolg bringen.

Der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Generaldirektor Dr. Vgler, sagte am 24. Mai 1925 zu den deutschen Httenleuten: „Was hilft es uns, wenn wir uns bemühen, die Hüttenbetriebe auszugestalten und Sie, meine Herren, stets von dem hohen Stande der Technik zu unterrichten? Was hilft es, wenn Sie die Kenntnisse, die Sie gewinnen, so schnell wie möglich in die Tat umsetzen, wenn ein so gewaltiger Faktor, wie die Arbeiterschaft, nicht innerlich an Ihren Arbeiten teilnimmt!“

Dieses Wort, so schloß Generaldirektor Dr. Apold seine bedeutsamen Ausführungen, wurde in tiefer Erkenntnis der gegenwärtigen Verhältnisse von einem ersten Führer der deutschen Wirtschaft ausgesprochen und sagt uns mit voller Deutlichkeit, wo der Hebel anzusetzen ist. Wir müssen bei aller Wahrung einer strengen Disziplin durch kluge Behandlung, Aufklärung und Erziehung im Arbeiter den Sinn für die Werksgemeinschaft wieder zum Erwecken bringen und ihn so allmählich als verantwortungsbewußten Mitarbeiter für uns gewinnen.

Nummehr erstattete Professor von Keil den

#### Tätigkeits- und Rechenschaftsbericht

ber die Zeit seit der letzten Hauptversammlung im November des vorigen Jahres. Dem Bericht ist zu entnehmen, daß 18 Mitglieder dem Verein neu beigetreten sind, so daß die Mitgliederzahl sich dadurch auf 242 erhöht hat. Ein zur geldlichen Kräftigung des Vereins bei der Industrie eingeleiteter Schritt erzielte guten Erfolg, so daß von einer Erhebung einer Beitragsgebhr für das laufende Jahr abgesehen werden kann. Mit Rücksicht auf die vielen Veranstaltungen im Herbst soll nummehr nach Möglichkeit die Hauptversammlung immer im Mai zusammentreten. Die durch diesen Beschluß erforderlichen Satzungsänderungen wurden genehmigt und auch der Rechenschaftsbericht zur Kenntnis genommen.

Sodann ergriff Handelsminister Dr. Schrff das Wort, dankte für die Einladung und gab seiner Freude Ausdruck, persönlich an der Tagung teilnehmen zu können. Er gedachte der historischen Bedeutung Steiermarks für die Eisenindustrie und hob mit Genugtuung hervor, daß sich gerade in dieser kritischen Zeit die Mitglieder der Eisenindustrie in Oesterreich zusammengeschlossen haben, und daß die Eisenhütte ihren Sitz in die Montanistische Hochschule verlegt hat; hierdurch sei ein innerer Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Praxis gegeben, der sich nur zum besten der Eisenindustrie auswirken könne. Besonders begrute er es, daß durch die Gründung des Zweigvereins wieder innige Beziehungen mit dem Hauptverein in Düsseldorf gegeben sind.

Der Vorsitzende dankte dem Minister für seine Ausführungen und erteilte Herrn Htteninspektor Ingenieur Klaus Strasser aus Donawitz das Wort zu einem Vortrage über

#### Die Vergasung sterreichischer Braunkohlen.

Ueber die Ausführungen werden wir an anderer Stelle noch eingehend berichten.

Als zweiter Vortragender sprach Oberingenieur Carl Arnhold aus Gelsenkirchen in fesselnder Weise über **Die Bewirtschaftung menschlicher Arbeitskräfte in den Betrieben.**

Bezüglich der Ausführungen des zweiten Vortrages sei auf einen früheren Vortrag von Carl Arnhold auf der Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 24. Mai 1925 hingewiesen<sup>1)</sup>.

Unter Worten herzlichen Dankes an die beiden Vortragenden schloß der Vorsitzende darauf die Versammlung.

Im Anschluß an die Sitzung versammelten sich die Teilnehmer zu einem Festessen im Hotel Görner. Bei der Tafel begrute Generaldirektor Dr. Apold die zahlreich erschienenen Mitglieder sowie die anwesenden Httenfrauen und würdigte nochmals in kurzen Worten den bedeutsamen Inhalt der beiden Vorträge. Er dankte an dieser Stelle auch der Steierschen Wasserkraft- und Elektrizitäts-Gesellschaft (Steweag), die den Teilnehmern am nächsten Tage die Besichtigung der Teigitsch-Werke und der Baustelle Mixnitz ermöglichen werde. Der Vorsitzende schloß seine Ansprache mit dem Wunsch, daß die Eisenhütte Oesterreich weiterhin ihre Tätigkeit mit Erfolg fortsetzen möge zum Besten von Wirtschaft und Industrie.

Dr.-Ing. O. Petersen überbrachte die Grue und Wünsche des Hauptvereins, bedauernd, daß in diesem

<sup>1)</sup> Die menschliche Arbeitskraft im Produktionsvorgang. — Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

Jahr die Vertretung aus dem Reich nicht so umfangreich habe sein können wie im vergangenen Jahr. Er unterstrich noch einmal die Leitgedanken, die zu der Gründung der Eisenhütte Oesterreich geführt haben, und wünschte den weiteren Arbeiten der Eisenhütte Oesterreich im engsten Zusammenhang mit denen des Hauptvereins den besten Erfolg.

Direktor Dr.-Ing. K. Meerbach übermittelte Grüße der Eisenhütte Oberschlesien.

Nachmittags versammelten sich die Teilnehmer in Peterfreienstein, wo der Schützenverein zu Ehren der Tagung ein Festschießen veranstaltet hatte. Bis zu später Abendstunde blieb der größte Teil der Teilnehmer in fröhlicher Stimmung beisammen.

Am Montag, den 17. Mai, erfolgte der Besuch der Teigitsch-Werke. Mit Automobilen wurden die Teilnehmer zunächst nach Mixnitz zur Besichtigung der im Bau befindlichen Murstufe gebracht. Generaldirektor Hofbauer von der Steueg begrüßte die Teilnehmer und gab einen anregenden Ueberblick über die bisher durchgeführten Wasserbauten der Gesellschaft. Er erörterte ferner die weiteren Pläne des Unternehmens. Nach einer kurzen Mittagsrast in Graz erfolgte dann die Besichtigung des Spitzenwerks in Teigitsch. Mit großer Befriedigung über das Gesehene kehrten die Teilnehmer abends nach Leoben zurück.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 21 vom 27. Mai 1926.)

Kl. 1 a, Gr. 37, R 63 762. Verfahren zum Entwässern von Koks Kohle vor dem Verkokungsprozeß. Wilhelm Rottmann, Bochum, Alleestr. 40 a.

Kl. 7 a, Gr. 13, K 96 458. Führung des Walzgutes. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 17, B 121 689. Dornschloß für Rohrwalzwerke. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.

Kl. 7 c, Gr. 18, K 86 894. Vorrichtung zum Abführen von flachen Werkstücken aus einem Stapel. Karges-Hammer Maschinenfabrik, A.-G., Braunschweig.

Kl. 10 a, Gr. 1, A 43 845. Koksöfen mit stehenden Kammern und Regenerativheizung. Joseph von Ackeren, Pittsburgh (V. St. A.).

Kl. 10 a, Gr. 11, C 34 864; Zus. z. Anm. C 34 332. Beschickung von Koksöfen. Collin & Co. u. Josef Schaefer, Beurhausstr. 14, Dortmund.

Kl. 10 a, Gr. 12, B 119 154; Zus. z. Pat. 385 366. Abdichtung der Ofenköpfe von Koksöfen. Arnold Beckers, Köln-Kalk, Hohenzollernstr. 36.

Kl. 10 a, Gr. 30, H 102 156; Zus. z. Anm. H 99 253. Schichtregler für Drehringtelleröfen. Ludwig Honigmann, Bad Tölz.

Kl. 12 e, Gr. 1, St 38 073. Füllkörper für Absorptionräume, Reaktionsräume u. dgl. Stellawerk, Act.-Ges., vormals Wilisch & Co., Berg.-Gladbach.

Kl. 12 e, Gr. 3, G 54 059. Verfahren zur Anreicherung von Gasen und Dämpfen in Gasgemischen. Th. Goldschmidt, A.-G., Essen.

Kl. 12 e, Gr. 5, E 31 211. Rohrförmige Niederschlagselektrode für elektrische Gasreinigung. „Ellga“, Elektrische Gasreinigungs-Ges. m. b. H., Kaiserslautern.

Kl. 18 a, Gr. 6, H 100 995. Verteilungsvorrichtung für die Beschickung von Oefen. Gustav Hilger, Gleiwitz, Kleine Muhlstr. 1 a.

Kl. 18 a, Gr. 18, S 61 058. Verfahren zur Erzeugung von Metallschwamm in Brikkettform. Société Anonyme John Cockerill, Seraing.

Kl. 20 c, Gr. 13, T 30 189. Selbstentlader. Gust. Talbot & Cie. m. b. H., Aachen.

Kl. 24 1, Gr. 5, A 41 599. Düsenbrenner für schwer brennbare Brennstoffe, insbes. Kohlenstaub. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

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

Kl. 31 e, Gr. 7, W 70 210. Einrichtung zum Halten eines Kernes in einer geteilten Gußform. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg, Jungfernstieg 30.

Kl. 40 a, Gr. 2, R 55 002. Ueberführung sulfidischer Erze in Sulfate. The Complex Ores Recoveries Company, Denver (V. St. A.).

Kl. 40 a, Gr. 7, H 101 259. Ununterbrochen arbeitender Ofen zur Ausführung chemischer, insbes. metallurgischer Prozesse bei hohen Temperaturen. Dr.-Ing. Alois Helfenstein und Firma Helfenstein-Elektro-Ofen, G. m. b. H., Wien.

Kl. 48 a, Gr. 14, Sch 73 067. Verfahren zum Verchromen und Entchromen von Formen und Spritz- und Gießdüsen. Robert Schwarz, Charlottenburg, Kantstr. 158.

Kl. 80 b, Gr. 3, P 48 807. Verfahren zur Herstellung von geschmolzenem Zement. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Kl. 81 e, Gr. 26, D 47 480. Vorrichtung zum Erzielen gleichmäßiger Geschwindigkeiten an Becherwerk- ketten, Gliederbändern o. dgl. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 85 c, Gr. 8, P 49 655; Zus. z. Pat. 427 071. Verfahren zum Verlegen von Rohrsträngen. „Phoenix“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Hörde Verein, Hörde i. W.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 21 vom 27. Mai 1926.)

Kl. 7 a, Nr. 949 764. Rohrreduziervorrichtung, bestehend aus drei in einem Rahmen gelagerten konischen Walzen. Wilhelm Jansen, Düsseldorf, Linienstr. 125.

Kl. 7 c, Nr. 949 752. Walzenabstützung für Blechrichtmaschinen u. dgl. Karl Fr. Ungerer, Pforzheim, Arlingerweg 6.

Kl. 10 a, Nr. 949 600. Schutzausmauerung von Koksöfen. Emil Süß, Gelsenkirchen, Dürerstr. 9.

Kl. 10 a, Nr. 950 096. Koksloesch- und Verladeanlage. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 10 a, Nr. 950 099. Koksloesch- und Verladeeinrichtung. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 12 e, Nr. 949 793. Vorrichtung zum Ausscheiden von Verunreinigungen aus Gasen o. dgl. mit Füllkörpern. Eduard Theisen, München.

Kl. 17 a, Nr. 949 754. Vorrichtung zur Verhinderung des Rostens von in Wasser eingetauchten Rohren. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 19 a, Nr. 949 547. Unterlagsplatte bzw. Unterlagsbrücke für Schienenbefestigungen. Dr.-Ing. Theodor Buchholz, Berlin-Zehlendorf, Schwerinstr. 26.

Kl. 19 a, Nr. 949 846. Stahlhalter für Weichenzungenhobelmaschinen. H. A. Waldrich, G. m. b. H., Siegen.

Kl. 20 c, Nr. 950 074. Anordnung zum Lagern von Kübeln auf Kübelwagen. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen.

Kl. 20 c, Nr. 950 132. Kübellagerung für Kübelwagen. Waggon-Fabrik, A.-G., Uerdingen a. Rh.

Kl. 20 c, Nr. 950 152. Verriegelungsvorrichtung für Muldenkipper. Henschel & Sohn, G. m. b. H., Cassel.

Kl. 21 h, Nr. 949 808. Elektrischer Versuchsofen. Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 31 b, Nr. 949 745. Fahrbare Drehtischformmaschine. Schwäbische Hüttenwerke, G. m. b. H., Werk Wasseralfingen.

Kl. 31 c, Nr. 949 972. Gießpfanne. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg.

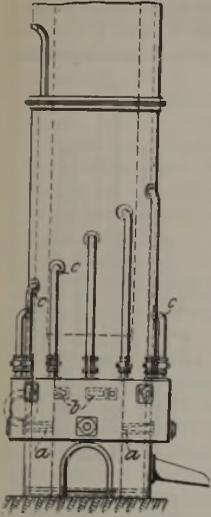
Kl. 49 a, Nr. 949 473. Einspannvorrichtung für Radsatzdrehbänke. Collet & Engelhard, Werkzeugmaschinenfabrik, Akt.-Ges., Offenbach a. M.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 423 422, vom 17. Dezember 1921; ausgegeben am 4. Januar 1926. Schwed. Priorität vom 11. Oktober 1921. F. L. Smidth & Co. in Kopenhagen. Verfahren zum Brikkettieren von pulverförmigen Erzen.

Nach vorausgegangener Erhitzung im Drehrohröfen wird das Erz im erhitzten Zustande, jedoch bei einer

Temperatur, welche ebenso wie die ihm im Drehrohrföfen erteilte Temperatur unterhalb der Sinterungstemperatur liegt, in einer Presse oder ähnlichen Maschine einem solchen Druck ausgesetzt, daß eine zusammenhängende, poröse Masse entsteht.

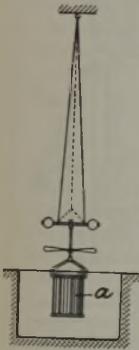


**Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 423 400,** vom 26. Juni 1924; ausgegeben am 30. Dezember 1925. Belg. Priorität vom 21. Mai 1924. Adolphe Poumay in Jambes-lez-Namur, Belgien. *Kupfelojen.*

Der Ofen hat drei Gruppen von Windformen, an denen zwei a, b sich in der Schmelzzone befinden, während die dritte Gruppe c im Schacht in verschiedener Höhe oberhalb der Schmelzzone angebracht ist, um eine vollständige Verbrennung der Ofengase zu bewirken. Die Gruppe der unteren Windform a ist radial gerichtet, die mittlere Gruppe b wird von Windformen mit einem radialen und einem tangentialen Kanal gebildet.

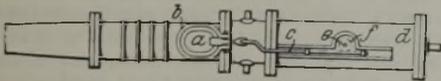
**Kl. 31 a, Gr. 4, Nr. 423 401,** vom 4. April 1925; ausgegeben am 6. Januar 1926. Carl Rein in Hannover. *Vorrichtung zum Trocknen von Gießformen u. dgl.*

Ein hängender Feuertopf oder Kokskorb a wird um eine senkrechte Achse abwechselnd in entgegengesetzter Richtung in Umdrehung versetzt, wobei er einmal heiße Gase ausstößt, bei der Umkehrbewegung dagegen Verbrennungsluft ansaugt.



**Kl. 18 a, Gr. 4, Nr. 423 435,** vom 4. Juni 1925; ausgegeben am 5. Januar 1926. Zusatz zum Patent 341 899.

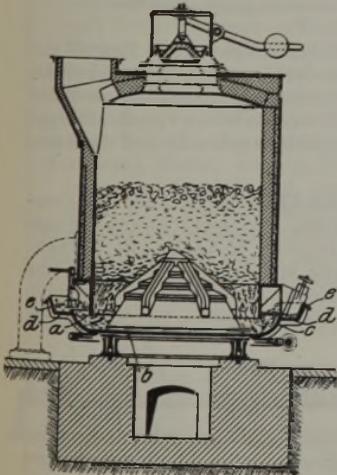
Dango & Dienenthal in Siegen i. Westf. *Stichlochstopfmaschine für Hochöfen u. dgl.*



Die Bewegung des Deckels a der Einfüllöffnung b geschieht durch eine Zahnstange c, die parallel zur Achse des Zylinders d geführt ist und in die ein auf der Steuerwelle e des Zylinders sitzendes Zahnrad f eingreift.

**Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 423 445,** vom 22. Mai 1924; ausgegeben am 4. Januar 1926. Hermann Goetz in Berlin-Schöneberg. *Drehbare Aschenschüssel für Gaserzeuger, Schachtöfen u. dgl.*

Der Schachtunterteil taucht mit einem Tauchblech a in das Wasserschiff, das aus dem Boden b mit Schüsselbord c, d, e gebildet wird. Die Förderschaukel für die Schlacke reicht nicht bis auf den Boden b, so daß die Schlacke bei



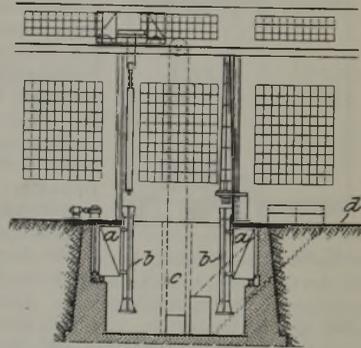
Drehung des Bodens unter dem Schachtteil a an allen Stellen gleichmäßig hervortritt und sich zunächst gegen den unteren Schüsselbord e und auf ihm nach oben schiebt.

**Kl. 18b, Gr. 13, Nr. 423 436,** vom 27. Juni 1924; ausgegeben am 30. Dezember 1925. Felten & Guillaume Carlswerk Aktien-Gesellschaft in Köln-Mülheim. *Verfahren zur spektroskopischen Prüfung des Metallbades in Schmelz- und Frisch-, vorzugsweise Elektroöfen.*

An einer Stelle der Badoberfläche wird durch eine zusätzliche Wärmequelle die Hitze bis zum Eintritt starker Verdampfung gesteigert, und die sich über dieser Stelle bildende dichte Dampfschicht wird durch eine Öffnung in der Ofenwandung mit dem Spektroskop beobachtet. Der störende Einfluß der von dem Heizlichtbogen ausgehenden Gase und Dämpfe ist durch die tiefe Lage des Hilfslichtbogens und durch die in diesem stattfindende energische Verdampfung vermieden, durch die fremden Dämpfen der Zutritt gesperrt wird.

**Kl. 31 b, Gr. 5, Nr. 423 448,** vom 19. Mai 1925; ausgegeben am 4. Januar 1926. Dr.-Ing. E. h. Robert Ardel in Eberswalde. *Röhrengießereianlage.*

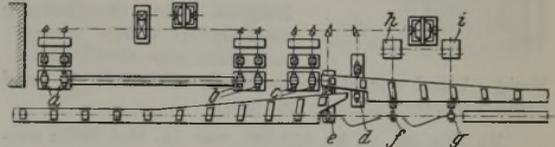
In einer Grube c der Hüttensohle d läuft ein ringförmiger Voll- oder aus einem Trägergerüst gebildeter Körper a, an dessen Innenseite die Röhrenformen b hängen. Auf diese Weise kann das Formen und Gießen zu ebener Erde vorgenommen



werden, dennoch aber Licht und Luft an die unteren Stellen der Formen dringen, an denen die Arbeiter tätig sind.

**Kl. 7 a, Gr. 1, Nr. 423 593,** vom 10. November 1923; ausgegeben am 7. Januar 1926. Morgan Construction Company in Worcester, V. St. A. *Walzwerk.*

An mehrere Paare von stetigen Walzensätzen a, b, c schließen sich (mindestens drei) Offenwalzensätze d, e an,



deren Antrieb mit dem der nächst vorhergehenden Gruppe der stetigen Sätze c gemeinsam ist, unabhängig von den anderen Walzensätzen des Walzwerks. Die Walzensätze a und b werden von einer gemeinsamen Kraftquelle angetrieben, während die Walzensätze f, g von besonderen Motoren h, i getrieben werden.

**Kl. 18 b, Gr. 13, Nr. 423 475,** vom 17. Dezember 1924; ausgegeben am 4. Januar 1926. Linke-Hofmann-Lauchhammer, Akt.-Ges., in Berlin. (Erfinder: Dipl.-Ing. Ernst Wiegand in Riesa a. E.) *Verfahren zur Herstellung von Stahl oder schmiedbarem Eisen.*

Der Schrott wird in den Herdofen eingesetzt und auf seine Verbrennungstemperatur erhitzt. Alsdann werden Sauerstoff oder sauerstoffabgebende Stoffe zugeführt und die Zuführung äußerer Wärme ganz oder teilweise eingestellt. Die Verbrennungswärme bewirkt dabei ständig das Niederschmelzen des Materials. Ist so der gesamte Schrott in Eisenoxyd übergeführt, so werden diese in geeigneter Weise zu Stahl oder schmiedbarem Eisen reduziert, am besten durch Hinzufügen von Roheisen in flüssiger Form.

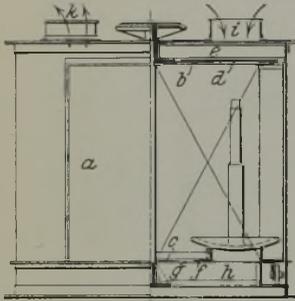
**Kl. 18 e, Gr. 1, Nr. 423 494,** vom 27. Juli 1924; ausgegeben am 8. Januar 1926. Fritz Döblin in Mannheim. *Verfahren zur Herstellung von Gußstücken mit Siliziumgehalten von etwa 10 % oder mehr.*

Aehnlich wie beim Perlitgußverfahren werden die Gußformen vor dem Gießen auf etwa 500 ° erhitzt, wobei mit steigendem Siliziumgehalt und steigender Wandstärke geringere Temperaturen genügen.

**Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 423 501**, vom 23. Juni 1922; ausgegeben am 6. Januar 1926. Dr. Rudolf Schenck in Münster i. W. und Theodor Thorsell in Berlin. *Verfahren zur Reduktion von Eisenoxydzerzen und eisenoxydischen Abfallerzeugnissen mit reduzierenden Gasen, wobei die Temperatur der Rohstoffe und der Erzeugnisse unter der Sintertemperatur gehalten werden muß.*

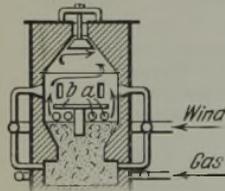
Die chemische Zusammensetzung der reduzierenden Atmosphäre und der Partialdruck der reduzierenden Gase und ihrer Verbrennungserzeugnisse in Beziehung zu der beim Reduktionsvorgang innegehaltenen Temperatur wird so gewählt, daß eine gewünschte Reduktionsstufe der Eisenerze erreicht wird.

**Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 423 503**, vom 12. Dezember 1924; ausgegeben am 5. Januar 1926. J. A. John, A.-G., in Erfurt. *Vorrichtung zum Abkühlen geglühter Werkstücke.*



Die Decke b des in einem zylindrischen Gehäuse a drehbaren Fächergestells c steht durch obere Öffnungen d mit dem oberen Hohlraum e des das Fächergestell umgebenden Gehäuses und der Boden f des Fächergestells durch Öffnungen g mit dem unteren Hohlraum h dieses Gehäuses in Verbindung. Das Gehäuse besitzt eine Lufteintrittsöffnung i sowie

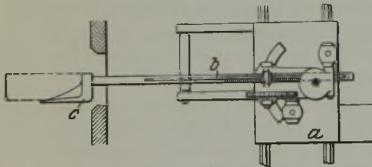
eine Luftaustrittsöffnung k an der oberen oder unteren Seite des Gehäuses, so daß die durch den Eintrittsstutzen i zugeleitete Luft im Schlangengang durch die einzelnen Fächer des Fächergestells hindurch strömt und sich an den geglühten Werkstücken erwärmt, bevor sie durch die Auslaßöffnung k abgeleitet wird.



**Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 423 504**, vom 2. September 1923; ausgegeben am 6. Januar 1926. Reinhard Wussow in Charlottenburg. *Glühofen.*

Das zu glühende Gut a wird lediglich von unvollständig verbrannten Gasen umspült und durch eine strahlendurchlässige Wand vor der zugeführten Sekundärluft und deren Verbrennungsgasen geschützt.

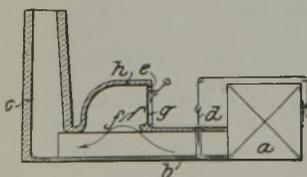
**Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 423 505**, vom 24. Mai 1925; ausgegeben am 5. Januar 1926. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H. in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Umlegen von Blöcken und Brammen in Wärmöfen.*



Auf einem parallel zum Ofen verfahrbaren Gestell a ist eine verschiebbare, mechanisch angetriebene drehbare

Stange b befestigt, deren Ende mit einem die Unterfassung der Blöcke ermöglichenden Ansatz c versehen ist. Diese Einrichtung ermöglicht es, auch kantige Blöcke im Ofen zwecks gleichmäßiger Durchwärmung zu wenden.

**Kl. 24 i, Gr. 8, Nr. 423 510**, vom 3. März 1923; ausgegeben am 5. Januar 1926. Fried. Krupp, Akt.-Ges., in Essen, Ruhr (Erfinder: Bernhard Stacke in Essen-West und Karl Neuhaus in Essen). *Verbrennungsregler mit Einsteuerung von Nebenluft in den Schornstein oder Rauchkanal, bei dem in einer Nische der Kanalwand ein Nebenlufteinlaßkörper vorgesehen ist.*

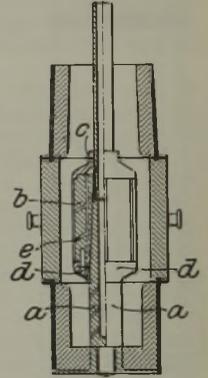


Zwischem dem Rauchschieber d und dem Schornstein c der Feuerstelle a ist die Decke des Rauchkanals b zu einer

Nische h erweitert, in deren nach der Feuerstelle a gelegener Wand ein Rahmen e eingesetzt ist, der eine auf Schneiden gelagerte, mit einem nach dem Rauchkanal b hin gerichteten Blech f versehene Nebenlufteinlaßklappe g trägt, die schwingbar gelagert und mit einem Gegengewicht versehen ist. Beide Teile, die Klappe g und das Blech f, sind so angebracht, daß sie beim Ausschlagen des Nebenlufteinlaßkörpers g außerhalb des Rauchkanals b bleiben.

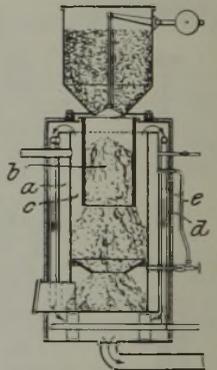
**Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 423 514**, vom 14. September 1924; ausgegeben am 6. Januar 1926. Wilhelm Pfeifer in Rendsburg. *Kern zur Herstellung von Hohlwalzen.*

Um die Kernsäule a sind die Lamellen oder Kernstäbe b, die oben und unten durch Kapseln c, d aus feuerfestem Baustoff abgeschlossen sind, so angeordnet, daß sie zusammengesetzt eine vollkommen glatte Walze bilden, wobei Kanäle e, f in den Kernteilen und in der unteren Kapsel den Gasabzug gewährleisten.



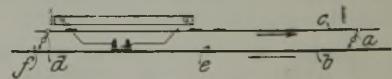
**Kl. 24 c, Gr. 1, Nr. 423 879**, vom 11. September 1923; ausgegeben am 12. Januar 1926. Dr. Ottokar Urbasch und Firma Gebrüder Brünnler, Gesellschaft m. b. H., in Wien. *Generatorgasfeuerung mit dem Generator umschließendem Dampferzeuger.*

Zwischen den Dampferzeuger a und den eingehängten Füllschacht b des Generators wird ein Ringkanal c gebildet, dem Luft zur Verbrennung der Gase zugeführt wird. Den Dampferzeuger a umschließt ein Mantelkanal d, der einen Dampfüberhitzer e aufnimmt und aus dem die verbrannten Gase durch den Betriebsdruck des Generators unten abgeführt werden.



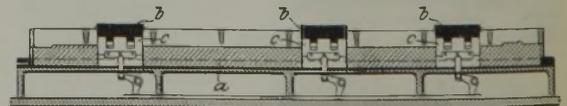
**Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 423 881**, vom 23. Mai 1923; ausgegeben am 13. Januar 1926. Zusatz zum Patent 408 884. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- u. Hütten-Akt.-Ges. und Dipl.-Ing. Walter Schucany in Dortmund. *Umschaltvorrichtung für Heizgase o. dgl.*

Festgelagerte Drehhebel a, d sind einerseits von der Zahnstange c an gelenkt, andererseits stehen sie mit auf der



Zugstange b angeordneten Anschlägen e, f in Eingriff und werden beim Verschieben der Zugstange b verschwenkt, wodurch zunächst die Zahnstange c gegenläufig zur Zahnstange b bewegt und durch eine Gabel die Verschlussklappe aus der Tieflage in die Hochlage gebracht und dann erst Verfahren wird.

**Kl. 31 c, Gr. 8, Nr. 424 036**, vom 16. Juni 1925; ausgegeben am 15. Januar 1926. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges., Abteilung Schalke, in Gelsenkirchen. (Erfinder: Fritz Möhring in Haspe i. W. und Peter Biefang in Gelsenkirchen.) *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Eingußtrichtern für Sandformen.*



Das den Einguß bildende Stück b des mehrteiligen Trichtermodells wird vor dem Abheben der Form ausgehoben, während das den Einlauf bildende Stück c durch die Form gegen das Modell des Gußkörpers a durchgezogen wird.

## Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im April 1926.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	April 1926 t	Jan.-April 1926 t	April 1926 t	Jan.-April 1926 t
Eisenerze (237 e) . . . . .	714 576	2 503 069	9 193	62 388
Manganerze (237 h) . . . . .	15 202	46 029	131	276
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r) . . . . .	47 590	185 214	21 391	70 242
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l) . . . . .	74 289	244 744	967	2 173
Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kännelkohle (238 a) . . . . .	417 215	1 648 761	1 156 382	4 719 713
Braunkohlen (238 b) . . . . .	153 464	579 620	1 288	9 427
Koks (238 d) . . . . .	2 493	15 200	340 064	1 560 307
Steinkohlenbriketts (238 e) . . . . .	65	644	83 513	412 956
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f) . . . . .	8 298	41 487	46 593	267 192
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b) . . . . .	83 599	289 901	450 555	1 684 643
Darunter				
Roheisen (777 a) . . . . .	8 436	30 831	29 028	119 772
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen (777 b) . . . . .	108	173	2 174	15 547
Bruch Eisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b) . . . . .	5 261	21 890	42 219	157 694
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b) . . . . .	3 833	10 979	7 519	26 153
Walzen aus nicht schiedb. Guß, desgl. [780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> ] . . . . .	—	84	746	2 613
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> ] . . . . .	288	1 058	162	967
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedb. Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h) . . . . .	355	1 458	7 622	29 754
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784) . . . . .	21 225	60 642	27 805	86 792
Stabeisen; Formeisen; Band Eisen [785 A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> , B] . . . . .	28 276	87 753	116 173	377 993
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c) . . . . .	2 977	9 398	45 183	155 155
Blech: abgeschliff., lackiert, poliert, gebräunt usw. (787) . . . . .	6	53	43	129
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a) . . . . .	784	3 300	685	2 333
Verzinkte Bleche (788 b) . . . . .	128	232	1 929	6 384
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b) . . . . .	356	758	1 259	4 334
Andere Bleche (788 c; 790) . . . . .	60	132	455	1 421
Draht, gewalzt od. gezog., verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b) . . . . .	2 520	15 880	39 107	164 258
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b) . . . . .	4	4	306	1 266
Andere Röhren, gewalzt od. gezogen (794 a, b; 795 a, b) . . . . .	475	1 165	21 715	97 062
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch.; -unterlagsplatt. (796) . . . . .	6 050	33 797	38 940	163 732
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . . .	—	62	4 853	17 573
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> , e, f] . . . . .	888	3 580	14 252	55 578
Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedb. Eisen (800 a, b) . . . . .	183	970	4 601	16 319
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält., Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805) . . . . .	66	329	4 042	17 243
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807) . . . . .	33	118	598	2 398
Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b) . . . . .	96	236	5 827	26 538
Werkzeuge, Messer, Scheren, Wagen (Wiegenvorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819) . . . . .	87	406	2 798	11 593
Eisenbahnoberbauzeug (820 a) . . . . .	684	2 973	1 233	5 221
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b) . . . . .	4	21	302	1 165
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e) . . . . .	136	379	3 878	13 317
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823) . . . . .	2	21	289	1 053
Eisenbahnwagenfedern, and. Wagenfedern (824 a, b) . . . . .	107	282	539	2 219
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a) . . . . .	15	44	1 129	4 312
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b) . . . . .	68	375	7 258	31 527
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825 f, g; 826 a; 827) . . . . .	1	22	4 796	20 583
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f) . . . . .	13	62	2 430	10 179
Ketten usw. (829 a, b) . . . . .	—	85	797	3 013
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841) . . . . .	74	349	7 863	31 453
Maschinen (892 bis 906) . . . . .	2 861	12 668	38 472	154 757

**Brikett- und Koks- sowie Eisen- und Stahlerzeugung des Deutschen Reiches in den Jahren 1923 und 1924.**

Nach den amtlichen Ermittlungen<sup>1)</sup> wurden in den Jahren 1923 und 1924 (ohne Saargebiet) erzeugt:

I. Briketts.		
	1923	1924
Steinkohlenbriketts		
Zahl der Betriebe . . . . .	78	87
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen . . . . .	2 608	2 894
Verarbeitete Steinkohlen t . . . . .	1 798 315	4 058 785
<b>Erzeugung an Briketts . . . . .</b>	<b>1 941 535</b>	<b>4 359 476</b>
Braunkohlen-Briketts und Naßpreßsteine		
Zahl der Betriebe . . . . .	239	223
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen . . . . .	35 902	30 409
Verarbeitete Braunkohlen für Briketts t <sup>2)</sup> . . . . .	51 739 746	57 681 594
<b>Erzeugung an Briketts . . . . .</b>	<b>26 533 173</b>	<b>29 221 760</b>
Verarbeitete Braunkohlen für Naßpreßsteine t . . . . .	515 465	281 536
<b>Erzeugung an Naßpreßsteinen . . . . .</b>	<b>320 910</b>	<b>177 986</b>
2. Koks.		
Zahl der Betriebe . . . . .	177	177
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen . . . . .	36 368	28 814
Koksöfen am Jahresschluß vorhanden:		
a) mit Gewinnung der Nebenzeugnisse . . . . .	21 594	21 318
b) ohne Gewinnung der Nebenzeugnisse . . . . .	448	541
Koksöfen, durchschnittlich im Betriebe:		
a) mit Gewinnung der Nebenzeugnisse . . . . .	10 325	15 952
b) ohne Gewinnung der Nebenzeugnisse . . . . .	139	355
Eingesetzte Steinkohlen t . . . . .	17 404 295	31 229 939
<b>Erzeugung an Koks . . . . .</b>	<b>14 070 567</b>	<b>24 884 789</b>
Erzeugung an Teer . . . . .	447 023	815 649
Erzeugung an Benzol . . . . .	101 046	194 089
Erzeugung an schwefels. Ammoniak usw. . . . .	174 714	327 519
Absatz an Leuchtgas Mill.m <sup>3</sup> . . . . .	266,5	351,3
3. Eisen und Stahl.		
Hochofenbetriebe		
Zahl der Betriebe . . . . .	63	55
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen . . . . .	33 463	24 371
Hochöfen am Jahresschluß vorhanden . . . . .	209	193
Hochöfen durchschnittlich im Betriebe . . . . .	152	138
Gesamtbetriebsdauer dieser Hochöfen . . . . . Wochen	4 730	4 733
Verbrauchte Rohstoffe:		
Eisen- u. Eisenmanganerze t . . . . .	7 962 512	12 265 452
Manganerze (mit über 30 % Mangan) . . . . .	<sup>3)</sup> 160 645	<sup>3)</sup> 224 594
Kiesabbrände usw. . . . .	617 310	705 008
Brucheisen . . . . .	516 405	722 095
Schlacken u. Sinter aller Art t . . . . .	1 004 186	1 427 127

	1923	1924
Hochofenbetriebe (ferner)		
Zuschläge (Kalkstein, Phosphatkalk usw.) . . . . . t	1 695 808	1 954 254
Koks . . . . . t	6 096 412	8 446 618
Holzkohlen . . . . . t	2 790	2 180
<b>Koksroheisen-Erzeugung t</b>	<b>4 938 132</b>	<b>7 830 178</b>
<b>Holzkohlenroheisen-Erzeugung t</b>	<b>2 373</b>	<b>2 376</b>
<b>Gesamte Roheisen - Erzeugung t</b>	<b>4 940 505</b>	<b>7 832 554</b>
Darunter:		
Gießereiroheisen . . . . . t	1 017 655	1 267 581
Gußwaren I. Schmelzung t	47 423	34 024
Bessemerroheisen . . . . . t	21 101	46 494
Thomasroheisen . . . . . t	2 313 858	4 423 709
Stahleisen u. Spiegeleisen, einschl. Eisenmangan, Siliziumeisen usw. . . . . t	1 477 247	2 048 912
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen) . . . . . t	58 377	11 577
Bruch- und Wascheisen t	4 844	257
Erzeugung an verwertbaren Schlacken . . . . . t	870 457	1 038 909
Eisen- und Stahlgießereien, einschl. Kleinbessemerien		
Zahl der Betriebe . . . . .	1 516	1 560
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen . . . . .	161 836	141 582
Betriebsvorrichtungen am Jahresschluß vorhanden:		
Kuppelöfen . . . . .	3 096	3 147
Flammöfen . . . . .	108	121
Siemens-Martin-Oefen . . . . .	92	97
Temperöfen . . . . .	755	756
Tiegelöfen . . . . .	897	855
Elektrostahlöfen . . . . .	13	17
Kleinbessemerbirnen . . . . .	128	126
Verbrauchte Rohstoffe:		
Roheisen . . . . . t	1 298 622	1 421 905
Schrott . . . . . t	758 962	780 852
<b>Erzeugung an Gußwaren t</b>	<b>1 780 861</b>	<b>1 922 993</b>
Darunter:		
Eisenguß, Temperguß und Stahlguß . . . . . t	1 732 240	1 865 275
Emaillierter oder auf andere Weise verfeinerter Eisenguß . . . . . t	48 621	57 718
Schweißereien (Puddel-) Werke		
Zahl der Betriebe . . . . .	<sup>4)</sup> 14	<sup>4)</sup> 13
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen . . . . .	903	697
Am Jahresschluß vorhandene Oefen . . . . .	123	112
Davon:		
Puddelöfen . . . . .	92	85
Schweißöfen . . . . .	31	27
Verbrauchte Rohstoffe:		
Roheisen . . . . . t	19 241	19 323
Schrott . . . . . t	32 592	39 609
Zuschläge (Eisenerze usw.) t	1 012	770

<sup>1)</sup> Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs 35 (1926) Heft 1. — Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1618/9.

<sup>2)</sup> Davon aus eigenen Gruben 1923 51 205 330 t, 1924: 57 174 124 t; von anderen inländischen Gruben 1923: 534 416 t, 1924: 507 470 t.

<sup>3)</sup> Davon stammten im Jahre 1923 aus: dem Inland einschl. nicht ermittelter Länder 4661 t, Schweden 2911 t, Ungarn 430 t, Rußland 52 183 t, Griechenland 2318 t, Türkei 644 t, Sinai 6514 t, Asien 89 132 t, Brasilien 1852 t; im Jahre 1924 aus: dem Inland 1049 t, Rußland 89 227 t, Italien 2297 t, Afrika 10 894 t, Asien 118 455 t, Ungarn 513 t, Schweden 838 t, Brasilien 1321 t.

<sup>4)</sup> Für 1 Betrieb sind die Angaben geschätzt.

	1923	1924
Schweißbeisen- (Puddel-) Werke (ferner)		
<b>Erzeugung an:</b>		
Schweißbeisen . . . . . t	46 358	47 867
Raffinier- und Zementier- stahl . . . . . t	58	151
verwertbaren Schlacken . . t	9 371	13 202
Flußbeisen- und Fluß- stahlwerke		
Zahl der Betriebe . . . . .	<sup>1)</sup> 103	<sup>1)</sup> 103
Zahl der berufsgen. versicher- ten beschäftigten Personen .	47 385	32 590
Am Jahresschluß vorhandene Betriebseinrichtungen:		
Thomasbirnen . . . . .	60	60
Bessemerbirnen . . . . .	12	11
Martinöfen mit basischer Zustellung . . . . .	431	431
Martinöfen mit saurer Zu- stellung . . . . .	31	35
Elektrostahlöfen . . . . .	45	46
Tiegelöfen . . . . .	81	91
Verbrauchte Rohstoffe:		
Roheisen . . . . . t	3 738 875	6 371 582
Schrott . . . . . t	3 130 877	4 278 065
Eisenerze . . . . . t	78 665	146 091
Zuschläge (Kalkstein usw.) t	641 532	992 157
<b>Gesamte Erzeugung d. Fluß- eisen- u. Flußstahlwerke . t</b>	<b>6 208 177</b>	<b>9 703 284</b>
Davon:		
Rohblöcke . . . . . t	6 085 277	9 569 095
Darunter aus:		
Thomasbirnen . . . . . t	1 982 580	3 990 127
Bessemerbirnen . . . . . t	6 648	27 013
Martinöfen mit basischer Zustellung . . . . . t	3 952 157	5 329 858
Martinöfen mit saurer Zu- stellung . . . . . t	68 945	131 967
Elektrostahlöfen . . . . . t	59 059	76 673
Tiegelöfen . . . . . t	15 888	13 457
Stahlguß . . . . . t	122 900	134 189
Schlacken zur Vermahlung zu Thomasmehl bestimmt . . t	526 472	1 064 995
Schlacken anderer Art . . t	454 339	682 812
Walzwerke (mit oder ohne Schmiede- oder Preßwerke)		
Zahl der Betriebe . . . . .	<sup>2)</sup> 158	<sup>2)</sup> 162
Zahl der berufsgen. versicher- ten beschäftigten Personen .	<sup>3)</sup> 118 608	<sup>3)</sup> 90 830
Verbraucht wurden:		
Rohblöcke . . . . . t	6 065 374	9 305 174
Flußbeisen- und Flußstahl- halbzeug . . . . . t	1 131 833	1 848 154
Schweißbeisen- u. Schweiß- eisenhalbzeug . . . . . t	48 839	59 135
Abfallerzeugnisse (Abfall- enden usw.) . . . . . t	20 818	17 329
<b>Gesamte Erzeugung d. Walz- werke, einschl. der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke . . . . . t</b>	<b>7 200 698</b>	<b>11 212 892</b>
Davon:		
Halbzeug (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen usw.), zum Absatz bestimmt . . t	992 542	1 790 044
Fertigerzeugnisse . . . . . t	4 783 370	7 267 828

<sup>1)</sup> Von 6 Betrieben sind die Ergebnisse geschätzt.

<sup>2)</sup> Im Jahre 1923 wurden die Ergebnisse für 12 Betriebe, im Jahre 1924 für 11 Betriebe von Sachverständigen geschätzt.

<sup>3)</sup> Für 4 Schweißbeisenbetriebe sind die Personen sowie die Löhne und Gehälter mit angegeben.

	1923	1924
Darunter:		
Eisenbahnoberbauzeug (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Kleineisenzeug) . . . t	662 961	1 044 151
Träger (Formeisen v. 80 mm Höhe und darüber) . . . t	339 832	458 665
Stabeisen u. sonst. Formeisen unter 80 mm Höhe, Uni- versaleisen . . . . . t	1 629 769	2 255 418
Bandeisen . . . . . t	191 325	315 131
Walzdraht . . . . . t	440 229	913 989
Grobbleche (5 mm und darüber stark) . . . . .	489 216	734 817
Feinbleche (unter 5 mm) . t	454 707	618 663
Weißblech . . . . . t	39 347	84 821
Röhren . . . . . t	190 642	435 638
rollendes Eisenbahnzeug (Achsen, Räder usw.) . . t	175 271	196 179
Schmiedestücke . . . . . t	109 653	137 959
andere Fertigerzeugnisse . t	60 418	72 397
Abfallerzeugnisse (Abfall- enden und verwertbare Schlacken) . . . . . t	1 414 786	2 155 020

#### Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im April 1926<sup>1)</sup>.

Gegenstand	Februar 1926 t	März 1926 t	April 1926 t
Steinkohlen . . . . .	1 331 077	1 515 192	1 200 306
Koks . . . . .	84 161	86 817	76 377
Briketts . . . . .	37 463	35 723	25 379
Rohteer . . . . .	4 094	4 260	3 634
Teerpech und Teeröl . . .	60	50	50
Rohbenzol und Homolog.	1 236	1 288	1 167
Schwefels. Ammoniak . . .	1 354	1 520	1 220
Roheisen . . . . .	16 820	15 784	17 874
Rohstahl . . . . .	26 346	29 470	33 792
Stahlguß (basisch und sauer) . . . . .	741	793	700
Halbzeug zum Verkauf . . .	6 285	8 273	10 978
Fertigerzeugnisse <sup>2)</sup> . . . .	19 729	24 878	19 820
Gußwaren II. Schmel- zung . . . . .	7 909 <sup>3)</sup>		

#### Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Februar 1926<sup>4)</sup>.

Gegenstand	Januar 1926 t	Februar 1926 t
Steinkohlen . . . . .	1 777 177	1 543 995
Eisenerze . . . . .	672	552
Koks . . . . .	92 384	84 353
Rohteer . . . . .	4 380	4 045
Teerpech . . . . .	897	483
Teeröl . . . . .	491	263
Rohbenzol und Homologen . .	1 259	1 133
Schwefelsaures Ammoniak . . .	1 446	1 489
Steinkohlenbriketts . . . . .	16 832	14 438
Roheisen . . . . .	18 378	19 525
Gußwaren II. Schmelzung . . .	936	759
Flußstahl . . . . .	25 824	34 347
Stahlguß . . . . .	362	480
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	1 696	510
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	17 482	20 180
Fertigerzeugnisse aller Art der Ver- feinerungsbetriebe . . . . .	6 736	8 049

<sup>1)</sup> Oberschles. Wirtsch. 1 (1926) S. 271 ff.

<sup>2)</sup> der Walzwerke einschl. der Schmiede- und Preßwerke.

<sup>3)</sup> Januar bis März.

<sup>4)</sup> Z. Berg-Hüttenm. V. 65 (1926) S. 350 ff.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Lage des französischen Eisenmarktes im Mai 1926.

Der Markt zeichnete sich während des Mai durch Festigkeit aus. Die Entwicklung der Geschäfte war besonders auf dem Inlandsmarkt beträchtlich und hier wieder namentlich in der zweiten Hälfte des Berichtsmonats. Mitte Mai erreichte der Franken seinen tiefsten Stand mit der Wirkung, daß die Inlandskäufer, die sich bis dahin in der Hoffnung auf noch günstigere Preise zurückgehalten hatten, große Aufträge in der Befürchtung vergaben, die Preissteigerung würde zu großen Umfang annehmen. Zahlreiche Umstände schienen übrigens diese Ansicht zu unterstützen: die Erhöhung des Kohlen- und Kokspreises sowie der Versandkosten, die starken Wechselschwankungen. Die Mehrzahl der Werke, die noch für vier Monate besetzt waren, zeigte wenig Neigung, all die neuen Aufträge anzunehmen, da die allgemeine Lage wirklich sehr undurchsichtig war. Soweit die Werke Aufträge für Lieferung in mehreren Monaten annahmen, taten sie das nur mit Preisvorbehalt. Die beträchtliche Tätigkeit des Inlandsmarktes, eine natürliche Folge des heftigen Frankensturzes, übertrug sich nicht auf den Ausfuhrmarkt, der vielmehr vorwiegend schwach lag mit leichter Besserung in der zweiten Maihälfte und neuem Nachlassen der Aufträge Ende Mai. Diese Lage erklärt sich einerseits aus dem Daniederliegen des belgischen Eisenmarktes, der deutlich sinkende Neigung zeigte, und andererseits daraus, daß die an sich verhältnismäßig wenigen Auslandsaufträge scharf unkämpft wurden. Der Ausfuhrmarkt würde noch ungünstiger gewesen sein, wenn die englischen Werke sich nicht wegen des Streiks eine Zeitlang vom Markte hätten fernhalten müssen. Zusammengefaßt war die Haltung des Marktes fest, und die Preise zogen an. Mehr und mehr näherten sie sich den Weltmarktpreisen. Infolge des Sinkens der Preise auf den Auslandsmärkten und des Ansteigens auf dem französischen Markt wurden die Ausfuhrgeschäfte zu Preisen abgeschlossen, die fast den von den französischen Verbrauchern gezahlten Preisen gleichkamen.

Während der ersten 25 Tage des Mai hat die O. R. C. A. 119 253 t Wiederherstellungskoks erhalten. Der Preis für Feinkoks auf Reparationskonto wurde festgesetzt für das dritte Vierteljahr auf 128 Fr. für Lieferung auf der Eisenbahn und auf dem Wasserwege, auf 105 Fr. fob Gent für Lieferung ins Inland, auf 102 Fr. fob Gent oder Rotterdam für Lieferung in die Häfen des Kanals und auf 99 Fr. fob Gent oder Rotterdam für Lieferung in die Häfen des Atlantischen Ozeans. Infolge der Erhöhung des Preises für deutschen Wiederherstellungskoks durch die Regierung vom 1. Juni an setzten die Hüttenwerke ihren Bedarf nach Koks herab; dieser beträgt für das nächste Vierteljahr 230 000 t gegenüber 286 000 t im laufenden Vierteljahr.

Der Markt für Eisenerze war sehr lebhaft, nur die Bezüge der belgischen Käufer lagen unter dem Durchschnitt. Die Preise hatten steigende Richtung und näherten sich der Wechselparität. Es kosteten je t ab Grube (soweit nichts anderes gesagt):

	3. 5.	15. 5.	29. 5.
Bretagne-Erze, 50 %, fob Nantes oder St. Nazaire . . . . . S	11	11/6	11/6
Kalkige Briey-Minette . . . . . Fr.	32—34	35—36	34—35
Briey-Minette, 38—39 % . . . . . „	37—39	40—42	39—41
Kieselige Longwy-Minette . . . . . „	19—20	19—20	19—20
Diedenhofener Minette, 32 % . . . . . „	19—21	20—21	20—22
Normandie-Erze, 50 %, fob Caen S	10/6—11	11—11/6	11—11/6
Nancy-Minette . . . . . S	18—19	19—20	19—20

Ferrolegerungen wurden sehr stark gefragt, besonders im Inland. Vom Ausland war die Nachfrage weniger glänzend; der ausländische Wettbewerb blieb lebhaft. Die Preise waren fest.

Die Lage auf dem Roheisenmarkt blieb vorzüglich. Mit Rücksicht auf die Preiserhöhung für deutschen Koks erteilten die französischen Verbraucher Aufträge weit über ihren Bedarf hinaus. Die neuen Preise für phosphorreiches Gießereirohisen Nr. 3 P. L., Frachtgrundlage

Longwy, wurden auf 460 Fr. und die für phosphorarmes Gießereirohisen auf 500 Fr. festgesetzt. Hämatit-Rohisen für Gießerei erfuhr eine Erhöhung um 50 Fr., die Preise für Spiegeleisen, 10 bis 12 % Mn, um 60 Fr. und die für Spiegeleisen, 18 bis 20 % Mn, um 72 Fr. Die dem Inlandsmarkt für Juni zur Verfügung gestellten Mengen wurden vorläufig auf 45 000 t festgesetzt, können aber je nach den Bedürfnissen erhöht werden. Es kosteten in Fr. je t ab Longwy:

	3. 5.	15. 5.	29. 5.
Phosphorreiches Gießereirohisen			
Nr. 3 P. L. . . . .	420	420	420
Nr. 4 P. L. . . . .	419	419	419
Nr. 5 P. L. . . . .	418	418	418
Nr. 3 P. R. . . . .	410	410	410
Nr. 4 P. R. . . . .	405	405	405
Nr. 5 P. R. . . . .	400	400	400
Phosphorarmes Gießereirohisen, ab Hütte	457,50	457,50	457,50
Roheisen			
4—5 % Si . . . . .	438	438	438
3—4 % Si . . . . .	425	425	425
2,30—3 % Si . . . . .	416	416	416
1,70—2,30 % Si . . . . .	408	408	408
1,50—2 % Si . . . . .	402	402	402
1—1,50 % Si . . . . .	398	398	398
2,50—3 % Si (Ausfuhr fob Antwerpen) S	66	66	66

Der Markt für Halbzeug war sehr lebhaft, besonders infolge der Inlandsaufträge. Das Auslandsgeschäft war weniger gut, hauptsächlich wegen des Streiks in England, der die englischen Käufer vom französischen Markt fernhielt. Die Mehrheit der Werke ist gut beschäftigt bis in den September hinein. Im allgemeinen waren die zur Verfügung stehenden Mengen wenig umfangreich, besonders hinsichtlich vorgewalzter Blöcke. Es kosteten in Fr. je t ab Werk Osten:

	3. 5.	15. 5.	29. 5.
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	540—550	550—570	580—600
Knüppel . . . . .	570—580	580—600	610—630
Platinen . . . . .	610—630	630—640	660—670

Der Walzzeugmarkt war durch große Festigkeit gekennzeichnet. Inlandsaufträge gingen sehr zahlreich ein; im Auslande war die Nachfrage weniger günstig, der allseitig starke Wettbewerb drückte auf die Preise. Die Werke waren gut beschäftigt und verlangten nur in Ausnahmefällen Lieferfristen unter vier Monaten. Es kosteten je t ab Werk Osten bzw. fob Antwerpen:

	3. 5.	15. 5.	29. 5.
Stabeisen (Inland) Fr.	740	780—820	780—850
„ (Ausfuhr) £	4.15.—	4.15.— bis 4.15.6	4.15.— bis 4.15.6
Träger (Inland) Fr.	700	700—720	700—730
Träger P. N. (Ausf.) £	4.12.6	4.12.6 bis 4.13.—	4.12.— bis 4.13.—
Träger P. A. (Ausf.) £	4.13.6	4.13.6	4.13.— bis 4.13.6

Das Blechgeschäft nahm beträchtlichen Umfang an. Feinbleche wurden besonders gesucht; in Grobblechen war der ausländische Wettbewerb lebhaft. Die Werke forderten sehr ausgedehnte Lieferfristen. Es kosteten in Fr. je t ab Werk Osten:

	3. 5.	15. 5.	29. 5.
Feinbleche (Inland) . . . . .	1220—1230	1300	1350
Mittelleche . . . . .	940—980	1000—1050	1000—1050
Grobbleche . . . . .	760—800	800—820	820—870
Breiteisen . . . . .	720—730	740—760	760—800

Nach Draht und Drahterzeugnissen bestand während des ganzen Monats steigende Nachfrage. Zahlreiche Geschäfte wurden abgeschlossen, so daß die Werke für mehr als drei Monate beschäftigt sind. Walzdraht und Drahtstifte wurden besonders stark verlangt. Es wird eine Vereinbarung unter den Erzeugern geplant mit dem Endzweck, Mindestpreise festzusetzen. Es kosteten in Fr. je t:

	3. 5.	15. 5.	29. 5.
Walzdraht . . . . .	820—850	830—850	890—900
Drahtstifte . . . . .	1350—1380	1380—1400	1400—1500
Blanker Draht . . . . .	1150	1150	1280
Geglühter Draht . . . . .	1220	1220	1350
Verzinkter Draht . . . . .	1575	1575	1700

Auf dem Schrottmarkt konnte man keine große Geschäftstätigkeit feststellen. Die Lage ist jedoch infolge der Wiederaufnahme der Versendungen nach Belgien und Italien auf dem Punkt, sich zu ändern. Die jährliche Ausfuhrmenge ist folgendermaßen fest-

gesetzt worden: Italien 128 000 t, davon 20 000 t Abfälle von vorgewalzten Blöcken, Knüppeln und Neueisen; Belgien: 90 000 t, davon 14 000 t Abfälle von vorgewalzten Blöcken, Knüppeln und Neueisen; Großbritannien und Irland 8430 t. Das Uebereinkommen mit Italien, das endgültig in Kraft getreten ist, setzt den Schrottbefehl Italiens zu dem Kauf von Eisenerzeugnissen in Frankreich in Beziehung. Die Italien gewährte Mindestmenge von 120 000 t kann durch zwei nachträgliche Lieferungen von 30 000 und 50 000 t vermehrt werden, wenn entsprechende Käufe von 60- und 70 000 t Eisenhüttenzeugnisse in Frankreich stattfinden. Ueber 200 000 t hinaus kann Italien eine weitere Versorgung fordern im Verhältnis von 1 t Schrott zu 1,4 t Eisenerzeugnisse. Frankreich ist nur verpflichtet, diese letztere Menge zu gewähren, wenn seine verfügbaren Bestände es gestatten.

### Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Mai 1926.

Während des ganzen Monats war die Lage des belgischen Eisenmarktes in seiner Gesamtheit wenig zufriedenstellend, was sich aus der Währungskrise erklärt, die Mitte des Monats einen bedrohlichen Grad erreichte. Trotz des Sinkens des Franken, was eigentlich das Ausfuhrgeschäft begünstigt haben müßte, waren Verkäufe ins Ausland alles weniger denn zahlreich. Zudem verschloß der Ausstand in Großbritannien für geraume Zeit diesen wichtigsten Absatzmarkt. Die Werke fanden auch keine Entschädigung auf dem Inlandsmarkt, denn hier kamen angesichts des Schwankens der Frankewährung und der herrschenden Vertrauenskrise kaum Geschäfte zustande. Die wenigen Aufträge, die erteilt wurden, waren außerdem von allen Seiten scharf umstritten. Die leichte Besserung des Franken in der zweiten Hälfte des Monats hob die Geschäftstätigkeit etwas. Obwohl man den Eindruck hatte, daß der Tiefstand erreicht sei, waren die Preise immer noch stark umstritten. Solange übrigens nicht eine verhältnismäßige Festigung des Franken erreicht wird, bleiben die Marktverhältnisse verworren, weil die belgischen Werke zwei Drittel ihrer Erzeugung an das Ausland verkaufen und es nicht wagen können, mit Rücksicht auf die Preisschwankungen Verpflichtungen auf längere Sicht einzugehen. Trotzdem war der größte Teil der Werke noch gut beschäftigt, mit Ausnahme der Konstruktionswerkstätten, der Gießereien und Brückenbauanstalten. Die von der Regierung angeordnete Beschränkung der Ausgaben hat die Zurückziehung oder Beschränkung der meisten großen Aufträge zur Folge. Vom 1. Juni an erfahren die Löhne in der Eisenindustrie eine allgemeine Erhöhung um 5 %.

Der Roheisenmarkt war wenig lebhaft; die Mehrzahl der Werke, die noch bis Mitte Juli Arbeit hat, zog es vor, unter den gegenwärtigen unsicheren Verhältnissen nicht auf dem Markt zu erscheinen. Für Gießereirohisen Nr. 3 wurde der neue Preis auf 500 Fr. die t ab Werk für Lieferung bis Ende nächsten Juli festgesetzt. Die Erhöhung um 40 Fr. je t ist eine Folge des Anziehens des Hüttenkokspreises (160 Fr. für deutschen und 155 Fr. für belgischen Koks). Es kosteten in Fr. je t:

	Belgien:	1. 5.	15. 5.	29. 5.
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.	385—390	455—460	500	500
Gießereirohisen, 2,5 bis 3 % Si	385	450	490	490
Thomasrohisen, Güte O. M.	380—385	445—450	480—490	480—490
Luxemburg:				
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.	390—395	450—460	500	500
Thomasrohisen, Güte O. M.	385	450	490	490

Auf dem Halbzeugmarkt kamen wenig Geschäfte zustande. Erzeuger und Verbraucher wollten sich unter den gegenwärtigen Umständen nicht festlegen. Bestellungen waren daher wenig zahlreich; wenn die Werke trotzdem gewisse Widerstandskraft zu zeigen vermochten, so lag dies daran, daß sich die zur Verfügung stehenden Mengen vermindert hatten. Es kosteten in £ je t:

	Belgien:	1. 5.	15. 5.	29. 5.
Vorgewalzte Blöcke £	3.18.6	3.17.- bis 3.17.6	3.17.- bis 3.18.-	3.18.-
Knüppel . . . . . £	4.6.- bis 4.7.-	4.3.-	4.4.-	4.3.-
Platinen . . . . . £	4.9.-	4.10.-	4.7.-	4.8.-

	Luxemburg:	1. 5.	15. 5.	29. 5.
Vorgewalzte Blöcke £	3.19.-	3.17.- bis 3.18.-	3.17.6 bis 3.18.6	3.18.6
Knüppel . . . . . £	4.6.- bis 4.6.6	4.3.6	4.4.-	4.4.-
Platinen . . . . . £	4.9.- bis 4.9.6	4.7.-	4.7.6	4.8.6

Auf dem Schweißisenmarkt wurden ausschließlich Ausfuhrgeschäfte abgeschlossen. Im übrigen war der Markt unverändert schwach. Inlandsgeschäfte kamen nicht zustande. Die Zukunftsaussichten sind wenig günstig. Es kosteten je t:

	Schweißisen Nr. 3	1. 5.	15. 5.	29. 5.
(Inland) . . . . . Fr.	660—685	700—730	720—750	720—750
Schweißisen Nr. 3 (Ausfuhr) fob Antwerpen . . . . . £	5.4.-	4.16.- bis 4.18.-	4.17.6 bis 4.18.6	4.18.6

Der Walzzeugmarkt war infolge der Wechsel schwankungen fortgesetzt in Unordnung. Dazu kam in der ersten Hälfte des Monats die niederdrückende Wirkung des englischen Streiks. Die letzte Maiwoche sah eine leichte Besserung im Ausfuhrmarkt. Die Werke geben keine Inlandspreise mehr an. Diese würden von Tag zu Tag in einem Umfange schwanken, daß sie nicht einmal mehr als Anhaltspunkte dienen könnten. Übrigens waren die Aufträge für den Inlandsmarkt bei stark umstrittenen Preisen sehr gering. Die Ausfuhrpreise schwankten je nach dem Beschäftigungsgrad der Werke und der Höhe der Aufträge. Es kosteten in £ je t:

	Belgien:	1. 5.	15. 5.	29. 5.
Stabeisen (Ausfuhr)	4.19.- bis 5.-	4.15.-	4.16.-	4.15.- bis 4.15.6
Träger P. N. (Ausf.)	4.14.-	4.14.6	4.12.-	4.13.-
Träger P. A. (Ausf.)	4.15.-	4.15.6	4.13.-	4.13.6
Walzdraht (Ausfuhr)	5.10.-	5.7.6	5.8.-	5.6.-
Winkelisen (Ausfuhr)	4.18.- bis 4.18.6	4.14.-	4.14.6	4.15.-
Drahtstäbe (Ausfuhr)	5.8.-	5.9.-	5.6.6	5.6.- bis 5.7.-
Bandeisen (Ausfuhr)	6.9.-	6.10.-	6.2.-	6.5.-
Kaltgewalztes Band-eisen (Ausfuhr)	9.4.-	9.5.-	9.2.-	9.4.6
Luxemburg:				
Stabeisen . . . . .	4.18.6	4.19.6	4.16.-	4.17.-
Träger P. N. . . . .	4.13.-	4.14.-	4.12.-	4.12.6
Träger P. A. . . . .	4.14.-	4.15.-	4.12.6	4.13.-
Walzdraht . . . . .	5.10.-	5.7.6	5.8.-	5.6.-

Der Blechmarkt wurde durch die Lage der übrigen Eisenzweige beeinflusst und unterlag wie diese der Einwirkung des Frankenrückganges. Die Unsicherheit war auch hier groß, um so mehr, als die meisten wichtigen Aufträge während des ganzen Berichtsmonats durch den ausländischen Wettbewerb unterboten wurden. Der Wettbewerb der deutschen Werke war besonders in Feinblechen lebhaft. Ende Mai besserte sich das Ausfuhrgeschäft leicht. Auf dem Inlandsmarkt blieb die Tätigkeit schwach; die Werke gaben aber Inlandspreise nicht mehr an. Es kosteten je t:

	Thomasbleche	1. 5.	15. 5.	29. 5.
5 mm u. mehr (Ausfuhr)	5.4.- bis 5.5.-	5.-	5.1.-	5.- bis 5.2.-
3 „ (Ausfuhr)	5.12.-	5.13.-	5.10.-	5.11.-
2 „ ungeglüht (Ausfuhr)	6.10.-	6.11.-	6.5.-	6.7.6
2 „ geglüht (Ausfuhr)	6.18.-	6.19.-	6.15.-	6.17.6
1½ „ ungeglüht (Ausfuhr)	7.1.-	7.2.-	6.10.-	6.12.-
1½ „ geglüht (Ausfuhr)	7.6.-	7.8.-	7.-	7.5.-
1 „ (Ausfuhr)	8.2.-	8.3.6	8.-	8.2.6
5/10 „ (Ausfuhr)	9.7.-	9.9.-	9.1.-	9.5.-
Polierte Bleche (Inland)	Fr. 1675—1725	Fr. 1850—1900	Fr. 1850—1900	Fr. 1850—1900
Polierte Bleche (Ausfuhr)	fl. 16—16,50	fl. 16—16,50	fl. 16—16,50	fl. 16—16,50

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse blieb die Lage unsicher. Die von Ougrée für ihre Rohstoffe abhängigen Werke haben sich zusammengeschlossen und ein Verkaufsbüro eingerichtet. Dieses wird nach Charleroi gelegt und erhält den Namen „Socobelge“. Wahrscheinlich werden die anderen Werke diesem Beispiel folgen. Es kosteten in Fr. je t:

	1. 5.	15. 5.	29. 5.
Drahtstifte . . . . .	950—1000	1100	1200
Geglühter Draht . . . . .	950—1000	1100	1200
Blanker Draht . . . . .	900—950	1050	1150
Verzinkter Draht . . . . .	1300—1350	1300	1350—1400
Stacheldraht . . . . .	1450—1500	1500	1550—1600

Der Schrottmarkt blieb in Unordnung. Einige Geschäfte wurden für das Ausland in Martinschrott

abgeschlossen. Die Nachfrage im Inland war gleich Null. Es kosteten in Fr. je t:

	1. 5.	15. 5.	29. 5.
Martinschrott . . .	305—315	325—330	325—330
Hochofenschrott . .	310	310	310

### Die Lage des englischen Eisenmarktes im Mai 1926.

Während des Mai machte die schlechte Lage der großbritannischen Eisenindustrie Geschäfte tatsächlich unmöglich. Der von den Gewerkschaften ausgerufenen Generalstreik begann am 3. Mai; obwohl er am 12. Mai mit der bedingungslosen Uebergabe der Gewerkschaften zusammenbrach, dauerte der Kohlenstreik, von dem der Generalstreik seinen Ausgang genommen hatte, fort und hält noch an. Unter den Gewerkschaften, die zum Streik aufgefordert hatten, waren auch solche der Eisen- und Stahlindustrie; trotzdem waren die Werke in nennenswerter Zahl in der Lage, ihre Arbeit fortzusetzen, so 11 Hochöfen in Schottland, 1 oder 2 in Mittelengland, 2 an der Nordostküste und ebenso eine Anzahl von Walzwerken. Die Versand Schwierigkeiten verhinderten jedoch sowohl die Verschiffung als auch den Inlandsversand von Eisen- und Stahlerzeugnissen, ferner das Entladen von Schiffen, die mit Stahlerzeugnissen in britischen Häfen ankamen, da alle Dockarbeiten praktisch von Freiwilligen getan wurden und die ganze Arbeit auf die Nahrungsmittelversorgung abgestellt war. Das Aufhören des Generalstreiks hatte infolge der Weigerung der Bergleute, zur Arbeit zurückzukehren, keinen besonderen Einfluß auf die britische Eisen- und Stahlindustrie. Die für die Kohlenversorgung erlassenen Bestimmungen machten es den Werken, die nicht Kohlen hatten auf Lager legen können, unmöglich, ihre Arbeit fortzuführen. Gegen Ende des Monats stellten ein oder zwei Hochöfenwerke geringe Mengen Roheisen her, hauptsächlich um die ihnen angegliederten Verarbeitungswerke zu unterstützen, damit diese in der Lage waren, ihren Vertragsverpflichtungen nachzukommen. In manchen Fällen waren die weiterverarbeitenden Werke, welche nicht so großer Kohlenmengen bedurften wie die Hochöfen, in der Lage, teilweise zu arbeiten. Aber ihre Zahl ging allmählich zurück, wie die Beschränkungen im Kohlenverbrauch stärker und die zur Verfügung stehenden Mengen geringer wurden. Innerhalb ein oder zwei Wochen ist mit der Einstellung der Eisen- und Stahlerzeugung zu rechnen, bis eine Verständigung über den Kohlenstreik erreicht worden ist.

Unter diesen Umständen ist es klar, daß während des Berichtsmontats keine Ausfuhr aus Großbritannien stattfand. Nur Waren, welche sich bereits auf den Eisenbahnen zur Fahrt nach den Häfen befanden, als der Streik ausbrach, wurden gelöscht, und eine gewisse Zahl von Verschiffungen wurde auf Grund alter Verträge ausgeführt. Die englischen Werke lehnten es jedoch unter den vorwaltenden Bedingungen ab, Aufträge für eine bestimmte Lieferzeit zu übernehmen. In einigen Fällen mußten eine Anzahl Abschlüsse zur Lieferung von Schienen nach Südamerika und anderen Ländern notwendigerweise gestrichen werden, aber meistens hatten sich die Käufer mit einer weiter hinausgeschobenen Lieferfrist einverstanden erklärt. Andererseits wurden Aufträge, die mit Sheffielder und anderen Werken an der Nordostküste und in Südwales abgeschlossen waren, von den ausländischen Käufern rückgängig gemacht, in der Absicht, diese entweder bei amerikanischen oder festländischen Werken unterzubringen, je nach der Art des verlangten Materials. Saisonkäufe aus Indien und dem Fernen Osten für verzinkte Bleche und ähnliches Material wurden anscheinend nicht getätigt.

Auf dem Eisenerzmarkt kamen während des ganzen Monats keine Geschäfte zustande. In den britischen Häfen liefen Dampfer mit Hämatiterzen von Spanien und nordafrikanischen Roteisensteinen ein, aber die Ladungen blieben bis in die letzten Tage des Monats ungelöscht. Die Preise waren unter diesen Umständen nur Nennpreise, und zwar 21/— S für bestes Rubioerz und 18/6 bis 19/6 S für nordafrikanische Roteisensteine. Andere Erdampfer wurden nach ausländischen Häfen geleitet, während einige bis zum Juni zurückgehalten wurden, so daß für diese Zeit wahrscheinlich mit einem Ueberfluß an Erzen in England gerechnet werden muß. Die Hodbarrow-Gruben waren während des größten Teils des Monats geschlossen.

Der Roheisenmarkt war während des Mai geschäftslos, da das drohende Bestehen des Kohlenstreiks aller Tätigkeit ein Ende machte, bevor der Generalstreik ausbrach. Zu dieser Zeit kostete Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 75/— bis 75/6 S frei Birmingham und Northamptonshire-Gießereiroheisen 72/— bis 73/— S. Die Clevelandwerke hielten ihre Preise auf 70/— S für das Inland und 70/6 S für die Ausfuhr. Festländisches Gießereiroheisen mit 2,5 bis 3% Si wurde mit 64/— bis 65/— S fob Antwerpen angeboten, ohne Käufer zu finden. Englisch Thomasroheisen kostete 63/— bis 64/— S ab Werk und festländisches Thomasroheisen 58/6 bis 59/6 S fob. Bei Ausbruch des Streiks hörten alle Ausfuhr-Geschäfte auf; einige wenige Hochöfen waren hier und dort noch in der Lage zu arbeiten, doch geschah dies hauptsächlich für angegliederte Werke und nicht für den offenen Markt. Das Geschäft setzte praktisch erst wieder am 18. oder 19. Mai ein; die gemeldeten Abschlüsse hielten sich aber wegen des fortdauernden Kohlenstreiks in engen Grenzen. Wer Roheisen für sofortige Lieferung zur Verfügung hatte, konnte in einigen Fällen 1/— oder 1/6 S je t Aufschlag erreichen, aber in manchen Fällen, in denen Geschäfte mit alten Kunden zu berücksichtigen waren, verzichteten Erzeuger bereitwillig auf diesen Aufschlag. Die Clevelandwerke erhöhten ihre Preise am 18. Mai auf 72/6 S für das Inland und 73/— S für die Ausfuhr, wobei sie sich dem Vernehmen nach mehr von der Absicht leiten ließen, Geschäfte zu verhindern, als von der Erwartung, Aufträge zu diesem erhöhten Preise zu erhalten. Der Frankensturz, der Mitte des Monats einsetzte, verschloß den Festlandsmarkt, und deshalb kamen nur wenige Aufträge von dort. Die im allgemeinen vom Festland verlangten Preise betragen für 2,5 bis 3% Si-haltiges Roheisen 65/— S fob und für Thomas-Roheisen 57/6 S fob, doch waren dies in der Hauptsache nur Nennpreise.

Die Erzeugung von Halbzeug wurde in Großbritannien während des Mai tatsächlich eingestellt. Einige wenige größere gemischte Werke stellten geringe Mengen nach dem Generalstreik für den Bedarf ihrer angegliederten verarbeitenden Werke her, aber diese Mengen waren unbedeutend, und die Erzeugung wurde nur so weit fortgesetzt, als genügende Kohlenmengen zur Verfügung standen. Wegen des Kohlenstreiks bestand eine gewisse Nachfrage nach festländischen Feinblechbrammen. Einige der Südwales-Weißblechwerke konnten in Betrieb gehalten werden und ebenso einige Blechwalzwerke an der Nordostküste, in Mittelengland und Schottland. Da diese aber in reichem Ausmaße ihrer gewöhnlichen Bezugsquellen beraubt waren, mußten sie natürlich

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Mai 1926.

	30. April		21. Mai		28. Mai	
	Britischer Preis		Britischer Preis		Britischer Preis	
	£ S d	Festlandspreis £ S d	£ S d	Festlandspreis £ S d	£ S d	Festlandspreis £ S d
Gießerei-Roheisen . . . . .	3 10 6	3 4 0	3 13 0	3 5 0	3 13 0	3 5 0
Thomas-Roheisen . . . . .	3 3 6	2 18 6	—	2 17 6	—	2 17 6
Knüppel . . . . .	5 12 6	4 5 6	—	4 3 0	—	4 4 0
Feinblechbrammen . . . . .	5 15 0	4 9 0	—	4 8 6	—	4 9 0
Thomas-Walzraht . . . . .	9 0 0	5 10 0	—	5 9 0	—	5 7 0
Handelsstabeisen . . . . .	7 12 6	5 0 0	—	4 16 0	—	4 16 0

ihren Bedarf bei den Festlandswerken zu decken versuchen, der allerdings infolge des Mangels an Kohle schwankte. Zu Beginn des Monats kosteten britische Knüppel £ 5.12.6 bis £ 5.15.— und Feinblechbrammen £ 5.17.6 bis £ 6.—. Festländische zweizöllige Knüppel wurden frei angeboten mit £ 4.5.6 bis 4.6.— und dreizöllige 1/— S billiger fob Antwerpen. Festländische Feinblechbrammen kosteten £ 4.9.— fob, doch wurden gute Aufträge auch zu geringerem Preis angenommen. In der zweiten Hälfte des Monats, als die Geschäftstätigkeit nach dem Generalstreik etwas beständiger geworden war, verwirrten die Schwankungen der Frankenwährung den Markt mit der Folge, daß vorsichtige Käufer zögerten, bevor sie Aufträge nach auswärts erteilten. Ende des Monats beeinflussten die Schwankungen der ausländischen Währungen und die sinkende Nachfrage aus Großbritannien den Markt. Festländische Werke versuchten, ihre Preise für Knüppel auf £ 4.6.— und für Feinblechbrammen auf £ 4.9.— bis £ 4.10.— zu halten, waren aber anscheinend wenig widerstandsfähig. In Walzdraht kamen kleine Geschäfte mit Kanada zustande.

Einige britische Werke hatten versucht, einen Teil ihrer Anlagen während der letzten Hälfte des Monats in Betrieb zu halten, als sich die Lage etwas von der durch den Generalstreik hervorgerufenen Verwirrung erholt hatte. Verschiedene große Stahlwerke hatten jedoch wegen der Schwierigkeiten der Kohlenversorgung einige Wochen stillgelegt. Die britischen Preise müssen deshalb für den ganzen Monat als Nennpreise betrachtet werden; soweit Geschäfte in heimischem Material zustande kamen, wurde vom Lager aus geliefert zu Preisen, die 1/— oder 2/— S über den nachfolgenden Notierungen lagen: Stabeisen £ 8.5.— für das Inland und £ 7.12.6 für die Ausfuhr; T-Eisen £ 8.— für das Inland und £ 7.10.— für die Ausfuhr; Träger £ 7.2.6 für das Inland und £ 6.12.6 für die Ausfuhr; U-Eisen £ 7.2.6 für das Inland und £ 6.12.6 für die Ausfuhr; Schiffsbleche,  $\frac{3}{16}$ zöllig, £ 7.12.6 für das Inland und £ 7.2.6 für die Ausfuhr. In der letzten Hälfte des Monats kamen nur sehr kleine Geschäfte zustande; aber infolge des Frankensturzes setzte eine Anzahl von Festlandswerken die Preise herab. Geschäfte wurden infolgedessen zu Preisen abgeschlossen, die stark unter denen zu Beginn des Monats lagen. Handelsstabeisen wurde verkauft mit £ 4.14.— bis £ 4.15.—; Formeisen, Träger und U-Eisen waren leicht zu £ 4.12.6 zu erhalten, während belgische Werke für  $\frac{3}{16}$ zöllige Bleche £ 5.3.— und £ 5.12.6 für  $\frac{1}{8}$ zöllige Bleche forderten. In verzinkten Blechen kam praktisch kein Geschäft zustande; die Werke waren größtenteils zufrieden, wenn sie die wenigen vorhandenen Aufträge ausführen und ihre vor dem Streik gewalzten Schwarzbleche verzinken konnten. Die wenigen in Betrieb befindlichen Weißblechwerke setzten ihre Preise von 19/6 S auf 20/— S, Normalkiste 20 x 14, herauf. Praktisch wurden alle diese abgeschlossenen Geschäfte aus den Vorräten getätigt. Ueber die Preisentwicklung unterrichtet vorstehende Zahlentafel 1.

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.** — In der Mitgliederversammlung wurde zur Geschäftsfrage berichtet, daß die Förderung im April weiter zurückgegangen sei und nur 63 000 t betragen habe. Man hoffe, daß damit der Tiefpunkt erreicht sei und schon für die nächsten Monate mit günstigeren Förderziffern gerechnet werden könne, zumal da das preußische Staatsministerium beschlossen habe, vom 1. Juni an dem Siegerländer Bergbau den auf Preußen entfallenden Anteil an dem beantragten Ausgleich für frühere Vergünstigungen zu gewähren. Man habe keinen Grund mehr, daran zu zweifeln, daß das Reich die andere Hälfte bewilligen werde.

Die Versammlung beschloß daraufhin, die Verkaufspreise für alle Sorten Eisenstein in entsprechendem Umfang mit Wirkung vom 1. Juni an herabzusetzen, nachdem festgestellt worden war, daß die Hütten zu den ermäßigten Preisen bedeutend mehr Mengen Siegerländer Eisenstein beziehen werden. Es sei mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß die außer

Betrieb befindlichen Gruben nun ihre Förderung nach und nach wieder aufnehmen und die noch arbeitenden Gruben ihre Förderung erhöhen können.

**Erhöhung der Saarkohlenpreise.** — Mit Wirkung vom 1. Juni 1926 an sind die Saarbrennstoffpreise erhöht worden. Die neuen Preise stellen sich wie folgt:

Kohlensorten	In Fr. je t frei Eisenbahnwagen und Grubenbahnhof bei Abnahme von mindestens 300 t				
	Fettkohlen		Flammkohlen		
	A	B	A 1	A 2	B
<b>Ungewaschene Kohlen:</b>					
Stückkohlen bis 80 oder bis 50 mm . . . . .	135	131	135	130	124
„ „ 35 mm . . . . .	125	—	—	—	114
Grieß aus gebrochenen Stücken . . . . .	133	129	—	—	—
Förderkohlen (bestmellierte) . . . . .	102	—	102	98	—
„ (aufgebesserte) . . . . .	108	—	108	105	101
„ (geklaubte) . . . . .	102	—	—	98	95
„ (gewöhnliche) . . . . .	95	—	95	91	—
Rohgrieß (grobkörnig) . . . . .	85	83	—	—	—
„ (gewöhnlich) . . . . .	82	80	—	74	—
Staubkohlen . . . . .	48	—	—	45	—
<b>Gewaschene Kohlen:</b>					
Würfel . . . . .	141	136	141	138	130
Nuß I . . . . .	141	136	142	139	131
Nuß II . . . . .	138	134	135	133	128
Nuß III . . . . .	134	129	130	126	122
Waschgrieß 0/35 mm . . . . .	121	118	—	112	—
Waschgrieß 0/16 mm . . . . .	116	113	—	—	98
Feingrieß . . . . .	111	107	87	87	76
<b>Koks:</b> Großkoks (gewöhnlich) . . . . . 158 Fr.					
Großkoks (Spezial) . . . . . 172 „					
Mittelkoks 50/80 mm Nr. 0 . . . . . 164 „					
Breckkoks 30/50 mm Nr. 1 . . . . . 164 „					
Breckkoks 15/35 mm Nr. 2 . . . . . 141 „					

Bei Kaufverträgen von weniger als 300 t und bei Bestellungen außer Vertrag erhöhen sich diese Preise um 5 Fr. d. t. Bei Verträgen von 1000 t und mehr werden sog. Mengenprämien auf die Listenpreise bewilligt. Für die auf dem Wasserwege abgesetzten Kohlen wird zur Deckung der Kosten für die Beförderung von der Grube nach dem Hafen sowie der Verladekosten eine Nebengebühr berechnet, die bis auf weiteres 9,50 Fr. je t beträgt. Für die im Landabsatz verkauften Brennstoffe erhöhen sich die Grundpreise um 6 bis 8 Fr. je t bei Abnahme der Gruben, um 14 Fr. je t für Förderkohlen und um 16 Fr. je t für andere Sorten bei Abnahme im Hafen Saarbrücken.

Die bisherigen Preise waren seit dem 1. Mai 1926 in Kraft<sup>1)</sup>.

**Deutsche Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin-Duisburg.** — Im Geschäftsjahre 1925 gelang es der Gesellschaft, wertvolle Auslandsbestellungen, darunter größere amerikanische Aufträge, hereinzuholen und befriedigend abzuwickeln. In letzter Zeit wurde dem russischen Geschäft besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Gegenüber dem Vorjahre konnte der Umsatz in den drei Werken Benrath, Duisburg und Wetter um rd. 13 Mill. Reichsmark erhöht und damit der Stand des letzten Friedensjahres erreicht werden; dementsprechend waren die Betriebe im Durchschnitt ausreichend beschäftigt. Allerdings ließen sich bei dem starken Wettbewerb und den vielfach ungünstigen Zahlungsbedingungen gewinnbringende Preise kaum erzielen. Die Eigenart des Fabrikationsprogramms, das in der Regel sehr lange Lieferfristen bedingt, machte die Finanzierung der Geschäfte, besonders auf dem Auslandsmarkt, vielfach schwierig, da den ausländischen Wettbewerbsfirmen, teilweise durch unterstützende Maßnahmen ihrer Regierungen, die Gewährung selbst mehrjähriger Kredite möglich ist. Der gegen Jahresschluß abnehmende Auftragseingang veranlaßte das Unternehmen, rechtzeitig die erforderlichen Betriebseinschränkungen vorzunehmen, wobei sich eine erhebliche Personalverminderung nicht vermeiden ließ. Gleichzeitig wurde zwecks Herabdrückung der Selbstkosten die Vereinfachung und Verrbilligung der gesamten Organisation nachdrücklich

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 91.

gefördert. Die von der „Demag“ im vorigen Jahre zu tragende Steuerlast kam einer 8- bis 10prozentigen Dividende gleich. Ueber die dem Berichtsunternehmen nahestehenden Gesellschaften ist folgendes zu berichten: Zur Ergänzung des Fabrikationsprogramms der Maschinenfabrik Schiess, A.-G., Düsseldorf, wurden im Berichtsjahre die Defrieswerke, A.-G., Düsseldorf, erworben, deren Haupterzeugnisse leichtere Werkzeugmaschinen und Handhebezeuge bilden. Von der inzwischen durchgeführten Verschmelzung beider Gesellschaften unter der neuen Firma Schiess-Defries, Aktiengesellschaft, Düsseldorf, ist nach Stilllegung einzelner Abteilungen eine rationellere Arbeitsweise und damit eine größere Stoßkraft des Gesamtunternehmens zu erwarten. Durch die Uebernahme der Defrieswerke wurde die Gesellschaft an der Firma H. Hommel, G. m. b. H., Mainz, beteiligt, die sich auf dem Gebiete der Werkzeugherstellung und des Werkzeughandels seit langen Jahren eines guten Rufes erfreut. Die Carlshütte, A.-G., Waldenburg-Altwasser, befindet sich trotz der schwierigen Verhältnisse im oberschlesischen Bezirk, die zeitweise zu starken Einschränkungen nötigten, in aufsteigender Entwicklung. Die Gewerkschaft Orange in Gelsenkirchen konnte im vergangenen Herbst ihre Betriebe in die neu errichteten leistungsfähigen Werkstätten am Gelsenkirchener Hafen verlegen. Die Beziehungen zu der Firma Carl Flohr, A.-G., Berlin, wurden im Berichtsjahre durch Erwerb der Aktienmehrheit noch enger gestaltet und eine Verständigung über die Abgrenzung der beiderseitigen Arbeitsgebiete erzielt. Der Firma Aufbereitung, A.-G., in Essen ist zur Vervollständigung ihres Arbeitsplanes die Herstellung von Brikettierungsanlagen übertragen worden. Zu diesem Zweck erfolgte die Verlegung der Büros mit den laufenden Geschäften der Koxit-G. m. b. H., Duisburg, nach Essen, während die Koxit-Gesellschaft selbst mit dem 1. Juli 1925 in Liquidation getreten ist. Das Eisenwerk vorm. Nagel & Kaemp, A.-G., in Hamburg, hat im vergangenen Jahre befriedigend gearbeitet. Die Rybniker Maschinenbau-G. m. b. H. hat die Erwartungen bezüglich der Bearbeitung des Geschäftes in dem polnisch gewordenen Teile Oberschlesien durch wertvolles Zusammenwirken mit der Carlshütte, A.-G., gerechtfertigt. Zu Beginn des neuen Jahres hat die Berichtsgesellschaft unter Verwendung eines Paketes eigener Aktien maßgebenden Einfluß bei der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Tigler in Duisburg-Meiderich gewonnen. Für den Entschluß zu diesem Zusammengehen war die Erwägung beider Firmenleitungen maßgebend, daß die heutigen Zeitverhältnisse eine Vereinigung gleichartiger Betriebe verlangen. Das Hauptgebiet der Maschinenbau-A.-G. Tigler, der Kranbau, soll deshalb in Zukunft völlig in die Kranbauabteilung der Demag aufgehen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die im letzten Berichtsjahre bei der Demag und den ihr nahestehenden Werken durchgeführten Maßnahmen eine Stärkung der Leistungsfähigkeit in technischer und geldlicher Beziehung erwarten lassen.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschl. 106 847,46 *M* Vortrag aus 1924 einen Rohüberschuß von 9 370 626,13 *M* aus. Nach Abzug von 5 260 255,52 *M* Handlungsunkosten, 1 338 447 *M* Steuern, 1 164 554 *M* sozialen Lasten und 1 151 028,44 *M* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 456 341,17 *M*. Hiervon werden 18 000 *M* zu Gewinnausteilen (6 %) auf 300 000 *M* Vorzugsaktien verwendet und 438 341,17 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

## Buchbesprechungen.

**K. Rummel:** Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in den technischen Betrieben der Großeisenerindustrie. Mit 13 Abb. [Hrsg. vom] Verein deutscher Eisenhüttenleute. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1926. (105 S.) 4°. 5 R.-*M.* für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 4 R.-*M.* (Sonderheft der [Berichte] der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Erweit. Abdruck der

Berichte 5 bis 10 des Ausschusses für Betriebswirtschaft.)

„Aus der Praxis für die Praxis“ kann man von diesem Werken sagen, aber im besten Sinne des Wortes, ohne den sonst damit verbundenen Beigeschmack des Mangels an Wissenschaftlichkeit und Tiefgründigkeit. Das Buch ist ein Musterbeispiel dafür, wie man auf wissenschaftlicher Höhe bleiben und doch allgemein verständlich sein kann.

In kurzen knappen, straff gegliederten Darlegungen weiß der Verfasser das gewaltige Stoffgebiet der „Rationalisierung“ geradezu auszuschöpfen. Wenn der Verfasser im Vorwort darauf hinweist, daß er — nur mit wenig Ausnahmen — nichts bringe, was nicht schon „bekannt“ wäre, so mag das im Hinblick auf die einzelnen Steinchen des Mosaiks vielleicht zutreffen. Aber das Bild, das er daraus zusammenzufügen versteht, ist doch das ureigenste Schaffen des Verfassers. Das Ganze macht den Wert des Bildes, er steckt nicht in den einzelnen Steinchen.

Eine ungeheure Fülle von Anregungen gibt das Buch, ohne jedoch die Kehrseite solcher Möglichkeiten aus den Augen zu verlieren. Immer und immer wieder liest man zwischen den Zeilen die Mahnung des Verfassers: „In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister.“ Einzelne Teile besonders zu besprechen, hieße die anderen in ihrer Bedeutung verkennen. Das Buch muß gelesen — nein, nicht gelesen — es muß durchgearbeitet und immer wieder zur Hand genommen werden. Veraltet wird es nicht, so grundlegend sind die ausgesprochenen Gedanken, so beschränkt hat sich der Verfasser auf den Kern. Nur ein Punkt sei besonders herausgegriffen, nicht weil er wichtiger wäre, sondern weil gerade bei den Oberleitungen leicht gegen ihn gesündigt wird, nämlich die „Grenzen des Spezialisierens“ auf S. 97. Bei den Zeitstudien (S. 80 bis 86) hätte ich gern ein kurzes Eingehen auf die Fragen gewünscht, die sich dem Betriebsmann im Hinblick auf den Absatzmangel aufdrängen.

Dem Werken kann man nur die weiteste Verbreitung wünschen, nicht nur im Eisenhüttenwesen, sondern in der ganzen Industrie. Keiner, der mit der Wirtschaft zu tun hat, ob Techniker, ob Kaufmann, ob Anfänger, ob Leiter, ob Führer, wird das Buch ohne Anregung aus der Hand legen.

*Fritz Schönberger.*

**Seely, Fred B., M. S.,** Professor of Theoretical and Applied Mechanics, University of Illinois: Resistance of materials. (With 314 fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Ltd., 1925. (XIII, 442 p.) 8°. Geb. S 18/6 d.

Der erste Teil dieses Buches behandelt die wichtigsten Abschnitte der Festigkeitslehre, wobei stets Wert darauf gelegt ist, den Einfluß der Versuchsbedingungen und die Gültigkeitsgrenzen der abgeleiteten Formeln klarzustellen. Zahlreiche Rechenbeispiele mit Lösungen und Übungsaufgaben unterstützen die Ausführungen in den einzelnen Abschnitten. Der zweite Teil des Bandes befaßt sich mit den Festigkeitseigenschaften der Baustoffe. Nach genauen Begriffsbestimmungen werden die Verfahren und Apparate zur Feststellung dieser Eigenschaften beschrieben; ausführlich wird dabei die praktische Bedeutung der Festigkeitseigenschaften für die Anwendbarkeit der Baustoffe und die gegenseitigen Beziehungen zwischen diesen Eigenschaften besprochen. Zahlenmäßige Angaben über Festigkeit und zulässige Belastung der wichtigeren Baustoffe sind außer im Text noch in besonderen Zusammenstellungen mitgeteilt. In einem Abschnitt des Anhangs wird das Auftreten, die Bedeutung und die Messung von örtlichen, erhöhten Spannungen dargelegt. Die Ausführungen sind durchweg sehr anregend gehalten und lohnen eine Durchsicht des Bandes.

*R. Mailänder.*

**Scheel, Karl, Dr. Dr.-Ing. G. h.,** Geh. Reg.-Rat Prof., Mitglied, und Dr. Hermann Ebert, wissenschaftl. Hilfsarbeiter bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg: Fernthermometer. 2., neubearb. und erw. Aufl. Mit 47 Abb. Halle a. d. S.: Carl Marhold 1925. (88 S.) 8°. 4 R.-*M.*

Das Buch gliedert sich in die drei Teile: Quecksilberthermometer, elektrische Thermometer, Thermometer mit besonderem Füllstoff. Es ist erstaunlich zu sehen, mit welchem Aufwand an Erfindungsgeist es gelungen ist, bei Quecksilberthermometern eine zuverlässige Fernanzeige und sogar Fernregistrierung zu erzielen; man wird gern daraus den Schluß ziehen, daß selbst außergewöhnlich schwer erscheinende Aufgaben dem Angriff der Physik und Technik dauernd nicht widerstehen können. Immerhin können die fernzeigenden Quecksilberthermometer für Eisenhüttenleute fast nur noch geschichtlichen Wert beanspruchen. Die elektrischen Thermometer und von diesen wieder besonders die thermoelektrischen Pyrometer kommen für die Eisenindustrie zur Temperaturfernanzeige wegen ihrer Einfachheit und Zuverlässigkeit fast allein in Frage. Dieser Teil des Buches ist daher der bedeutsamste. Er behandelt kurz die physikalischen Eigenschaften der Widerstandspyrometer und Thermolemente aus den wichtigsten Stoffen und die verschiedenen Anordnungen und Apparate zur Fernanzeige. Viel Neues bringt indessen der Abschnitt dem meßkundigen Eisenhüttenmanne nicht. Trotzdem wird das Buch für manchen zur schnellen Unterichtung über verwickelte Dinge, wie die verschiedenen Schaltungen von Widerstandsthermometern, die Wirkungsweise der Vielfachtemperaturschreiber, der Anzeigeelemente usw., von Wert sein. Dr.-Ing. Alfred Schack.

Henzel, Fritz, Ingenieur und Diplom-Kaufmann: Die Arbeitsleistung vor und nach dem Kriege, untersucht an einem Werk der Maschinenindustrie. Stuttgart: C. E. Poeschel 1925. (VIII, 135 S.) 8°. 8 R.-M.

(Betriebswirtschaftliche Abhandlungen, hrsg. von Prof. Dr. W. le Coutre [u. a.]. Bd. 1.)

Die vorliegende Arbeit, die, mit vielen Zahlentafeln und graphischen Darstellungen ausgestattet, eine mit großem Fleiß zusammengestellte Fülle von Stoff bietet, ist in erster Linie beachtenswert durch die Art ihrer Untersuchungsverfahren. Bei dem Zusammenwirken der verschiedenartigsten Ursachen, wie veränderte Organisation, Arbeitszeit, Zusammensetzung der Belegschaft u. dgl. auf die Arbeitsleistung gegenüber der Vorkriegszeit, ist jedoch eine eindeutige Auswertung der vorliegenden Unterlagen kaum möglich. Die Schrift bietet daher auch unmittelbar kein praktisches Ergebnis für die augenblicklichen wirtschaftlichen und sozialpolitischen Fragen

A. Kramer.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Dr.-Ing. Schrödter Ehrenmitglied des englischen Iron and Steel Institute.

Herr Dr.-Ing. E. Schrödter war bekanntlich im Jahre 1912 zum Ehrenmitgliede des englischen Iron and Steel Institute gewählt worden. Durch den Krieg waren die Beziehungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu dem genannten Institute unterbrochen worden. Soeben trifft aus London die Nachricht ein, daß das Institute Herrn Dr.-Ing. Schrödter einstimmig wieder zum Ehrenmitglied gewählt hat. Diese Wahl kann als ein erfreulicher Beweis für die Besserung der internationalen Beziehungen gewertet werden.

Aus diesem Anlaß wurden zwischen dem Präsidenten des Iron and Steel Institute und Dr.-Ing. Schrödter folgende Briefe gewechselt:

London SW 1, 4<sup>th</sup> June 1926.

Dear Sir,

It is with great pleasure that I have to inform you that at yesterday's Meeting of the Council you were unanimously elected an Honorary Member of the Iron and Steel Institute. It is the sincere hope of my colleagues and myself that you will consent to the

re-enrolment of your name in the list of the Honorary Members of the Institute and that this may help to restore the friendly relations which existed so long between the representatives of the great German iron industry and of our own.

I have the honour to remain, dear Sir,

Yours faithfully

gez.: W. Peter Rylands  
President.

Mehlem, den 8. Juni 1926.

Hochgeehrter Herr Präsident!

Indem ich den Empfang Ihres geschätzten Schreibens vom 4. d. M. bestätige, ist es mir Ehre und Freude zu erklären, daß ich die erneute Wahl zum Ehrenmitglied Ihres Institute mit herzlichem Dank annehme und mit der Wiedereinreihung meines Namens in die Liste der Ehrenmitglieder einverstanden bin.

Ich bitte, mir zu gestatten, dabei zum Ausdruck zu bringen, daß ich die hohe Auszeichnung meiner Person nur insoweit geltend ansehe, als diese die Brücke ist, über die der Weg zu der Wiederherstellung der alten freundschaftlichen Beziehungen zwischen den Vertretern der britischen und deutschen Eisenindustrie zu führen bestimmt ist, und schließe mich der von Ihnen, hochgeehrter Herr Präsident, und Ihren Herren Kollegen ausgesprochenen Hoffnung aus vollem Herzen an, daß der Vorgang zur Erneuerung der früheren Freundschaft beitragen möge. In der Ueberzeugung, daß derselbe in diesem Sinn freudigen Widerhall bei meinen hiesigen Freunden finden wird, bin ich mit dem Ausdruck meiner hohen Wertschätzung Ihr

in ausgezeichnete Hochachtung  
ergebener

gez.: Schrödter.

Als Ehrenmitglieder gehören heute dem Iron and Steel Institute außer Dr.-Ing. Schrödter nur noch an: der Prince of Wales, König Albert von Belgien und C. F. Rand, New York.

### Ehrenpromotionen.

Folgenden Mitgliedern unseres Vereins ist von der Technischen Hochschule Braunschweig die Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber verliehen worden: Herrn Max Gießing in Bonn a. Rhein in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die technische und wirtschaftliche Entwicklung der deutschen Silika-industrie; Herrn Direktor Adolf Schondorff in Breslau in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die wirtschaftliche Organisation der feuerfesten Industrie Deutschlands.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Am 2. Juni 1926 fand im Stahlhof zu Düsseldorf vorm. 10½ Uhr eine Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller statt, die an Stelle des verhinderten Vorsitzenden Paul Reusch, Oberhausen, von dem stellvertretenden Vorsitzenden Generaldirektor E. Königeter geleitet wurde. Vor Eintritt in die eigentliche Tagesordnung wurde folgende Entschliebung zu den kürzlich vorgenommenen Haussuchungen bei den führenden Männern der Wirtschaft einstimmig angenommen:

„Der Vorstand der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller erhebt gegen die auf Anordnung der Preußischen Zentralpolizeibehörde am 12. Mai bei führenden Männern der rheinisch-westfälischen Wirtschaft vorgenommenen Haussuchungen und Beschlagnahmungen entschiedenen Einspruch. Das Vorgehen der Zentralpolizeibehörde gegen diese Männer entbehrt, wie die Tatsachen eindeutig ergeben haben, jeglicher Begründung. Die offenbar nur bestimmten innerpolitischen Zwecken

dienenden Maßnahmen mußten im Auslande den falschen Anschein erwecken, als ob Deutschland erneut vor der unmittelbaren Gefahr schwerer innerpolitischer Wirren stünde. Das hierdurch verursachte Mißtrauen schädigt ebenso das persönliche Ansehen unserer Führer wie die Wirtschaft selbst.

Zum Wiederaufbau unserer Wirtschaft ist das Vertrauen des Auslandes zur Wirtschaft und zu ihren Führern eine unerläßliche Voraussetzung. Dieses Vertrauen aber wurde durch die Haussuchungen in mutwilliger Weise gefährdet. Wer die Lebensmöglichkeiten eines Volkes durch die Zerstörung des Vertrauens auf die Führer der Wirtschaft gefährdet, verringert seine Existenzmöglichkeit und vergeht sich damit geradezu an dessen Zukunft.

Wir verlangen mit allem Nachdruck, daß den zu Unrecht Verdächtigten volle Genugtuung gegeben wird. Wir erwarten von den zuständigen Stellen Anweisungen an die nachgeordneten Instanzen, die eine Wiederholung dieser mittelalterlich anmutenden Vorkommnisse unmöglich machen.“

Ueber die Ergebnisse der internationalen Wirtschaftskonferenz sprach Dr. J. W. Reichert, M. d. R., Berlin. Er kennzeichnete den Charakter der ersten vorbereitenden Sitzungen in Genf und würdigte deren Ergebnisse. Bei den künftigen Arbeiten der eingesetzten Ausschüsse werde man eine Dreiteilung in der Weise vornehmen, daß ein Ausschuß A sich mit Landwirtschaft, Finanzen und Sonderfragen (Bevölkerungsbewegung u. a.), ein Ausschuß B mit industriellen Herstellungsfragen und ein Ausschuß C mit Handels- und Marktfragen beschäftigen werde. Für die Industrie seien von besonderer Bedeutung die Arbeiten der Ausschüsse B und C, die sich nicht nur auf eine allgemeine Untersuchung der Weltlage und des Welthandels zu beschränken beabsichtigten, sondern auch Einzeluntersuchungen über eine gewisse Anzahl wesentlicher Industrien durchführen würden, unter besonderer Berücksichtigung der Rationalisierung der Güterherstellung, industrieller Vereinbarungen, der Arbeitsbedingungen, der Zolltarife und Verfahren der Handelsvertragsverhandlungen. An die Ausführungen des Berichterstatters schloß sich eine lebhafte Aussprache.

Die Ausführungen von Dr. M. Schlenker über „Eisenschaffende Industrie und europäische Zollunion“ waren zum Teil vertraulich. Ehe eine europäische Zollunion von Voraussetzungen geschaffen werden könne, müsse eine Reihe Diktat, die Zerrüttung gewisser europäischer Währungen und andere wichtige Gründe ständen vorläufig einer Verwirklichung des Gedankens einer europäischen Zollunion noch hindernd im Wege. Bei aller Anerkennung der Notwendigkeit europäischer wirtschaftlicher Zusammenarbeit müsse der Gedanke einer europäischen Zollunion so lange zurückgestellt werden, als nicht durch eine andere Gestaltung der politischen Verhältnisse in Europa die Voraussetzungen für volle Gleichberechtigung der europäischen Staaten geschaffen worden seien. Man müsse übrigens davor warnen, die Frage zu einseitig vom Zollstandpunkte anzusehen. Die Lebenskraft des nationalen Gedankens sei in vielen Ländern Europas im Erstarken. In diesem Zusammenhang wurde auch die deutsch-österreichische Frage beleuchtet und ebenso das Verhältnis zwischen Landwirtschaft und Industrie.

Einen Ueberblick über die in letzter Zeit abgeschlossenen und über die noch schwebenden Handelsvertragsverhandlungen gab Dr. M. Hahn. Hinsichtlich der Handelsvertragsverhandlungen mit Frankreich wurde der Erwartung Ausdruck gegeben, daß die 26prozentige Abgabe mit der Beendigung der Handelsvertragsverhandlungen in Wegfall komme. An den Abschlüssen von Teilkommen mit Frankreich wurde lebhaft Kritik geübt. Der deutsch-schwedische Handelsvertrag sei in Schweden bereits ratifiziert worden. Wenn auch dieser Vertrag manchen deutschen Industrien, so auch der Eisenindustrie, erhebliche Opfer auferlege, so bilde er im großen und ganzen doch eine geeignete Grundlage für die künftige Entwicklung

unserer Handelsbeziehungen zu Schweden. Es wurde ferner darauf hingewiesen, daß die günstige Beurteilung, die der deutsch-spanische Vertrag in vielen Kreisen gefunden habe, nur bedingt richtig sei. Es sei außer Zweifel, daß manche taktische Fehler bei den Verhandlungen mit Spanien hätten vermieden werden können. Auch die Handelsbeziehungen mit Rußland wurden unter Berücksichtigung der letzten Entwicklung erörtert.

Die Abrüstungskonferenz bildete einen weiteren Teil der Verhandlungen. In seinem Bericht wies Syndikus E. Heinson darauf hin, daß nicht nur technische und militärische, sondern auch wirtschaftliche und industriepolitische Fragen neuerdings bei der Behandlung der Abrüstungsfrage einbezogen werden. Infolgedessen habe die Industrie allen Anlaß, diesen Verhandlungen aufmerksam zu folgen.

Nach einem Bericht von Dr. M. Schlenker über die Notstandsmaßnahmen für das Siegerland wurde einmütig folgende Entschliebung angenommen:

„Der Vorstand der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller bedauert, daß dem anerkanntermaßen schutzbedürftigsten Erzbergbaugebiet an der Sieg, Lahn und Dill noch immer nicht die mit besonderer Dringlichkeit beantragten Notstandsmaßnahmen, die lediglich ein Ausgleich von weggefallenen Vorkriegsvergünstigungen sein sollen, durch Reich oder Staat gewährt worden sind. Nur durch rasches und entschlossenes Handeln wird die sonst drohende Stilllegung dieses deutschen Erzbergbaues und damit die Arbeitslosigkeit der alteingesessenen, seit Generationen in diesem Gebiet tätigen Arbeiterschaft vermieden werden können. Die Hebung der Absatzfähigkeit der Erze des Siegerlandes usw. stellt im Hinblick auf die dadurch eintretende Einfuhrverminderung fremdländischer Ersatzerte aber auch ein nicht unbeachtliches volkswirtschaftliches Erfordernis dar. Es wird der Erwartung Ausdruck gegeben, daß — nachdem von den weitaus meisten Stellen das grundsätzliche Einverständnis mit der geplanten Notstandsaktion erklärt worden ist — diese nunmehr endlich mit tunlichster Beschleunigung verwirklicht wird.“

Ueber die Gütertarifwünsche der Eisen- und Stahlindustrie, die von der Deutschen Reichsbahngesellschaft trotz der gewiß gespannten Finanzlage erfüllt werden müßten, berichtete Dr. W. Ahrens. Die baldige Erstellung eines Ausnahmetarifs für Minette nach rheinisch-westfälischen Hüttenstationen wurde unter Hinweis darauf befürwortet, daß dieser Erzverkehr immer mehr von dem früheren ausschließlichen Bahnwege auf den Wasserweg abgewandert sei; hier werde er sogar zu etwa 80 % mit Schiffen französischer Flagge nach niederrheinischen Umschlagplätzen befördert. Im Januar 1925 seien z. B. noch 79 000 t Minette auf dem Bahnwege und nur 3000 t auf dem Wasserwege nach Rheinland und Westfalen befördert worden, im Februar 1926 dagegen nur noch 9000 t auf dem Bahnwege und 103 000 t auf dem Wasserwege. Den Minetteverkehr müßte die Reichsbahn schon im eigenen Besten durch baldige Erstellung eines Ausnahmetarifs zurückzugewinnen versuchen. Die Versammlung stimmte der Anregung zu, der Reichsbahn einen entsprechenden Antrag durch die Geschäftsführung zu unterbreiten.

In einem Bericht über die Handhabung des Schrottausfuhrverbots legte Syndikus Heinson die Gründe dar, die zu einer Aufrechterhaltung des Schrottausfuhrverbots zwingen. In Anbetracht der in den letzten Monaten für die Ausfuhr freigegebenen Mengen müsse für die deutsche Stahlerzeugung eine erhebliche Einschränkung in der Bewilligung von Schrottausfuhr eintreten.

Schließlich wurde beschlossen, die statistischen Arbeiten der Gruppe auf eine breitere Grundlage zu stellen und mit der Abteilung Westen des Instituts für Konjunkturforschung Fühlung zu nehmen.