

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 46

13. NOVEMBER 1930

50. JAHRGANG

Untersuchungen und Vorschläge zur Einregelung von Walzwerksöfen.

Von Fritz Wesemann in Gleiwitz.

[Mitteilung Nr. 144 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Gesichtspunkte für die Einregelung. Grundsätzliches über den Halbgasbetrieb. Gewährleistungen des untersuchten Halbgasofens. Beschreibung der Umbauten und Verbesserungen an den Regelwerken. Ergebnisse von Betriebs- und Abnahmeversuchen vor und nach der Einstellung des Ofens. Ermittlung der Kennwerte für die Ofeneinstellung mit Hilfe eines Schaubildes. Verallgemeinerung dieses Verfahrens auf beliebige Ofenbau- und Beheizungsarten.)

Die Entwicklung der Wärmewirtschaft in den letzten Jahren hat dazu geführt, Sollwerte für Leistungen und Wirkungsgrade im Ofenbetrieb aufzustellen. Ein wichtiger Teil der Arbeit der Werkswärmestellen besteht darin, an der Einhaltung dieser Sollwerte im Betrieb mitzuwirken und dabei mit einem Mindestmaß von meßtechnischem Aufwand auszukommen.

Es genügt aber nicht, bei günstiger Beschäftigung eines Betriebes befriedigende Ergebnisse auf dem Gebiete der

die Verminderung der Zustellungskosten und die Entfaltung der höchsten Leistung bei Vollbetrieb.

Eines der wichtigsten Hilfsmittel ist hierbei die Abstimmung zwischen der Zufuhr des Wärmeträgers und der Verbrennungsluft und der Abfuhr der verbrannten Rauchgase im Herdraum eines Ofens, ohne daß sich der Druck im Herd ändert, und zwar unabhängig von der jeweiligen Leistung. Das gilt für Stoß-, Glüh- und Wärmöfen aller Art, auch für Siemens-Martin-Ofen, ganz gleich, ob sie mit Kohle, Gas oder Kohlenstaub beheizt werden. So selbstverständlich diese Forderung auch erscheint, so wird ihr, wie das regellose Ausflammen und Einsaugen von Falschluff an vielen Öfen zeigt, doch verhältnismäßig wenig entsprochen. In der Regel wird ihre Verwirklichung sowohl durch schlechten baulichen Zustand und unzweckmäßige Anordnung der Regelvorrichtungen, insbesondere des Kaminschiebers, als auch besonders durch Mangel an Verständnis bei den Ofenleuten beeinträchtigt. Es dürfte daher von allgemeinem Nutzen sein, die für die feuerungstechnische Einregelung des Walzwerksofens wichtigen Gedankengänge zu zeigen und an einem praktischen Beispiel ihre Auswirkung auf den Ofenbetrieb nachzuweisen.

Den Anlaß zu dieser Arbeit gab der Umstand, daß ein vor etwa einem Jahre in Betrieb genommener großer Halbgasofen auf einem obereschlesischen Werk verhältnismäßig hohe Brennstoffverbrauchszahlen bei gleichzeitig mäßiger Wärmeleistung aufwies, und daß es nicht möglich war, die von der erbauenden Firma zugesagten Durchsatzleistungen herauszuholen. Ferner war der Verschleiß des Feuerraumes verhältnismäßig hoch und ließ auf unrichtige Feuerbedienung schließen.

I. Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Regelfähigkeit des untersuchten Ofens.

Die baulichen Einzelheiten des Ofens gehen aus Abb. 2 und Zahlentafel 1 hervor. Bemerkenswert ist die Anordnung der Regelung des Ofens, die aus Abb. 3 (linke Hälfte) zu ersehen ist. Der Ofen hatte bei Uebergabe durch die Bau-firma folgende Regelvorrichtungen:

1. für die Erstluft vier Schieber mit Handrad, davon zwei für jede Feuerungshälfte;
2. vier Handschieber zur Einstellung der Zweitluft; davon saßen je zwei in den Kaltwind- und je zwei in den Heißwindkanälen;
3. zwei Rauchschieber für die Einstellung des Kaminzuges.

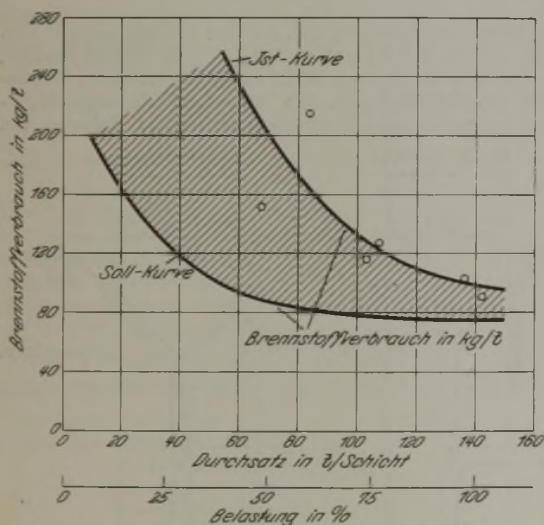


Abbildung 1. Ersparnismöglichkeit im Wärmeverbrauch eines Ofens bei schwankendem Durchsatz.

Energiewirtschaft herauszuholen, sondern auch gerade in den Zeiten unregelmäßiger und schlechter Ausnutzung. Es wird nur wenige Walzwerke geben, deren Walzplan den meist auf die Höchstleistung der Straße eingerichteten Ofen stets voll ausnutzt. Die Betriebsaufschreibung eines Walzwerkes (Abb. 1) zeigt, daß beispielsweise die brennstofftechnischen Ersparnismöglichkeiten, bezogen auf die Tonne Durchsatz (Unterschied zwischen Soll- und Istkurve), mit abnehmendem Leistungsgrad steigen. Sie erstrecken sich auf die Herabsetzung des Energiebedarfes für das Warmhalten und Anheizen, die Kürzung der Anheizzeit und auf

¹ Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen [m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Zahlentafel 1. Kennzahlen des Ofens.

1. Bauart des Ofens	Halbgasfeuerung mit Rekuperativ-Zweitluftvorwärmung
2. Bauart der Feuerung	Vereiniger Treppen- und Planrost, Doppelfeuerung
3. Brennstoffzufuhr	Hochbunker und je zwei Schüttrichter für jede Feuerungshälfte
4. Walzgutbewegung	Einsetzen durch elektrischen Blockdrücker, Ziehen durch hydraulische Stoßstange gegenüber der Ziehtür, unmittelbar auf den Rollgang
5. Kühlung	Gleitschienen und Stoßstange mit Wasserkühlung
6. Abmessungen des Ofens:	
a) Herdlänge	19,6 m
b) Herdbreite	3,5 m
c) Herdfläche	68,6 m ²
d) Gesamtlänge	24,0 m
e) Rostlänge (mit Planrost)	2,625 m
f) Gesamte Rostbreite	3,7 m
g) Rostfläche (mit Planrost)	9,75 m ²
h) Rostfläche (ohne Planrost)	6,93 m ²
7. Walzgut	Vorgewalzte Knüppel, kalt eingesetzt
a) Querschnitt	100 bis 300 mm □
b) Gewicht	125 bis 300 kg
c) Länge	bis 3,4 m
8. Brennstoff	Oberschlesische Gasflammstaubkohle
a) Körnung	0 bis 10 mm
b) Heizwert	~ 6200 kcal/kg
c) Asche + Wasser	~ 20%
d) Flüchtige Bestandteile	32 bis 37%, bezogen auf Reinkohle

Die räumliche Entfernung der Regelvorrichtungen vom Heizerstand war folgende:

1. Erstluftschieber je 3 bis 5 m,
2. Zweitluftschieber je 15 m,
- Kaltluftschieber je 15 m,
- Warmluftschieber je 3 m,
3. Kaminschieber je 15 m.

Der Heizer kann bei einer derartigen Verzettelung der Regelorgane der Einstellung des Ofens nicht die erforderliche Sorgfalt widmen, zumal da der Weg zu den Zweitluft-

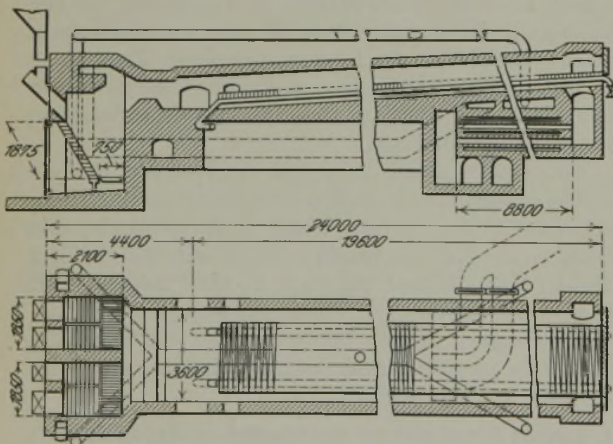


Abbildung 2. Skizze des Halbgasofens.

und Kaminschiebern über die Ausstoßvorrichtung und den Zufuhrrollgang zum Vorgerüst der Straße hinwegführt. Die Bedeutung einer übersichtlichen Anordnung der Regelzeuge kann gar nicht genug betont werden. Sie ist die Voraussetzung für eine gute Regelung des Ofens, und dennoch wird ihr auch an neuzeitlichen Ofenanlagen sehr oft nur unvollkommen entsprochen. Vor den Untersuchungen wurden daher folgende Aenderungen an den Rohrleitungen und Regelvorrichtungen vorgenommen:

1. Einbau einer einzigen Drosselklappe in die Hauptleitung für die Erstluft;
2. das gleiche für die Zweitluft;
3. Einbau von Regelhebeln in der Mitte des Heizerstandes, die die beiden Drosselklappen mit Hilfe eines Seilzuges und Gegengewichtes betätigen;
4. Entlastung der Kaminschieber durch Gegengewichte und Verlegung je eines Seilzuges zum Heizerstand, der durch einen Handgriff bewegt werden kann;
5. Anbringen von Skalen am Heizerstand, die die Stellung der Regelhebel und Handgriffe anzeigen.

Der Heizer bedient damit statt früher zehn nur noch vier Regelvorrichtungen (siehe Abb. 3, rechte Hälfte).

II. Grundlagen der Einregelung.

1. Gewährleistungen für den untersuchten Halbgasofen.

Die Baufirma hatte nach eingehenden Verhandlungen mit der Werksleitung folgende Gewährleistungen für den Ofen abgegeben:

Der stündliche Durchsatz soll beim ununterbrochenen Betriebe drei Tage hintereinander während der Betriebschicht, auf den Einsatz bezogen, 18 t/h betragen, wenn kalte vorgewalzte Knüppel von 130 mm □ gewärmt werden. Die bezogene Herdflächenleistung beträgt dabei 263 kg/m² h.

Die Temperatur des Walzgutes soll hinter dem zweiten Stich mindestens 1225°, hinter dem vierten Stich mindestens 1185° betragen.

Der Brennstoffverbrauch soll, auf den Einsatz und auf Normalkohle mit einem Heizwert von H_u = 7000 kcal/kg bezogen, 70 kg/t = 7 % nicht überschreiten, entsprechend einem Wärmeverbrauch von 490 000 kcal/t. Die Brennstoffverbrauchszahl, bezogen auf ober-schlesische Staubkohle mit einem Heizwert von

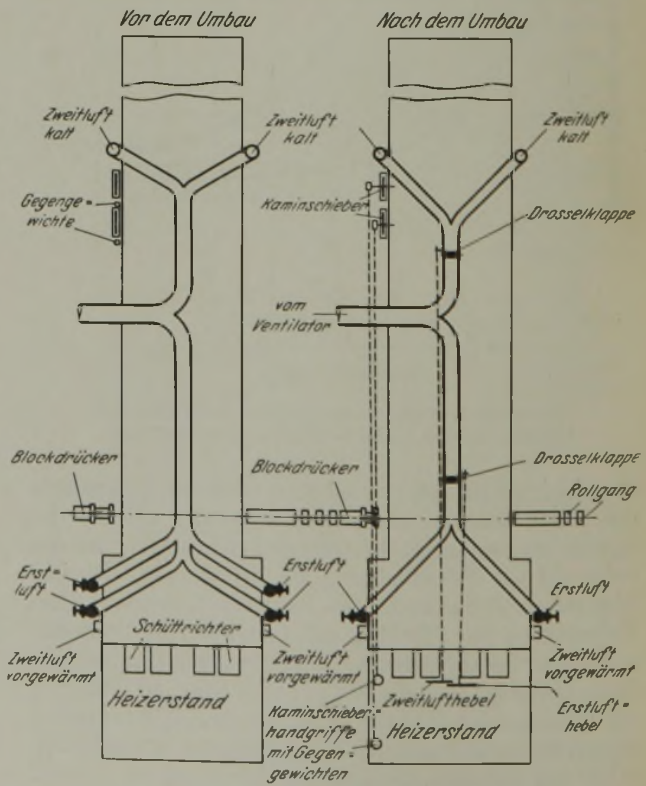


Abbildung 3.

Anordnung und Verlegung der Regelorgane des Stoßofens.

6200 kcal/kg, erhöht sich damit auf 79,2 kg/t. Der wärmetechnische Wirkungsgrad liegt demnach bei 40,3 %.

Diese Gewährleistungen stellen an die Leistung des Ofens mäßige, an seinen Wirkungsgrad hohe Ansprüche und stehen hinter denen guter gasgefeuerter Oefen nur unwesentlich zurück.

Sie waren im Betriebe zunächst noch nicht erreicht worden; die Höchstleistung lag bei 13 t/h, die Walztemperatur bei 1000 bis 1100° und der Brennstoffverbrauch betrug bei einer Durchschnittserzeugung von 7 t/h 11 %, bezogen auf Normalkohle im Monatsmittel. Es wurde versucht, diese Mängel durch betriebsmäßige Verbesserung der Ofenregelung zu beheben.

Zuvor erwies es sich als zweckmäßig, das Reinigen der Feuerung nach der Schicht anders als bisher zu handhaben. Früher wurden beide Rosthälften abwechselnd nach jeder 10-h-Schicht gereinigt, so daß jede Hälfte einmal alle 24 h an die Reihe kam. Die Folge war eine ungleichmäßige Wärmeleistung der Feuerung, da die frisch gerostete Hälfte der Erstluft weniger Widerstand entgegengesetzte und daher stärker beaufschlagt wurde als die andere. Es bestand die Gefahr des Durchbrennens des frisch gereinigten Rostes, des Ueberheizens der zugehörigen Feuerungshälfte und ungleichmäßiger Wärmezufuhr zum Herd, so daß man zum gleichzeitigen Reinigen beider Roste in der zweistündigen Pause nach jeder Schicht übergang.

2. Untersuchungsverfahren, Meß- und Kennwerte.

Danach wurden die herrschenden Betriebs- und Verbrennungsverhältnisse des Ofens ohne Einfluß auf den Heizer meßtechnisch festgelegt (Versuch a), sodann die rechnerischen und meßtechnischen Grundlagen für die richtige Einstellung des Ofens entwickelt, der Erfolg dieser Einstellung durch zwei weitere Versuche (b und c) bei verschiedenem Durchsatz nachgeprüft und schließlich bestimmte Betriebsvorschriften für den Heizer ausgearbeitet, deren Auswirkung sich in der Betriebsstatistik widerspiegelt. Diese Reihenfolge des Vorgehens empfiehlt sich allgemein, unabhängig von der Art des Ofens und Brennstoffes. Die nachfolgend beschriebene Untersuchung des Halbgasofens soll als ein Musterbeispiel dafür gelten.

Die Messungen erstreckten sich im einzelnen auf die gesamte Erst- und Zweitluftmenge, den Winddruck unter dem rechten und linken Rost, den Kaminzug rechts und links zwischen Rekuperator und Kaminschiebern, die Abgaszusammensetzung am Ofenende, den Durchsatz und die Walztemperatur. Als Meßgeräte dienten ganz einfache Druck- bzw. Differenzdruckmesser und U-Rohre, die an einer Tafel am Heizerstand eingebaut waren.

Zur Vereinfachung der Darstellung sind folgende Bezeichnungen für die wichtigsten Meßwerte gewählt worden:

Durchsatz des Ofens	D	t/h
Zeitlicher Brennstoffverbrauch	B	kg/h
„ Erstluftverbrauch	L ₁	Nm ³ /h
„ Zweitluftverbrauch	L ₂	„
„ Gesamtluftverbrauch	L	„
Kaminzug (links und rechts)	Z ₁ u. Z _r	mmW.-S.

Durch Zuordnung der einzelnen Meßwerte zueinander erhält man wichtige Kennzahlen des Ofens, deren Verlauf einen umfassenden Ueberblick über die Güte seiner Einregelung liefert. Diese Kennzahlen sind:

Bezogener Brennstoffverbrauch	$b = \frac{B}{D}$	kg/t
Erstluftmenge je Mengeneinheit des Brennstoffes	$\epsilon_{1B} = \frac{L_1}{B}$	Nm ³ /kg
Erstluftmenge je t Durchsatz	$\epsilon_{1D} = \frac{L_1}{D}$	Nm ³ /t
Zweitluftmenge je Mengeneinheit des Brennstoffes	$\epsilon_{2B} = \frac{L_2}{B}$	Nm ³ /kg
Zweitluftmenge je t Durchsatz	$\epsilon_{2D} = \frac{L_2}{D}$	Nm ³ /t

Bei Gasöfen treten an die Stelle der Kennzahlen B, b und ϵ_1 die Werte V Nm³/h (Gasmenge) und v Nm³/t Durchsatz (bezogene Gasmenge), bei Kohlenstauböfen bedeuten die Kennwerte B, b des Halbgasofens die Kohlenstaubmenge, die Werte L₁ bzw. ϵ_{1D} die Trägerluftmenge. An Kohlenstauböfen muß man von Fall zu Fall entscheiden, ob es bei der Bestimmung des Brennstoffverbrauches zweckmäßiger ist, die Staubzufuhr aus der Zahl der Förderschneckenumdrehungen in der Zeiteinheit oder durch Messung der Trägerluftmenge zu ermitteln.

Zum Verständnis der weiteren Ausführungen sei darauf hingewiesen, daß die bezogenen Werte durch kleine lateinische Buchstaben bezeichnet sind, während die Zahlenindizes 1 und 2 die Erst- und Zweitluft, die lateinischen Indizes die Bezugsgröße, z. B. B die Brennstoffmenge und D den Durchsatz bedeuten.

3. Grundsätzliches über den Betrieb des Halbgasofens.

Der Maßstab für die Beurteilung der Ergebnisse des ersten Versuches a mit Hilfe der abgeleiteten Kennwerte ergibt sich aus den Betriebsbedingungen der Halbgasfeuerung. Sie ist ein Mittelding zwischen dem Gaserzeugerbetrieb und der unmittelbaren Rostfeuerung, indem die Erstluft den Brennstoff in der Feuerung vergast und zum Teil verbrennt, die noch brennbaren Feuergase durch die Zweitluft über dem Herd nachverbrannt werden. Daraus ergeben sich in der Feuerung mäßige, auf dem Ziehherd dagegen möglichst hohe Temperaturen, und die Flamme soll bis zum Ofenende streichen. Das ist aber nur möglich, wenn ein bestimmtes, für jede Kohlenart versuchsmäßig festzulegendes Verhältnis zwischen Erstluft und Brennstoffmenge ϵ_{1B} unabhängig vom Durchsatze eingehalten wird. Übersteigt ϵ_{1B} diesen Sollwert, so tritt an die Stelle der Vergasung die unmittelbare Verbrennung im Feuerraum, und die Folgen sind hohe Temperaturen und starker Verschleiß im Feuerraum, dagegen niedrige Temperaturen auf dem Ziehherd. Im äußersten Falle bläst sogar schließlich die Erstluft durch den leergebrannten Rost durch und setzt damit die Arbeitstemperaturen und die Ofenleistung herab. Ist ϵ_{1B} zu klein, so steigt die Brennstoffschicht auf dem Rost unter fortgesetzter Verminderung der Temperatur in der Feuerzone immer mehr an, bis die Vergasung zum Stillstand kommt. Die Zweitluftmenge je kg Brennstoff ϵ_{2B} soll sich gleichfalls nicht ändern, da sonst Wärmeverluste durch Luftüberschuß oder Luftmangel eintreten und die Ofenleistung beeinträchtigen. Da die Erst- und Zweitluftmenge zusammen den gesamten Verbrennungsluftbedarf des Brennstoffes ergeben, muß ϵ_{2B} um so kleiner sein, je größer ϵ_{1B} ist, und umgekehrt.

Neben diesen besonderen Anforderungen des Halbgasbetriebes sind noch einige allgemeine Gedankengänge wichtig. Der bezogene Brennstoffverbrauch b soll möglichst niedrig sein und nur mäßig ansteigen, wenn der Durchsatz des Ofens D abnimmt. Das gleiche gilt für den Verlauf der Luftkennlinien ϵ_{1D} und ϵ_{2D} in Abhängigkeit von D, da sie durch die Beziehung $\epsilon_D = b \cdot \epsilon_B$ mit b verknüpft sind.

Schließlich soll die Zugstärke Z des Kamins so stark sein, daß der Ziehherd weder Falschlufft einzieht noch nennenswert ausflammt. Daraus folgt, daß sich die am Ofenende wirksame Zugstärke, also auch die Einstellung des Kaminschiebers, mit der jeweils verbrannten Brennstoffmenge B und damit auch mit dem Durchsatz D ändern muß. Der zahlenmäßige Zusammenhang zwischen Z und D wird am besten durch einen Versuch ermittelt.

Die Bedingungen für den einwandfreien Betrieb des Halbgasofens lauten also:

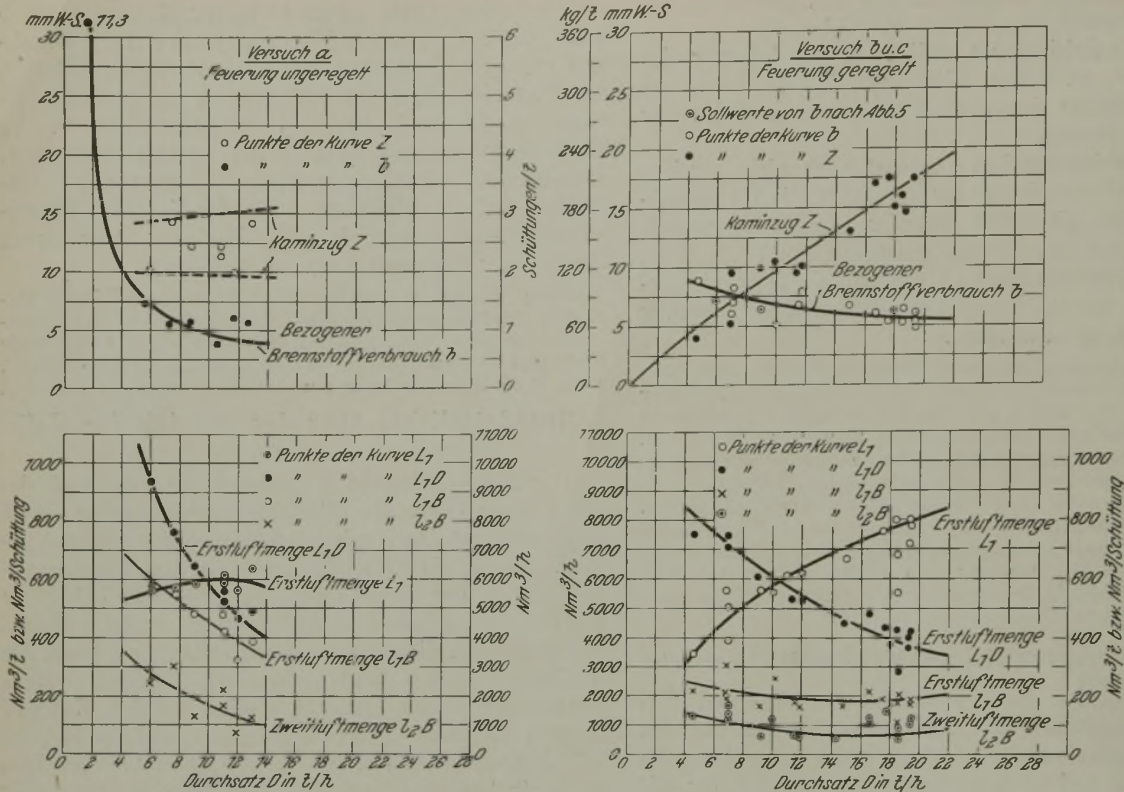


Abbildung 4. Kennwerte des untersuchten Halbgasofens bei Versuch a, b, c.

1. Einhaltung eines ganz bestimmten Verhältnisses zwischen der Erstluft, der Zweitluft und der verfeuerten Brennstoffmenge, die wiederum mit dem Durchsatz des Ofens in einem bestimmten Zusammenhange steht.
2. Anpassung des Kaminzuges an den Brennstoffverbrauch und damit an den Durchsatz des Ofens, so daß ein gleichbleibender Druck im Ziehherd herrscht.

III. Praktische Durchführung der Einregelung des Ofens.

1. Versuchsergebnisse am unregulierten Ofen.

Das Gegenstück hierzu zeigen die Kennzahlen des ersten achtstündigen Versuches a (Abb. 4). Waagerechte ist der von Stunde zu Stunde gemittelte Durchsatz D, Senkrechte sind die Kennzahlen f_{1D} , f_{1B} , f_{2B} , b und Z. Da das Gewicht einer Trichterfüllung Kohle beim Versuch a nicht bestimmt werden konnte, wurde b durch die Zahl der geschütteten Trichterfüllungen je t Durchsatz ausgedrückt. Man sieht aus dem waagerechten Abstand der Einzelwerte der Kennzahlen, daß die Belastung des Ofens während des Versuches a sehr verschieden war; die große Streuung der einzelnen, zu einer Kennlinie gehörigen Punkte und das außerordentliche Ansteigen von f_{1B} und

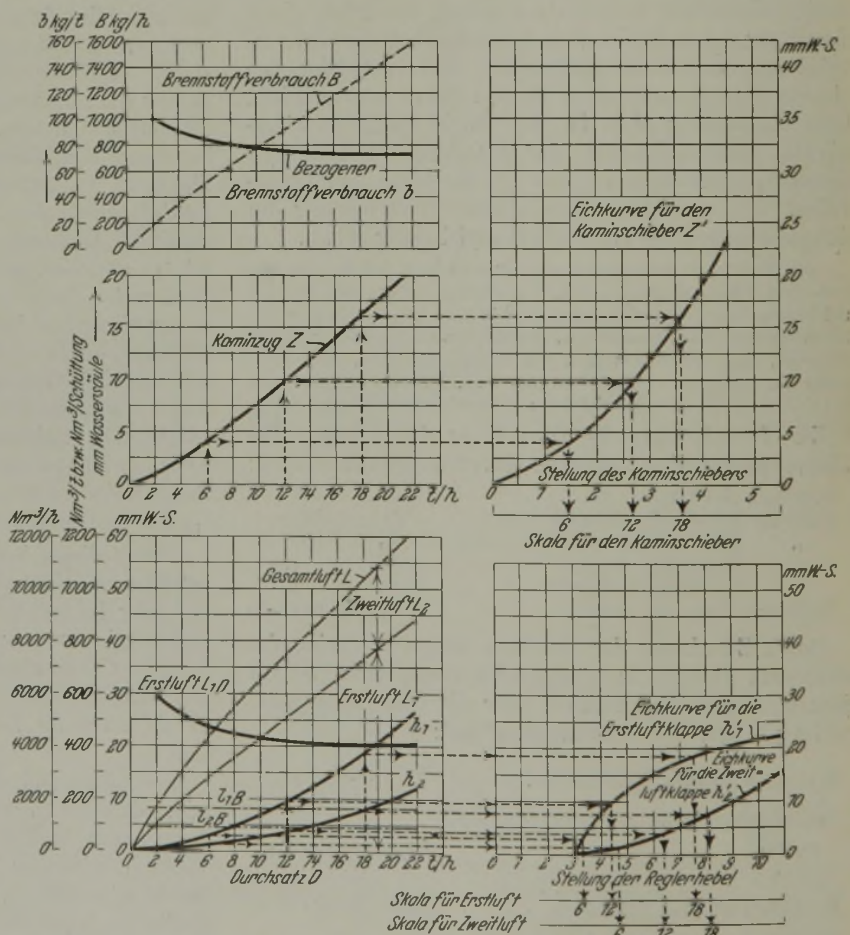


Abbildung 5. Schaubild zur Ermittlung der Einstellung der Regelvorrichtung.

f_{2B} für abnehmende D-Werte enthält den wichtigen Hinweis, daß geradezu vorbildliche Bedingungen für das Durchbrennen der Kohlschicht, also für hohen Wärme-

verbrauch bei abnehmendem Durchsatz des Ofens vorhanden sind. Demgemäß steigt auch *b* mit abnehmendem *D* stark an, ebenso die Kennlinie f_{1D} . Trägt man den zeitlichen Luftverbrauch L_1 und L_2 (Nm^3/h) über *D* auf, so sieht man auch hieraus, daß von einer Anpassung der Luftzufuhr an den Ofen- und Brennstoffdurchsatz nicht gesprochen werden kann.

Die gleiche Unvollkommenheit zeigt der Verlauf der Zugstärke *Z*, die ohne Rücksicht auf *D* fast unverändert bleibt, so daß das Einsaugen großer Falschlufmengen bei abnehmendem Durchsatz unvermeidlich ist. Auch hierdurch erklärt sich zu einem guten Teil das unverhältnismäßig starke Ansteigen von *b* mit abnehmendem *D*.

2. Ermittlung des Sollverlaufes der Kennwerte für den geregelten Ofen.

a) Brennstoffzufuhr.

Man erkennt aus den Ergebnissen des Versuches a, wie dringlich eine gute Einregelung des Ofens ist. Zu diesem Zweck wurde der Sollverlauf der einzelnen Kennlinien für den untersuchten Halbgasofen festgelegt (vgl. Abb. 5) und versuchsmäßig nachgeprüft. Die Sollwerte beziehen sich zunächst auf den ununterbrochenen, pausenlosen Ofenbetrieb. Ausgangspunkt ist die Beziehung $b = f(D)$. Sie ist mit den Bau- und Betriebsverhältnissen eines jeden Ofens eng verknüpft; die Festlegung ihres Sollverlaufes setzt daher eine genaue Kenntnis des Ofens voraus, die man sich am besten mit Hilfe der Statistik und eines Vorversuches verschafft. Man legt die Wärmebilanz des Ofens bei Nennleistung fest und ermittelt die Abhängigkeit der einzelnen Glieder der Wärmebilanz vom Durchsatz des Ofens durch eine Ueberschlagsrechnung für drei bis vier verschiedene Werte von *D*. Das nachfolgende Musterbeispiel für diese Ueberschlagsrechnung bezieht sich auf den untersuchten Halbgasofen.

Beispiel.

Es seien bezeichnet:

Gesamte Wärmezufuhr	<i>Q</i>	kcal/kg	Durchsatz
Nutzwärme	<i>N</i>	„	„
Abgasverlust	<i>A</i>	„	„
„	<i>A'</i>	„	Brennstoff
Außenverluste	<i>S</i>	„	Durchsatz
„	<i>S'</i>	„	Brennstoff
„	<i>S''</i>	kcal/h	

Es sei angenommen:

Durchsatz	$D_{norm} = 18$	t/h
entsprechend	263	kg/h m^2 Herdfläche
Heizwert	$H_u = 6200$	kcal/kg Kohle
Feuerungsverlust	$F' = 0,05 \cdot H_u$	kcal/kg Kohle

Den weiteren Rechnungsgang auf Grund der vorstehenden und noch weiter ergänzten Annahmen enthält die *Zahlentafel 2*.

Die für die drei Belastungsstufen *D* ermittelten Werte von *b* und *Q* können natürlich nur als Anhaltswerte gelten,

Zahlentafel 2. Ueberschlägige Berechnung der Wärmebilanz in Abhängigkeit vom Durchsatz.

Nr.	Bezeichnung	Maßeinheit			
1	Durchsatz	t/h	18	9	6
2	Entsprechende Herdflächenleistung . .	kg/m ² h	263	132	88
3	Leistungsfaktor		1,0	0,5	0,33
4	Nutzwärme <i>N</i>	kcal/kg	190	190	190
		% von <i>Q</i>	41,8	39,2	36,4
5	Außenverluste <i>S''</i> ¹⁾	10 ⁶ kcal/h	1,5	1,35	1,25
6	Außenverluste <i>S</i>	kcal/kg	83,5	150	208
		% von <i>Q</i>	18,4	31,0	39,9
7	<i>S + N</i>	kcal/kg	273,5	340	398
8	Abgastemperatur ²⁾	° C	600	450	350
9	Abgasverlust/m ³ Abgas	kcal/Nm ³	228	162	123
10	Abgasmenge/kg Kohle ³⁾	Nm ³ /kg	9,5	9,5	9,5
11	Abgasverlust <i>A'</i>	kcal/kg	2170	1540	1160
		% von <i>Q</i>	34,8	24,8	18,7
12	$H_u - F' - A' = 0,95 H_u - A'$	kcal/kg	3730	4360	4740
13	$b = \frac{0,95 H_u - A'}{S + N}$	kg/kg	0,073	0,078	0,084
13a	<i>b</i> in % von <i>D</i>	%	7,3	7,8	8,4
14	Gesamte Wärmezufuhr <i>Q</i>	kcal/kg	456	483	525

¹⁾ Den neuen, in Druck befindlichen „Anhaltswerte für den Energieverbrauch in Eisenhüttenwerken“ der Warmstelle Düsseldorf entnommen. — ²⁾ Nach Versuchsergebnissen an Öfen mit gleicher Herdflächenleistung und gleichem Knüppelquerschnitt geschätzt. — ³⁾ Errechnet unter der Annahme von 14 % CO₂ und 5,5 % O₂ in den Abgasen, gemessen beim Versuch a bei günstiger Verbrennung.

die zugehörige Abhängigkeit $b = f(D)$ ist in *Abb. 5*, oben links, eingetragen. Die Kennlinie verläuft schwach gekrümmt, und ein schärferer Anstieg ist erst unterhalb eines Durchsatzes von 6 t/h zu erwarten. Man kann sie sich bei stärker belasteten Öfen nach rechts verlängert vorstellen mit einer Neigung zum Wiederansteigen infolge der Zunahme des Abgasverlustes. Ihr Mittelwert b_m beträgt ungefähr 80 kg/t Durchsatz, er ist maßgebend für die Größe der Brennstoffzufuhr *B*. Ihre zwangsläufige Anpassung an *D* kann man dadurch erreichen, daß man dem Heizer vorschreibt, nach wieviel gezogenen Knüppeln er eine ganz bestimmte Menge Brennstoff, z. B. eine Trichterfüllung Kohle, aus dem Hochbunker in die Feuerung zu schütten hat. Die hierfür maßgebenden rechnerischen Beziehungen lassen sich folgendermaßen darstellen:

Es ist:

$$D = \frac{P_k \cdot n_k}{1000} \text{ t/h}$$

P_k = Knüppelgewicht in kg,
 n_k = Zahl der gezogenen Knüppel je Stunde,

$$B = P_b \cdot n_b \text{ kg/h}$$

P_b = Gewicht einer Brennstoffschüttung in kg,
 n_b = Zahl der Brennstoffschüttungen je Stunde,

$$b = \frac{P_b \cdot n_b}{P_k \cdot n_k} \cdot 1000$$

$\frac{n_k}{n_b}$ = Zahl der Knüppel je Brennstoffschüttung

$$= \frac{P_b \cdot 1000}{P_k \cdot b}$$

Während der Versuche und im laufenden Betriebe ist

$$P_b = \sim 30 \text{ kg, und man findet mit } b = 80 \text{ kg/t}$$

$$n_k = \frac{30 \cdot 1000}{P_k} = \frac{376}{P_k}$$

$$\frac{n_b}{n_k} = \frac{80 \cdot P_k}{P_k} = \frac{376}{P_k}$$

Zahlentafel 3. Vorschrift für die Brennstoffzufuhr.

Gewicht		Schüttvorschrift	Entsprechender Kohlenverbrauch kg/t
des Knüppels kg	der Schüttung kg		
125	30	Nach 3 Knüppeln 1 Schüttung	80
185	30	Nach 2 Knüppeln 1 Schüttung	81
230	30	Nach 3 Knüppeln 2 Schüttungen	86,8
250	30	Nach 3 Knüppeln 2 Schüttungen	80,2
300	30	Nach 3 Knüppeln 2 Schüttungen und nach 2 × 3 Knüppeln 1 Schüttung besonders	83,5

Aus dieser Gleichung ergab sich nach ganzzahliger Ab-
rundung die *Zahlentafel 3*, in der die Schüttvorschrift für
den Heizer bei verschiedenen Knüppelgewichten nieder-
gelegt ist. Die höheren Werte von b für $P_k = 230$ kg
und 300 kg müssen zwecks möglicher Einfachheit der
Vorschrift in Kauf genommen werden, zumal da sie sich in
einer noch besseren Erwärmung des Walzgutes auswirken
und nötigenfalls dadurch ausgeglichen werden können, daß
der Heizer hin und wieder eine Brennstoffschüttung aus-
läßt. Streng genommen müßte eigentlich jedem P_k ein
bestimmtes b zugeordnet werden, da im allgemeinen in
Walzwerken der Durchsatz und damit auch b von dem
Gewicht des Walzgutes abhängt. Da aber an gut geregelten
Öfen, wie später nachgewiesen wird, b in weiten Grenzen von
 D fast unabhängig ist, kann man auf diese Feinheit verzichten.

b) Luftzufuhr und Kaminzug.

Es folgt nunmehr die Anpassung der Luftzufuhr zum
Ofen an den Durchsatz nach Maßgabe des Verlaufes von b
in Abhängigkeit von D .

Für oberschlesische Staubkohle mit $H_u = 6200$ kcal/kg
ist der theoretische Luftbedarf $L_{th} = 6,6$ Nm³/kg, der er-
forderliche Luftüberschuß etwa 30 %. Dann ist die wirkliche
Luftmenge

$l_B = 1,3 \cdot 6,6 = 8,58$ Nm³/kg Kohle, oder bei einem
Schüttgewicht der Trichterfüllung von 30 kg

$l_B = 8,58 \cdot 30 = 257$ Nm³/Schüttung Kohle.

Davon als Erstluft 65 %:

$l_{1B} = 5,57$ Nm³/kg oder 167 Nm³/Schüttung,
als Zweitluft 35 %:

$l_{2B} = 3,01$ Nm³/kg oder 90 Nm³/Schüttung.

Der Anteil der Erst- und Zweitluft an der gesamten Luft-
zufuhr, ausgedrückt durch die Zahlen $\frac{l_{1B}}{l_B}$ und $\frac{l_{2B}}{l_B}$ verschiebt

sich von 1,0 und 0 bei der unmittelbaren Verbrennung bis
zu 0,4 und 0,6 bei der reinen Vergasung. Im Betriebe kann
man sich dem zweiten Grenzfall um so mehr nähern, je
größer die Schütthöhe in der Feuerung ist und je gröber
und gleichmäßiger die Körnung der Kohle ist. An dem
untersuchten Ofen haben sich aus Gründen, deren Erörte-
rung hier zu weit führen würde, die Verhältniszahlen
0,65 und 0,35 als zweckmäßig erwiesen und wurden als
Festwerte unabhängig von der Belastung der Feuerung
angenommen, obgleich bei schwacher Belastung der Anteil
der Erstluft, bei stärkerer Belastung der Anteil der Zweitluft
mit Vorteil vergrößert werden kann.

Die Luftzufuhr in der Zeiteinheit findet man zu

$$L = D \cdot b \cdot l_B \text{ Nm}^3/\text{h}$$

und die Luftzufuhr je t Durchsatz zu

$$l_D = b \cdot l_B \text{ Nm}^3/\text{t Durchsatz.}$$

Die Kennlinien L_1 und L_2 sowie l_{1D} sind als Abhängige von D
in *Abb. 5* unten links eingezeichnet. Da zur Einregelung des
Ofens L_1 und L_2 mit Staurand und U-Rohr gemessen wurden,
sind auch die zugehörigen Druckunterschiede h_1 und h_2
eingezeichnet. Der Zusammenhang zwischen L und h ist

$$h_1 = \left(\frac{L_1}{1200} \right)^2 \text{ mm W.-S.}$$

$$h_2 = \left(\frac{L_2}{1000} \right)^2 \text{ mm W.-S.}$$

An dieser Stelle ist ein gewisser Widerspruch zu klären, der
darin liegt, daß die Vorschriften für das Schütten des Brennstoffes
ein mittleres und nicht ganz einheitliches b_m zugrunde legen,
 L_1 und L_2 dagegen aus den veränderlichen b -Werten berechnet

worden sind. Dadurch ist mit abnehmendem D eine Vergrößerung,
mit zunehmendem D eine Verminderung des Luftüberschusses
bedingt, so daß bei geringem Durchsatz die Verbrennungsvor-
gänge in der Feuerung der unmittelbaren Verbrennung, bei hohem
Durchsatz der reinen Vergasung angenähert werden. Da indessen
mit zunehmendem D und B die Abgasmenge und damit die Ge-
schwindigkeit der Durchwirbelung zwischen den brennbaren
Gasen und der Luft steigt, kann man eine mäßige Abnahme des
Luftüberschusses in diesem Falle unbedenklich in Kauf nehmen.
Andererseits besteht bei geringer Belastung des Feuerraumes keine
Gefahr für eine Ueberheizung, wenn man auch etwas mehr Erst-
luft zuführt. Voraussetzung für diese Erwägung ist allerdings
eine möglichst geringe Veränderlichkeit von b bei schwankendem
Durchsatz. Im übrigen enthält die Annahme eines Luftüber-
schusses von 30 % genügend Spielraum für L , auch wenn b_m ,
wie *Zahlentafel 3* zeigt, gewisse Schwankungen aufweist.

Die Soll-Linie für den Kaminzug Z wurde den Ergeb-
nissen des Vorversuches *a* entnommen und ist in *Abb. 5*,
links Mitte, eingezeichnet. Es besteht eine angenähert
quadratische Abhängigkeit zwischen Z und D , die darin
eine gewisse Begründung findet, daß die Reibungsverluste
in den Rauchgaswegen eine Exponentialfunktion der zu-
geführten Brennstoffmenge sind.

3. Eichkurve für die Regelorgane und Einstellungsvorschrift.

Damit sind alle für die Einstellung des Ofens wichtigen
Kennzahlen als Abhängige des Durchsatzes D festgelegt.
Es fehlt noch die Feststellung der den verschiedenen Luft-
mengen und Zugstärken zugeordneten Regelhebel- und
Kaminschieberstellungen. Hierzu wurde ein Eichversuch
während des Betriebes vorgenommen; sein Ergebnis ist
in je einer besonderen Eichkurve für die Erst- und Zweitluft
und den Kaminzug niedergelegt (siehe Linie h'_1 , h'_2 und Z'
in *Abb. 5*, rechte Hälfte). Die senkrechten Maßstäbe des
Eichschaubildes enthalten die an den Mengenmeßstellen
ermittelten Druckunterschiede und die Zugstärke, und die
oberen waagerechten Maßstäbe die dazugehörigen Maß-
teilungsstriche der Regelhebel.

Allerdings ist diese Eichung nur dann einwandfrei, wenn der
Vordruck vor den Windregelorganen und die Zugstärke am Kamin-
fuß zeitlich annähernd gleichbleiben. Kleinere Schwankungen
kann man in Kauf nehmen, da die geförderte Luftmenge und die
abgesaugte Abgasmenge nur von dem Wurzelwert des Vordruckes
und der Zugstärke abhängen. Falls stärkere, nicht mit dem Be-
trieb des Ofens zusammenhängende Einflüsse auf den Vordruck
des Windes und die Zugstärke einwirken (z. B. dann, wenn mehr-
ere Öfen an einen Ventilator oder Schornstein angeschlossen
sind und die Mehrzahl von ihnen plötzlich an- oder abgeschaltet
wird), so ist für jede Regelvorrichtung eine zweite oder dritte
Eichkurve zu entwerfen, die diese Sonderfälle berücksichtigt, und
die Bezeichnung der Meßteilung durch eine zweite oder dritte
Hilfsmessung zu ergänzen. Nötigenfalls muß man auf die
unmittelbare Messung der Luftmenge mittels U-Rohr zurück-
greifen. So läßt sich in fast allen Fällen eine praktische Lösung
finden, sobald man die Art und Größe der Störungseinflüsse kennt.

Wenn man nun die den Erst- und Zweitluftmengen ent-
sprechenden Druckunterschiede und die Zugstärken einer-
seits zu dem Durchsatz des Ofens, andererseits zu den Maß-
teilstrichen in Beziehung setzt, so kann man für jede Ofen-
leistung die zugehörige Einstellung jedes Regelhebels ohne
weiteres ablesen und dann zur weiteren Vereinfachung die
zugehörigen, den Durchsatz des Ofens bezeichnenden Zahlen
in einem zweiten waagerechten Maßstab jedes Eichschaubildes
eintragen und auf den Meßteilungen der Regel-
vorrichtungen anbringen. Die mit einem Pfeil versehenen
Linienzüge im Nomogramm *Abb. 5* zeigen, wie man zu
einem bestimmten D die zugehörigen Werte Z , h_1 und h_2
und die entsprechenden Stellungen h'_1 , h'_2 und Z' der Regel-
organe ermittelt.

Die Richtigkeit der Meßteilung und -bezeichnung kann
jederzeit durch einen neuen Eichversuch nachgeprüft

werden; eine Nachprüfung der feuerungstechnischen Kennlinien (auf der linken Hälfte der Abb. 5) empfiehlt sich dann, wenn ein anderer Brennstoff verfeuert oder wichtige Umbauten am Ofen vorgenommen werden.

Die Aufgabe des Heizers besteht nun darin, nach Vorschrift zu schütten und die Regelvorrichtungen für Luft- und Kaminzug auf den Durchsatz des Ofens einzustellen. Dazu muß er wissen, wie groß jeweils der Durchsatz des Ofens ist. Leider gibt es aber noch kein Meßgerät, das aus der Knüppelfolgezeit laufend den stündlichen Durchsatz des Ofens angibt. Ihn vom Heizer selbst ermitteln zu lassen, ist praktisch aussichtslos, da eine derartige Anweisung dem Heizer neben seiner körperlichen Anstrengung noch eine dauernde Denkarbeit auferlegen würde und ihre Ausführung nicht überwacht werden kann. Schließlich wurde folgende Lösung gefunden:

Der Walzmeister bestimmt alle Viertelstunden aus seiner Erfahrung oder mit Hilfe einer Zahlentafel je nach dem Zeitaufwand für das Ziehen einer bestimmten Zahl von Knüppeln den jeweiligen Stundendurchsatz und gibt ihn dem Heizer an. Der Heizer stellt daraufhin die Regelhebel für die Luft und den Kaminzug auf den Meßteilstrich ein, der dieselbe Zahl wie die vom Meister angesagte Stundenleistung des Ofens trägt. Also bei 8 t/h sind die Regelhebel auf „8“ einzustellen, bei 12 t/h auf „12“ und so fort.

Das beschriebene Regelverfahren läßt sich ohne Schwierigkeiten auch auf Gas- und Kohlenstauböfen übertragen, wobei es nur geringfügiger Abänderungen und Ergänzungen bedarf.

IV. Anwendung des Regelverfahrens auf Gas- und Kohlenstauböfen.

a) Gasöfen.

In Abb. 5 müssen die Kennlinien b, B, ℓ_1 , L_1 durch folgende ersetzt werden:

$$\begin{matrix} \text{zeitlicher Gasverbrauch } & v \text{ Nm}^3 \text{ h,} \\ \text{bezogener } & v \text{ Nm}^3 \text{ t,} \end{matrix}$$

wobei v und V nach dem Muster der Zahlentafel 2 sinngemäß berechnet werden. An die Stelle der Eichkurve h' , tritt eine neue, $h'v$, für die Gasmenge. Die Größe von L_2 für

Zahlentafel 4. Gegenüberstellung der Betriebsergebnisse des Halbgasofens vor (Versuch a) und nach der Regelung (Versuche b und c).

Nr.	Bezeichnung	Maßeinheit	Versuch		
			a	b	c
1	Versuchsdauer	h	8	9	8
2	Walzgut		Knüppel	desgl.	desgl.
	a) Gewicht	kg	230	230	250 u. 230
	b) Querschnitt	□ mm	100	100	100
3	Gesamter Durchsatz	t	71,2	83,2	145,9
4	Mittlerer Stundendurchsatz	t/h	8,9	9,25	18,25
5	Entsprechende bezogene Herdflächenleistung	kg/m ² h	131	135	267
6	Gesamtzahl der Kohlenschüttungen		106	242	330
7	Schüttungen je t Durchsatz		1,49	2,91	2,26
8	Bezogener Kohleverbrauch ¹⁾	kg/t	—	86,0	66,7
	a) Bezogener Kohleverbrauch, umgerechnet auf Normkohle von 7000 kcal/kg	—	—	76,2	59,1
9	Bezogener Wärmeverbrauch	10 ³ kcal/t	—	532	413
10	Mittlere Walztemperatur	° C	—	1150 ²⁾	1100
11	Wärmetechnischer Wirkungsgrad	%	—	34,8	42,7
12	Bezogene Rostflächenleistung	kg/m ² h			
	a) bezogen auf die gesamte Rostfläche	—	—	63,3	124,0
	b) bezogen auf die Treppenrostfläche	—	—	103	174
13	Mittlere Abgaszusammensetzung am Herdende				
	CO ₂	%	14,2 ³⁾	12,3	15,0
	O ₂	%	4,3	6,6	1,8
	CO	%	0,7	0,2	2,5
14	Luftzufuhr je kg Kohle				
	a) Erstluft ℓ_{1B}	Nm ³ /kg	—	6,65	6,0
	b) Zweitluft ℓ_{2B}	„	—	3,35	3,7
	c) Zusammen ℓ_B	„	—	10,0	9,7
15	Luftzufuhr je t Durchsatz				
	a) Erstluft ℓ_{1D}	Nm ³ /t	640	571	401
	in % von ℓ_D	%	74,5	66,3	62,1
	b) Zweitluft ℓ_{2D}	Nm ³ /t	221	290	244
	in % von ℓ_D	%	25,5	33,7	37,9
	c) Zusammen ℓ_D	Nm ³ /t	861	861	645
16	Luftüberschuß, aus Erst- und Zweitluftmenge berechnet	%	—	55 ⁴⁾	47,5
17	Luftüberschuß, aus der Abgaszusammensetzung berechnet	%	—	45,2 ⁴⁾	0

¹⁾ Der absolute Brennstoffverbrauch B ergab sich aus der Inhaltsabnahme des Kohlenbunkers, geteilt durch die Zahl der Schüttungen = Schüttungsgewicht × Zahl der Schüttungen je Stunde.

Das Schüttungsgewicht betrug bei Versuch b und c 29,5 bis 30 kg, muß aber bei Versuch a weit höher gelegen haben, da der Heizer bei jeder Schüttung die Kohle im Feuerungstrichter festdrückte und nochmals nachschüttete. Aus diesem Grunde sind die Spalten 8 bis 12 und 14 bei Versuch a nicht ausgefüllt worden.

²⁾ Nach den Versuchen wurde durch zahlreiche Stichmessungen festgestellt, daß das Schüttungsgewicht mit Schwankungen von ± 3% bei 30 kg lag.

³⁾ Die Temperatur wurde nur selten bestimmt, und zwar wie auch bei Versuch c hinter dem fünften Stich; Spalte 10 und 11 ist daher bei Versuch b etwas unsicher.

⁴⁾ Die Abgaszusammensetzung bei Versuch a ist kein wahrer Mittelwert, da die meisten Abgasproben als Stichproben kurz nach dem Schütten, also im Augenblick starker Gasentwicklung, entnommen wurden, bei Versuch c wurde starke Strahlenbildung festgestellt.

⁵⁾ Der Unterschied der beiden Spalten 16 und 17 beim Versuch c zeigt den Luftverlust durch Undichtigkeit im Rekuperator, da der Ofen auch nach voller Oeffnung der Kaminschieber im Ziehherd stärker ausflamte als beim Versuch b, der einen fast gleich hohen Luftüberschuß in Spalte 16 und 17 nachweist. Trotz leichten Ausflamms am oberen Teile der Ziehtür zog der Ofen über der Schaffplatte der Ziehtür Falschluf ein, so daß der Luftverlust im Rekuperator durch das Eintreten der Falschluf am Ziehherd überdeckt wurde.

verschiedene Durchsatzleistungen ergibt sich aus dem Luftbedarf ℓ_{2B} des Gases. Die Vorschrift für das Schütten des Brennstoffes beim Halbgasofen fällt weg.

b) Kohlenstauböfen.

Die Vorschrift für das Schütten der Kohle fällt hier gleichfalls weg; im übrigen decken sich die in Abb. 5 enthaltenen Kennlinien vollkommen mit denen des Halbgasofens. Die Linien B und b kennzeichnen hier die Zufuhr an Kohlenstaub an Stelle der stückigen Kohle; L_1 und ℓ_1 ist jetzt die Trägerluft für den Kohlenstaub, L_2 und ℓ_2 die zu seiner Verbrennung notwendige, im Brenner oder im Brennraum zugeführte Zweitluft. Für die Regelung der Kohlenstaub-

menge bestehen zwei Möglichkeiten. Falls das Verhältnis zwischen der Trägerluftmenge L_1 und der Kohlenstaubmenge B unabhängig vom Durchsatz gleich groß ist, so ist die Kennlinie L_1 ein unmittelbares Maß für die Kohlenstaubzufuhr zum Ofen und kann demgemäß auch in kg Kohlenstaub je h geeicht werden. Das Verhältnis $\ell_{1B} = \frac{L_1}{B}$

kann man durch einen Hilfsversuch leicht feststellen. Die Linie h'_1 stellt dann den Zusammenhang zwischen der Stellung des Regelorgans für die Trägerluft und der Kohlenstaubzufuhr und damit dem Durchsatz des Ofens dar. Die Größe der Zweitluftmenge ℓ_{2B} und $L_2 = D \cdot b \cdot \ell_{2B}$ ist durch die Beziehung $\ell_{1B} + \ell_{2B} = \ell_B$ gegeben, sobald man den Wert ℓ_B und ℓ_{1B} festgelegt hat (siehe Seite 1606). Ähnlich wie beim Halbgasofen besitzt ℓ_{1B} auch bei der Kohlenstaubfeuerung einen Bestwert, der von den Eigenschaften des Brennstoffes (Gasgehalt, Zündfähigkeit) abhängt.

Wird dagegen der Kohlenstaub unabhängig von der Trägerluft durch eine besondere Förderschnecke zum Brenner getragen, so muß eine neue Eichkurve B' entworfen werden, die den Zusammenhang zwischen der Kohlenstaubzufuhr zum Ofen und der Einstellung der Leistung des Kohlenstaubfördermittels wiedergibt.

V. Versuchsergebnisse am geregelten Ofen und endgültige Heizvorschriften.

Wie sich nun die Einstellung des Halbgasofens praktisch ausgewirkt hat, sollten die Versuche b und c zeigen, deren Ergebnisse *Zahlentafel 4* enthält. Beim Versuch b wies der Ofen wiederum eine geringe und dabei stark schwankende Belastung auf, die zwischen 4,5 und 14,5 t/h, im Durchschnitt bei 9,25 t/h lag. Versuch c sollte als Gewährleistungsversuch dienen. *Abb. 4*, rechte Hälfte, zeigt vorerst den Erfolg der Einstellung der Feuerung bei den Versuchen b und c gegenüber dem Versuch a. Man sieht deutlich, daß die Linien b, ℓ_{1B} und ℓ_{2B} und ℓ_{1D} zwar noch nicht vorbildlich verlaufen, aber immerhin mit abnehmendem Durchsatz viel weniger als beim Versuch a ansteigen, während sich der Kaminzug Z etwa linear dem Durchsatz des Ofens anpaßt. Auch im Verlauf von L_1 und L_2 spiegelt sich eine viel bessere Anpassung an den Durchsatz wider. Die b-Linie steigt ganz allmählich an und zeigt eine gute Uebereinstimmung zwischen den festgestellten und den in *Zahlentafel 2* berechneten und besonders kenntlich gemachten b-Werten.

Nähere Angaben über den mittleren Durchsatz, die Herdflächenleistung, die Rostleistung, den Wärmeverbrauch und die Walztemperatur bei den Versuchen b und c zeigt die *Zahlentafel 4*. Der Verbrauch an Betriebskohle ist bei Volleistung und bei einer Belastung von 56,8 % der Volleistung günstig und kann sich mit dem neuzeitlicher Gasöfen messen, wobei noch besonders zu berücksichtigen ist, daß die Vorwärmung der Luft infolge starker Undichtheit des Rekuperators nur etwa 3 bis 5 % der Abgaswärme nutzbar machte.

Der gewährleistete Durchsatz wurde erreicht und später im Betriebe mehrfach überschritten.

Die gewährleistete Walztemperatur von 1225° hinter dem zweiten Stich wurde dagegen nicht erreicht, weil nach einer Stillsetzung der Hilfsluftzuführung unter den Rost der Querschnitt der Erstluftleitung zu klein war und daher zu wenig Erstluft unter den Rost gelangte, um die nötige Brennstoffmenge zu vergasen. Indessen zeigt eine Ueber-schlagsrechnung, daß bei voller Ausnutzung der Brennstoffgewährleistung die zugesagte Walztemperatur erreicht werden könnte.

Auf die Würdigung weiterer Teilergebnisse der Versuche muß verzichtet werden; nur so viel sei bemerkt, daß aus ihnen die Notwendigkeit des häufigen Schüttens kleiner Brennstoffmengen und die Entbehrlichkeit des beschädigten Rekuperators zur Vorwärmung der Zweitluft hervorgeht. Die späteren Betriebserfahrungen zeigen dann auch, daß nach dem Abmauern des Rekuperators und gleichzeitiger Zerlegung der in den Herd eintretenden Zweitluft in lauter schmale Streifen zum Zwecke besserer Durchmischung mit den brennbaren Gasen fühlbare Nachteile nicht auftreten.

Ein besonderer Erfolg der Ofenregelung ist die Beschränkung der Flammentemperatur im Feuerraum auf 1400° (trotz der hohen Rostleistung beim Versuch c), die erst im Ziehherd auf 1550°, zeitweise über 1600° anstieg.

Zahlentafel 5. Bedienungsvorschrift für Stoßofen III.

Schüttungen.		1. Bei Stillständen sind sofort die vorgeschriebenen Schieber-einstellungen vorzunehmen.
1. Stillstand: alle 4 bis 5 min 1 Klappe		
2. 300-kg-Riegel: auf 3 Riegel 2 Klappen und nach 2 x 3 Riegeln 1 Klappe besonders		
3. 230-kg-Riegel: auf 3 Riegel 2 Klappen		3. Vor dem Rosten, d. h. $\frac{1}{2}$ h vor Schichtschluß, darf nicht mehr geschüttet werden, damit die Kohle herunterbrennt. Die Kamin- und Windeinstellung ist während dieser letzten Viertelstunde nicht zu ändern.
4. 185-kg-Riegel: auf 2 Riegel 1 Klappe		
5. 125-kg-Riegel: auf 3 Riegel 1 Klappe		4. Nach dem Rosten sind innerhalb der ersten $\frac{1}{2}$ h 25 einfache Schüttungen besonders zu geben, damit eine genügende Schütthöhe erreicht wird. Dann alle 2 min eine Schüttung und Schieber-einstellungen auf 15, bis das Walzgut auf Walztemperatur gekommen ist. Hierauf nach Vorschrift (links) schütten. Kamin- und Windeinstellung ist 2.
Kamin- und Windeinstellung. Bei Stillstand alle Schieber auf 2. Sonst nach Leistung der Straße. (Obermeister fragen.)		
Leistung der Straße t/h	Kamin- und Windeinstellungen	
4	4	
6	6	
8	8	
10	10	
12	12	
14	14	
16	16	
18	18	
20	20	

Nach diesen Versuchsergebnissen wurden genaue Betriebsvorschriften für die Einregelung des Stoßofens (*vgl. Zahlentafel 5*) ausgearbeitet, deren Kernpunkt noch einmal kurz zusammengefaßt sei:

1. Der Heizer hat nach einer bestimmten Zahl von Knüppeln oder Blöcken eine ganz bestimmte Brennstoffmenge in die Feuerung hineinzuschütten.
2. Die Luftklappen und Kaminschieber werden alle 15 min nach Angabe des Walzmeisters eingestellt, der dem Heizer den ungefähren Durchsatz der Straße in t/h und damit den zugehörigen Meßteilstrich für Erstluft, Zweitluft und Rauchgasschieber angibt.

Eine Sondervorschrift für die Einstellung des Ofens bei Betriebspausen und beim Hochheizen nach dem Rosten ist mit in *Zahlentafel 5* enthalten.

Die in *Zahlentafel 5* enthaltene Betriebsvorschrift ist am Heizerstand des Ofens angebracht und hat sich nach etwa zwei bis drei Wochen im Betriebe durchgesetzt, nachdem anfänglich einige Schwierigkeiten infolge der wechselnden Güte des Brennstoffes zu überwinden waren.

Ihr Erfolg spiegelt sich in den Betriebszahlen des Ofens wider. Es gelang nicht nur, den gewährleisteten Durchsatz von 18 t/h wiederholt zu überschreiten und die früher häufigen Klagen der Belegschaft über kaltes Eisen verstummen zu lassen, sondern auch der Brennstoffverbrauch

Zahlentafel 6. Monatskennzahlen des Ofens.

Monat	Betriebszeitfaktor ³⁾ %	Durchsatz je Betriebsstunde, bezogen auf Einsatz t/h	Leistungsfaktor ⁴⁾ %	Brennstoffverbrauch, bezogen auf Einsatz und Normkohle	
				gesamt kg/t	Betriebskohle kg/t
Oktober	67	7,41	41,2	99,5	84,8
November	33,8	6,97	38,7	120,0	98,8
Dezember	35,8	7,08	39,4	119,0	98,3
Januar	40,7	7,83	43,5	121,0	101,0
Februar ¹⁾	48,8	8,32	46,2	88,5	72,5
März	46,3	8,83	49,0	84,0	71,6
April	42,7	7,93	44,1	89,2	71,5
Mai ²⁾	33,2	7,38	41,0	101,0	73,3
Juni	41,3	8,95	49,7	82,7	63,3
Juli	43,8	9,6	53,3	82,3	61,0
August	45,2	8,31	46,2	96,3	61,2

¹⁾ Seit Februar wird der Ofen geregelt.

²⁾ Im Mai einschichtiger, in den folgenden Monaten ein- und zweischichtiger Betrieb, vorher zweischichtiger Betrieb.

³⁾ Betriebszeitfaktor = $\frac{\text{Betriebsstunden}}{\text{Kalenderstunden}} \cdot 100$,

⁴⁾ Leistungsfaktor = $\frac{\text{wirklicher Stundendurchsatz}}{\text{gewährleisteter Höchstdurchsatz}} \cdot 100$,

wurde nennenswert vermindert. Die Verbesserung der monatlichen Betriebszahlen des Ofens zeigt *Zahlentafel 6*. Man sieht, daß nach den Versuchen im Januar und Februar dieses Jahres die Brennstoffverbrauchsdaten erheblich zurückgegangen sind und angesichts des niedrigen Leistungs- und Betriebszeitfaktors des Ofens Werte aufweisen, die von neuzeitlichen gasgefeuerten Öfen wohl nur selten übertroffen werden dürften. Eine Erhöhung des Stromverbrauches beim Walzen war nicht festzustellen, eher eine Erniedrigung, wengleich der starke Wechsel des Walzplans keinen eindeutigen Schluß in dieser Richtung zuläßt. Das gleiche gilt für den Abbrand, der nach Angabe der Walzmeister gesunken ist. Um ihn in Zukunft zahlenmäßig zum Zwecke des Vergleiches der verschiedenen Stoßöfen des Werkes zu erfassen, werden neuerdings von Zeit zu Zeit Betriebsaufzeichnungen und Probewägungen über die Größe des Abbrandes und die dabei mitspielenden Einflüsse vorgenommen.

VI. Die Regelung von diskontinuierlich und mit wechselndem Einsatz betriebenen Öfen.

Die Einfachheit und allgemeine Anwendbarkeit des beschriebenen Regelverfahrens für Stoßöfen ist im wesentlichen dadurch begründet, daß es von einem klaren, rechnerisch und versuchsmäßig leicht festzustellenden Zusammenhang zwischen dem Durchsatz und dem bezogenen Wärmeverbrauch des Ofens ausgeht. Dieser Zusammenhang ist bei ununterbrochen arbeitenden Stoß- und Rollöfen mit gleichartigem kalten Einsatz vorhanden.

An zahlreichen Öfen sind dagegen diese Voraussetzungen nicht gegeben. Wechselnde Abmessungen und Einsatztemperaturen des Wärmegutes, satzweise Beschickung, wie man sie bei Schmiedeöfen, Glühöfen, vielfach auch bei Tieföfen antrifft, machen es oft unmöglich, überhaupt noch eine Beziehung zwischen *b* und *D* zu erkennen oder gar im voraus und zahlenmäßig festzulegen. Ist doch sogar die Ermittlung des Durchsatzes *D* bei schweren Werkstücken, wenn sie allein in den Ofen eingesetzt werden oder nachgewärmt werden müssen, so gut wie ausgeschlossen. In derartigen Fällen muß die Wärmezufuhr zum Ofen von der Bedienungsmannschaft nach dem Augenschein und den Erfordernissen des Augenblickes eingestellt werden. Aber auch dann ist es möglich und notwendig, die als grundlegend

vorangestellte Abstimmung zwischen der Zufuhr an Brennstoff und Verbrennungsluft und der Abführung der Rauchgase aus dem Herdraum durchzuführen, die durch einen gleichbleibenden Druck im Herdraum unabhängig von der Größe der Wärmezufuhr zum Ofen gekennzeichnet ist. Das in *Abb. 5* enthaltene Nomogramm, das für den ununterbrochen arbeitenden Halbgasofen entworfen ist und sich auch für Gas- und Kohlenstaubfeuerungen eignet, kann man auf den allgemeinen Fall anwenden, indem man auf der Abszisse für die Kennlinien des Ofens an Stelle des Durchsatzes *D* die Wärmezufuhr aufträgt. Die Brennstoffzufuhr wird man dabei, je nachdem es sich um Kohlen-, Kohlenstaub- oder Gasöfen handelt, in kg/h oder Nm³/h auftragen. Die Kennlinien verlaufen dann zum Teil anders, und zwar fällt *t_D* ganz weg, *t_B* und *b* verlaufen parallel zur Abszissenachse und können daher auch weggelassen werden, während *B* und *L* durch den Nullpunkt laufende Gerade und die Kurven *h* durch den Nullpunkt gehende Parabeln sind. Demgemäß ändert sich die Bezeichnung der in der rechten Hälfte des Nomogramms befindlichen Eichschaubilder, insbesondere bezieht sich die Einteilung der Skalen nicht mehr auf den Durchsatz, sondern auf die stündliche Brennstoffzufuhr.

Berechnung des Nomogramms für einen Gesenkschmiede-Einsatzofen.

Bauliche Einzelheiten: Der Ofen hat eine Halbgasfeuerung für oberschlesische Staubkohle, Luftvorwärmung fehlt. Herdfläche 11 m², Rostfläche 1,55 m².

Einsatz sind Werkstücke aus Flach- oder Rundeisen von verschiedenen Abmessungen und einem Gewicht von 1 bis 20 kg. Der Durchsatz des Ofens schwankt zwischen 300 und 1500 kg/h.

Ein Zusammenhang zwischen *D* und *b* besteht nicht; in rohem Durchschnitt ist *b_m* = 300 kg/t und *B* liegt etwa zwischen 200 und 600 kg/h.

Das nachfolgende Rechenbeispiel hat den Zweck, die Ermittlung der Erst- und Zweitluftmenge *L₁* und *L₂* und der zugehörigen Druckunterschiede an den Staurändern *h₁* und *h₂* darzulegen.

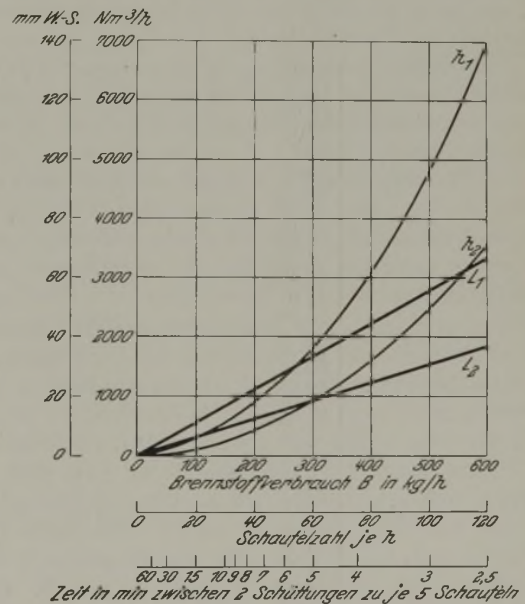


Abbildung 6. Regelschaubild eines Einsatzofens mit *B* als unabhängiger Veränderlicher.

In ähnlicher Weise wie bei dem Beispiel auf Seite 1606 sei *t_{th}* = 6,6 Nm³/kg, der Luftüberschuß 30% und *t_B* = 1,3 · 6,6 = 8,58 Nm³/kg Kohle, davon als Erstluft 65%, *t_{1B}* = 5,57 Nm³/kg und als Zweitluft 35%, *t_{2B}* = 3,01 Nm³/kg.

Die Werte L bzw. h in Abhängigkeit von B ergeben sich aus der Beziehung:

$$L = B \cdot c_B \text{ Nm}^3/\text{h und}$$

$$h = \left(\frac{L}{K}\right)^2 \text{ mm W.-S.}$$

Zum Entwurf des Nomogramms sei die Rechnung für die Werte B = 100, 300 und 600 kg/h durchgeführt. Man kann den stündlichen Kohlenverbrauch statt in kg/h auch in der Zahl der verfeuerten Schaufeln Kohle je h (z_s) angeben oder durch den Zeitraum t_s , der zwischen dem Schütten einer bestimmten Anzahl von Schaufelfüllungen vergeht. Nimmt man das Gewicht einer Schaufelfüllung zu 5 kg an und setzt man voraus, daß beim Schütten von Brennstoff jeweils fünf Schaufeln Kohle hintereinander aufgeworfen werden, so entsprechen sich folgende Werte von B, z_s und t_s :

B in kg/h	100	300	600
z_s je h	20	60	120
t_s in min	15	5	2,5

Diese zugeordneten Werte von B, z_s und t_s werden am besten untereinander auf der Abszisse aufgetragen (s. Abb. 6). Ferner ist:

für B in kg/h	100	300	600
L_1 in Nm ³ /h	557	1670	3340
L_2 in „	301	903	1806
h_1 in mm W.-S.	4	36	144
h_2 in „ „	2	18	72

Dabei ist angenommen, daß die Festwerte der Staurandberechnung K_1 und $K_2 = \frac{L_1}{\sqrt{h_1}}$ bzw. $\frac{L_2}{\sqrt{h_2}} = 278,5$ bzw. 213 seien.

Auf die Wiedergabe der Einzelberechnung der Stauränder kann an dieser Stelle verzichtet werden. Es werden nunmehr die Werte L_1 , L_2 , h_1 und h_2 über B als Ordinaten im Schaubild aufgetragen (vgl. Abb. 6). Durch dieses neue Schaubild wird dasjenige Schaubild im Nomogramm (Abb. 5, links unten) ersetzt, das die Werte L_1 , L_2 , h_1 und h_2 in Abhängigkeit von D wiedergibt. Ferner kann das Schaubild in Abb. 5, links oben, das b und B abhängig von D darstellt, fortfallen.

Der Zusammenhang zwischen dem Kaminzug Z und der Brennstoffzufuhr B zum Ofen ist versuchsmäßig festzulegen und in einem zweiten Schaubild auf der linken Seite des Nomogramms einzutragen; er dürfte etwa einer durch den Nullpunkt gehenden schwach gekrümmten Linie entsprechen. Die Ermittlung der zur Brennstoffzufuhr B gehörigen Einstellung der Regelorgane erfolgt jetzt in genau derselben Weise, wie auf Seite 1606 beschrieben wurde. Sinngemäß gilt das gleiche für die Einstellung von Ofen mit Gas- und Kohlenstaubfeuerung.

Die Anweisung an den Heizer sagt ihm dann, wie er die Regelvorrichtungen für Luft- und Kaminzug in Abhängigkeit von der meßtechnisch einfach zu erfassenden Brennstoffzufuhr einzustellen hat. Wenn man es damit auch nicht verhindern kann, daß der Heizer bei der Einstellung der Wärmezufuhr zum Ofen gelegentlich Fehler macht, so wird doch auf jeden Fall die größte Verlustquelle verstopft, die in der mangelnden Anpassung der Luftklappen- und Kaminschieberstellung an die Wärmezufuhr zum Ofen liegt.

Im Grunde genommen ist die Verbesserung der Regelung des Ofens nichts anderes als die folgerichtige Verwirklichung eines alten feuerungstechnischen, erfahrenen Heizern aus ihrer Erfahrung durchaus geläufigen Grundsatzes. Wenn auch ihr geldlicher Erfolg nach den besonderen Verhältnissen jedes Werkes beurteilt werden muß, so sind sie doch so wesentlich, daß kein Ofenbetrieb an ihnen vorübergehen darf. Man soll nicht vergessen, daß hier eine Reihe von mittelbaren, mit der Verbesserung der Ofenführung zusammenhängender Erfolge zu erwarten ist, z. B. Verminderung der Ofenzustellungskosten, des Abbrandes, des Kraftverbrauches. Sie können um so zuverlässiger ermittelt werden, je besser die technische Statistik diese Einzelheiten erfaßt. So gehören Betriebsverbesserungen und der Nachweis der durch sie erzielten Erfolge in der Statistik eng zusammen und geben den Leitfaden für eine

zeitgemäße, mit billigen Mitteln arbeitende Energiewirtschaft im Hüttenbetriebe.

Zusammenfassung.

Ein wichtiges Hilfsmittel zur Steigerung der Leistung und Verminderung des Wärmeverbrauches von Walzwerksofen ist die Abstimmung zwischen der Zufuhr des Brennstoffes und der Verbrennungsluft und der Abfuhr der Rauchgase in der Weise, daß unabhängig vom jeweiligen Ofendurchsatz ein gleichmäßiger Druck im Herdraum herrscht, also keine übermäßigen Verluste durch Ausflammen oder Einsaugen von Falschlufft eintreten. Eine derartige Feuerungsregelung wird oft durch die Anordnung und den Zustand der Regelvorrichtungen auch an neuen Ofen erschwert, die man daher übersichtlich am Heizerstand zusammenfassen und in bestem Zustande halten soll. Die eigentliche Regelung eines Ofens geht in folgender Weise vor sich:

1. Ermittlung der Leistung und Wärmebilanz des unregulierten Ofens.
2. Auftragen der absoluten und bezogenen Kennwerte des Ofens in Abhängigkeit vom Durchsatz.
3. Entwurf des Sollverlaufes der Kennwerte des Ofens abhängig vom Durchsatz, indem man rechnerisch aus Vergleichsdaten und nach Maßgabe der Betriebsverhältnisse des untersuchten Ofens seinen Bedarf an Wärme, Verbrennungsluft und Kaminzugstärke für verschiedene Werte des Stundendurchsatzes ermittelt. Mit Hilfe von Eichschaubildern für die Regelvorrichtungen kann man dann jedem Durchsatz des Ofens eine bestimmte Stellung der Regelvorrichtungen zuordnen.
4. Einregelung des Ofens mit Hilfe der entworfenen Kennlinien und Nachprüfung des Ergebnisses durch einen zweiten Versuch.
5. Festlegung der Regelvorschriften durch Betriebsanweisungen und Richtlinien für die Heizer.

Durch dieses Vorgehen gelang es, einen großen Halbgasofen für eine Soll-Leistung von 18 t/h auf einem ober-schlesischen Werk nach anfänglich mäßigen Betriebszahlen auf die gewährleistete Leistung mit sehr günstigen Wärmeverbrauchszahlen zu bringen, die sich auch bei geringer Leistung nur wenig änderten und im Mittel zwischen 6,5 und 7,5 %, bezogen auf Normalkohle im laufenden Betriebe, lagen. Die Vorschriften für den Heizer vermeiden die Beobachtung jeglicher Meßgeräte; die Einregelung des Ofens und ihre Ueberwachung erfordern daher nur geringe Kosten.

Der Sollverlauf der Kennwerte läßt sich auch ohne weiteres für Gas- und Kohlenstauböfen festlegen. Ofen mit nicht ununterbrochenem Betrieb und wechselndem Einsatz, z. B. Tief-, Einsatz- und Glühöfen, bereiten die Schwierigkeit, daß kein klarer Zusammenhang zwischen dem Durchsatz und dem Wärmeverbrauch des Ofens besteht, der die Grundlage des beschriebenen Regelverfahrens ist. Bei manchen Ofen, die schwere Werkstücke anwärmen, läßt sich sogar der Durchsatz nur unzuverlässig ermitteln. In allen derartigen Fällen ist für die Regelung der Wärmezufuhr in erster Linie die Beobachtung der Ofentemperaturen und der Werkstoffeigenschaften notwendig, wobei die Wärmezufuhr die Grundlage für die Einregelung des Ofens abgibt. Aber auch in diesem Falle kann man den Sollverlauf der Kennzahlen für die Verbrennungsluftzufuhr und die Kaminzugstärke in Abhängigkeit der stündlichen Wärmezufuhr zum Ofen darstellen.

Anforderungen, Eigenschaften und Prüfung von Stahlstauchdrähten für die Schraubenfertigung.

Von Willy Aumann in Berlin.

[Mitteilung aus dem Kleinbauwerk der Siemens-Schuckertwerke, A.-G.]

(Allgemeine Anforderungen. Beanspruchung des Werkstoffes. Einfluß von Seigerung. Fehler, die nicht auf den Werkstoff zurückzuführen sind. Risse. Gefüge. Festigkeitseigenschaften und Bildsamkeit. Zweckmäßige Prüfung.)

Die wirtschaftliche Herstellung blank gepreßter Schrauben stellt gewisse Anforderungen an die Güte und Gleichmäßigkeit des Werkstoffes, da Unregelmäßigkeiten der Stauchdrähte den Schraubenfabriken bedeutende Schwierigkeiten bereiten. Zum Zwecke gegenseitigen Verständnisses sollen deshalb nachfolgend Mängel der kaltgepreßten Schrauben, die durch den Werkstoff, den Stauchdraht und auch durch unsachgemäße Verarbeitung entstehen können, näher beleuchtet werden. Es sei vorausgeschickt, daß die mitgeteilten Untersuchungen bzw. Feststellungen bei der Fertigung von kleinen, in der Hauptsache

fläche verlangt, weil die Schrauben fast ausschließlich mit galvanischen Ueberzügen versehen werden.

Zunächst ist die Beanspruchung des Werkstoffes bei der Erzeugung des Schraubenkopfes von Wichtigkeit. Man verwendet für diesen Arbeitsgang Doppelschlagpressen, die an den Draht mit zwei Schlägen die gewünschte Kopfform anstauchen. Der Umformungsvorgang beim Stauchen eines Zylinderkopfes ist in *Abb. 1* schematisch dargestellt. Die Größe der Werkstoffbeanspruchung ist durch das Kopfvolumen (Stauchvolumen) bedingt, weshalb die Schrauben mit Sechskantköpfen von größter Wichtigkeit sind, da diese Kopfform den höchsten Rauminhalt aufweist. Die Abhängigkeit der Größe des Stauchvolumens von der Kopfform und dem Gewindedurchmesser ist in *Abb. 2* zum Ausdruck gebracht, wobei die jeweiligen Werte aus den geometrischen Verhältnissen errechnet wurden. Bemerkenswert ist der Unterschied zwischen dem rundgestauchten Kopf einer Sechskantschraube und ihrem fertigen Kopf. Diese Art der Kopferstellung bei der Sechskantschraube mußte man wählen, weil sechseckig ausgearbeitete Kopfgesenke sehr teuer sind und demzufolge die Schraubenfertigung mit zu hohen Unkosten belasten. Außerdem gelingt es auch nicht, die Ecken scharf auszupressen.

Die Schwierigkeiten in der Herstellung von Köpfen großer Höhe liegen in der knickfreien Stauchung des Drahtes. Ueber die Stauchlängen und deren Verhältnis zum Draht-

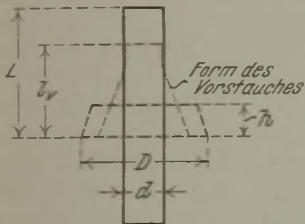


Abbildung 1.
Der Umformungsvorgang beim Stauchen.
L = Stauchlänge,
v = Vorstauchlänge,
h = Kopfhöhe,
D = Kopfdurchmesser,
d = Drahtdurchmesser.

im feinmechanischen Apparatebau verwendeten Schrauben gemacht wurden. Dabei handelt es sich um Schrauben mit den verschiedensten Kopfformen und Gewindedurchmessern von M 2,6 bis 10 mm. Die von der Apparatebauindustrie an solche Schrauben gestellten Anforderungen sind vielfach höher als bei sogenannten Maschinenschrauben. Neben vorzüglicher Maßhaltigkeit wird eine sehr saubere Ober-

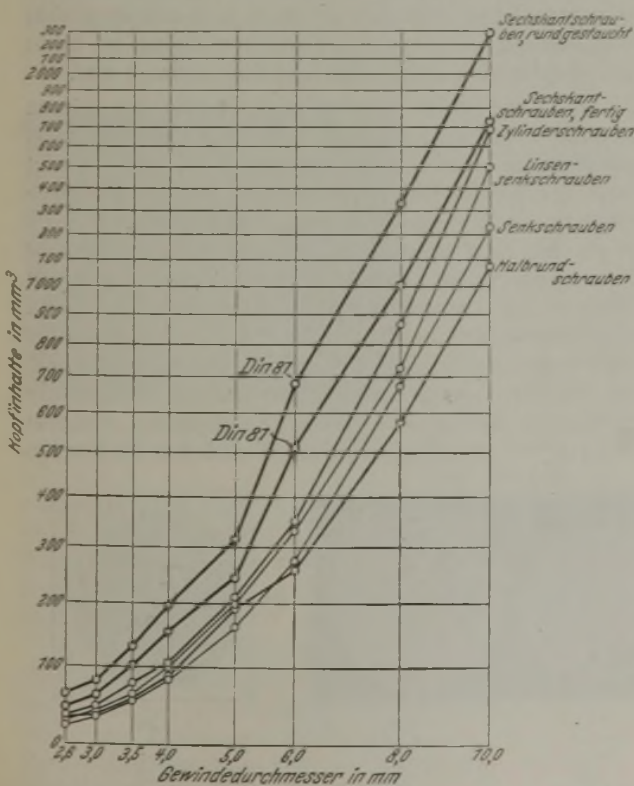


Abbildung 2. Abhängigkeit des Kopfvolumens von der Form und dem Gewindedurchmesser.

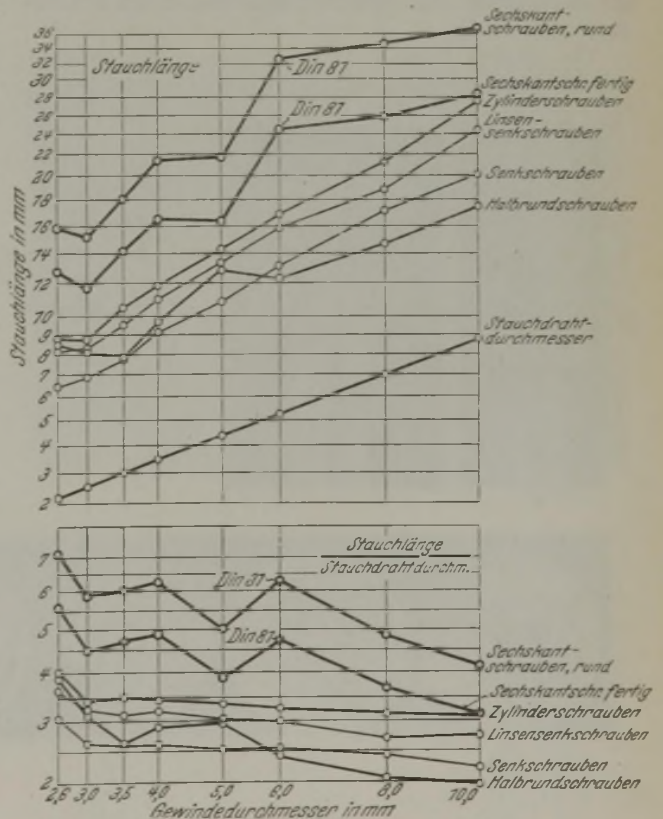


Abbildung 3. Die Stauchlängen und das Verhältnis von Stauchlänge zu Drahtdurchmesser für die verschiedenen Schrauben.

durchmesser gibt *Abb. 3* Auskunft. Man ersieht daraus, wie notwendig der Stauchvorgang in zwei Schlägen zu erfolgen hat. Die Weglänge der beiden Arbeitsgänge muß jedoch gut abgestimmt sein, um für jeden Schlag das Ausknicken des Drahtes zu vermeiden. Im Vorstauchgesenk wird deshalb der Draht auf der Länge l_0 zylindrisch geführt (*Abb. 4*), während der freibleibende Drahtabschnitt l_1 so zu be-

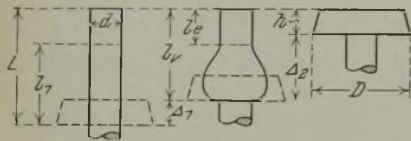


Abbildung 4. Bemessung der Arbeitsfolge beim Stauchen.

messen ist, daß das Verhältnis l_1/d unter der Knickgrenze bleibt. Die Bewegung Δ_1 ist so groß wie möglich zu wählen, damit die Vorstauchform für den Fertigschlag möglichst stabil wird. Die Gestalt des Vorstauchs ist bestimmend für den Fluß des Werkstoffes in der Kopfform. *Abb. 5* zeigt Längsschliffe von Schraubenköpfen, die verschiedene Vorstauchformen hatten. Ausführungen a und c (*Abb. 5*) sind ungeeignet, da solche Köpfe häufig unganzz sind. Insbesondere ist die Festigkeit zwischen Kopf und Schaft mangel-

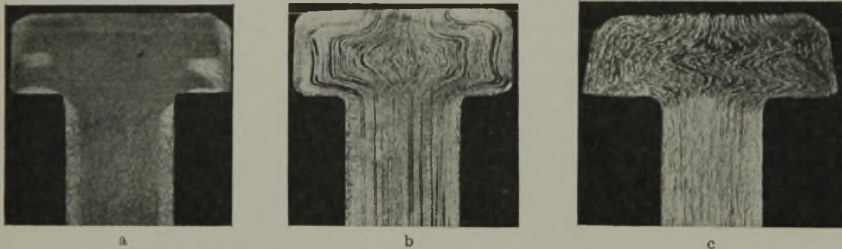


Abbildung 5. Längsschliffe von Schraubenköpfen. a = Doppelkopf; b = guter Kopf; c = schiefer Kopf.

haft. Neben der maßlichen Erprobung der Gesenkformen spielen natürlich die Werkstoffeigenschaften des Stauchdrahtes eine Rolle.

Von großem Einfluß ist die Seigerung des Drahtes. Sobald diese wesentlich außerhalb der Mitte des Draht-

querschnittes liegt, entstehen beim Stauchen einseitige Spannungen, die den Draht zum Ausknicken bringen. Einen solchen Fall zeigt *Abb. 6*. Bereits während des Vorstauchens knickt der Draht ein und legt sich beim Fertigschlag völlig



Abbildung 7. Werkstattprüfung der Köpfe durch Umschlagen.

quer. Man kann es deutlich an dem Verlauf der Seigerung im Längsschliff des Schraubenkopfes erkennen. Es handelt sich hierbei um einen Kopf mit großem Inhalt und großer Drahtstauchlänge. Unabhängig von der metallographischen Untersuchung prüft der Einrichter an der Maschine die Güte der Köpfe durch Umschlagen des Schaftes (*Abb. 7*), wobei der Draht an der höchst beanspruchten Stelle Kopf und Schaft nicht einreißen darf. Wie verschieden die Drahtseigerung ausfallen kann, ist an einigen Beispielen in *Abb. 8* unter Angabe der chemischen Zusammensetzung der jeweiligen Werkstoffprobe dargestellt.

Einen Vergleich der Rockwellhärten über den Querschnitt verschiedener Drähte veranschaulicht *Abb. 9*. Es ist leicht einzusehen, daß der Draht a bei einer wesentlich geringeren Länge einknickt als Draht b. Daher ist es nicht unberechtigt, wenn von den Schraubenfabriken ein Draht mit einigermaßen zentrischer Seigerung verlangt wird.

Bei Verwendung einwandfreien Werkstoffes können natürlich trotzdem fehlerhafte Schrauben entstehen, wenn die Maschine unsachgemäß eingerichtet ist. *Abb. 10* zeigt z. B. den Längsschliff einer Schraube, bei der die Drahtlänge in der Maschine zu lang eingestellt wurde. Dadurch wurde der Kopf zu stark zusammengepreßt, so daß hohe innere Spannungen entstanden, deren Verlauf deutlich zu erkennen ist. Untersuchungen in dieser Richtung ergaben die Tatsache, daß es möglich ist, bei der Einrichtung der Maschine so viel Werkstoff zuzugeben, wie etwa 5 bis 10% des Kopfvolumens ausmachen. Bevor man also das Abplatzen von Köpfen auf Drahtfehler zurückführt, muß man sich vergewissern, ob nicht zu viel Werkstoff in die Gesenke

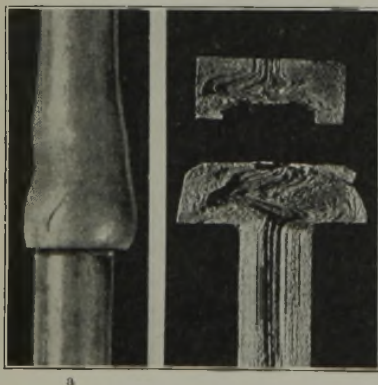


Abbildung 6. Ausknicken des Drahtes infolge Seigerung. a = Vorstauch eingeknickt; b = Schrauben; c = abgerissener Kopf.



% C	0,13	0,055	0,345	0,35	0,36	0,085
% Si	Sp.	0,34	0,34	0,06	0,13	0,1
% Mn	0,51	0,33	0,77	0,57	1,0	0,47
% P	0,031	0,019	0,023	0,023	0,035	0,02
% S	0,037	0,042	0,023	0,03	0,037	0,042

Abbildung 8. Seigerung von Stauchdrähten.

gebracht wurde. Daß man sich bei makroskopischer Prüfung von Schraubenschliffen vor Fehlschlüssen hüten muß, soll in *Abb. 11* dargestellt werden. Es handelt sich dabei nicht etwa um überpreßte Köpfe, trotz ähnlicher Linienbildung, sondern um geknickt gestauchte Drähte, bei denen die Knickung nur schwer erkennbar ist. Im allgemeinen kann man bei gleichbleibendem Werkstoff durch entsprechende

stauchen bemerkbar. In welchem Umfange sich selbst geringe Risse zeigen, läßt *Abb. 14* deutlich erkennen. Den geplatzen Köpfen sind die Schliffbilder der Fehlstellen gegenübergestellt. Daß aber auch größere Fehler des Drahtes mitunter schwer zu erkennen sind, zeigt *Abb. 15* von einer Schraube, die erst beim Gewindewalzen aufplatzte. Neben diesen Walzfehlern kommen auch noch Gaseinschlüsse vor,

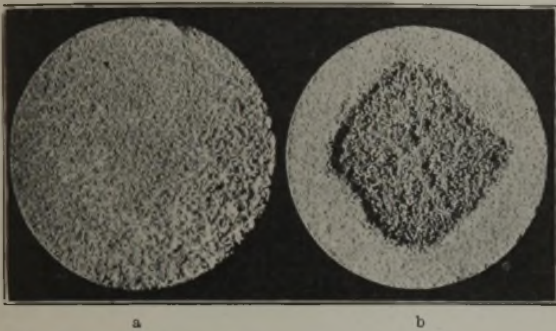
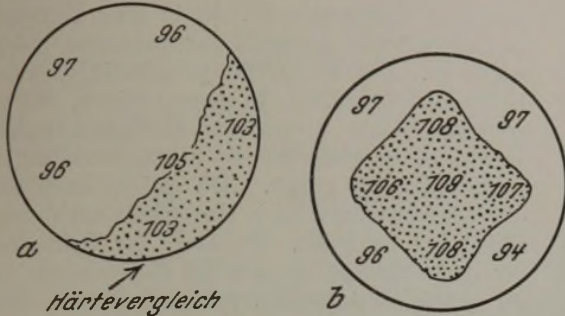


Abbildung 9. Härtevergleich einer exzentrischen und zentrischen Seigerung.

Wahl des Vorstauches sowohl gute als auch schlechte Köpfe anstauchen. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, daß der Fließbereich des Werkstoffes innerhalb des Drahtquerschnittes sehr verschieden ist. Am ungünstigsten liegen in dieser Beziehung die Drahtmitten. Man findet im Kopfquerschnitt immer eine mehr oder weniger ausgeprägte Stauungsebene (*Abb. 12*), in deren Nähe das Gefüge sehr stark linsenförmig umgeformt wurde.

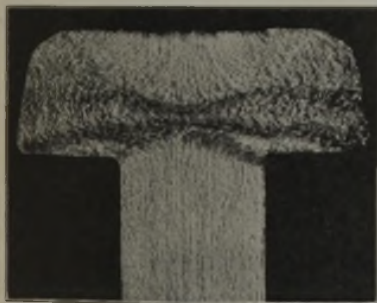


Abbildung 10. Spannungslinien eines überpreßten Schraubenschliffes.

Hat der Draht infolge einer günstigen Herstellungsart besonders gleichmäßig gerichtetes Gefüge, so wird die Stauungsebene entsprechend den Gleitebenen eine schiefe Lage einnehmen. In der Stauungsebene besitzt der Werkstoff seine geringste Festigkeit, weil die Seigerung infolge der ungünstigen Formung fast zerstört ist. Bevor daher derartige Mängel Gegenstand von Beanstandungen werden, müssen die Verhältnisse praktisch an Hand einiger Versuche geklärt werden.

Einen anderen Drahtfehler zeigen die in *Abb. 13* abgebildeten Köpfe mit Rissen in axialer Richtung. Diese Drahtfehler entstehen vielfach schon während der ersten Abwälzungen der Drahtbarren beim Kanten. Obgleich beim Weiterwalzen und Herunterziehen des Drahtes der Fehler im Verhältnis zum Drahtquerschnitt immer kleiner wird, ja sogar streckenweise verschwindet, macht er sich beim Kopf-

stauchen bemerkbar. In welchem Umfange sich selbst geringe Risse zeigen, läßt *Abb. 14* deutlich erkennen. Den geplatzen Köpfen sind die Schliffbilder der Fehlstellen gegenübergestellt. Daß aber auch größere Fehler des Drahtes mitunter schwer zu erkennen sind, zeigt *Abb. 15* von einer Schraube, die erst beim Gewindewalzen aufplatzte. Neben diesen Walzfehlern kommen auch noch Gaseinschlüsse vor,



Abbildung 11. Keine Spannungslinien, sondern geknickt gestauchte Drähte.

deren Auswirkung beim Stauchen aus *Abb. 16* zu ersehen ist. Im allgemeinen treten jedoch diese Fehler seltener auf und machen auch nicht die Schraube unbrauchbar.

Ueber die Gefügeausbildung des Stauchdrahtes ist zu bemerken, daß im allgemeinen feines Korn anzustreben ist. Grobes Korn niedriggekohlten Stahles sowie die Zeilenstruktur

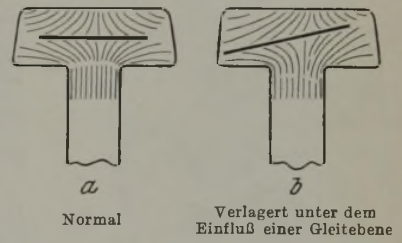


Abbildung 12. Ausbildung der Stauungsebene im Schraubenschliff.

gezogenen Drahtes sind für die Schraubenfertigung unbrauchbar. Ist das Korn zu grob, so wird die Oberfläche des Kopfes narbig, ist es dagegen sehr fein, so wird unter Umständen die Verformungsarbeit stark erhöht, weil der Werkstoff nicht

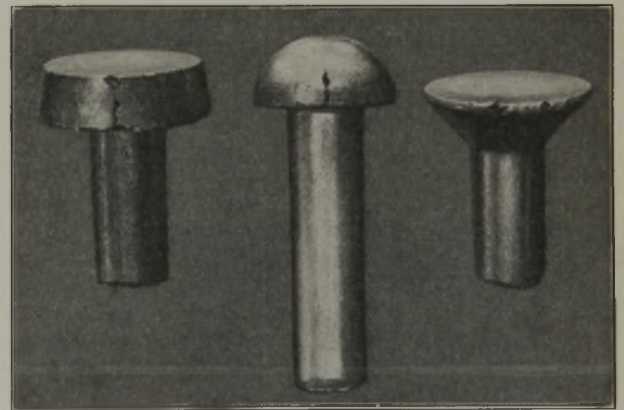
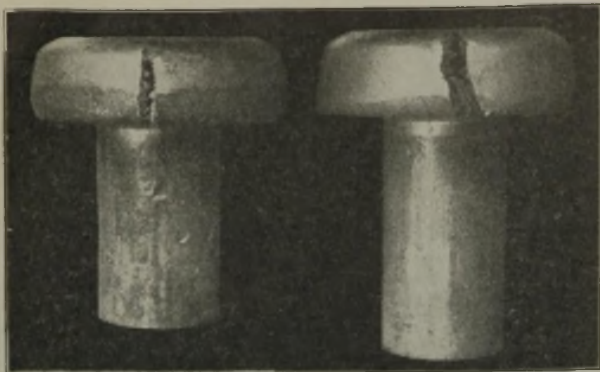


Abbildung 13. Stauchdrähte mit Rissen in axialer Richtung.

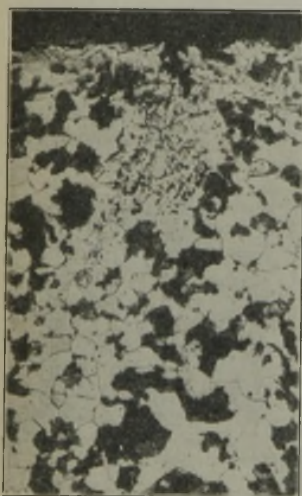
genügenden Spielraum zu der durch den Stauchvorgang bedingten Kornverfeinerung hat. Bei Schrauben mit derartiger Werkstoffbeschaffenheit platzen leicht die Köpfe vom Schaft ab. Als allgemeine Regel gilt jedoch die Erfahrung, daß sich der Draht mit feinkörnigem Gefüge besser und leichter verarbeiten läßt, sofern genügende Bildsamkeit vorhanden ist.

Die Bildsamkeit des Drahtes ist natürlich von den mechanischen Eigenschaften und der Zusammensetzung des Werkstoffes abhängig. Die Zusammensetzung eines viel verwendeten nicht vergütbaren Stahles für Stauchschrauben entspricht etwa 0,05 bis 0,1 % C, 0,3 bis

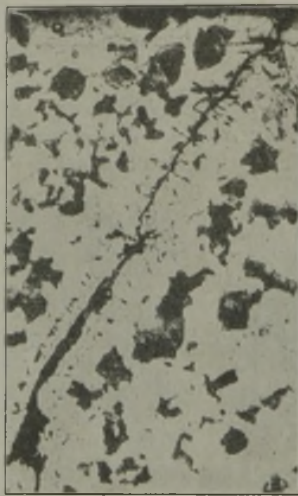


× 100

× 100



Schliffbild des Risses
(links Schraube)



Schliffbild des Risses
(rechte Schraube)

Abbildung 14. Wirkung von Rissen.

0,4 % Mn, 0,06 bis 0,08 % P + S. Die Festigkeit eines guten Stauchdrahtes aus diesem Werkstoff beträgt etwa 45 kg/mm² bei 12 % Dehnung. Zu beachten ist dabei, daß die Werte auch vom Drahtdurchmesser abhängig sind. Ueber die Streuungen von Festigkeit und Dehnung verschiedener Lieferungen und Drahtdurchmesser gbt Abb. 17 Aufschluß. Diese Großzahl-Untersuchungen wurden an einer Menge von über 100 t Draht durchgeführt

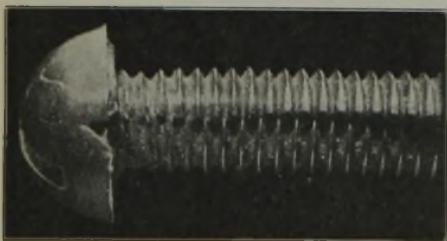


Abbildung 15.
Beim Ge-
windewalzen
aufgeplatzte
Schraube.

und geben daher ein einigermaßen zuverlässiges Bild. Ueber raschend ist die große Streuung bzw. der bereits ausein-
andergezogene Höchstwert bei einigen Abmessungen. Es ist einzusehen, daß unter solchen Umständen der Schraubenfertigung erhebliche Schwierigkeiten erwachsen. Die Drahtziehereien müssen daher unbedingt danach streben, die Streuung der Festigkeitseigenschaften von Stauchdrähten so eng wie nur irgend möglich zu halten.

Seit einigen Jahren verwendet man in der Stauchschraubenindustrie in steigendem Umfange einen vergütbaren Stahl. Besondere Bedeutung haben die daraus her-

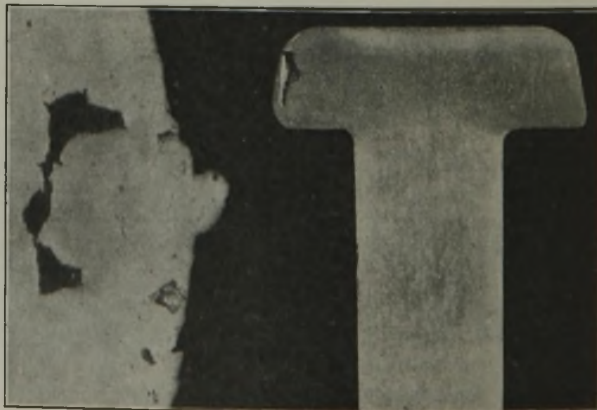
gestellten Schrauben für den Kraftwagenbau erlangt. Die Zusammensetzung dieses Werkstoffes ist etwa folgende:

0,3 bis 0,4 % C, 0,7 bis 0,8 % Mn, 0,06 bis 0,08 % P + S.

Die Festigkeit liegt um 60 bis 70 kg/mm² bei 15 bis 20 % Dehnung. Aus diesem Werkstoff erhält man eine Stauchschraube, die in ihrer Festigkeit im unvergüteten Zustande der gedrehten gleichwertig ist. Für das Kaltstauchen günstig haben sich Drähte mit 16 bis 18 % Dehnung erwiesen. Härter gezogene Drähte verursachen erheblichen Gesenkverschleiß, außerdem ist die Fließkegelbildung im Kopf bedeutend größer. Abb. 18 gibt einen Vergleich der Fließkegel bei je einem Draht mit niedriger und hoher Festigkeit. Die Frage der Haltbarkeit der Preßwerkzeuge ist natürlich die wichtigste bei der Schraubenherstellung, weil dadurch die Höhe der Unkostenzuschläge bedingt ist. Die Drahtoberfläche spielt in dieser Beziehung auch eine Rolle, insofern als rauhe Oberflächen die Gesenke stärker abnutzen. Am besten hat sich blankgezogener, verkupfelter Draht bewährt. In diesem Zusammenhang sei kurz das Ansetzen des Drahtes im Schaftgesenk behandelt. Man versteht darunter eine Kaltschweißung gewisser Teilchen der Drahtoberfläche an der Gesenk wandung. Sie kann vermieden werden durch Verarbeitung von Drähten mit rauher Oberfläche. Der Uebelstand ist auf geringe Oberflächenentkohlung des Drahtes zurückzuführen und wird daher durch richtige Glühung der Drähte am besten behoben. Als Richtlinie für die Eigenschaften mag gelten, daß sich zweckmäßigerweise Verbraucher und Hersteller des Stauchdrahtes über die jeweiligen Erfordernisse durch eine Reihe von Versuchen verständigen und danach Lieferbedingungen vereinbaren.

Im Anschluß an die vorstehend beschriebenen hauptsächlich verwendeten Stahlsorten möge noch eine dritte angeführt sein, die sowohl in Amerika als auch in Deutschland für kaltgestauchte Schrauben verwendet wird. Es handelt sich um einen mit Chrom und Nickel legierten Stahl folgender Zusammensetzung: 0,37 % C, 0,25 % Si, 0,65 % Mn, 0,04 % P + S, 0,6 % Cr, 1,3 % Ni. Dieser Stahl hat eine Festigkeit von 90 kg/mm² bei 11 % Dehnung und läßt sich in diesem Zustande gut stauchen.

Die Prüfung der Stauchdrähte hat große Bedeutung, da es den Drahtherstellern nicht immer möglich ist, jede Lieferung vorher in der Maschine zu prüfen. Dabei ist es wün-



Links:
Vergrößert dargestellte
Randblase des Schraub-
enkopfes.

Abbildung 16.
Blasen im Draht.

Werkstattversuch auszuschalten, wenn Ursache und Wirkung der Werkstoff- und Fertigungsfehler genügend bekannt waren. Zu diesem Zwecke müssen Werkstoffprüfstelle und Werkstatt gut zusammenarbeiten, nur dann wird die bestmögliche Verständigung zwischen Hersteller und Verbraucher von Stauchsraubendrähten erzielt werden. Dieser Verständigung mögen vorstehende Ausführungen dienen.

Zusammenfassung.

Die Arbeit behandelt die wechselseitigen Beziehungen zwischen Schraubenfertigung und Werkstoff und den dabei

auf tretenden Fehlern und Schwierigkeiten, die Ausbildung des gestauchten Kopfes sowie den Einfluß des Verhältnisses von Stauchlänge zum Durchmesser in bezug auf die Wahl des Vorstauches. Ferner werden Angaben über die technologischen Eigenschaften der Stauchdrähte sowie über die Zusammensetzung des Werkstoffes gemacht. Zum Schluß werden Richtlinien empfohlen, um die Prüfung der Drähte und Untersuchungen in der Schraubenfertigung zu dem Zweck einheitlich zu gestalten, um einen Erfahrungsaustausch auf angenähert gleicher Grundlage herbeizuführen.

Ueber die Stahlhärtung.

Von Hans Esser und Walter Eilender in Aachen¹⁾.

Im ersten Teile der vorliegenden mit K. Riedel durchgeführten Arbeit über die Stahlhärtung werden die Ergebnisse von Versuchen mitgeteilt, die während der Wasserabschreckung reiner Eisen-Kohlenstoff-Legierungen auftretenden Wärmetönungen zu erfassen. Diese Versuche zeigen, daß die nach dem Differentialverfahren aufgenommenen Kurven infolge ungleichmäßiger Probenabkühlung zu keinem brauchbaren Ergebnis führen können. Bei den einfachen Zeit-Temperatur-Kurven lassen sich zwar Effekte beobachten; der störende Einfluß des Abschreckmittels (Dampfmantelbildung) ist jedoch groß. Deshalb wurde in einer weiteren Versuchsreihe gemeinsam mit E. A. Spenlé (zweiter Teil) zur Vermeidung der mit der Wasserabschreckung zusammenhängenden Fehlermöglichkeiten die Abschreckung mit Gas vorgenommen, ein Verfahren, das schon von A. Chevenard benutzt wurde und das zur Zeit der Inangriffnahme unserer Versuche im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung²⁾ für die gleichen Untersuchungen ausgearbeitet war. Die Erhitzung und Abschreckung der Proben erfolgt in einer hierfür besonders durchgebildeten Vorrichtung im Vakuum. Als Proben kommen sehr dünne Plättchen von 0,5 bis 1 mm Dicke und 1 bis 2 mm Breite oder kleine Kügelchen von 1 bis 2 mm Dmr. zur Anwendung. An diese Proben werden die Schenkel eines Thermoelementes so angeschweißt, daß die Probe selbst die Heißlötstelle des Elementes bildet. An einer großen Zahl von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit Kohlenstoffgehalten von 0,01 bis 1,75 % C werden nach diesem Verfahren Abschreckkurven mit wechselnder Abkühlungsgeschwindigkeit aufgenommen.

Aus diesen Versuchen ergeben sich einige Feststellungen über die Natur von Ar' und Ar''. Die bei niedrigen Abkühlungsgeschwindigkeiten von etwa 100 bis 200°/s bei Temperaturen von etwa 300 und 400° auf den Zeit-Temperatur-Kurven auftretende Wärmetönung wird als Anlaßerscheinung infolge der in diesem Temperaturgebiet stark verringerten Abkühlungsgeschwindigkeit angesprochen. Die im Anschluß an diese Versuche angestellten Betrachtungen führen zu einer neuen Deutung der Ursachen für die bei legierten Stählen auftretende Erscheinung der Anlaßsprödigkeit. Die Ursache für die Anlaßsprödigkeit wird in dem nach dem Anlassen vorhandenen Austenitanteilen gesehen, die bei sehr langsamer Abkühlung in Martensit zerfallen.

Auf Grund der Abschreckversuche wird für eine Abschreckgeschwindigkeit von 1000°/s ein Härtungsschaubild aufgestellt, das in Abb. 1 wiedergegeben ist. Der gefundene Kurvenverlauf legt die Annahme nahe, daß die bei der Härtung von Stählen eintretenden Wärmetönungen den Um-

wandlungen des Gleichgewichtssystems Eisen-Kohlenstoff ähnlich sind. Unter Berücksichtigung von kalorimetrischen Untersuchungen an martensitischen und perlitischen Stählen mit etwa eutektoider Zusammensetzung sowie unter Benutzung der Ergebnisse eines planimetrischen Auswertungsverfahrens wird es als sehr wahrscheinlich angenommen, daß der Martensit keine zwangsweise feste Lösung, sondern ein heterogenes Gemenge von α -Eisen und Eisenkarbid ist.

Es wird ferner aus den Versuchsergebnissen geschlossen, daß sämtliche Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bis zu den

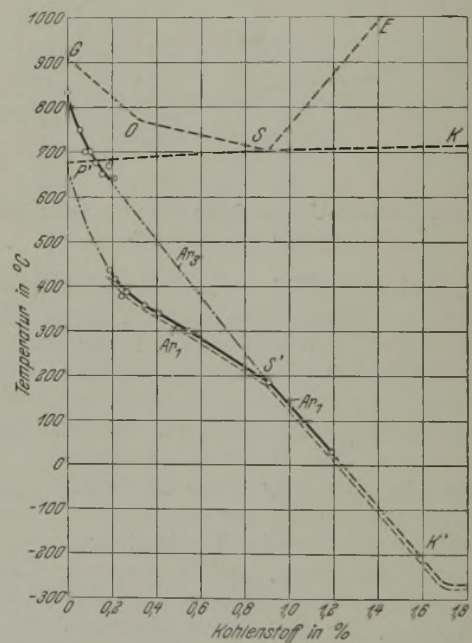


Abbildung 1. Lage der GOS- und PSK-Linie im Härtungsschaubild der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bei Abkühlungsgeschwindigkeiten von rd. 1000°/s.

geringsten Kohlenstoffgehalten härtbar sind, d. h. martensitisches Gefüge annehmen können. Voraussetzung hierfür ist, daß sie mit genügend großer Geschwindigkeit von der Härte-temperatur auf die Temperatur des Härtemittels abgekühlt werden können. Die Gefügeuntersuchungen stehen in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der thermischen Analyse.

Der letzte Teil der Arbeit versucht die beim Härten und Anlassen eintretenden Erscheinungen und Eigenschaftsänderungen zu einer Härtetheorie zu vereinigen. Der Inhalt dieser Theorie läßt sich kurz folgendermaßen wiedergeben:

Ausgehend von der durch versuchsmäßige Beobachtungen gestützten Annahme über die Natur des Martensits als heterogenes submikroskopisches Gemenge von α -Eisen und Eisenkarbid wird die Härte eines mit kritischer Geschwindigkeit aus dem γ -Gebiet abgeschreckten Stahles erklärt:

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 113/44 (Gr. E: Nr. 125).

²⁾ F. Wever und N. Engel: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) S. 93/114; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1308/11. F. Wever: Naturw. 18 (1930) S. 452.

1. durch den hohen Verteilungsgrad des Eisenkarbids,
2. durch die starke Verzerrung des α -Raumgitterverbandes (Kaltverformung) bei der $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung und Karbidausscheidung in Gebieten verminderten Bildungsgrads des Eisens.

Die Vorgänge 1 und 2 ergeben in ihrem Zusammenwirken die Stahlhärte.

Die zur Klärung der Ausscheidungshärtung im Schrifttum entwickelte Dispersitätstheorie wird insofern erweitert, als angenommen wird, daß auch hier infolge der feinst verteilten Ausscheidung eines in fester Lösung befindlichen Bestandteiles in Gebieten geringer Verformbarkeit eine Verzerrung des Raumgitterverbandes (Kaltverformung) eintritt, die sich allerdings nicht so stark ausbilden kann wie beim Stahlhärten (keine Verdoppelung der Interferenzen), da die Ausscheidungsgeschwindigkeiten bei beiden Härtungsarten starke Verschiedenheiten aufweisen. Die „Anomalien“ des elektrischen Leitwiderstandes finden durch die Berücksichtigung des Einflusses der Kaltverformung eine zwanglose Erklärung. Ausscheidungshärtung und Abschreckhärtung werden in ihren Ursachen für die Härtesteigerung als wesensgleich angesehen. Beide Härtungsarten unterscheiden sich nur durch die Umwandlungsgeschwindigkeit der festen Lösung. Zwischen der Kalthärtung und der Abschreckhärtung bestehen qualitative, nicht aber quantitative Zusammenhänge. Beiden Härtungsarten ist das Auftreten von Gleitlinien und damit Raumgitterverzerrungen gemein. Bei der Kalthärtung fehlt jedoch der feinst verteilte Bestandteil, der bei der Abschreckhärtung als begünstigende Größe für die Blockierung von Raumgitterverzerrungen und Gleitungen angesehen wird.

Die Vorgänge beim Anlassen (Volumenänderungen, Raumgitteränderungen, elektrischer Leitwiderstand und Wärmeerscheinungen) werden mit der von etwa 100 bis 450° allmählich fortschreitenden Rückkehr des Raumgitterverbandes in die normale Lage des Kräftegleichgewichtes sowie dem Zusammenballen des Eisenkarbids und dem Ver-

schwinden der Gleitflächen (Martensitstruktur) in Zusammenhang gebracht. Die im Röntgenbild feststellbare tetragonale Verzerrung des α -Gitters verschwindet bei 100 bis 150°. Durch Anlassen auf diese Temperaturen findet wahrscheinlich ein Spannungsausgleich innerhalb des Gitterverbandes statt, so daß die vorher vorhandene tetragonale Verzerrung von rd. 1,06 in ein Gemisch von verzerrten α -Eisen-Elementargittern aufgelöst wird, deren tetragonales Achsenverhältnis von 1,0 bis zu einem etwa 1,04 bis 1,06 betragenden Wert schwankt. Die verbreiterten Interferenzen würden hiernach als eine große Zahl von Linien anzusehen sein.

Die bei teilweise Austenit enthaltenden Stählen durch Eintauchen in flüssige Luft erfolgende Austenit \rightarrow Martensit-Umwandlung wird im Zusammenhang mit dem aufgestellten Härtungsschaubild auf Grund der wahrscheinlich von 1,25 % C ab unter 0° verlaufenden Umwandlungslinie P'S'K' erklärt. Die Beobachtung, daß bei dieser Umwandlung keine oder nur geringfügige Änderungen des elektrischen Leitwiderstandes eintreten, kann unter Hinzuziehung der Tatsache, daß durch Kaltverformung der elektrische Leitwiderstand erhöht wird, ebenfalls gedeutet werden.

Bei der vorliegenden Härtungstheorie wurde im Gegensatz zu den vorherrschenden Anschauungen angenommen, daß der Martensit nicht als feste Lösung, sondern als heterogenes Gemenge von α -Eisen und Eisenkarbid anzusehen ist. Die Stahlhärte wird erklärt durch die Verzerrung des Raumgitterverbandes infolge der beim Abschrecken im Umwandlungsgebiet eintretenden Volumenänderungen und durch die feinst verteilte Einlagerung von Eisenkarbid in die Grundmasse.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden mit Mitteln der Gesellschaft der Freunde der Aachener Hochschule, der Helmholtz-Gesellschaft und der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft durchgeführt. Für diese Unterstützung sei an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Weiterhin wird den Herren Dipl.-Ing. Bungardt, Dipl.-Ing. Majert und Dipl.-Ing. E. A. Spenlé für ihre wissenschaftliche Mitarbeit bestens gedankt.

Umschau.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Block- und Schienenstraße der Lackawanna-Werke.

F. D. Egan und J. F. Oehler berichten²⁾ über die elektrischen Einrichtungen in den Lackawanna-Werken der Bethlehem

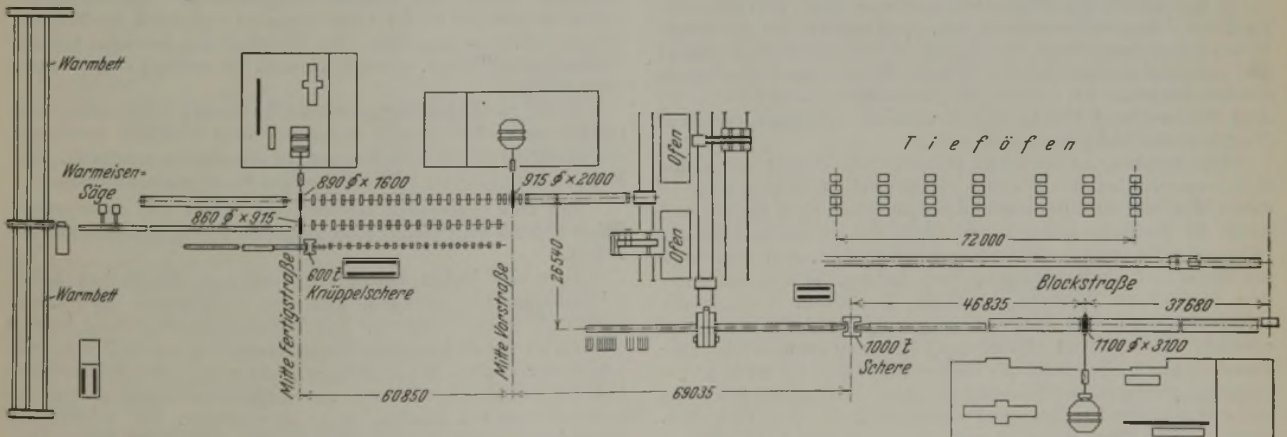


Abbildung 1. Block- und Schienenstraße der Lackawanna-Werke.

Steel Co., wobei auch eine aus einer 1115er Blockduo., einer 910er Duo-Vor- und einer 890er Duo-Fertigstraße bestehende Walzwerksanlage zur Herstellung von Halbzeug und Schienen beschrieben wird (Abb. 1).

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 809/10.

²⁾ Iron Steel Eng. 7 (1930) S. 239/58.

hat einen Umkehr-Doppelankermotor von 7000 PS und 140 bis 175 U/min als Antrieb, der von einem Ilgner-Satz mit einem 5000-PS-Steuermotor und zwei Anlaßdynamos gespeist wird.

Die Blockkrane haben 20 t Tragfähigkeit und 25,85 m Spannweite. Die Blöcke werden in den Stuhl des an den Tieföfen vorbeifahrenden Blockwagens gesetzt und bis zum Ende der Tieföfen-

halle gefahren, der sie einem in einer Querhalle laufenden Förderwagen übergibt; dieser bringt sie vor die drei Zufuhrrollgänge der Blockstraße. Die hinter ihr stehende Blockschere wird dampfhydraulisch betrieben und schneidet von unten; die Scherkräfte betragen 1000 t bei etwa 10 at Dampfdruck und 880 t bei etwa 8,5 at. Hinter der Schere fallen die Enden auf ein Band, das sie in Regelspur-Eisenbahnwagen bringt. Der Scherenvorstoß kann elektrisch gehoben und auf Maß gestellt werden. Die zur Verwendung an anderen Walzenstraßen bestimmten vorgewalzten Blöcke, Knüppel und Brammen gehen hinter der Schere bis zu zwei Abschiebevorrichtungen; diese schieben sie in Taschen, aus denen sie durch Krane auf Wagen geladen werden. Die für die Schienenstraße bestimmten Blöcke werden durch eine Abschiebevorrichtung auf einen Wagen geschoben, der sie zu zwei mit Koksöfen beheizten Warmöfen bringt, und eine vor den Öfen laufende Einstoßmaschine drückt die Blöcke in die Öfen. Die an der Rückseite der Öfen laufende Ausziehmaschine legt den Block auf einen Förderwagen, der ihn zum Zufuhrrollgang mit Kant- und Verschiebevorrichtung ausgerüsteten Vorstraße bringt. Von da geht der Block zur Duo-Fertigstraße, wo er auf zwei Gerüsten, von denen das erste Walzen von 890 mm Dmr. und 1600 mm Ballenlänge, das zweite Walzen von 860 mm Dmr. und 915 mm Ballenlänge hat, zu Schienen ausgewalzt wird; diese werden an den Heißsägen zerschnitten, gehen dann durch eine Vorbiegemaschine und werden links und rechts des Abfuhrrollganges auf die Kühlbetten geschafft, von wo sie zu den Richt- und Bohrmaschinen gelangen.

Die etwa an der 910er Vorstraße gewalzten Knüppel werden durch Kettenschlepper auf einen seitlich liegenden Rollgang mit schrägen Rollen geschleppt, der sie zu einer elektrisch angetriebenen Schere mit 600 t Scherfähigkeit bringt; hinter der Schere werden die Knüppel seitwärts in Schmalspurwagen abgeschoben und zu den übrigen Walzwerken gebracht. *H. Fey.*

Herstellung von elektrisch geschweißten Röhren.

A. H. Allen¹⁾ und Ernest E. Thum²⁾ berichten über ein neues elektrisches Widerstandsschweißverfahren der Republic Steel Co., Youngstown (Ohio), das Röhren von besonders guter Beschaffenheit herzustellen gestattet. Völliges Fehlen von Schalen und Oxyden auf der Oberfläche, eine Naht von höherer Festigkeit als der geschweißte Werkstoff, gutes Kleingefüge ohne irgendwelche von der Schweißung herrührende überhitzte Stellen, ganz selbsttätiger Herstellungsvorgang, bei dem der Mensch fast ohne Einfluß auf die Güte des fertigen Erzeugnisses ist, sind einige der Vorteile der nach dem neuen Verfahren hergestellten Röhren.

Die gegenwärtigen Anlagen der Republic Steel Co. umfassen eine Versuchsanlage, die nahezu ein Jahr in Betrieb ist und auf der bisher etwa 3000 km Röhre von 4" und 6⁵/₈" Dmr. hergestellt wurden, und eine Anlage, die erst seit einiger Zeit arbeitet und Röhre von 8" Dmr. herstellt, aber auch solche von 10" Dmr. herstellen kann. In kurzem wird eine dritte Anlage fertiggestellt werden, die noch größere Röhre herstellt, so daß mit allen drei Anlagen Röhre von 2 bis 16" Dmr. hergestellt werden können. Die Länge der Röhre beträgt etwa 12 m, und die Arbeitsgeschwindigkeit bewegt sich zwischen 12 und 18 m/min.

Das angewendete Schweißverfahren ist eine Vervollkommnung des Johnston-Verfahrens, das, ursprünglich nur für kleine Röhre mit dünner Wand verwendbar, weiterentwickelt wurde, so daß nun auch größere Röhre mit dicker Wand danach geschweißt werden können. Es ist ein Widerstandsschweißverfahren, bei dem Wechselstrom von hoher Stromstärke verwendet und kein Werkstoff zur Naht zugegeben wird.

Der Streifen von etwa 13,7 m Länge wird zuerst durch eine Hobelmaschine an den Kanten gerade und glatt gehobelt. In dieser Maschine wird der Streifen auf dem fast 15 m langen Bett durch 50 Preßluftzylinder festgehalten, die an einem über das Bett laufenden starken Träger angeschraubt sind. Auf jeder Seite des Bettes läuft ein Werkzeugschlitten entlang, der über und unter dem Streifen 16 Werkzeuge enthält. Bei einem Hingang der beiden Schlitten wird der Streifen genau und sauber fertig bearbeitet. Dann gelangt er über einen Rollgang entweder zu einer Beizeinrichtung oder unter ein Sandstrahlgebläse, wo beide Seiten sorgfältig gereinigt und Schlacke und Rost entfernt werden. Von hier aus geht der Streifen zur Formmaschine, die mit 12 Rollenpaaren arbeitet und in der er nach und nach zum Rohr gebogen wird. Diese langsame Formgebung des Streifens von Rohr erlaubt es, Streifen aus der gewöhnlich verwendeten weichen Siemens-Martin-Güte ohne zu große und schädliche innere Spannungen zu biegen. Aus der Biegemaschine gelangt der gebogene Streifen unmittelbar in die Schweißeinrichtung, in der

er an jeder Seite durch passend geformte Rollen erfaßt und zusammengedrückt wird. Der Strom gelangt durch ein Paar aus gehärtetem Kupfer bestehende, zu beiden Seiten der Naht gleichlaufend zueinander angeordnete Kupferscheiben, die sich bei der Längsbewegung des Streifens auf diesem abrollen, in die Naht. Der verwendete Wechselstrom von genügender Stärke und hoher Spannung bringt fast augenblicklich die gewünschte Temperatur in der Naht hervor. Gleichzeitig damit wird das Rohr von den Seiten hergedrückt, so daß eine Verbindung zwischen Widerstands- und Preßschweißnaht entsteht mit einer kleinen Stauchung innen und außen. Die Kanten sind jedoch vollkommen rein, und es ist kein größerer Stromübergang nötig, als er bei gewöhnlicher Stumpfschweißung erforderlich ist, um Verunreinigungen, Schlacke und Oxyde auszuschneiden, wie sie sich an den Berührungsstellen bilden. Etwa 60 cm von der Schweißstelle entfernt wird das Rohr von eng sitzenden Kaliberrollen erfaßt und gleichzeitig der Schweißgrat entfernt, so daß die Schweißnaht außen und innen fast dasselbe Aussehen erhält wie das übrige Rohr. Es verläßt diese Rollen annähernd gerade und mit richtigem Querschnitt.

Trotz der Schweißhitze an den Kanten wird die sonst eintretende Vergrößerung des Kornes durch den sofort einsetzenden Druck zwischen inneren und äußeren Rollen verhindert. Das Ergebnis ist ein verfeinertes Korn in und neben der Naht.

Zahlreiche Proben zeigten, daß die Röhre in der Längsrichtung von der Schweißnaht entfernt und außerhalb der örtlich erhitzten Stelle aufreißen. Dieses Ergebnis ist jedoch nicht gewonnen worden auf Kosten der Dehnbarkeit der Naht, denn die Röhre halten das Bördeln und Aufweiten so gut aus, daß sie mit Vorliebe zu Muffenrohren verarbeitet werden. Röhre aus hartem Werkstoff, z. B. aus Siemens-Martin-Stahl von hohem Kohlenstoffgehalt oder Bessemerstahl, werden nach dem Schweißen geglüht, um durch das Biegen eingetretene innere Spannungen zu beseitigen, während Röhre aus gewöhnlichem weichem Siemens-Martin-Stahl sofort nach dem Schweißen durch eine Richt- und Glättmaschine laufen.

Von hier aus gelangen sie zu einer Säge, die von jedem Ende etwa 75 cm abschneidet. Die abgeschnittenen Enden werden unter einer Presse plattgedrückt, um die Güte der Naht an der Schnittstelle festzustellen. Die Enden der abgeschnittenen Röhre werden nun in einer besonderen Maschine je nach dem Verwendungszweck entweder unter einem Winkel von 45° schräg abgestochen, so daß an der Stoßstelle der Röhre eine V-Naht entsteht, die später beim Zusammenfügen der Röhre durch Schweißwerkstoff ausgefüllt wird, oder sie werden glatt abgedreht oder mit Gewinde versehen.

Dann werden die Röhre in einer Druckwasserpresse geprüft, wobei der Druck bis zu einer der Rohrgröße entsprechenden Höhe gesteigert wird. Am Rahmen der Presse sind drei Preßluftschlämmer angebracht, die das Rohr in der Mitte und an beiden Enden behämmern, derart, daß die Schläge etwa 50 mm neben der Schweißnaht auftreffen. Während dieser Prüfung wird das Rohr noch auf äußere Fehler untersucht. Die Prüfmaschine kann stündlich über 20 Röhre prüfen.

Die für gut gehaltenen Röhre werden angestrichen, gezeichnet, gemessen und für den Versand fertiggemacht. Die Längen betragen gewöhnlich 11 bis 13 m und sind nur durch die Beförderungsmöglichkeit begrenzt. Die Wandstärken betragen bei den Röhren von 4" Dmr. etwa 6 mm und bei solchen von 8" Dmr. etwa 7 mm.

Röhre für Oelleitungen müssen im Innern völlig sauber und rostfrei sein. Sie werden daher vor dem Verladen durch das Einpressen dünner Metallkappen in die Enden geschützt. Die Kappen können in den Röhren bleiben, bis sie verlegt werden.

Der zum Schweißen erforderliche Strom von außerordentlicher Stärke wird durch eine große Zahl von Umspannern geliefert.

Fast alle bisher bekannt gewordenen elektrischen Rohr-schweißverfahren bedienen sich des Lichtbogens und setzen Werkstoff in der Naht zu. Die Widerstandsschweißung konnte sich bisher für dickwandige Gegenstände von großer Länge teils wegen der großen Strommengen, teils wegen der außerordentlichen Genauigkeit, mit der die zu schweißenden Stücke zusammengedrückt werden müssen, nicht durchsetzen. Die Schilderung des Schweißvorganges und des Aussehens der Naht, die die Verfasser geben, läßt auf eine Art der Abschmelzschweißung schließen, denn nur bei ihr wird der flüssige, überhitzte Werkstoff durch das Zusammendrücken der Streifen herausgedrückt, so daß nur Werkstoff mit gutem Gefüge und feinem Korn die Naht bildet.

Soweit es sich beurteilen läßt, muß bei genauester Bearbeitung der Streifen und größter Sorgfalt beim Schweißen eine Naht entstehen, die, was Gefügebeschaffenheit, Dehnbarkeit und Festigkeit anbelangt, einer mit Lichtbogen geschweißten Naht

¹⁾ Vgl. Steel 87 (1930) Nr. 7, S. 43/46.

²⁾ Vgl. Metal Progress 18 (1930) Nr. 3, S. 33/37.

überlegen ist. Es darf dabei jedoch nicht vergessen werden, daß auch die für die hohen Stromstärken erforderlichen elektrischen Einrichtungen erheblich schwerer und teurer sind und daß nicht überall die außerordentlich großen Strommengen in erforderlicher Gleichmäßigkeit und Stetigkeit zur Verfügung stehen.

J. Severin.

Ueber den Verlauf der Reaktionen zwischen Graphit und Oxyden sowie zwischen Schwermetallkarbiden und Oxyden.

Von O. Meyer¹⁾ wurde gelegentlich einer ausgedehnten Untersuchung über die Brauchbarkeit von Karbid- und Nitridtiegel²⁾ versucht, nicht nur durch Einschmelzversuche von Metallen und Oxyden, sondern auch durch Druckmessungen an Karbid-Oxyd-Gemischen die Beständigkeit derartiger Tiegelmassen zu prüfen. Zusammen mit diesen Druckmessungen wurden vergleichende Bestimmungen an den Systemen Graphit-Kieselsäure, Graphit-Manganoxydul, Graphit-Tonerde und Graphit-Kieselsäure-Eisen vorgenommen. Man konnte somit die Reaktionsfähigkeit der Karbide mit der des Graphits Oxyden gegenüber vergleichen und war weiterhin in der Lage, die Voraussetzungen für das im Eisenhüttenmännischen Institut zu Aachen ausgebildete Heißextraktionsverfahren zur Bestimmung von Oxyden in Stahl und Eisen zu prüfen.

Die Bestimmung des Reaktionsdruckes wurde in einem Kohlenspirale-Vakuumofen durchgeführt und die erhaltenen Kohlenoxyddrucke in Form von Temperatur-Druck-Kurven wiedergegeben. Als Tiegelbaustoff dienten Graphit und die entsprechenden Karbide. Bewußt wurde auf die Bestimmung der wahren Karbid-Oxyd-Gleichgewichte verzichtet, da es unmöglich

ist, mit den verwendeten Oxyden die Einstellung des wahren Gleichgewichtes zu erhalten. Die Oxyde des Mangans, Siliziums und Aluminiums liefern bei ihrer Reduktion Metalldämpfe, die die Druckbestimmung nicht nur durch ihre Anwesenheit in der Gasphase fälschen könnten, sondern auch bei allzu langer Versuchsdauer durch Umsetzung mit Kohlenoxyd in kälteren Teilen des Ofens zu irreführenden Ergebnissen leiten müßten. Daher erschien es angebracht, sich auf die Beobachtung des Druckverlaufes zu beschränken, die den Verhältnissen in mehr als qualitativer Weise gerecht wird und vor allen Dingen den Reaktionsbeginn festlegt.

Es ergab sich, daß neben Manganoxydul und Kieselsäure — die Reduktion der letzteren wird durch Eisen stark begünstigt — auch Tonerde in bemerkenswertem Maße reduziert wird, wenn

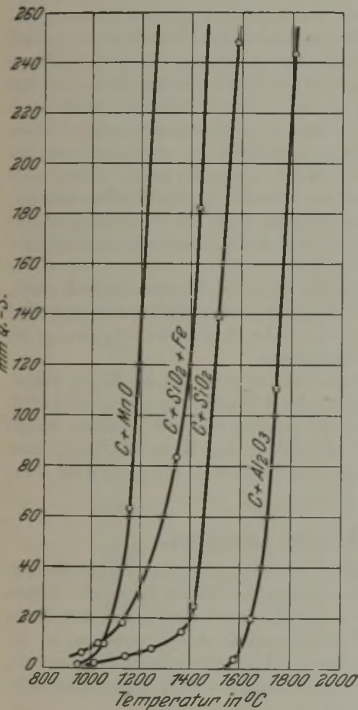


Abbildung 1. Druck-Temperatur-Kurve von Graphit mit verschiedenen Oxyden.

Temperaturen oberhalb 1550° angewandt werden (Abb. 1). Eine Berechnung des wahrscheinlichen Kohlenoxyddruckes an Hand der Nernstschen Näherungsgleichung und der möglichen Reaktionen führt zur Annahme, daß die Reduktion der Tonerde über festes Aluminium geht. Die primäre Bildung von Aluminiumkarbid scheint auf Grund der Druckverhältnisse und des Berthelotschen Wertes für die Bildungswärme des Aluminiumkarbides ausgeschlossen zu sein.

Die pulverförmigen Karbide und Oxyde reagierten schon in Temperaturgebieten, innerhalb derer die massiven Tiegel weder mit dem Auge noch bei mikroskopischer Betrachtung der angeschliffenen Tiegelfläche einen Angriff vermuten ließen. Die Erzeugung widerstandsfähiger Tiegel ist nicht allein eine Frage

der chemischen Zusammensetzung der keramischen Massen, sondern vor allem eine Frage der Größe der reagierenden Oberflächen.

Wie zu erwarten war, widerstehen die Oxyde der Reduktion durch Karbide um so stärker oder greifen die Karbide um so schwerer an, je größer ihre Bildungswärmen sind. Natürlich ist auch die Bildungswärme des Karbides maßgebend für den Reduktionsverlauf. Bilden sich flüchtige Verbindungen, die z. B. durch Sublimation dem Reaktionskreis entzogen werden, tritt also eine Veränderung der Molekelzahl der Reaktionsteilnehmer ein, so ist nicht die Wärmetönung, sondern die freie Energie des Systems für die Betrachtung der Umsetzungsmöglichkeiten maßgebend.

Von den Karbiden reagieren Molybdänkarbid Mo_2C , Wolframkarbide W_2C und WC sowie Siliziumkarbid schwächer als Graphit mit den Oxyden. Bei den Siliziumkarbid-Kieselsäure-Gemischen tritt der Unterschied besonders gut hervor. Ab 1600° ist ein starker Angriff zu erkennen, so daß die im Schrifttum zu findenden Angaben über die Widerstandsfähigkeit des Siliziumkarbids fester, ja schmelzflüssiger Kieselsäure gegenüber nicht zu Recht bestehen.

Chromkarbid-Wolframkarbid, das sich gegen Oxydation durch Sauerstoff sehr widerstandsfähig erwiesen hatte, zeigte in Übereinstimmung mit Tiegelversuchen diese Reaktionsträgheit Oxyden gegenüber nicht.

Die Reaktionen des Titanitrids mit Oxyden boten nichts Bemerkenswertes und bestätigten nur die überaus starke Reaktionsfähigkeit des Titanitrids mit Oxyden, die durch die große Wärmetönung der Titandioxydbildung vor allem bedingt ist.

Oskar Meyer.

Neue deutsche Zerreißmaschinen.

Zu meinen Ausführungen über die Eignung von Flüssigkeitsgetrieben bei Prüfmaschinen in der obigen Veröffentlichung¹⁾ teilt mir die Firma Louis Schopper, Leipzig, mit, daß sie für diese Antriebseinrichtung Gebrauchsmusterschutz besitzt und bereits im Jahre 1925 ein allerdings nicht erteiltes Patent auf einen derartigen Antrieb angemeldet hat. In einer gleichzeitig mit diesen Angaben übersandten Druckschrift werden die Vorteile des Flüssigkeitsgetriebes ausführlich — die wesentlichsten sind bereits von mir in meiner Veröffentlichung angeführt worden — geschildert.

Die Firma hatte bereits auf der Werkstoffschau in Berlin im Jahre 1927 eine 10-t Zug-Druck-Prüfmaschine mit Antrieb durch Elektromotor unter Zwischenschaltung eines Flüssigkeitsgetriebes in der Abteilung Nicht-Eisenmetalle ausgestellt. M. Moser.

„Forschung tut not!“

Mit der obigen Druckschrift weist der Verein deutscher Ingenieure überzeugend auf die Notwendigkeit wissenschaftlicher Forschung hin, und zwar als eine der wesentlichsten Quellen, durch die neue Arbeitsmöglichkeiten geschaffen werden. Eindringlich führen C. Matschoß und C. Köttgen in der Einleitung dies vor Augen und zeigen, wie diese Erkenntnis z. B. in Amerika Allgemeingut der breitesten Schichten geworden ist. So wurde drüben in einer an die Regierung gerichteten Entschließung der Ueberzeugung Ausdruck gegeben, daß die Forschung der erfolgreichste Weg sei, die Arbeitslosigkeit zu bekämpfen und das Los der arbeitenden Klassen zu bessern.

An einer Reihe von Beispielen aus dem Gebiete der Elektrotechnik, der Landwirtschaft, der Eisen-, Textil- sowie der chemischen Industrie u. a. m. wird die Entwicklung gekennzeichnet, die auf diesen Gebieten mit ihren vielen Arbeitsmöglichkeiten durch die Forschung erreicht ist.

Die inhaltsreiche Schrift kann vom VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, bezogen werden.

Aus Fachvereinen.

Technische Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues.

Am 16. und 17. Oktober 1930 veranstaltete der Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen seine dritte Technische Tagung, die von seinem Vorsitzenden, Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. C. h. E. Brandt geleitet wurde. Vor einer großen Teilnehmerzahl wurde eine Reihe bemerkenswerter Vorträge erstattet, die nicht nur rein technischen Fragen, sondern auch wirtschaftlichen Fragen gewidmet waren.

Nach der Begrüßungsansprache durch den Vorsitzenden gab Bergassessor F. W. Wedding, Essen, seinen Bericht über das

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1086/88.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 193/98 (Gr. E: Nr. 130).

²⁾ Ber. D. Keram. Ges. 11 (1930) S. 333/63.

Thema: „Menschenarbeit oder Maschinenarbeit im Ruhrkohlenbergbau unter Tage?“, an den sich ein Vortrag von Bergassessor Dr. Matthiass, Bochum, über Kernfragen der Unfallverhütung im Ruhrkohlenbergbau anschloß. In einer Sitzung des Ausschusses für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft beschäftigte sich Privatdozent Dr.-Ing. Dr. phil. C. H. Fritzsche, Essen, mit einem Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Preßluft und Elektrizität im Ruhrkohlenbergbau¹⁾, während Bergwerksdirektor Dr.-Ing. W. Roelen, Duisburg-Hamborn, die Entwicklung zum „Verbund-Bergwerk“ im Ruhrkohlenbezirk schilderte.

In der Vollsitzung des Kokereiausschusses gab dessen Vorsitzender, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. A. Pott, Essen, zunächst einen kurzen Geschäftsbericht mit

Rückblick auf die jüngste Entwicklung des Kokereiwesens.

Das verflossene Jahr 1929, in dem eine fast vierjährige planmäßige Arbeit des Baues von Großkokereien abgeschlossen wurde, hat eine Spitzenerzeugung an Koks zu verzeichnen; gegenüber 26,7 Mill. t im Jahre 1913, 29,9 Mill. t im Jahre 1928 wurden 1929 insgesamt 34,2 Mill. t Koks im Ruhrgebiet erzeugt. Leider ließ sich jedoch diese Leistung nicht lange aufrecht erhalten und ist mittlerweile in erschreckendem Maße gesunken.

Erfreulich ist die Zunahme des Brechkoks-Absatzes, der von 2,9 Mill. t im Jahre 1913 auf 7,8 Mill. t im Jahre 1929 gestiegen ist; wahrscheinlich hat der besonders kalte Winter 1928/29 einen wesentlichen Einfluß hierauf ausgeübt.

Im Bau und Betrieb der Teerstoff-Gewinnungsanlagen sind in den letzten Jahren besonders große Verbesserungen erzielt worden. In der Durchbildung der Ofen und insbesondere der selbstdichtenden Koksofentüren sind ganz erhebliche Verbesserungen erreicht worden. In einer jahrzehntelangen Entwicklung ist es gelungen, in der Beheizung der Koksofenwände zu einem gewissen Abschluß zu kommen. So ist es doch beispielsweise möglich gewesen, im Jahre 1929 eine Koksofenbatterie eines Ofens von 4 m Höhe und 450 mm Breite statt wie sonst nach 17 bis 18 h nach 13 h zu drücken; dies entspricht einer Steigerung der Koksleistung von 273 t/Jahr und m³ Ofenraum auf 408 t, also einer Mehrleistung von rd. 50 %.

Es ist selbstverständlich, daß bei derartigen hohen Leistungen auch der Beschaffenheit der Kokskohle große Aufmerksamkeit zu schenken ist. Eine sowohl nach Wassergehalt als auch nach Körnung durchaus gleichmäßige Kohle ist unbedingte Voraussetzung; die Erfahrungen auf diesem Gebiet haben gelehrt, daß ein Wassergehalt von 8 % in der Kohle als das Beste anzusprechen ist. Auch das Schüttgewicht der Kohle, das bekanntlich die Wirkung des sogenannten Schwindens beim Verkokungsvorgang wesentlich beeinflusst, hängt durchaus vom Wassergehalt der Kokskohle ab.

Durch die Entwicklung auf dem Gebiete der Herstellung synthetischen Ammoniaks wurden auch die Ansprüche an das schwefelsaure Ammoniak der Kokereien wesentlich gesteigert; neben besonders großer Säurefreiheit und Verbesserung an Farbe und Geruch wurde auch von unseren Kokereien grobkristallines Salz verlangt. Hierbei hat sich im Ruhrbezirk die Gemeinschaftsarbeit besonders gut bewährt, durch die es in verhältnismäßig kurzer Frist möglich war, allen Anforderungen in befriedigender Weise gerecht zu werden. Bei dem starken Fallen der Preise für Stickstoffsalze war es besonders wertvoll, daß diese Güteverbesserungen ohne irgendwelche größeren Betriebskosten durchgeführt werden konnten. Als besonders bemerkenswert für die chemisch-technische Entwicklung im Bergbau soll festgehalten werden, daß erstmalig im Jahre 1929 nennenswerte Mengen synthetischen Ammoniaks erzeugt worden sind. Gegenüber einer Herstellung von 8000 t gebundenen Stickstoffs im Jahre 1913 stieg die erzeugte Menge im Jahre 1929 auf nahezu 31 000 t an. Für den Anfang nächsten Jahres ist mit der Fertigstellung aller rheinisch-westfälischen Anlagen zu rechnen, deren Erzeugungsfähigkeit dann 187 000 t gebundenen Stickstoffs betragen wird. Der Verbrauch an Koksofengas für diese Erzeugung beträgt rd. 935 Mill. Nm³.

Im vergangenen Jahre haben erfolgreiche Bemühungen eingesetzt, die Ausbeuten an Motorbenzol durch Einlegung einer Raffination zu steigern. Man ist heute in der Lage, durch besondere Behandlung des Rohbenzols durchaus lagerbeständige erstklassige Motorbenzole zu erzeugen, bei einer gleichzeitigen Verringerung des Waschverlustes um 8 bis 10 %.

Weiter hat man sich bemüht, die Aufbereitungsverfahren für Koksofengas zu verbessern und gleichzeitig ihre Kosten zu senken. In Verbindung mit einer Ausscheidung des Schwefels, für deren Durchführung alle Vorbereitungen getroffen sind, wurde ein neues Verfahren entwickelt, die Ansscheidungsrückstände erneut zu gebrauchen. Durch die Wertsteigerung des ge-

wonnenen Schwefels und durch mehrfache Wiederverwendung der Reinigungsmassen werden die Gesamtkosten für die Schwefelreinigung auf ein Mindestmaß gesenkt werden. Es ist ferner gelungen, das Ferngas von Naphthalin restlos zu befreien.

In dem anschließenden Bericht ging Direktor Dr.-Ing. H. Lent, Bochum, auf die

Auswirkungen neuzeitlicher Gasversorgung auf den Zechen- und Kokereibetrieb

ein. Mit den Erzeuger und Verbraucher einander näherbringenden Fernleitungsnetzen beginnt scheinbar eine Rückbildung in der Standortfrage zur Zechenkokerei, nachdem noch vor 10 Jahren sich diese Frage in der Richtung der Hüttenkokerei entwickelte. Die Neubauten auf den Kokereien und Zechen selbst sind in den letzten Jahren alle nach einem leitenden Gesichtspunkt zugeschnitten, den Ansprüchen der Verbraucher nach Güte und Sicherheit der Lieferung zu entsprechen. Die nicht allein durch Konjunktur, sondern auch nach den Tagesstunden schwankenden Ansprüche an die Gaslieferung erfordern den Bau entsprechend bemessener Kompressoranlagen, Schwefel- und Naphthalinreinerer wie Gasbehälter. Dieselben Ansprüche zwingen zur Ausbildung eines neuen, möglichst an einem Punkte zusammengefaßten Ueberwachungssystems, das gleichzeitig den Betrieb der Kompressoranlagen regelt. Die Anpassung der gleichbleibenden Kokereilieferung an die Entnahmespitzen wird zunächst durch die errichteten Gasbehälter gewährleistet, in denen jedoch die Speicherung des gesamten Feiertagsgases nicht möglich ist. Zur Vermeidung der sonst unvermeidlichen Fackelverluste wird hauptsächlich die Verbrennung des Kokereigases unter Kesseln herangezogen, die nach Anzahl der Feuerungen wie nach der Menge des verbrannten Gases einen überraschend großen Umfang angenommen hat. Aus einer Gesamtbilanz des Kokereigases für den Ruhrkohlenbezirk geht hervor, wie steigerungsfähig der Absatz an Kesselgas noch ist; gemessen an dieser Gesamtbilanz ist der Ferngasabsatz bisher noch gering. Trotz alledem macht sich die Verdrängung von Kohle durch Ferngas schon fühlbar. Diese Entwicklung ist jedoch nicht aufzuhalten, da sie einmal von der fortschreitenden Brennstofftechnik vorgeschrieben wird; zum anderen muß der Ruhrbergbau an dieser Stelle den Wettbewerb aufnehmen, da sonst die Elektrowärme oder die Gruppengasversorgung, und damit zum Teil vereint Braunkohle und ausländische Kohle, die Ruhrkohle bekämpfen.

Der Vortrag von Dr. phil. W. Melzer, Bremen-Oslebshausen, über neuzeitliche Verfahren der Stückkoksprüfung und ihre Bewertung im Rahmen der Betriebsforschung ist an anderer Stelle¹⁾ schon erschienen.

In sehr gehaltenen Ausführungen ging Dr. H. Meis, Essen, auf die Struktur der deutschen Nachkriegswirtschaft²⁾ ein. Den Abschluß der Tagung bildete ein mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag von Professor Dr. Konen, Bonn, über scheinbare Widersprüche der neueren Physik und Versuche zu ihrer Lösung.

Iron and Steel Institute.

Das Iron and Steel Institute hielt seine diesjährige Herbstversammlung vom 15. bis 20. September 1930 in Prag ab. Neben den Vorträgen, über die wir nachstehend auszugslich berichten, fanden eine Reihe von Werksbesuchen statt, wobei u. a. die Skoda-Werke in Pilsen, die Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Trzynietz, und die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft besichtigt wurden.

Die Gründe für den Bau von dünnwandigen Hochöfen bei der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft

legte Jindřich Šarek, Königshofen (Tschechoslowakei), dar, wobei er in der Hauptsache seinen Anschauungen über den Niedergang der Beschickung im Hochofen Ausdruck gab. Von der Streuung an der Gicht hängt es vor allem ab, ob der Ofen randgängig oder mittelgängig arbeitet. Šarek gibt ein anschauliches Bild über die schweren Störungen, die durch einseitige Rand- oder Mittelgängigkeit bei den Königshofener Hochöfen auftreten. Zu große Mittelgängigkeit führt letzten Endes zu starken Ansätzen an der Wand, es bildet sich ein schlauchartiger Kanal in der Mitte, die Ofenleistung geht zurück entsprechend dem verminderten nutzbaren Ofenraum, und, falls man die Betriebsgeschwindigkeit nicht stark vermindert, ist ein Rohgang das Endergebnis. Zu große Randgängigkeit bewirkt eine Profilerweiterung im unteren Teil des Schachtes und begünstigt dadurch Brückenbildung, die zu schwerem Hängen führen kann.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 225/38 (Gr. A: Kokereiaussch. 36).

²⁾ Glückauf 66 (1930) S. 1439/46.

¹⁾ Glückauf 66 (1930) S. 1381/1424.

Besondere Beachtung verdienen die Ausführungen des Verfassers über den „Tragwert“ des Kokses, der ausgedrückt wird durch das Gewicht von Erz und Zuschlägen, das je 100 kg oder m³ Koks in den Hochofen aufgegeben wird. Dieser Verhältniswert hängt natürlich von den Eigenschaften des Möllers und der Art des zu erblasenden Roheisens sowie von der Beschaffenheit des Kokses ab; er beträgt z. B. für die Königshofener Verhältnisse bei der Erzeugung von Thomaseisen:

	In Gewichtseinheiten	In Raumeinheiten
Selbstgehendes schwedisches Erz rd.	180	25
Selbstgehende Minette rd.	280	90
Böhmische Rösterze rd.	285	100

Bei reichen, selbstgehenden Erzen ist der Tragwert des Kokses gering und daher die Durchlässigkeit der Beschickung hoch, während umgekehrt bei armen, saueren Erzen der Tragwert des Kokses sehr hoch ist. Ähnliche Unterschiede herrschen bei den verschiedenen Eisensorten, die aus denselben Erzen erblasen werden: So erfordern die hochsilizierten Eisensorten einen geringeren Tragwert des Kokses als die niedrigsilizierten, deren Betriebsweise durch eine geringere Durchlässigkeit des Möllers gekennzeichnet ist. Der Tragwert des Kokses wird durch Zugabe von Schrott stark vermindert; bei armem Möller kann also durch Schrottsatz die Gasdurchlässigkeit der Beschickung erhöht werden. Andererseits erkennt man, daß bei reichem Möller und niedrigem Wert für die Tragkraft des Kokses der Einfluß von Schrott sich nicht so günstig auszuwirken braucht, weil er den Möller zu gasdurchlässig machen kann.

Die Menge Erz, die auf 100 kg Koks im Hochofen aufgegeben wird und einen Maßstab für die Gasdurchlässigkeit der Beschickung darstellt, ist bei der Ofenführung ein besonders wichtiger Umstand und ausschlaggebend für die Profilgestaltung; denn das Profil muß der Gasdurchlässigkeit der Beschickung angepaßt sein, wenn die höchste Wirtschaftlichkeit erzielt werden soll. Bei geringen Tragwerten für den Koks wird das Hochofenprofil durch ein kleines Verhältnis von Rast- zur Gichtweite gekennzeichnet, d. h. die Ofen müssen eng gebaut sein. Bei hoher Tragkraft muß der Ofen umgekehrt in der Rast verhältnismäßig weit sein, damit eine gleichmäßige Gasverteilung gewährleistet wird. Die weiten Ofen sind nach Ansicht von Särek auch bei der Erzeugung von niedrigsilizierten Roheisensorten vorzuziehen, da die Bildung eines „toten Mannes“ nicht den nachteiligen Einfluß auf die Güte des Roheisens ausüben kann wie bei den heißgehenden Ofen, für die aus den dargelegten Gründen umgekehrt das schlanke Ofenprofil vorzuziehen ist.

Nach Ansicht des Verfassers haben alle

Hochofenwerke, welche niedrigsiliziertes Roheisen aus armen, saueren Erzen erblasen, mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, die in der geringen Gasdurchlässigkeit der Beschickung in den unteren Ofenteilen liegen. Derartige Hochöfen neigen in verstärktem Maße zum Hängen und arbeiten deshalb mit verhältnismäßig hohem Koksverbrauch. Der Hochofengang soll nach Särek so beeinflußt werden, daß schwache Randgängigkeit erreicht wird; ein allzu hoher Koksverbrauch kann auf diese Weise zwar vermieden werden, doch ist die Zerstörung des Ofenprofils unvermeidlich, vor allen Dingen leiden der Kohlsack und der untere Teil des Schachtes. Die Abnutzung ist nicht gleichmäßig, sondern

an den einzelnen Stellen des unteren Schachtes verschieden, und es dauert nicht lange, bis das Mauerwerk stellenweise bis auf einige Zentimeter abgenutzt ist. Derartige Erscheinungen treten in Königshofen besonders stark auf, da die Ofen sehr häufig auf die Erzeugung einer anderen Roheisensorte umgestellt werden, wobei sie stark von Mittel- zu Randgängigkeit und umgekehrt wechseln. Um der sich ergebenden Betriebsschwierigkeiten Herr zu werden und vor allen Dingen das Profil zu erhalten, entschloß man sich in Kladno und Königshofen zum Bau von dünnwandigen Ofen mit wassergekühltem Blechpanzer (Abb. 1). Der erste Ofen wurde vor vier Jahren in Kladno gebaut, augenblicklich ist der fünfte Ofen in Bau. Das neue Mauerwerk hat eine Stärke von 250 mm. In Kladno wurde an einem Ofen nach zweijährigem Betrieb und an einem anderen in Königshofen nach 18monatigem Betrieb nach Ausblasen des Ofens festgestellt, daß die Wandstärken im mittleren Schacht auf 180 bis 200 mm und im Kohlsack auf 120 bis 140 mm sich abgenutzt hatten. Der Koksverbrauch der letzten vier Jahre war sowohl in Kladno als auch in Königshofen, verglichen mit dem der früheren Jahre unter gleichen Verhältnissen, nicht höher, sondern sogar eine Kleinigkeit geringer. Als einziger Nachteil der Dünnwandigkeit wird der erhöhte Wasserbedarf angegeben. Die Baukosten sollen nicht höher sein, da man feuerfeste Steine spart.

In Deutschland haben sich bekanntlich die dünnwandigen Ofen nicht durchsetzen können, weil bei einem Möllerausbringen von 45 bis 55 % der Mehrverbrauch an Koks 5 bis 9 % beträgt. Burgersche Ofen sind nur vereinzelt da noch in Betrieb, wo infolge der starken Beanspruchung des Mauerwerks die Ersparnisse an feuerfesten Baustoffen den Mehraufwand für Brennstoff ausgleichen. Ein in den letzten Jahren von einem westfälischen Hüttenwerk vorgenommener Versuch, bei einem Thomasofen an Wandstärke zu sparen und dafür den Schacht in einen Blechmantel einzukleiden und von außen zu berieseln, ergab bereits nach Jahresfrist einen ausgesprochenen Mißerfolg.

Die Ursache für den ungewöhnlichen Verschleiß des Mauerwerks der Hochöfen bei der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft braucht nicht ausschließlich in den schlechten Erzverhältnissen zu liegen. Die Beschaffenheit des feuerfesten Ofenbaustoffes spielt eine große Rolle. Außerdem wird ausdrücklich erwähnt, daß die Schachtkühlung der alten Bauweise unzureichend war. Man muß in stärkerem Maße die an feuerfeste Steine zu stellenden Anforderungen den Eigenschaften des Erz- und Möllers anpassen; Ofenzustellungen, die unmittelbar aus Amerika bezogen und zu Ofen amerikanischer Bauart verwendet worden sind, haben beispielsweise bei europäischen Erzverhältnissen schlechte Erfolge gezeitigt. Ebenso ist der Begriff „Tragwert des Kokses“, so gut er auch als Maßstab zur Kennzeichnung von Leistung und Betriebszustand eines Hochofens sein mag, nicht von allgemeiner Gültigkeit; besondere Erz- und Koksverhältnisse können seine Bedeutung ausgleichen und sogar überragen.

Zur Veranschaulichung des Einflusses, den die Streuung auf den Ofengang haben kann, sei über folgende Erfahrungen, die auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen gemacht worden sind, berichtet. Um zu versuchen, ob durch Aenderung der Gichtverhältnisse Ofenleistung und Koksverbrauch verbessert werden können, wurde durch Entfernung des Schlagmantels die Streuweite, d. i. Abstand der Gichtglocke von der Ofenwand, von 520 auf 850 mm bei unveränderter Glocke erhöht. Ofengang und Koksverbrauch waren die ersten Monate hervorragend, im besten Monat wurde bei nur 37,4 % Möllerausbringen ein Koksverbrauch von 87,7 % Normalkoks (Koks mit 10 % Asche und 5 % Wasser) erzielt. Nach etwa 3 Monaten zeigte der Ofen Hängerscheinungen, d. h. er ging nicht mehr gleichmäßig durch und mußte etwa alle acht Tage gestaucht werden. Infolge des geringen Wärmebedarfs war der Ofen so empfindlich im Gleichgewicht, daß beim Stauchen sofort Formstörungen auftraten, die sich nach kurzer Zeit zum Rohgang verschlimmerten. Trotz aller Versuche gelang es nicht, diese regelmäßig wiederkehrenden Störungen zu beseitigen, erst durch Einbau des Schlagmantels wurde wieder ein einwandfreier Ofengang erreicht, allerdings auf Kosten eines höheren Koksverbrauchs. Wie ist diese Erscheinung zu erklären? Während beim Betrieb mit Schlagmantel und einer Streuweite von 520 mm die Beschickung ringförmig in einem Abstand von etwa 600 mm vom Mauerwerk am höchsten lag und infolgedessen größere Erz- und Koksstücke nach der Ofenwand und nach der Ofenmitte voreilen konnten, lag nach Entfernung des Schlagmantels bei einer Streuweite von 850 mm der feinkörnigere Möller am Rande, während die gröberen Stücke zur Mitte voreilten. Durch Entfernung des Schlagmantels wurde also die Randgängigkeit, die vorher zweifellos in einer mittleren Stärke vorhanden war, gestört und die Mittelgängigkeit zu sehr ausgeprägt. Es trat im Laufe der Zeit

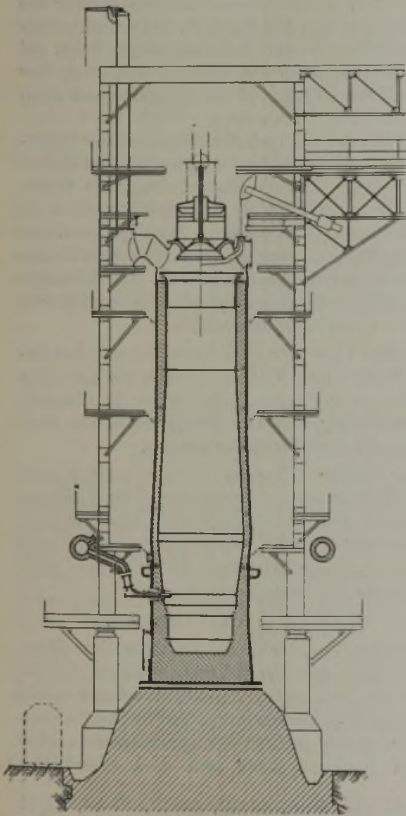


Abbildung 1. Dünnwandiger Hochofen mit wassergekühlter Blechpanzerung.

am Rande eine gewisse Häufung von feineren Möllerteilen ein, welche in regelmäßigen Zeitabständen Hängeerscheinungen herbeiführten, die an und für sich nicht schwerer Natur waren, aber das Gleichgewicht des Ofens bei dem äußerst niedrigen Koksverbrauch doch empfindlich störten. Der Versuchsofen verhüttete nur abgeseibte, gebrochene Minette und Sinter; bei schlechteren Möllerverhältnissen, insbesondere bei höherem Anteil an Feinerz, hätten sich die Ofenstörungen wahrscheinlich schon viel früher und in stärkerem Maße bemerkbar gemacht. Die Völklinger Erfahrungen bestätigen bis zu einem gewissen Grade die von Sárek in Königshofen bei besonders ausgeprägter Rand- und Mitteltgängigkeit gemachten Erfahrungen. A. Wagner, Völklingen.

O. Quadrat, Prag, sprach über

Die Analyse basischer Siemens-Martin-Schlacken und die schaubildliche Darstellung ihrer Zusammensetzung.

Im Fachschrifttum wird der Gegenwart von Ferrioxyd in Siemens-Martin-Schlacken entweder gar keine Beachtung geschenkt und das gesamte vorhandene Eisen fälschlicherweise als Eisenoxydul angegeben, oder bei getrennter Bestimmung von Oxyd- und Oxydulgehalt wird der Gehalt an erstem zu niedrig angegeben. Dieser Fehler ist auf die bislang nicht einwandfreie Arbeitsweise zur Bestimmung von Eisenoxyd und sulfidischem Schwefel in diesen Schlacken zurückzuführen. Bei dem bisher üblichen Verfahren zur Sulfidschwefelbestimmung zersetzte man unter Einleiten von Kohlensäure die Schlacke mit konzentrierter Salzsäure, absorbierte den gebildeten Schwefelwasserstoff in Kadmiuzetat, und bestimmte den Schwefel jodometrisch und in der salzsauren Schlackenlösung das zwertwertige Eisen oxydimetrisch. Man beachtete hierbei nicht, daß ein Teil des Schwefels durch das vorhandene Ferrioxyd oxydiert, damit der Gehalt an Sulfidschwefel zu niedrig, der Gehalt an zwertwertigem Eisen zu hoch gefunden wurde. Die Folge hiervon ist, daß man den Gehalt an dreiwertigem Eisen, den man aus dem Unterschied aus Gesamteisen und zwertwertigem Eisen errechnet, zu niedrig einsetzt. Nach Feststellungen von Quadrat betragen beim Arbeiten nach obigem Verfahren die Sulfidschwefelverluste 50 bis 95 %.

Für die genaue Bestimmung von Sulfidschwefel und von dreiwertigem Eisen wird nachstehende Arbeitsweise angegeben. Gesamt- und Sulfatschwefel werden gewichtsanalytisch bestimmt, erster durch Behandeln der Schlacke mit Königswasser, Sulfatschwefel durch Zersetzung der Schlacke mit Salzsäure; aus dem Unterschied beider Werte erhält man den Sulfidschwefel. Dann bestimmt man den Sulfidschwefel jodometrisch in einer getrennten Probe durch Lösen der Schlacke mit einem Gemisch verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure und Auffangen des Schwefelwasserstoffs in Kadmiuzetat; das im Lösungskolben vorhandene zwertwertige Eisen wird oxydimetrisch bestimmt. Der Unterschied zwischen dem durch Gewichtsanalyse und durch Maßanalyse erhaltenen Sulfidschwefelgehalt gibt den Betrag an letztem an, der der jodometrischen Bestimmung entgangen ist und äquivalent dem Betrag an dreiwertigem Eisen ist, der bei der Zersetzung der Schlacke reduziert wurde. Zieht man diese Zahl von dem durch Titration erhaltenen Gehalt an zwertwertigem Eisen ab, so erhält man den genauen Wert an zwertwertigem Eisen. Zur Schnellbestimmung des Sulfidschwefels in basischen Schlacken reduziert man das dreiwertige Eisen bei höherer Temperatur mit Zinkpulver und kann dann den Sulfidschwefel jodometrisch bestimmen.

Weiterhin befaßte sich der Vortragende mit der Darstellung der Zusammensetzung basischer Siemens-Martin-Schlacken in einem Dreiecksschaubild, wie es unlängst auch E. J. Janitzky¹⁾ versuchte. Als Komponenten hierzu wurden die Gesamtbasen = $\text{CaO} + \text{MnO} + \text{MgO} + \text{FeO}$, die Gesamtsäuren = $\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{S}'' + \text{SO}_2$ und die Gesamtoxyde der R_2O_3 -Art = $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ gewählt²⁾. Quadrat weist auf ein in Schlacken zweifellos vorhandenes labiles System Eisenoxyd—Metallsulfid, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{S}''$, hin, dessen Vorhandensein durch die Gegenwart von Kalziumferrit erklärt wird. Kalziumferrit besitzt wahrscheinlich eine geringere Oxydationswirkung als ein als Base wirkendes Eisenoxyd, so daß das gleichzeitige Vorhandensein von Ferrioxyd und sulfidischem Schwefel in Schlacken möglich ist.

In der anschließenden Erörterung bemerkte J. Sárek (Königshofen), daß auf Hochofenwerken die Zusammensetzung von Schlacken darstellende Gipsmodelle wenig Anklang gefunden hätten, da sie viele wichtige Eigenschaftsänderungen nicht anzeigten, die auf geringe Veränderungen in der Zusammensetzung zurückzuführen seien. So war z. B. eine Schlacke mit 2,5% S normal-

flüssig, während eine solche mit 3,0 bis 3,5% S nicht flüssig war, obgleich es sich um eine heiße und saure Schlacke handelte. Auch das Verhältnis der Basen beeinflusst merklich den Flüssigkeitsgrad von Hochofenschlacken, und doch können solche Veränderungen durch das Diagramm von Mathesius nicht dargestellt werden. Er befürchtete, daß sich Aehnliches auch bei Siemens-Martin-Schlacken vorfände. R. Vondracek (Brünn) hält das mitgeteilte Verfahren zur genauen Bestimmung von Ferrioxyd für besonders wertvoll, da es fortan zuverlässigere Schlußfolgerungen hinsichtlich der Wirkung genannten Oxydes in Siemens-Martin-Schlacken ermöglicht. Die Reduktion von Ferrioxyd durch den aus den Sulfiden gebildeten Schwefelwasserstoff macht die bisher veröffentlichten Zahlen ziemlich zweifelhaft. Die Darstellung der Zusammensetzung in einem Dreiecksdiagramm hält er für verlockend, aber die Verwirklichung für schwierig. Weiter soll die Schlackenzusammensetzung auch besser in Molekularprozenten ausgedrückt werden können, wodurch mehr vergleichbare Zahlen erhalten werden als nach Gewichtsprozenten. A. M. Mitinsky ist der Ansicht, daß ein Dreiecksdiagramm für die Darstellung des Aufbaues von Siemens-Martin-Schlacken nicht in Betracht kommt. Eine basische Schlacke ist ein Gebilde vieler Einzelbestandteile, das unabhängig von der Art und Weise seiner Gestaltung ist; die Geschwindigkeit seiner chemischen Reaktionen und seine chemische Verwandtschaft schwanken mit der Temperatur. Kleine Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung rufen neue Phasen hervor. Auch ist es nicht richtig, Eisenoxydul in basischer Schlacke als eine Base auf gleicher Stufe wie Kalk anzusprechen. T. P. Colclough (London) hält die Dreiecksdarstellung der Zusammensetzung ebenfalls für wertlos, da man einerseits in Siemens-Martin-Ofen im allgemeinen nicht eine Schlacke zu erhalten versucht, die sich im Gleichgewichtszustand befindet, während andererseits das Dreiecksdiagramm allgemein Gleichgewichtszustände angibt. A. Stadeler.

E. Walldow, Stockholm, berichtete [im Anschluß an Untersuchungen von B. Kjerrman¹⁾ und A. Hultgren²⁾] über den Lösungsvorgang von Zementit in handelsüblichen Kohlenstoffstählen und seine Beeinflussung durch die Heterogenität.

Die Umwandlung von Perlit in Austenit (Ac_1 -Punkt) geht bekanntlich in völlig reinen Kohlenstoffstählen bei einer bestimmten Temperatur vor sich, falls die Erhitzungsgeschwindigkeit genügend langsam erfolgt. In den handelsüblichen Kohlenstoffstählen mit Verunreinigungen an Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel erstreckt sie sich dagegen über ein Temperaturgebiet.

Walldow erhitze verschiedene solcher Stahlproben mit 0,11, 0,32, 0,81 und 1,11% C kurze Zeit auf die Temperatur des Ac_1 -Punktes oder kurz darüber und schreckte sie danach unmittelbar in Wasser ab. Die Proben hatten birnenähnliche Form bei 25 mm Länge, 12,5 mm Breite und einem Gewicht von 20 g. Vor dem Versuch wurden sie 5 bis 10 min bei 900° geglüht und dann langsam abgekühlt.

An der Zunahme der Martensit- und der Abnahme der Perlitmenge im Abschreckgefüge dieser Proben konnte bei sämtlichen vier Stählen festgestellt werden, daß die Umwandlung des Perlits mit steigenden Temperaturen oder durch längeres Verweilen bei diesen Temperaturen vollständiger wurde. Die Umwandlung setzt an den Korngrenzen ein und schreitet nach dem Korninnern fort, und zwar in der Richtung der Perlitlamellen. Die Lösungsgeschwindigkeit der einzelnen Perlitkörner ist oft sehr verschieden, was der Verfasser auf drei Ursachen zurückführt:

1. Auf die verschiedene Lage der Perlitlamellen mit der Begründung, daß sich der Perlit eines Kornes, in dem die Lamellen parallel zu den Korngrenzen verlaufen, schwieriger in Austenit umwandelt, da die Umwandlung von den Korngrenzen aus nach dem Inneren in Richtung der Perlitlamellen erfolge.

2. Darauf, daß der Perlit teilweise körnig vorläge und körniger Perlit schwerer löslich sei als lamellärer. Der Verfasser beobachtete beispielsweise in dem Stahl mit 0,81% C selbst nach einstündigem Erhitzen auf 40° über Ac_1 im Abschreckgefüge noch kugeliges Zementit, während der lamellare Perlit schon nach kurzem Erhitzen auf 4° über Ac_1 verschwunden war.

3. Auf verschiedenen Gehalt an Verunreinigungen.

Auf diese ungleichmäßige Verteilung der Eisenbegleiter (Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel) führt Walldow hauptsächlich die Tatsache zurück, daß sich in handelsüblichen Kohlenstoffstählen die Perlit-Austenit-Umwandlung über ein Temperaturgebiet erstreckt, was er durch Aetzen einiger abgeschreckten Proben mit alkalischem Natriumpikrat und dem Steadschen

¹⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 110.

²⁾ Vgl. hierzu auch S. Schleicher: Arch. Eisenhüttenwes., 4 (1930/31) S. 239/44 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 195).

¹⁾ Tekn. Tidskrift 55 (1925) S. 47/48, 49/53, 57/59, 68/71 u. 75/79.

²⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 16 (1929) S. 227/56.

Reagens zu beweisen versuchte. Ein Versuch, auf mikroanalytischen Wege Anhaltspunkte für diese Auffassung zu erhalten, schlug fehl. Nach Aetzen mit alkalischem Natriumpikrat zeigte sich nämlich in den Abschreckproben, dessen Gefüge nur noch einige Reste von Perlit enthielten, daß der Martensit rings um diese Perlitreste, also an den Stellen, die schwerer löslich sind, stärker gedunkelt wurde als der übrige. Daraus schließt der Verfasser auf einen höheren Siliziumgehalt dieser Stellen mit der Begründung, daß Silizium die Zersetzung des Zementits durch Natriumpikrat begünstigt, weil Silizium auch graphitfördernd wirke. Nach Aetzen mit dem Steadschen Reagens erschien das Gefüge rings um die Perlitreste heller. Da dieses Aetzmittel durch Kupferabscheidung reines Eisen dunkelt, während geseigerte Stellen hell bleiben, so dürfte dieser Befund mit dem der anderen Aetzung übereinstimmen.

Die anderen Elemente außer Silizium kommen nach Ansicht des Verfassers weniger in Frage, da Mangan verhältnismäßig

× 500

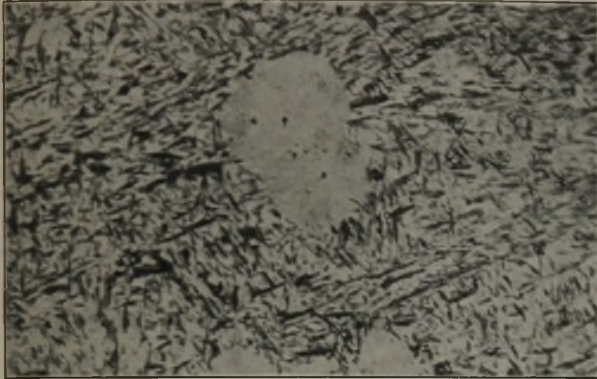


Abbildung 1. Gefüge eines reinen Kohlenstoffstahles mit 0,58 % C₁ (von 900° in Wasser von 50° abgeschreckt, Aetzung: alkalisches Natriumpikrat).

gleichmäßig verteilt und der Gehalt an Phosphor und Schwefel zu gering sei.

In dem Abschreckgefüge der untersuchten Stähle war oft ein troostitisches Gefüge zu beobachten, das in den Stählen mit 1,11 und 0,81 % C fast immer zwischen Martensit und dem noch nicht umgewandelten Perlit und in den Stählen mit 0,11 und 0,32 % C zwischen Ferrit und Martensit lag. In den beiden höhergekohten Stählen bezeichnet der Verfasser dieses Gefüge als „Sorbotoostit“, da es einerseits für Sorbit zu wenig aufgelöst erscheine, andererseits aber für Troostit von alkoholischer Salpetersäure zu wenig angegriffen und auch von alkalischem Natriumpikrat nicht stark genug geschwärzt würde. Dies ist nach Ansicht des Berichterstatters jedoch nicht stichhaltig, da auch gewöhnlicher Troostit von alkalischem Natriumpikrat nur in geringem Maße geschwärzt wird, was deutlich aus Abb. 1 hervorgeht, in welcher das Gefüge eines reinen Kohlenstoffstahles mit 0,58 % C nach Abschrecken von rd. 900° in Wasser von 50° und Aetzung mit alkalischem Natriumpikrat wiedergegeben ist. Dieses Gefüge besteht aus Troostitflecken in einer Grundmasse von angelassenem und nicht angelassenem Martensit.

Die Entstehung des Sorbotoostits erklärt sich Walldow folgendermaßen: Da bei der Umwandlung des Perlits in Austenit gleichzeitig zusammen mit der allotropen Umwandlung die Lösung des Kohlenstoffs vor sich gehen muß, beginnt die Umwandlung an den Berührungsstellen der Ferrit- und Zementitlamellen. Dieser Vorgang ist infolge der Diffusion des Kohlenstoffs an eine bestimmte Zeit gebunden. Schreckt man nun in einem Augenblick ab, wo neben Austenit noch Reste der Ferrit- und Zementitlamellen vorhanden sind, so wird der Austenit infolge der Keimwirkung der beiden noch nicht umgewandelten Bestandteile während des Abschreckens in Troostit übergehen. Der Sorbotoostit ist demnach ein Gemenge von Ferrit, Zementit und Troostit.

Das schon erwähnte troostitische Gefüge der Stähle mit 0,11 und 0,32 % C bezeichnet der Verfasser mit „Hypotroostit“. Er versteht darunter ein Gefüge aus hochdispers verteiltem Ferrit in einer Grundmasse gewöhnlichen Troostits. Da dieses erst dann im Abschreckgefüge auftritt, wenn sämtlicher Perlit in Austenit umgewandelt ist, kommt in diesem Falle Sorbotoostit nicht in Frage.

G. Riedrich.

Albert Regner, Prag, sprach über

Die magnetische Bestimmung der Curie-Punkte.

Der Forscher verwendet im wesentlichen drei verschiedene Brückenmeßverfahren, von denen das erste mit einem Niederfrequenzmagnetometer, die beiden anderen mit einem Hochfrequenzmagnetometer arbeiten. Bei dem Niederfrequenzverfahren induziert der Wechselstrom, der gleichzeitig als Heizstrom dient, in einer Sekundärspule, in der sich der Probekörper befindet, einen Strom, der durch einen Transformator verstärkt wird und zum Gitter einer Röhre führt. Im Brückenkreise befindet sich dann noch eine zweite Röhre sowie zwei Widerstände und das Galvanometer. Bei der Erhitzung des Körpers ändern sich die Permeabilität und damit die Stromverhältnisse im Brückenkreis, die durch das Galvanometer angezeigt werden. Die so bestimmten Curie-Punkte zeigen sich als scharfe Knicke und können photographisch aufgezeichnet werden, wenn man das Spiegelgalvanometer des Saladinapparates an Stelle des Galvanometers setzt und das Thermolement, das sich in der Mitte der Probe befindet, mit dem zweiten Galvanometer verbindet.

Bei den Verfahren mit dem Hochfrequenzmagnetometer wird ebenfalls eine Brückenschaltung angewendet. Die Probe befindet sich hierbei in einem mit Platindraht umwickelten Rohr, das seinerseits in einem mit Gleichstrom beheizten Ofenrohr liegt. Bei der angewendeten Schaltung geben die zwei Widerstände und die inneren Widerstände der Röhren die Brückenarme, die wiederum so abgeglichen werden, daß das Galvanometer stromlos ist. Die Induktion der Spulen, in der sich die Probe befindet, erfolgt in diesem Fall durch einen Hartleyschen Röhrensender (Wellenlänge 500 bis 1000 m). Der induzierte Strom geht zum Gitter der einen Röhre und ändert sich bei der Erhitzung der Probe mit der dadurch bewirkten Änderung der Permeabilität.

Das weiter beschriebene Verfahren bedient sich einer ähnlichen Schaltung. Die Empfindlichkeit der Anzeige wird hierbei noch durch die Einführung einer Rückkoppelung gesteigert. Die beschriebenen Apparate gestatten eine genaue Bestimmung der magnetischen Umwandelungspunkte. Die Ergebnisse bestätigen insbesondere auch das Auftreten zweier Zementitumwandlungen bei 60 und 210°.

Franz Pölzguter.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 45 vom 6. November 1930.)

Kl. 7 a, Gr. 12, T 35 042. Verfahren zur Herstellung von Blechen und Bändern durch Auswalzen eines Hohlkörpers über der mittleren Walze eines Triowalzwerkes. Carl Thiel, Magdeburg-Hopfgarten, Eschenweg 4.

Kl. 7 a, Gr. 15, D 57 975. Walzwerk zum Aufweiten von Rohren, insbesondere für Rohre aus weichem Werkstoff. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 15, D 59 566. Walzwerk zum Aufweiten von Rohren, insbesondere solchen aus härterem Werkstoff. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 15, M 112 484. Dornstangenschloß für Walzwerke. Maschinenfabrik Meer A.-G., M.Gladbach, Karmannstraße 29.

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

Kl. 7 a, Gr. 16, V 25.30. Verfahren zur Herstellung von Rohren mit nach innen verdickten Enden. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 7 a, Gr. 26, D 31.30. Antrieb für Schrägrollenwarmbetten. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 27, A 87.30. Maschine zum Bürsten von gekrümmten Blechen, insbesondere für Blechwalzwerke. Ardelwerke, G. m. b. H., Eberswalde.

Kl. 7 b, Gr. 12, K 111 156. Hydraulische Maschine zum Aufweiten von Rohren, Herstellen von Rohrkrümmern o. dgl. Adolf Kreuzer, G. m. b. H., Hamm i. W., Südring 8.

Kl. 18 b, Gr. 20, G 69 095. Hochwertiger Spezialstahl. Granular Iron Company, New York.

Kl. 18 b, Gr. 20, H 117 496. Verfahren zur Herstellung von kohlenstoffarmem Ferrochrom. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Eberswalde.

Kl. 18 b, Gr. 20, J 27 874. Eisen-Silizium-Legierungen. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 18 c, Gr. 2, K 41.30. Vorrichtung zum Härten zylindrischer Körper mittels autogener Brenner. Friedr. Klopp, Solingen-Wald.

Kl. 18 c, Gr. 9, H 109 494. Vorrichtung zur Verkürzung der Abkühlzeit von elektrischen Blankglühöfen, bei denen das Glühgut im Ofen selbst abgekühlt wird, durch Betätigung einer Kühlvorrichtung, die durch den Boden des Ofens in das Ofeninnere ragt. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M., Dammstr. 8.

Kl. 18 c, Gr. 9, St 40 818. Verfahren zur Leistungssteigerung von elektrischen Blankglühöfen, bei welchen das Glühgut im Ofen erkaltet, durch Betätigung einer Kühlvorrichtung im Ofeninnern zwecks Verkürzung der Abkühlzeit sowie Kühlvorrichtung hierzu. Dipl.-Ing. Theodor Stassinot, Dinslaken, Bahnstr. 50.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 118 626. Verfahren zur Verminderung der Badbewegung im Induktionsofen ohne Eisenkern. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Messingwerk b. Eberswalde.

Kl. 24 g, Gr. 6, A 54 140. Einrichtung zur Abscheidung von Flugasche, Staub oder anderen festen Bestandteilen aus Gasen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2-4.

Kl. 24 k, Gr. 5, B 147 058 und B 147 059. Schleudervorrichtung für lose Stoffe, insbesondere zum Aufbringen von feuerfestem Stoff auf Feuerraum- und Ofenwände. Blaw-Knox Company, Blaw-Knox, V. St. A.

Kl. 31 a, Gr. 2, B 145 255. Verfahren zum Schmelzen leicht schmelzbarer und im geschmolzenen Zustand leicht oxydierender Metalle und Trommelofen zur Durchführung des Verfahrens. Carl Brackelsberg, Milspe, Heilenbecker Str. 87.

Kl. 31 c, Gr. 15, L 70 374. Gußstück von großen Abmessungen, mit welchen Traversen, Wangen, Tragböcke oder ähnliche Teile in einem Stück gegossen sind, z. B. Rahmen für rollendes Eisenbahnmateriale. Nestor Léonhard, Feignies, Nord (Frankreich).

Kl. 31 c, Gr. 18, B 140 273. Verfahren zur Herstellung von Schleudergußrohren. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

Kl. 31 c, Gr. 18, S 90 924. Mit der Gußform umlaufender und in dieser axial verschiebbarer Tiegel, insbesondere für die Herstellung von Hohlkörpern durch Schleuderguß. Société d'Expansion Technique, Paris.

Kl. 31 c, Gr. 23, H 122 384. Verfahren zur wirtschaftlichen, fließenden Fertigung verhältnismäßig geringer Mengen von Walzerzeugnissen aus hochwertigem Baustoff. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau, Dammstr. 8.

Kl. 48 b, Gr. 6, L 66 306. Verfahren zum feuertlüssigen Verzinken von Eisengegenständen. Tadeusz Liban, Wien.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 45 vom 6. November 1930.)

Kl. 7 a, Nr. 1 143 861. Antrieb für Walzmaschinen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 a, Nr. 1 143 964. Koksofenür. Arthur Killing und Wilhelm Ebert, Hörde i. W.

Kl. 10 a, Nr. 1 144 581. Vorrichtung zum Verkoken von Kohle o. dgl. Illingworth Carbonization Co. Ltd., Manchester (Engl.).

Kl. 18 c, Nr. 1 144 583. Vorrichtung für den Arbeitsgang zum Fertigstellen von Federn. Federnwerke Paul Plate, Hagen i. Westf.

Kl. 18 c, Nr. 1 144 722. Härteanlage zum selbsttätigen Härten, insbesondere kleiner Werkstücke. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2-4.

Kl. 24 e, Nr. 1 144 280. Gaserzeuger mit abnehmbarem Außenmantel des ringförmigen Verdampfers. Motoren-Fabrik Deutz A.-G., Köln-Deutz.

Kl. 31 c, Nr. 1 144 476. Schlackenzurückhaltung in Gießgefäßen. Karl Rein, Hannover, Edenstr. 33.

Kl. 67 a, Nr. 1 144 713. Vorrichtung zum Einschleifen von Gießpfannenstopfen und Gießpfannenausgußstein. G. u. J. Jäger A.-G., Wuppertal-Elberfeld. Mettmanner Str. 79-99.

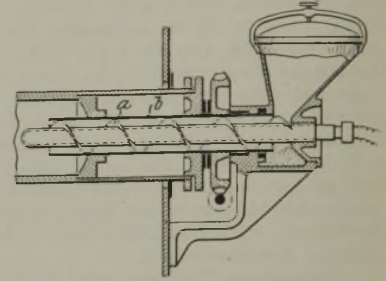
Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 5, Nr. 507 414, vom 21. Juli 1929; ausgegeben am 17. September 1930. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Vorrichtung zur Herbeiführung einer innigen Mischung von Gas und Luft, besonders für Heizzüge von Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Jede der beiden Zuleitungen wird durch eine Trennwand in zwei Kanäle zerlegt, und je ein Gas- und ein Luftkanal werden zusammengeführt. Durch entsprechend angeordnete Lenkplatten wird das auf beiden Seiten der Trennwand hergestellte Gas-Luft-Gemisch auf der einen Seite in den der Gaszuleitung, auf der anderen Seite in den der Luftzuleitung zugewendeten Teil des Heizzuges eingeführt.

Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 507 423, vom 13. August 1927; ausgegeben am 16. September 1930. Heinrich Gesslein in Deggendorf, Niederbayern. *Drehbarer Einsatzhärteofen mit schneckenförmiger Zubringervorrichtung.*

Die Zubringervorrichtung a, die von einem Rohr b umgeben und mit diesem fest verbunden ist, kann um ein feststehendes, in die Trommel hineinragendes Pyrometerrohr gedreht werden. Die Einrichtung ermöglicht die allmähliche Einführung des Härtepulvers in den Ofen, ohne daß es erforderlich ist, die Trommel mit den dabei unvermeidlichen Gasverlusten zu öffnen.

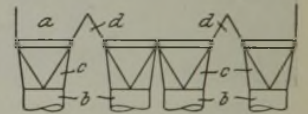


Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 507 515, vom 21. Juli 1927; ausgegeben am 17. September 1930. Zusatz zum Patent 503 895. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Regenerativkoksofen.*

Die in der Zugrichtung miteinander abwechselnden Regeneratorhälften sind durch eine weitere Trennwand in je einen Gas- und Luftregeneratorraum unterteilt. Im Falle der Gasvorwärmung werden die inneren Teilräume stets nur von Luft oder Abhitze und die äußeren Teilräume stets nur von Heizgas oder Abhitze durchströmt.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 507 521, vom 29. Mai 1929; ausgegeben am 17. September 1930. Metallgesellschaft, A.-G., in Frankfurt a. M. *Elektrischer Gasreiniger mit rohrförmigen, aufrecht stehenden Niederschlags Elektroden.*

In die Gassammelräume a münden die Niederschlags Elektroden b mit Anschlußtrichtern c ein, die im Querschnitt quadratisch oder mehrseitig ausgebildet sind und schrägliegende ebene Abrutschflächen d haben.



Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 507 556, vom 11. Juni 1927; ausgegeben am 18. September 1930. Siemens & Halske, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Wilhelm Esmarch in Berlin-Halensee.) *Hochfrequenz-Induktionsofen.*

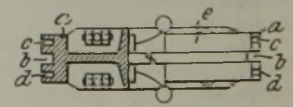
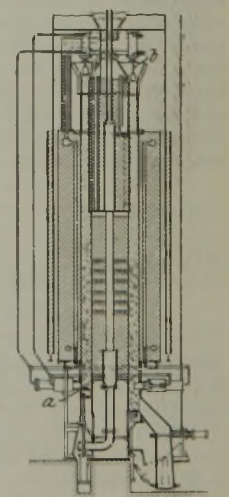
Die Primärwicklung ist in zwei oder mehrere voneinander isolierte, flach gewickelte Bänder unterteilt. Die Dicke der Einzelbänder ist derart bemessen, daß die Wirkung des Skin-Effektes sich nicht bemerkbar macht und der Querschnitt für die Stromleitung voll ausgenutzt ist. Ferner sind die Einzelwindungen so angeordnet und gestaltet, daß sie in Widerstand, Impedanz und induzierender Wirkung auf den Ofeneinsatz einander gleich sind.

Kl. 10 a, Gr. 1, Nr. 507 788, vom 2. Juli 1926; ausgegeben am 19. September 1930. Johann Lütz in Essen. *Stehender Koksofen mit selbsttätiger Beschickung und Entleerung.*

Die Ofenfüllung, die auf einem heb- und senkbaren Boden a ruht, wird mit dem Boden unter dem Druck von Preßstempeln b absatzweise abwärts geschoben. Die Preßstempel drücken auf die frische Kohle und wirken außer dem Gewicht der Füllung dem auf den Boden aufwärts ausgeübten Druck entgegen.

Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 507 860, vom 8. Februar 1929; ausgegeben am 20. September 1930. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Messertrommel für drehbare Scheren.*

Die Messertrommel, an der die Schnittmesser schwenkbar angeordnet sind, besteht aus einem länglichen Mittelstück a mit mehreren, z. B. drei Walzguideführungen b, c, d. Das Mittelstück wird zur Trommel ergänzt durch zwei Segmente e, die am Umfang mit einer oder mehreren Führungsrollen versehen sind, so daß je nachdem mit der Messertrommel ein oder mehrere Walzadern geschnitten werden können.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Oktober 1930¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1930	1929
Oktober 1930: 31 Arbeitstage, 1929: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	27 367	20 691	} 734	} —	425 846	89 770	} —	563 674	849 045
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	12 358			12 115	25 204		58 176	
Schlesien	—	4 904			—	4 904		13 836	
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	11 043	17 647			48 445	74 820		109 453	
Süddeutschland	—	—	—	—	18 895	27 098	—	—	
Insgesamt: Oktober 1930	38 410	55 600	734	—	474 291	118 462	—	687 497	—
Insgesamt: Oktober 1929	92 342	104 463	2 082	—	735 665	221 734	722	—	1 157 608
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung									
								22 177	37 342
Januar bis Oktober 1930: 304 Arbeitstage, 1929: 304 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	500 316	338 736	} 5 970	} 21	4 701 144	1 282 639	} 4 964	6 822 835	9 214 118
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	11 569	161 195			196 295	368 421		551 810	
Schlesien	—	15 050			—	75 301		157 677	
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	161 946	257 849			621 122	921 907		1 031 757	
Süddeutschland	—	—	—	254 636	259 189				
Insgesamt: Januar bis Oktober 1930	673 831	772 830	5 970	21	5 322 266	1 663 218	4 964	8 443 100	—
Insgesamt: Januar bis Oktober 1929	881 511	945 640	23 743	16 101	7 082 576	2 249 742	9 738	—	11 209 051
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung									
								27 773	36 872

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾.

	Hochöfen							Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h ²⁾		vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Aus-besserung befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h ²⁾
Ende 1913	330	313	—	—	—	—	Ende 1925	211	83	30	65	33	47 820
" 1920	237 ²⁾	127	16	66	28	35 997	" 1926	206	109	18	52	27	52 325
" 1921	239 ²⁾	146	8	59	26	37 465	" 1927	191	116	8	45	22	50 965
" 1922	219	147	4	55	13	37 617	" 1928	184	101	11	47	25	53 390
" 1923	218	66	52	62	38	40 860	" 1929	182	95	24	44	19	53 210
" 1924	215	106	22	61	26	43 748	Oktober 1930	166	68	36	42	20	50 890

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Oktober 1930¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Robblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomas-stahl-	Besse-mer-stahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel-und Elektro-stahl-	Schweiß-stahl-(Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel-und Elektro-	1930	1929
Oktober 1930: 27 Arbeitstage, 1929: 27 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	350 829	—	333 582	7 544	7 284	—	7 330	3 671	493	710 748	1 102 736
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	15 718	—	—	—	255	—	—	17 344	36 280
Schlesien	—	—	20 825	—	—	—	285	273	—	21 485	48 927
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	} 41 748	} —	38 412	—	—	} 2 397	1 673	432	} 981	67 882	112 315
Land Sachsen			20 667	—	—		615	—		21 947	52 865
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			418	—	—		159	—		17 027	24 807
Insgesamt: Oktober 1930	392 577	—	429 622	7 544	7 902	2 397	10 317	4 600	1 474	856 433	—
davon geschätzt	—	—	6 100	—	935	—	780	1 335	400	9 550	—
Insgesamt: Oktober 1929	640 341	—	689 677	7 810	10 897	3 359	16 177	7 482	2 187	—	1 377 930
davon geschätzt	—	—	7 500	—	30	—	75	—	—	—	7 605
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											
										31 720	51 034
Januar bis Oktober ⁴⁾ 1930: 255 Arbeitstage, 1929: 256 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	3 930 237	—	3 858 984	93 916	82 158	—	87 387	44 619	4 614	8 102 432	11 198 611
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	200 817	—	—	—	2 746	—	—	215 020	330 277
Schlesien	—	—	295 068	—	—	—	3 794	3 926	—	304 087	461 110
Nord-, Ost- u. Mittelddeutschland	} 541 693	} —	544 631	—	—	} 23 694	22 079	5 764	} 12 639	936 018	1 088 724
Land Sachsen			249 288	—	—		8 580	—		277 577	490 464
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			25 155	—	—		3 255	—		219 465	234 084
Insgesamt: Jan./Okt. 1930	4 471 930	—	5 173 943	93 916	88 480	23 694	127 841	57 542	17 253	10 054 599	—
davon geschätzt	—	—	64 600	—	1 615	—	780	1 335	400	68 730	—
Insgesamt: Jan./Okt. 1929	6 230 661	—	7 027 427	130 595	132 530	29 966	158 047	74 838	19 206	—	13 803 270
davon geschätzt	—	—	75 000	—	300	—	750	—	—	—	76 060
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											
										39 430	53 119

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien. — ³⁾ Leistungsfähigkeit der in Ausbesserung befindlichen Hochöfen ist ab Januar 1929 nicht mit eingerechnet. — ⁴⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen von Januar bis September 1930 (einschließlich).

Der Eisenerzbergbau Preußens im 2. Vierteljahr 1930¹⁾.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Betriebene Werke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an							Absatz			
	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe		Manganerz über 30% Mangan	Brauneisenstein bis 30% Mangan		Spateisenstein	Roteisenstein	sonstigen Eisenerzen	zusammen		Menge	berechneter Eiseninhalt	berechneter Manganinhalt
					über 12%	bis 12%				Menge	berechneter Eiseninhalt			
Breslau	—	2	—	—	—	—	—	—	2) 465	465	226	500	241	—
Halle	1	—	115	—	31 833	—	—	—	—	31 833	3 183	32 723	3 272	654
Clausthal	10	—	1 539	—	357 098	—	—	—	—	357 098	113 053	294 859	95 490	6 058
Davon entfallen a. d.														
a) Harzer Bezirk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)	7	—	1 414	—	348 360	—	—	—	—	348 360	109 632	285 347	91 783	5 540
Dortmund	3	—	201	—	2 743	—	60	3) 169	—	2 972	971	2 803	900	60
Bonn	80	1	8 551	—	20 835	468 933	147 764	—	—	637 532	229 558	545 620	225 688	33 660
Davon entfallen a. d.														
a) Siegerländer-Wieder Spateisenstein-Bezirk	34	—	6 385	—	5 343	468 717	15 657	—	—	489 717	172 307	395 121	169 041	31 917
b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk	42	1	2 089	—	15 292	216	132 107	—	—	147 615	57 185	140 372	54 460	499
c) Taunus-Hunsrück-Bezirk	3	—	70	—	200	—	—	—	—	200	66	10 127	2 187	1 244
d) Waldeck-Sauerländer Bezirk	1	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen in Preußen														
2. Vierteljahr 1930	94	3	10 406	—	412 509	468 933	147 824	634	—	1 029 900	346 991	876 505	325 591	40 432
1. Vierteljahr 1930	95	3	12 496	86	448 116	529 383	170 913	566	—	1 149 124	392 102	955 675	356 827	42 730
1. Halbjahr 1930	95	3	11 451	86	61	860 624	998 316	318 737	1200	2 179 024	739 093	1 832 180	682 418	83 162

¹⁾ Z. Bergwes. Preuß. 78 (1930) S. A 60. — ²⁾ Toneisenstein. — ³⁾ Raseneisenenerze.

Die Kohlenwirtschaft Oesterreichs im dritten Vierteljahr 1930.

Nach den amtlichen Erhebungen des österreichischen Bundesministeriums für Handel und Verkehr betrug der Gesamtbezug Oesterreichs an mineralischen Brennstoffen im dritten Vierteljahr 1930 2 058 819 t gegenüber 2 530 635 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Hiervon entfielen 1 102 954 (1 354 688) t auf Steinkohle, 826 588 (979 124) t auf Braunkohle und 129 277 (196 823) t auf Koks. An diesen Lieferungen war das Inland mit 788 375 (888 029) t oder 38,3 % und das Ausland mit 1 270 444 (1 642 606) t oder 64,5 % beteiligt.

Die österreichische Kohlenförderung belief sich auf insgesamt 809 298 (922 661) t, und zwar 59 091 (50 291) t Steinkohle und 750 207 (872 370) t Braunkohle.

Die Lieferungen gliederten sich nach ihrer Herkunft:

	3. Vierteljahr	
	1930 t	1929 t
Steinkohle:		
Oesterreich	59 042	48 565
Ausland	1 043 912	1 306 123
und zwar:		
Polnisch-Oberschlesien	524 280	765 635
Tschechoslowakei	320 199	327 134
Donbrowa-Gebiet	70 666	99 341
Deutsch-Oberschlesien	89 889	83 832
Ruhrgebiet	27 653	20 095
Saargebiet	7 200	6 199
Sonstige Länder	3 985	3 887
Braunkohle:		
Oesterreich	729 333	839 464
Ausland	97 255	139 660
hiervon:		
Tschechoslowakei	40 124	70 886
Koks:		
Gänzlich aus dem Auslande	129 277	196 823
und zwar:		
Ruhrgebiet	50 368	66 643
Deutsch-Oberschlesien	13 982	32 919
Saargebiet	959	—
Sonstige deutsche Gebiete	4 043	4 201
Tschechoslowakei	42 345	74 078
Polnisch-Oberschlesien	17 580	18 982

Auf die einzelnen österreichischen Wirtschaftszweige entfielen folgende Bezugsmengen:

	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Summe t
Verkehrsanstalten	301 352	76 913	821	379 086
Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke	242 917	155 177	153	398 247
Hausbrand	291 168	117 422	40 528	449 118
Industrie	267 517	477 076	87 775	832 368

Die Leistung der französischen Walzwerke im September 1930¹⁾.

	August ²⁾ 1930	September 1930
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	127	128
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	529	533
davon:		
Radreifen	6	6
Schmiedestücke	7	7
Schienen	53	49
Schwellen	17	17
Laschen und Unterlagsplatten	5	4
Träger und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandisen	63	60
Walzdraht	22	22
Gezogener Draht	14	15
Warmgewalztes Bandisen und Röhrenstreifen	20	20
Halbzeug zur Röhrenherstellung	6	4
Röhren	15	16
Sonderstabstahl	15	15
Handelsstabeisen	188	200
Weißbleche	6	6
Andere Bleche unter 5 mm	54	54
Bleche von 5 mm und mehr	32	33
Universaleisen	6	5

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im August 1930¹⁾.

Erzeugnisse	Juli 1930	August 1930
	1000 t zu 1000 kg	
Flußstahl:		
Schmiedestücke	20,6	14,8
Kesselbleche	3,8	4,8
Grobbleche 3,2 mm und darüber	78,9	73,6
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	36,4 ²⁾	29,5
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	80,7	—
Verzinkte Bleche	51,7	41,5
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	36,2	20,3
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	4,1	2,8
Rillenschienen für Straßenbahnen	3,7	0,7
Schwellen und Laschen	4,1	1,9
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	144,9	121,4
Walzdraht	18,5	14,5
Bandisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	20,9	20,1
Blank gewalzte Stahlstreifen	3,8	3,1
Federstahl	9,3	4,4
Schweißstahl:		
Stabeisen, Formeisen usw.	14,8	11,0
Bandisen und Streifen für Röhren	3,9	4,0
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,1	0,1

¹⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — Vgl. St. u. E. 60 (1930) S. 1449.

²⁾ Berichtigte Zahl.

Großbritanniens Hochöfen am 30. September 1930.

Großbritanniens Hochöfen Ende September 1930.

Nach Angaben der britischen Roheisen erzeugenden Werke¹⁾ waren Ende September 1930 in Großbritannien 382 Hochöfen vorhanden, von denen 103 oder 27% unter Feuer standen. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmontats 33 Hochöfen, während sich zwei neue Oefen im Bau befanden, und zwar in Northamptonshire und Derbyshire.

¹⁾ Nach Iron Coal Trades Rev. 121 (1930) S. 621. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochöfenwerke namentlich auf.

Hochöfen im Bezirk	Vorhanden am 30. Sept. 1930	Im Betriebe						
		durchschnittlich Juli—Sept.		am 30. Sept. 1930	davon gingen am 30. Sept. auf			
		1929	1930		Hämatit-Roheisen für saure Verfahren	Puddel- und Gießerei-Roheisen	Roheisen für basische Verfahren	Ferromangan usw.
Schottland	87	28	15 ¹ / ₃	13	7	6	—	—
Durham und Northumberland	32	13 ² / ₃	4 ¹ / ₃	4	4	—	—	—
Cleveland	59	30 ² / ₃	20 ² / ₃	20	4	10	5	1
Northamptonshire	16	10 ² / ₃	9 ² / ₃	9	—	8	1	—
Lincolnshire	25	18 ² / ₃	11 ¹ / ₃	11	—	—	11	—
Derbyshire	18	16 ² / ₃	11 ¹ / ₃	11	—	11	—	—
Nottingham und Leicestershire	9	4	4	4	—	4	—	—
Süd-Staffordshire und Worcestershire	24	6	6 ¹ / ₃	5	—	3	2	—
Nord-Staffordshire	15	5	4 ¹ / ₃	4	—	2	2	—
West-Cumberland	28	8	7	7	6	—	—	1
Lancashire	9	6	6	6	3	—	2	1
Süd-Wales und Monmouthshire	22	10 ² / ₃	4	4	3	—	1	—
Süd- und West-Yorkshire	11	5	4	4	—	—	2	—
Shropshire	3	—	1	—	—	2	—	—
Nord-Wales	3	2	1	1	—	—	1	—
Gloucester, Somerset, Wilts	1	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen Juli—September	382	168	110 ¹ / ₃	103	27	46	27	3
Dagegen Vorvierteljahr	395	155 ¹ / ₃	145 ¹ / ₃	135	35	61	35	4

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im September 1930.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Flußstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		Bessemer-	zusammen	darunter Stahlguß	
							saure	basische				
Jänner 1930	201,2	268,8	141,7	20,8	660,4	159	187,9	545,7	49,8	783,4	14,4	29,3
Februar	192,1	247,4	131,8	20,2	616,7	162	210,9	532,3	45,6	788,8	14,1	28,8
März	207,5	270,7	142,0	28,1	676,5	157	219,8	572,2	47,3	839,3	14,7	28,3
April	197,4	246,1	136,9	27,2	629,5	151	178,1	487,2	42,0	707,3	11,7	23,7
Mai	190,7	252,3	132,8	24,0	624,3	141	172,7	484,4	45,8	702,9	14,9	26,7
Juni	174,4	231,5	124,3	22,3	572,2	133	149,0	418,8	41,9	609,7	13,0	21,8 ¹⁾
Juli	135,6	200,3	116,0	24,6	493,9	105	153,9	440,6	36,8	631,3	14,4	25,1
August	115,7	161,4	102,8	30,7	423,4	104	115,6	322,6	20,3	458,5	10,9	19,0
September	123,1	166,0	109,0	21,3	431,8	104	135,5	422,2	32,2	589,9	12,6	.

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Oktober 1930.

Die Marktlage erwies sich zu Monatsbeginn in zunehmendem Maße als ungünstig; der Verbrauch ging nicht aus seiner Zurückhaltung heraus in der Besorgnis, Lagerbestände anzusammeln, die sich noch entwerten könnten. Die Verhältnisse waren um so schwieriger, als zahlreiche Werke nur noch Aufträge für drei bis fünf Wochen hatten. Der Ausfuhrmarkt trug in ganz besonderem Maße die Kosten der Krise, und die politischen Wirren, die fast überall herrschten, trugen zu dem Rückgang bei. Auf dem französischen Inlandsmarkt bemerkte man eine leichte Erholung im Westen, wo die Hüttenwerke Schrott zu kaufen begannen. Im Verlauf des Monats gingen die Inlands- und Weltmarktpreise weiter zurück. Dies blieb bis zum Ende des Monats unverändert, wo die Eisenindustrie vollkommen daniederlag. Der ausländische Wettbewerb war sehr lebhaft und rief eine offensichtliche Beunruhigung in den beteiligten französischen Kreisen hervor.

Die Geschäftstätigkeit auf dem Roheisenmarkt war zu Anfang Oktober sehr beschränkt. Man erwartete von den Ergebnissen der Automobilausstellung eine gewisse Besserung für Sonderroheisen und phosphorarmes Roheisen. Der Markt für Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung war vollkommen in Unordnung, namentlich im Norden, wo der ausländische Wettbewerb die Bedingungen vorschrieb. Fremde Angebote in hochhaltigem Ferrosilizium verursachten ein Weichen der Preise. Die Gießereien waren im allgemeinen mit Roheisen so stark eingedeckt, daß sie allen bis zum Ende des Jahres eingegangenen Verpflichtungen nachkommen konnten. Belgisches Temperroheisen wurde mit 652 Fr frei Grenze angeboten. Im Laufe des Monats beschlossen die Erzeugerwerke die Beibehaltung der Preise. Den Inlandsverbrauchern wurden für November 38 000 t phosphorreiches Gießereiroheisen und 30 000 t Hämatitroheisen zur Verfügung gestellt. Die Schaffung eines Verkaufsverbandes für phosphorreiches Gießereiroheisen wurde in Erwägung gezogen. Die Werke, beunruhigt durch den Umfang des ausländischen Wettbewerbs, verlangten lebhaft Schutzmaßnahmen für den Inlandsmarkt. Die O. S. P. M. beschloß, beim Vorliegen klar erkennbarer aus-

ländischer Angebote ein Eintreten in die Preise zu gestatten, um dergartige Abschlüsse zu verhindern. Die Ausführpreise stellten sich auf ungefähr 52/— sh oder 310 franz. Fr. Man bemerkte umfangreiche Angebote der Saarwerke in phosphorreicherem Gießereiroheisen. Die englischen Lieferungen zeigten Ende Oktober ein deutliches Nachlassen. Am 29. Oktober fand eine Sitzung der O. S. P. M. statt mit dem Zwecke, ein Verkaufskontor für phosphorreiches Gießereiroheisen zu errichten, die jedoch ohne Ergebnis verlief. Die Abteilung „Phosphorreiches Gießereiroheisen“ der O. S. P. M. wird ihre Tätigkeit am 31. Dezember 1930 einstellen, der französische Markt für diese Sorte von dem genannten Tage an also auch offiziell frei sein. Mit der Auflösung ist die der französisch-luxemburgisch-belgischen Roheisengemeinschaft verbunden. Der französische Verband für Hämatitroheisen bleibt vorläufig bestehen, ebenso das belgische Verkaufskontor für Gießereiroheisen. Es kosteten in Fr je t:

Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L.	490
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 2,3 bis 3% Si	525
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 3 bis 3,5% Si	530
Hämatitroheisen für Gießerei, je nach Frachtgrundlage	630—655
Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung entsprechend	550—640

Vom Halbzeugmarkt war die Kundschaft zu Monatsbeginn völlig verschwunden. Da die niedrigen Preise keine lohnende Arbeit mehr gestatteten, machten auch die Werke keine Angebote mehr und verwalzten ihre Rohblöcke selbst. Die Blechwalzwerke wurden beim Verband nachdrücklich wegen einer Herabsetzung der Platinenpreise vorstellig, die nach ihrer Ansicht zu hoch waren. Der Verband beschloß im Verlauf des Monats, seine Grundpreise beizubehalten. Die neuen Aufpreise für S.-M.-Güte wurden wie folgt festgesetzt: Rohblöcke 75 Fr, vorgewalzte Blöcke 100 Fr, Brammen 75 Fr, Platinen 90 Fr, Schmiedestücke 110 Fr, Träger 125 Fr. In der Folgezeit änderte sich die Lage kaum, und man kann sagen, daß keine Geschäftstätigkeit bestand. Der Verband gab den Wünschen der Blechwalzwerke nicht statt, und man glaubte, daß er dabei vor allem den Belangen der großen lothringischen Werke Rechnung getragen hat, die selbst Bleche herstellen, sei es in ihren eigenen Betrieben, in denen ihrer Tochtergesellschaften oder in Werken, an denen sie beteiligt sind. England, ein so bedeutender Kunde in Platinen, erteilte kaum Aufträge; die französischen Werke hätten übrigens die Ausführpreise

nicht anerkennen können, die sich auf ungefähr 72/— sh oder 425 Fr ab Werk beliefen. Die wirkliche Lage wird einem klar, wenn man bedenkt, daß der französische Verbandspreis 620 Fr beträgt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ende Oktober	Ausfuhr ¹⁾ :	Ende Oktober
Rohblöcke	450	Vorgewalzte Blöcke	3.2.6 bis 3.3.6
Vorgewalzte Blöcke	520	Knüppel	3.5.6 bis 3.6.6
Knüppel	550	Platinen	3.8.— bis 3.8.6
Platinen	620		

Das fortgesetzte Sinken der Preise für Fertigerzeugnisse hat das Verhalten der Käufer stark beeinflußt; Anfang Oktober lag der Markt schwach und unübersichtlich. Die Weiterverarbeiter verlangten für die geringen Aufträge, die sie erteilten, von den Werken eine Baisseklausel. Die Lieferfristen schwankten zwischen drei bis sechs Wochen und betrogen nur für Sonderformisen sieben oder acht Wochen. Handelsstabeisen notierte unterhalb 590 Fr. Abgekürzte Lieferfristen für Träger kennzeichneten offensichtlich die Schwäche des Marktes. Die Luxemburger und Saarwerke bereiteten den französischen Werken lebhaften Wettbewerb zu Spottpreisen. Große Winkel waren wenig gefragt; ihr Preis stellte sich auf 545 bis 555 Fr ab Lothringen. Normalprofilträger konnten innerhalb drei Wochen geliefert werden. Umfangreiche Aufträge lagen für den Schiffbau, die nationale Verteidigung und für das Baugewerbe vor. Die erzielbaren Preise waren jedoch nur mittelmäßig. Die Werke des Nordens, die keine Aufträge in Bandeseisen mehr vorliegen hatten, setzten die Preise herab, und in wenigen Tagen fielen diese von 750 auf 715 Fr. Die Werke des Ostens mußten dieser Bewegung folgen und boten schließlich zu 700 Fr ab Werk an. Für breites Bandeseisen betrogen die Lieferfristen ungefähr vier Wochen, für schmales Bandeseisen vier bis sechs Wochen. Betoneisen kostete 550 Fr ab Werk Osten. Die Lage wurde im Laufe des Monats durch die Tatsache gekennzeichnet, daß bei Geschäftsabschlüssen ein Teil sofort und der Rest innerhalb von zwei bis drei Wochen zu Preisen von 555 und sogar 545 Fr geliefert wurde. Bemerkenswerterweise verkaufte kein französisches Werk Stabeisen offen unter 540 bis 550 Fr. Die Kundschaft blieb außerordentlich zurückhaltend und entschloß sich tatsächlich nur zur Deckung des dringenden Bedarfes. Ein Werk des Westens erhielt einen umfangreichen Auftrag für Betonrundeisen zu 620 Fr frei Normandie. Ende Oktober lag der Markt vollständig danieder. Die Kundschaft brachte den Markt durch Anfragen in Verwirrung. So konnte man im Pariser Bezirk und im Norden Nachfragen mittleren Umfangs für etwaige Aufträge von 1000 und selbst mehreren tausend Tonnen feststellen. Dieses Vorgehen hatte anscheinend den einzigen Zweck, die Werke zu Preisen zu veranlassen, die in keinem Verhältnis mehr zu den Gesteigungskosten standen. Aufträge in Betoneisen waren sehr umstritten. Die Preise schwankten um 535 bis 540 Fr ab Werk Osten. Für umfangreiche Lieferungen wurden leicht Nachlässe von 10 Fr gewährt. Ein Werk soll sogar Aufträge zu 495 Fr frei Osten angenommen haben. Große Winkel kosteten höchstens 520 Fr ab Werk und 595 Fr frei Paris. Die Nachfrage nach Trägern besserte sich im Inlande etwas. Die Ausfuhrgeschäfte blieben schlecht, und Abschlüsse frei Antwerpen wurden von den französischen Werken für Breitflanschträger zu £ 3.13.— bis 3.13.6 getätigt. Die Werke des Nordens machten denen des Ostens in Bandeseisen scharfen Wettbewerb. Man notierte 720 Fr ab Werk Norden und 695 Fr ab Werk Osten. Die verlangten Lieferfristen waren sehr kurz und gingen nicht über fünfzehn bis zwanzig Tage hinaus. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ende Oktober	Ausfuhr ¹⁾ :	Ende Oktober
Handelsstabeisen	535—640	Handelsstabeisen	3.18.— bis 3.19.—
Träger (Frachtgrundlage Diedenhofen)	620	Träger, Normalprofile	3.12.— bis 3.13.—
		Breitflanschträger	3.13.6 bis 3.14.—
		Mund- u. Vierkant-eisen	4.2.—
		Bandeseisen	4.7.— bis 4.9.—
		Kaltgewalztes Band-eisen	8.15.—

Der Blechmarkt war zu Monatsbeginn lustlos, und die Neufestsetzung der Preise konnte die Verbraucher nicht veranlassen, ihre Zurückhaltung aufzugeben. Der belgische Wettbewerb ging gleichfalls zurück. In verzinkten Blechen war der englische Wettbewerb auf dem Weltmarkt sehr lebhaft zu derart niedrigen Preisen, daß die französischen Werke nicht an Geschäftsabschlüsse denken konnten. Im Verlauf des Monats wurde der Verkauf für Bleche unter 3 mm freigegeben. Grund für diesen Beschluß waren die niedrigen Inlandspreise der Außenseiter und das, was die französischen Werke die „belgische Wilddieberei“ nennen. Für verzinkte Bleche war die Lage gleich schlecht. Die

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Werke forderten zuweilen unglaublich niedrige Preise, und ihre Vertreter jagen den kleinsten Geschäften nach zu immer niedrigeren Preisen. Der englische und belgische Wettbewerb riß alle Aufträge nach den Kolonien zu sehr niedrigen Preisen an sich. Ende des Monats wurden die Bleche von 2 bis 2,99 mm unmittelbar von den Werken verkauft und die von 3 bis 4,99 mm vom Blechverband. Laut Verbandsbeschluß gibt es jetzt nur noch einen einzigen Grundpreis von 760 Fr, Frachtgrundlage Diedenhofen. In verzinkten Blechen bemerkte man Ende Oktober einen fühlbaren Rückgang der Preise, was die französischen Notierungen mit den Weltmarktpreisen gleichstellte. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	
Grobbleche	860	
Mittelleche	940	
Feinbleche	960	
Universaleisen	720	
	Gewöhnliche Thomasbleche:	
	4,76 mm und mehr	4.12.6 bis 4.13.6
	3,18 mm	4.13.6 bis 4.14.—
	2,4 mm	4.15.— bis 4.16.—
	1,6 mm	4.18.— bis 4.19.—
	1 mm	6.10.—
	0,5 mm	8.10.—
	Universaleisen ge-wöhnliche Tho-masgüte	4.12.— bis 4.12.6

Zu Monatsanfang übten die Käufer von Draht und Drahterzeugnissen mit Hinweis auf die billigen Notierungen für Walzdraht einen starken Druck auf die Werke aus, um günstigere Preise zu erlangen. Die meisten Werke zeigten sich jedoch widerstandsfähig. Von der Landwirtschaft wurden kaum Aufträge erteilt. Viele Werke verfügten aber noch über gut gefüllte Auftragsbestände; einige Werke sollen sogar noch bis Februar und März 1931 Beschäftigung haben. Der Auftragseingang blieb auch weiterhin ziemlich befriedigend bei allerdings stark umstrittenen Preisen. Die Werke des Nordens setzten die Preise für Drahtstifte herab. Ende Oktober lag der Markt ruhig bei im allgemeinen rückläufigen Preisen. Es kosteten in Fr je t:

Weicher blanker Flußstahldraht Nr. 20	1100—1120
Angelassener Draht	1200—1220
Verzinkter Draht	1300—1320
Drahtstifte	1120—1150
Walzdraht	785

Infolge der geringen verfügbaren Mengen schienen die Schrottpreise zu Beginn des Berichtsmonats widerstandsfähiger zu sein; aber dieser Widerstand war kaum von langer Dauer. Auf dem Ausfuhrmarkt waren die Geschäfte nach Italien beschränkt. Man setzte 230 Fr für S.-M.-Schrott frei Modane fest. Dank den Käufen der Eisenindustrie aus dem französischen Westen konnte man eine Wiederbelebung der Geschäftstätigkeit in dieser Güte verzeichnen. Später erfaßte die allgemeine Krise auch den Schrottmarkt. Abschlüsse wurden selten bei sinkenden Preisen.

Für die Gießereien wirkte sich die Krise sehr ungleichmäßig aus: Während verschiedene Gießereien voll beschäftigt sind, suchen andere beharrlich nach Aufträgen. Bei den Sondergießereien für Landmaschinen und den Tempergießereien herrschen mißliche Geschäftsverhältnisse.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Oktober 1930.

Zu Monatsbeginn verschlechterte sich die Lage auf dem Eisenmarkt mehr und mehr. Die großen Werke sahen die Preise gerade für diejenigen Erzeugnisse sinken, die ihnen bisher noch einen bescheidenen Nutzen gebracht hatten. Das gilt besonders für Bleche. Die Aufträge hatten plötzlich nachgelassen, und die gewöhnliche Geschäftsbelebung im Herbst blieb aus. Der Preisrückgang war noch betonter infolge des französischen wie überhaupt des drohenden ausländischen Wettbewerbs. Die politische und wirtschaftliche Lage auf dem Weltmarkt veranlaßte die Verbraucher kaum zu größeren Käufen trotz der Geringfügigkeit ihrer Lagerbestände. Die Südafrikanische Union und Argentinien erschienen mit zahlreichen Anfragen. Indien bestellte nichts. Im Verlauf des Monats waren die Preise weiter rückläufig. Die Ueberseeeländer—China, Brasilien, Argentinien—zogen sich wieder vom Markt zurück. Die Werke schritten zu Erzeugungseinschränkungen, verminderten ihre Pelgshaft und legten ihre Betriebe zum Teil still. In der zweiten Monatshälfte hatten die Unruhen, die in Brasilien ausgebrochen waren, Zahlungseinstellungen und Auftragszurückziehungen zur Folge sowie den Verkauf der in verschiedenen, namentlich holländischen Häfen vorübergehend gelagerten Waren. Das beschleunigte noch den Preissturz. Andererseits befürchtete man auf dem belgischen Markt Rückwirkungen aus der Nichterneuerung des französischen Verbandes für phosphorreiches Gießereieisen. Ende Oktober

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

herrschte in allen Marktzeigen eine ganz außerordentliche Verwirrung. Die Werke verdoppelten ihre Anstrengungen, um Aufträge zu erhalten, gleichgültig zu welchem Preise, in dem Bestreben, diejenigen Abteilungen, die noch arbeiteten, in Betrieb zu halten. Angeblich haben mehrere belgische Hüttenwerke (Cockerill, Angleur, Sambre-et-Moselle, Thy le Château und Providence) die Absicht, eine gemeinsame Verkaufsstelle zu schaffen entsprechend der „Socobelge“, der „Columeta“ oder der „Davum“, doch ist die Meldung in dieser Form ungenau. Wahr ist, daß Cockerill, Angleur-Athus und Providence vor ungefähr einem Monat ein gemeinsames Büro in England zum Verkauf ihres Halbzeuges errichtet haben, die „Semi-Steel Products Corporation of Belgium“. Möglicherweise werden sich noch weitere Werke anschließen. Der paritätische Ausschuß der Eisenindustrie ist am 29. Oktober zur Prüfung der Lohnfrage in Brüssel zusammengetreten. Die Arbeitgebervertreter beschlossen eine Herabsetzung der Löhne um 5 %, die Arbeitnehmervertreter erklärten, daß es sich für sie lediglich um eine Prüfung der Frage handele und daß sie keine Bindungen eingehen könnten, ohne vorher ihre Auftraggeber befragt zu haben. Eine neue Zusammenkunft wird binnen kurzem stattfinden.

Der Koksmarkt blieb während des ganzen Monats sehr ruhig. Die Preissenkung für Lieferungen im letzten Vierteljahr betrug 10 Fr.

Auf dem Gießereirohisenmarkt herrschte fast völlige Ruhe; die Preise waren umstritten. Der Wettbewerb erschwerte den Verkauf auf dem Weltmarkt außerordentlich. In Thomasrohisen fanden keine Geschäftsabschlüsse statt. An dieser Lage änderte sich auch im Verlauf des Monats nichts. Die Preise für Gießereirohisen Nr. 3 betragen Ende Oktober 560 bis 570 Fr bei deutlicher Neigung zu weiterem Sinken.

Der Halbzeugmarkt wies zu Monatsbeginn eine ganz geringe Geschäftstätigkeit auf. Vorgewalzte Blöcke von 4" und mehr kosteten ungefähr £ 3.6.— fob Antwerpen. Knüppel wurden nicht gehandelt. Auch für Platinen kamen keine Aufträge herein, doch sind die Werke noch ganz allgemein bis Ende Dezember beschäftigt. Im Laufe des Monats erschienen die französischen Werke wieder auf dem belgischen Markte, vermochten aber trotz Preiszugeständnissen nicht die Aufmerksamkeit der Kundschaft zu erregen. Die Lage blieb so bis zum Monatschluß, wo sich der Markt in völliger Verwirrung befand. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ende Oktober
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	575
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis unter 140 mm	590
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis unter 120 mm	605
Knüppel, 60 mm und mehr	600
Knüppel, 50 bis unter 60 mm	620
Knüppel, unter 50 mm	640
Platinen, 30 kg und mehr	625
Platinen, unter 30 kg	645
Platinen, 10 bis 12 mm	655
Ausfuhr ¹⁾ :	
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	3.3.— bis 3.4.—
Vorgewalzte Blöcke, 120 bis 140 mm	3.6.— bis 3.7.—
Vorgewalzte Blöcke, 100 bis 120 mm	3.10.— bis 3.12.—
Knüppel, 63 bis 102 mm	3.6.— bis 3.9.—
Knüppel, 51 bis 57 mm	3.5.— bis 3.6.—
Platinen, 20 lb und mehr	3.8.6 bis 3.9.—
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lb	3.11.6 bis 3.12.—

Die Preise für Fertigerzeugnisse gingen zu Monatsbeginn weiter zurück trotz des lebhaften Widerstandes der Werke, die sich gezwungen sahen, unter ihren Gesteuherkosten zu verkaufen. Der Stabeisenmarkt leistete einigen Widerstand, und der Preisrückgang war hier weniger stark als bei anderen Erzeugnissen. In Rund- und Vierkantseisen war die Geschäftstätigkeit sehr ruhig; der Trägermarkt hatte stark unter dem französischen Wettbewerb zu leiden. In Bandseisen, dessen Grundpreis auf ungefähr £ 4.15.6 fob Antwerpen stand, machten die belgischen Werke beachtenswerte Angebote, jedoch ohne Erfolg. Im weiteren Verlauf des Monats setzte sich der Preisrückgang ununterbrochen fort, da die jedesmaligen Preise, die immer schon außerordentliche Opfer für die Werke darstellten, dem neuen Druck der Käufer nicht standhielten. Der von den Herstellern im Laufe des Monats unternommene Versuch, Aufträge in Bandseisen und Rund- und Vierkantseisen hereinzuholen, vergrößerte noch die allgemeine Verwirrung. Der Stabeisenmarkt war lebhaften Angriffen durch die französischen Werke ausgesetzt. Ende Oktober herrschte völlige Geschäftsstille bei fortgesetztem weiteren Abgleiten der Preise. Die Verbraucher waren unter dem Eindruck dieses unaufhörlichen Preisrückganges womöglich noch zurückhaltender, und selbst der kleinste Auftrag wurde von den Werken umkämpft. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Belgien (Inland ¹⁾):	Ende Oktober
Handelsstabeisen	710—720
Träger, Normalprofile	700—710
Breitflanschträger	715—725
Winkel, 60 mm und mehr	700—720
Rund- und Vierkantseisen, 5 und 6 mm	750—760
Gezogenes Rundseisen	1550
Gezogenes Vierkantseisen	1600
Gezogenes Sechskantseisen	1650
Walzdraht	897,50
Federstahl	1400—1500

Belgien (Ausfuhr ¹⁾):	
Handelsstabeisen	3.18.6 bis 3.19.6
Rippeneisen	4.2.— bis 4.2.6
Träger, Normalprofile	3.12.6 bis 3.13.—
Breitflanschträger	3.14.— bis 3.15.—
Große Winkel	3.14.— bis 3.15.—
Mittlere Winkel	3.17.— bis 3.18.—
Kleine Winkel	3.19.— bis 4.—
Rund- und Vierkantseisen	4.2.— bis 4.2.6
Bandeisen	4.7.6 bis 4.10.—
Kaltgewalztes Bandseisen, 26 B. G.	8.15.—
Kaltgewalztes Bandseisen, 28 B. G.	9.5.—
Gezogenes Rundseisen	8.7.6
Gezogenes Vierkantseisen	8.12.3
Gezogenes Sechskantseisen	9.1.6
Schienen	6.10.—
Laschen	8.10.—

Luxemburg (Ausfuhr ¹⁾):	
Handelsstabeisen	3.18.— bis 3.19.—
Träger, Normalprofile	3.12.— bis 3.12.6
Breitflanschträger	3.14.— bis 3.14.6
Rund- und Vierkantseisen	4.2.— bis 4.2.6

In Schweißstahl wurden im In- und Auslande nur wenig Geschäfte abgeschlossen. Der Preisrückgang setzte sich weiter fort und trat besonders zu Ende des Berichtsmontats in die Erscheinung. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ende Oktober	Ausfuhr ¹⁾ :	Ende Oktober
Schweißstahl Nr. 3, beste Qualität	750—760	Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Qualität, 4.— bis 4.1.—	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Qualität	710—730		
Schweißstahl Nr. 4	1300		
Schweißstahl Nr. 5	1450		

Auf dem Blechmarkt, der zu Monatsbeginn recht schwach lag, suchten die Werke eifrig nach Aufträgen. Die Preise gingen allgemein und fühlbar zurück, was bis Monatsende anhielt, besonders, soweit Feinbleche in Frage kommen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ende Oktober	Ausfuhr ¹⁾ :	Ende Oktober
Bleche:			
5 mm und mehr	850	Thomasbleche:	
3 mm	885	4,76 mm u. mehr	4.13.— bis 4.13.6
2 mm	900	3,18 mm	4.13.6 bis 4.14.—
1½ mm	1009	2,4 mm	4.15.6 bis 4.16.6
1 mm	1090	1,6 mm	4.18.— bis 4.19.6
½ mm	1320	1 mm, gegülüt	7.5.—
Riffelbleche	1100	½ mm, gegülüt	8.7.6 bis 8.10.—
Polierte Bleche, 9/10 mm und mehr, gegülüt	2850	Riffelbleche	4.17.—
Kesselbleche, S.-M.-Güte	1200	Kesselbleche, S.-M.-Güte	5.17.6
		Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	4.12.6
		Universaleisen, S.-M.-Güte	5.1.—

Auch der Markt für Drahterzeugnisse litt sowohl im In- als auch im Auslande unter recht schlechtem Geschäftsgang. Zahlreiche Werke schränkten ihre Erzeugung sehr stark ein, und die Feierschichten nahmen zu. Ende Oktober war irgendeine Besserung der Lage nicht ersichtlich. Es kosteten in Fr je t:

Drahtstifte	1800
Blanker Draht	1650
Anzlassener Draht	1750
Verzinkter Draht	2150
Stacheldraht	2450

Der Schrottmarkt bewegte sich zu Monatsbeginn nach unten. Die Nachfrage war begrenzt. Hieran änderte sich im Verlauf des Monats nichts. Die Preise setzten ihr langsames Abgleiten fort, doch konnte man feststellen, daß der Preisrückgang noch nicht den gleichen Umfang wie bei den übrigen Eisenzeigen angenommen hatte. Es kosteten in Fr je t:

	2. 10.	16. 10.	30. 10.
Sonderschrott	360—365	340—345	320—325
Hochfeinschrott	340—345	325—330	315—320
S.-M.-Schrott	360—365	330—335	310—320
Drehspäne	250—260	240—260	230—210
Schrott für Schweißstahlpakete	365—375	340—350	320—325
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke)	375—385	350—360	335—345
Maschinenfuß erster Wahl	500—540	510—520	500—520
Maschinenfuß zweiter Wahl	500—510	490—500	480—500
Brandgut	360—370	345—350	335—340

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Oktober 1930.

Der Monat Oktober brachte für das Eisen- und Stahlgeschäft eine erhebliche Enttäuschung. Die im Vormonat gehegten Hoffnungen auf eine Belebung der mißlichen sommerlichen Geschäftsverhältnisse mußten bald aufgegeben werden. Der gesamte Eisen- und Stahlmarkt war ereignislos bei schleppendem Geschäftsgang; es wurden nur kleine Mengen für sofortige Lieferung abgeschlossen. An Stelle einiger Zuversicht im September war die Beurteilung der Marktlage im Berichtsmonat hoffnungslos, was wahrscheinlich auf die politischen Verhältnisse in Europa und besonders in Südamerika zurückzuführen ist. Auch die Unsicherheit der innerbritischen Lage machte sich ungünstig bemerkbar; anscheinend rechnet man mit einer politischen Umwälzung durch allgemeine Neuwahlen. Der Zusammenbruch der festländischen Stahlpreise wirkte ebenfalls hemmend auf den Markt; wenn auch einige Käufe von Festlandswerkstoff verzeichnet werden konnten, so blieben Verbraucher und Händler jedoch meist zurückhaltend und begnügten sich mit Käufen für sofortige Lieferung. Bezeichnend war, daß in der ersten Monatshälfte meist mit französischen Werken abgeschlossen wurde, während in der letzten Woche die Belgier den Wettbewerb unterboten und sich dadurch den größeren Teil des an sich geringen Geschäftes sicherten.

Der allgemein schlechten Wirtschaftslage entsprach auch das geringe Ausfuhrgeschäft. Schiffbauaufträge waren besonders selten. Swan, Hunter und Wigham Richardson am Tyne buchten einen Auftrag auf ein 14 000-t-Motortankschiff für amerikanische Rechnung, sonst wurde kein nennenswerter Auftrag erteilt. Das Kolonialamt vergab eine Bestellung zum Bau einer 2½ engl. Meilen langen Brücke über den Sambesi, zum Preise von 1½ Mill. £. Dieser Auftrag schließt auch den Bau von ungefähr 25 Meilen Eisenbahnschienen in sich; die Gesamtkosten dürften 3 250 000 £ erreichen; zur Ausführung sind vier Jahre vorgesehen. Die erforderliche Stahlmenge wird auf rd. 15 000 t geschätzt. Eine Newcastleer Firma erhielt einen Auftrag auf elektrische Maschinen für Kopenhagen und einen weiteren auf Maschinen für südamerikanische Eisenbahnen.

Obleich der Erzmarkt im Vergleich zum Vormonat besser lag, war der Geschäftsumfang beschränkt. Die Einfuhr an Erz aller Art nahm zu, doch wurden umfangreiche Mengen auf Lager genommen. Die Verbraucher riefen einen Teil der vertraglichen Erzmengen ab, waren jedoch Ende des Monats noch stark im Rückstand mit der Annahme der Restlieferungen. Die Preise standen beinahe nur auf dem Papier. Anfang Oktober kostete bestes Bilbao-Rubio 18/— sh und nordafrikanischer Roteisenstein 17/— sh cif, während die Frachten frei Tees-Häfen 5/6 bzw. 6/9 sh betragen. Zu Monatschluß gingen die Preise um ungefähr 1/— sh herunter; einige wenige Ladungen für sofortige Lieferung wurden zu 16/6 sh verkauft. Der Preis für nordafrikanischen Roteisenstein sank auf 16/— sh cif. Ebenso wurden die Frachten Ende des Monats billiger und betrugen 5/— sh Bilbao-Middlesbrough und 6/6 sh ab nordafrikanische Häfen.

Auf dem britischen Roheisenmarkt ereignete sich nichts von Bedeutung. Die Werke behielten ihre Preise unverändert bei; Geschäftsabschlüsse waren spärlich und schienen weiter abnehmen zu wollen, während die Einfuhr fremden Roheisens in einigen Bezirken zunahm. An der Nordostküste galt noch immer der schon lange in Kraft befindliche Preis von 63/6 sh fob und frei Eisenbahnwagen für Gießereiroheisen Nr. 3; wenn aber auch in den ersten Monatstagen einige Käufe zu diesem Preise zustande kamen, so war doch der Bedarf der Verbraucher bald gedeckt, und der Markt versank wieder in Geschäftslosigkeit. Die Lagerbestände waren jedoch infolge der rücksichtslosen Erzeugungseinschränkung nur gering. Bezeichnend war, daß festländisches Roheisen über die Tees-Häfen in das Herz des Bezirks eingeführt wurde, was seit mehreren Jahren nicht mehr der Fall war; dies fand einige Beachtung und erweckte gleichzeitig die Befürchtung, daß die festländischen Erzeuger wieder Fuß auf dem englischen Markt fassen würden. Bis Ende Oktober waren rd. 2000 t eingeführt worden, und man spricht noch von neuen Abschlüssen. Auch die mittlenenglischen Werke schränkten ihre Erzeugung im September ein: in den Bezirken von Derbyshire, Northamptonshire, Nottinghamshire und Leicestershire arbeiten nur 24 von 53 Hochöfen; in Staffordshire, Shropshire, Worcestershire und Warwickshire standen von 44 Hochöfen sogar nur 9 unter Feuer. Trotz dieser Einschränkungen sind die Vorräte in diesen Gebieten weiter gestiegen. Die Preise für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 wurden auf 70/— sh und für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 auf 73/6 sh, frei Black Country-Stationen gehalten. Zu Monatsende beschlossen die mittlenenglischen Werke, die Preise auch im November unverändert beizubehalten. In Schott-

land sind nur 10 Hochöfen in Tätigkeit; auch dort haben sich schon seit mehreren Monaten umfangreiche Vorräte angesammelt. Nach Schottland wird besonders viel indisches Roheisen eingeführt, wodurch das Geschäft der schottischen Hochofenwerke ernstlich gestört wird. Schottisches Roheisen Nr. 3 kostete 76/6 sh ab Werk, die meisten Werke würden jedoch gern Preiszugeständnisse machen, wenn sie sich dadurch einen guten Auftrag sichern könnten. Die festländischen Werke versuchten alles, um auf dem britischen Markt zu Geschäften zu kommen, aber außer den bereits erwähnten Erfolgen an der Nordostküste war die Ausbeute nur gering. Gegen Ende Oktober wurde französisches Gießereiroheisen mit 2,5 bis 3 % Si zu 50/— sh fob angeboten; festländisches basisches Roheisen mit 0,6 % S war ebenfalls bei französischen Werken zu 51/— sh zu erhalten; die Verbraucher weigerten sich jedoch, mehr als 49/— sh zu zahlen.

Hauptmerkmal des Halbzeugmarktes im Oktober war der stetige Rückgang der Festlandspreise und das Fehlen jeglicher Nachfrage. Obleich die britischen Erzeuger unter dem gleichen, wenn nicht noch größeren Mangel an Geschäftstätigkeit wie ihre festländischen Wettbewerber litten, lehnten sie eine Herabsetzung der Preise im Maße der Festlandswerke ab. Weiche Knüppel kosteten etwa £ 5.15.—, Platinen £ 5.12.6; in Sonderfällen wurden diese Notierungen jedoch unterschritten. Infolge des geringen Geschäftsumfanges hatten die Erzeuger meist keine Veranlassung, die Preise herabzusetzen. Die Nordostküstenwerke forderten bei Inlandslieferungen für Knüppel £ 5.12.6 und für Platinen £ 5.7.6 bis 5.10.—. Festländische vorgewalzte Blöcke kosteten zu Anfang Oktober £ 3.8.— bis 3.9.—, zweieinhalb- und zweiviertelzöllige Knüppel £ 3.11.6 bis 3.12.6 und zweieinhalb- bis vierzöllige £ 3.10.—, leichte Platinen in gebräuchlichen Abmessungen £ 3.14.— und schwere Platinen £ 3.12.6.—. Die französischen Verkaufsorganisationen in Großbritannien entfalteten eine besonders lethafte Tätigkeit; infolgedessen gingen die Preise stark zurück. Ende Oktober waren vorgewalzte achtzöllige Blöcke auf £ 3.2.6 und sechs- bis siebenzöllige auf £ 3.4.— gesunken; zwei- und zweiviertelzöllige Knüppel notierten £ 3.6.—, zweieinhalb- bis vierzöllige £ 3.5.—. Platinen gingen zurück auf £ 3.8.6, leichte Platinen gebräuchlicher Abmessung waren zu £ 3.8.— erhältlich.

Die im September vorhandenen Aussichten auf eine Besserung des Geschäfts in Fertigerzeugnissen verwirklichten sich im Berichtsmonat nicht. Von Anfang Oktober an herrschte eine gedrückte Stimmung, die im Verlauf des Monats noch zunahm. Tatsächlich war selten in einem Monat das Geschäft so ausgesprochen schlecht. Man hatte in der ersten Oktoberhälfte allgemein angenommen, daß die britischen Stahlerzeuger in ihrer Sitzung am 15. Oktober die Preise herabsetzen würden; in Erwartung dessen hatten einige Händler auch schon zu niedrigeren Preisen verkauft. Man war daher sehr überrascht, als beschlossen wurde, die schon lange gültigen Mindestpreise beizubehalten und auch keine Aenderung der Vergütungen vorzunehmen, die den Firmen gewährt werden, welche nur britischen Stahl verwenden. Für den Beschluß wurden mehrere Gründe angeführt, z. B. glaubten die Erzeuger ihre Preise nicht so erheblich herabsetzen zu können, um dadurch die Geschäftstätigkeit zu beleben; weiter sei die Lage in bezug auf die Gesteungskosten außerordentlich unsicher infolge der Gesetzgebung der Regierung, und endlich hätten die Händler und andere Käufer bedeutende Aufträge in der Hoffnung auf eine Preissenkung, die jetzt stattfinden sollte, zurückgehalten. Der letztere Einwurf wurde dadurch widerlegt, daß auch nach der Entscheidung gegen Ende Oktober nur wenig Abschlüsse zustande kamen. Die britischen Preise bleiben also weiter auf £ 8.7.6 für Winkeleisen im Inland und £ 7.7.6 für die Ausfuhr, £ 9.7.6 bzw. 8.7.6 für T-Eisen, £ 8.10.— bzw. 7.7.6 für Träger, £ 8.7.6 bzw. 7.7.6 für U-Eisen, £ 8.15.— bzw. 7.15.— für ¾- und mehrzölliges Grobblech. Auf dem Festlandmarkt bestand verhältnismäßig wenig Nachfrage nach Fertigerzeugnissen; Käufe beschränkten sich auf kleine Mengen. Von Woche zu Woche gaben die Preise nach, was hauptsächlich auf das Vorgehen der französischen Werke zurückzuführen ist, die um jeden Preis Abschlüsse tätigen wollten. Zu Monatsbeginn notierten Stabeisen £ 4.3.— bis 4.4.—, dünne Abmessungen £ 4.2.—, britische Normalprofilträger £ 3.19.— und Normalprofilträger £ 3.17.—, ¾- und 1/2zölliges Rund- und Vierkanteisen £ 4.11.—. Die Grobblechwerke forderten für 1/8zölliges Grobblech £ 5.— bis 5.1.— und für 3/16zölliges £ 4.18.— bis 4.18.6. Gegen Ende des Monats waren Aufträge auf Handelsstabeisen leicht zu £ 4.— und auf Betoneisen zu £ 3.19.— unterzubringen. Leichtes Winkeleisen kostete £ 3.19.—, schweres Winkeleisen £ 3.16.6; britische Normalprofilträger lagen schwach bei £ 3.15.— und Normalprofile bei £ 3.13.—. ¾- und 1/2zölliges Rund- und Vierkanteisen wurde mit £ 4.10.— verkauft. Der Blechmarkt erlebte einen ernstlichen Preissturz; 1/8zölliges Grobblech war

Zahlentafel 1. Die Entwicklung am englischen Eisenmarkt im Oktober 1930.

	3. Oktober		10. Oktober		17. Oktober		24. Oktober		31. Oktober			
	Britischer Preis		Festlands-Preis		Britischer Preis		Festlands-Preis		Britischer Preis		Festlands-Preis	
	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d
Gießereirohisen												
Nr. 3	3	3 6	2	12 0	3	3 6	2	12 0	3	3 6	2	10 0
Basisches Roheisen	3	1 0	2	11 0	3	1 0	2	11 0	3	1 0	2	11 0
Knüppel	5	15 0	3	12 0	5	15 0	3	10 6	5	15 0	3	6 0
Platinen	5	12 6	3	14 0	5	12 6	3	12 0	5	12 6	3	8 0
Handelstabeisen . .	7	15 0	4	3 6	7	15 0	4	2 6	7	15 0	4	0 0

leicht zu £ 4.15.— erhältlich, obgleich dieser Preis nicht einmal allgemein Geltung hatte. ³/₁₆ und mehrzölliges Grobblech kostete £ 4.12.6; einige Werke verlangten 1/— sh mehr. Da die Preise für Festlandsware auf ihrem niedrigen Stande beharrten, war es für die britischen weiterverarbeitenden Werke außerordentlich schwer, ins Geschäft zu kommen. Der Preis für dünnes Stabeisen aus festländischem Halbzeug ging auf £ 7.2.6 fob herunter; auch dieser Preis konnte bei einem umfangreicheren Auftrag noch gedrückt werden. Die Verhältnisse auf dem Weißblechmarkt gestalteten sich im Oktober immer ungünstiger; zum Monatschluß wurde davon gesprochen, daß eine Reihe Werke in Südwales ihre Erzeugung auf unbestimmte Zeit einstellen würde. Der offizielle Werkspreis blieb unverändert auf 17/— sh fob für die Normalkiste 20×14; es ist jedoch zweifelhaft,

ob er immer eingehalten wird, zumal da die außenstehenden Werke zu 16/6 sh anbieten; auch die Händler nahmen Bestellungen unter dem offiziellen Preis entgegen. Auf dem Markt für verzinkte Bleche war kaum Geschäft vorhanden. Die Ende September durchgeführte Preissenkung auf £ 11.12.6 fob für 24-G-Wellblech in Bündeln hatte wenig Einfluß auf die Geschäftstätigkeit. Die Werke beschlossen auf einer Oktober-Versammlung, Lieferungen für den skandinavischen Markt und für Montevideo von jeder Preisbindung zu befreien und sie dadurch auf dieselbe Grundlage wie den indischen Markt zu stellen. Der Preis für Lieferungen nach Indien sank auf £ 12.— cif; die Kaufätigkeit war gering.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet vorstehende Zahlentafel 1.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ernennung.

Dr.-Ing. Ernst Bierbrauer vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf ist zum ordentlichen Professor für Aufbereitung und Veredelung an der Bergakademie in Leoben ernannt worden.

Aus den Fachausschüssen.

Donnerstag, den 20. November 1930, 15.30 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

19. Vollsitzung des Werkstoffausschusses

statt. Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliches.
2. Metallurgische Betrachtungen über die Schmelzschweißung. Berichterstatter: Dr.-Ing. F. Rapatz, Düsseldorf-Oberkassel.
3. Beitrag zur konstruktiven Gestaltung von geschweißten Verbindungen im Stahlhochbau. Berichterstatter: Oberingenieur H. Ulbricht, Benrath.
4. Mögliche und zweckmäßige Qualitätsanforderungen und ihre durch die Massenerzeugung bedingte Steigerung. Berichterstatter Dipl.-Ing. K. Schimz, Neuß.
5. Sonstiges.

* * *

Freitag, den 21. November 1930, 15.30 Uhr, wird gleichfalls im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, die

10. Vollsitzung des Erzausschusses

stattfinden. Die Tagesordnung ist wie folgt festgesetzt worden:

1. Geschäftliches.
2. Die Eisenerzlagerrstätten Südafrikas. Berichterstatter: Professor Dr. H. Schneiderhöhn, Freiburg.
3. Eisenerzbergbau in Chile und Aussichten für eine heimische Eisenindustrie. Berichterstatter: Privatdozent Dr. H. Fritzsche, Essen.
4. Beiträge zur Frage der Aufbereitung Siegerländer Spateisensteins. Berichterstatter: Bergassessor Dr.-Ing. W. Luyken, Düsseldorf.
5. Verschiedenes.

Die Einladungen zu beiden Sitzungen sind am 7. November an die beteiligten Werke ergangen.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Vor einigen Tagen ist Heft 5 des vierten Jahrganges des als Ergänzung zu „Stahl und Eisen“ dienenden „Archivs für

das Eisenhüttenwesen“⁽¹⁾ versandt worden. Der Bezugspreis des monatlich erscheinenden „Archivs“ beträgt jährlich postfrei 50 R.M., für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 20 R.M. Bestellungen werden an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, erbeten.

Der Inhalt des fünften Heftes besteht aus folgenden Einzelabhandlungen:

- Gruppe A. Wolfgang Melzer in Bremen-Oslebshausen: Neuezeitliche Verfahren der Stückkoks-Prüfung. Ber. Kokereiaussch. Nr. 36. (14 S.)
- Gruppe B. Direktor Dr.-Ing. Siegfried Schleicher in Geisweid: Gesetzmäßigkeiten in der Zusammensetzung basischer Siemens-Martin-Schlacken. Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 195. (6 S.)
- Gruppe E. Othmar v. Keil in Leoben: Die Graphitbildung im Gußeisen. (6 S.)
- A. Wallich und H. Opitz in Aachen: Die Prüfung der Zerspanbarkeit von Automatenstahl. (10 S.)
- Rudolf Hase in Hannover: Einfluß des Emissionsvermögens auf die Temperaturmessung am flüssigen Eisen. (4 S.)
- J. Arend und H. Schnellenbach in Berlin: Bestimmung des Titans in legierten Stählen. (3 S.)

Des weiteren sind folgende Berichte aus den Fachausschüssen erschienen:

- Paul Damm in Hindenburg und Fritz Wesemann in Gleiwitz: Verwendungsmöglichkeiten und Bewertung des Koksgruses in Oberschlesien. Ber. Kokereiaussch. Nr. 35. St. u. E. 50 (1930) S. 1495/1500.
- Dr.-Ing. Fritz Weisgerber in Oberhausen: Einfluß von flüssigem gegenüber festem Roheiseneinsatz auf die Betriebsverhältnisse im Siemens-Martin-Werk. Ber. Stahlw.-Aussch. Nr. 194. St. u. E. 50 (1930) S. 1489/95.
- Oberingenieur Wilhelm Albrecht in Düsseldorf-Eller: Drehstromantriebe von Rohrwalzwerken und Umbau einer Streifenstraße. Ber. Walzw.-Aussch. Nr. 78. St. u. E. 50 (1930) S. 1457/62.
- Fritz Wesemann in Gleiwitz: Untersuchungen und Vorschläge zur Einregelung von Walzwerksöfen. Mitt. Wärmestelle Nr. 144. St. u. E. 50 (1930) S. 1601/10.

¹⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 1488.

Bitte zahlen Sie sofort den Mitgliedsbeitrag gemäß ergangener Aufforderung.

Paul Thomas †.

Am 4. Oktober 1930 starb infolge einer Lungenentzündung der Generaldirektor der Press- und Walzwerk A.-G., Düsseldorf-Reisholz, und der A.-G. Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Dr.-Ing. E. h. Paul Thomas. In ihm hat die deutsche Eisenindustrie einen hervorragenden Wirtschaftsführer verloren.

Paul Thomas wurde am 17. Januar 1870 in Brüninghausen bei Dortmund geboren. Er besuchte das Realgymnasium in Dortmund und studierte darauf an der Technischen Hochschule Charlottenburg und an der Bergakademie Berlin. Nach Beendigung des Studiums ging er zunächst als Betriebsingenieur zu den St. Petersburger Eisen- und Drahtwerken. Darauf war er zwei Jahre lang Betriebsdirektor bei der Maschinenbau-A.-G. Jekaterinoslaw, einer Filiale der früheren Duisburger Maschinenbau-A.-G., vorm. Bechem & Keethman. Nachdem er dann 1½ Jahre Direktor und Vorstandsmitglied der Petersburger Metallfabrik gewesen war, übernahm er als Generaldirektor die Leitung der bedeutenden Hüttenwerke Kramatorskaja in Südrussland.

Infolge der politischen Unruhen kehrte er nach Deutschland zurück und übernahm 1906 die technische Leitung der Press- und Walzwerk A.-G., Düsseldorf-Reisholz. Aus bescheidenen Anfängen heraus hat Paul Thomas dieses Unternehmen durch unermüdelichen Fleiß und zähe Ausdauer zu einem bedeutenden Eisenwerk entwickelt. Er erkannte sehr bald die Vorzüge des Ehrhardtschen Preß- und Ziehverfahrens sowohl zur Herstellung großer Hohlkörper als auch kleiner Röhre, und so wagte er es, eine der größten Preß- und Ziehmaschinen der Welt zu bauen. Meisterhaft verstand er es, nicht nur technische Schwierigkeiten zu bewältigen, sondern auch den Erzeugnissen seiner Anlagen Eingang in die verschiedensten Gebiete der Technik zu verschaffen. Er sah die Bedürfnisse der Industrie, insbesondere auf dem Gebiete des Hochdruckbetriebes, voraus. Die Herstellung großer, nahtloser Hohlkörper ist lediglich seiner Entschlußkraft zu verdanken. Auch das Preß- und Ziehverfahren zur Herstellung kleiner Röhre machte er erst lebensfähig durch den umsteuerbaren, elektrischen Motor, den er als erster hierfür zur Anwendung brachte. Heute ist dieses Verfahren eines der neuesten der Röhrenherstellung geworden.

Im Januar 1923 übertrug August Thyssen dem erfolgreichen Leiter der Press- und Walzwerk A.-G. auch die Leitung und den neuen Aufbau der A.-G. Oberbilker Stahlwerk. Es war wohl eine der schwersten Aufgaben in Deutschlands schwierigster Zeit, die hier einem Werksleiter gestellt wurde, und nur die Tatkraft und Tüchtigkeit eines Thomas war ihr gewachsen. Mit großer Klugheit wußte er das Vorhandene auf technische Höhe zu bringen und durch Einführung der Herstellung großer geschweißter Kesseltrommeln das Programm der Werke zu vergrößern und zu vervollkommen.



Paul Thomas war ein Mann von vielseitigen Interessen. Mit leichter Auffassungsgabe verband sich in ihm schnelle Entschlußfähigkeit. Ein sich gestecktes Ziel verfolgte er mit bewundernswerter Tatkraft, die ihn dann auch keine Rücksicht auf seine Gesundheit nehmen ließ. Wie ein Held wußte er die Krankheit, durch die er seit Jahren in seiner Beweglichkeit behindert war, zu tragen, und sie konnte ihn nicht abhalten, alle seine Arbeiten mit gewohnter Willensstärke auszuführen und große Reisen, selbst nach Nordamerika, zum Nutzen seiner Werke zu machen.

Seine reichen Erfahrungen, die er im In- und Auslande gesammelt hatte, stellte er durch seine Mitarbeit in den Vorständen und Ausschüssen aller größeren Körperschaften der Eisen- und Stahlindustrie zur Verfügung. So hatte auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute die Freude, ihn zu den Mitgliedern seines Vorstandes zählen zu können. Auch von seiten der reinen Wissenschaft fand er Anerkennung für seine Leistungen durch die Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber von der Technischen Hochschule zu Darmstadt im Jahre 1927.

Das Bild des Verstorbenen wäre aber nicht vollkommen gezeichnet, wenn man unerwähnt ließe, daß er bei all seiner Tätigkeit zur Vervollkommnung der ihm unterstellten Betriebe auch nie das Wohlergehen seiner Werksangehörigen aus dem Auge ließ. Hiervon legen die vielen sozialen Einrichtungen innerhalb und außerhalb seiner Werke Zeugnis ab. Eine besondere Freude war es ihm, persönlich jeden Jubilar an dessen Ehrentag zu beglückwünschen und im Frühjahr jedes Jahres einmal alle Jubilare um sich zu versammeln, um ein paar frohe Stunden mit ihnen zu verleben. Auch das Verhältnis des Verstorbenen zu seinen engeren Mitarbeitern war das denkbar günstigste. Er wollte natürlich nur Menschen um sich haben, die seinen Anforderungen entsprachen und in seinem Geiste arbeiteten; zu diesen hatte er aber dann auch volles Vertrauen, und es war eine Freude für sie, Mitarbeiter des nun Heimgegangenen zu sein.

Paul Thomas führte ein harmonisches Familienleben. Gern und häufig hatte er Gäste um sich, und durch seinen sprühenden Geist und unverwüthlichen Humor machte er sich schnell zum Mittelpunkt einer fröhlichen Runde. In den letzten Jahren fand er in den wenigen freien Stunden Erholung auf seinem Landgut im Sauerland; hier freute er sich an seinem geliebten Westfalenland und konnte sich nicht genug darin tun, Freunden und Bekannten die Schönheiten der sauerländischen Berge zu zeigen. In der frischen, herben Luft vergaß er die Sorgen und Nöte des Alltags.

Ein kraftvoller Mensch ist mit ihm dahingegangen; allen, die mit ihm in Berührung gekommen sind, wird er unvergänglich sein.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Als Fortsetzung der bereits an dieser Stelle¹⁾ angezeigten 12 Lieferungen des XII. Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“, herausgegeben von Friedrich Körber sind die Lieferungen 13 bis 16 mit folgenden Einzelabhandlungen erschienen, die wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschloßbach 664, bezogen werden können.

Lfg. 13. Abhandlung 156. Einfluß des Walzgrades, der Walzendtemperatur und der Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften, die Alterungsempfindlichkeit und das Gefüge von Grobblechen, von Friedrich Körber und Karl Wallmann. (21 S., 15 Abb. mit 9 Zahlentafeln und 5 Kunstdrucktafeln.) — Abhandlung 157. Einfluß der Probenform auf die Kerbzähigkeit von Grobblechen verschiedener Zusammensetzung und Wärmebehandlung, von Friedrich Körber und Karl Wallmann. (10 S. mit 7 Abb. und 2 Zahlentafeln.) 6 *R.M.* beim laufenden Bezuge der Bandreihe 4,80 *R.M.*

Lfg. 14. Abhandlung 158. Die Anwendung der potentiometrischen Maßanalyse im Eisenhüttenlaboratorium.

¹⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 1424.

I. Die Bestimmung von Mangan, Chrom und Vanadin nebeneinander, von Peter Dickens und Gustav Thanheiser. (21 S. mit 8 Abb. und 27 Zahlentafeln.) 3,50 *R.M.* beim laufenden Bezuge der Bandreihe 2,80 *R.M.* — Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 277/91 (Gr. E: Chem.-Aussch. 67); St. u. E. 49 (1929) S. 1870/71.

Lfg. 15. Abhandlung 159. Versuche über den Formänderungswiderstand und den Formänderungsverlauf beim Warmwalzen von kohlenstoffarmem Flußstahl im Temperaturbereich von 700 bis 1200°, von Erich Siebel und Erich Fangmeier. (20 S. mit 25 Abb. und 9 Zahlentafeln.) — Abhandlung 160. Ueber den Einfluß des Walzgrades, der Walztemperatur und der Abkühlungsbedingungen auf die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge von kohlenstoffarmem Flußstahl, von Anton Pomp und Erich Fangmeier. (17 S., 9 Abb. mit 4 Zahlentafeln und 2 Kunstdrucktafeln.) 5 *R.M.* beim laufenden Bezuge der Bandreihe 4 *R.M.*

Lfg. 16. Abhandlung 161. Kraftverbrauch und Werkstoffeigenschaften beim Ziehen von Stahldraht mit erhöhter Ziehgeschwindigkeit, von Anton Pomp und Walter Becker. (22 S. mit 30 Abb. und 18 Zahlentafeln.) 4 *R.M.* beim laufenden Bezuge der Bandreihe 3,20 *R.M.*