

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 35.

1. September 1927.

47. Jahrgang.

### Walzenlagerung.

Von Dipl.-Ing. C. Turk in Völklingen (Saar).

[Bericht Nr. 52 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

(Entwicklung in der Verwendung von Rotguß- und Holzlagern auf der Völklinger Hütte. Zentrale Preßschmierung. Betriebsergebnisse. Verbesserung der Rollenlagerbauart, -abdichtung und des Einbauens in das Gerüst.)

Die Frage der Walzenlagerung wird auf der Völklinger Hütte seit Jahren eingehend behandelt. Um nicht zu einseitigen Ergebnissen zu gelangen, wurden die Versuche mit verschiedenen Mitteln durchgeführt, und zwar

1. mit Gleitlagern aus Rotguß und Holz bzw. Rotguß mit Holz, und
2. mit Rollenlagern.

1. Gleitlager. Zunächst sei über die Art der Gleitlager berichtet und an Hand von Abb. 1 der Entwicklungsgang der Rotguß- und Holzlager auf der Völklinger Hütte erläutert. Die Darstellung umfaßt die Jahre 1913 bis 1927, die Vorversuche mit Holzlagern reichen jedoch bis in die Jahre 1911 und 1912 zurück. Im Jahre 1913 wurden noch vorzugsweise Rotgußlager verwendet, teilweise solche mit Weißmetalleinlagen. Die Schmierung erfolgte durch Speck, Fettbriketts und

Schwarzfett. Im Jahre 1913 wurden die Ver-

suche mit Pockholzlager an der Drahtstraße und einer 300er Stabeisenstraße (Str. 2) in größerem Ausmaß durchgeführt. Die Ergebnisse waren noch wenig befriedigend, die Zapfen der alten Walzen waren zu rau und rissig, dazu waren die Zapfendurchmesser zu gering, also der

Flächendruck für Holzlager zu groß. Zu gleicher Zeit kam es infolge der gesteigerten Leistung der Straßen zu vielen Zapfenbrüchen, so daß man sich entschließen mußte, die Zapfen zu verstärken. Neben den reinen Holzlagern versuchte man nun

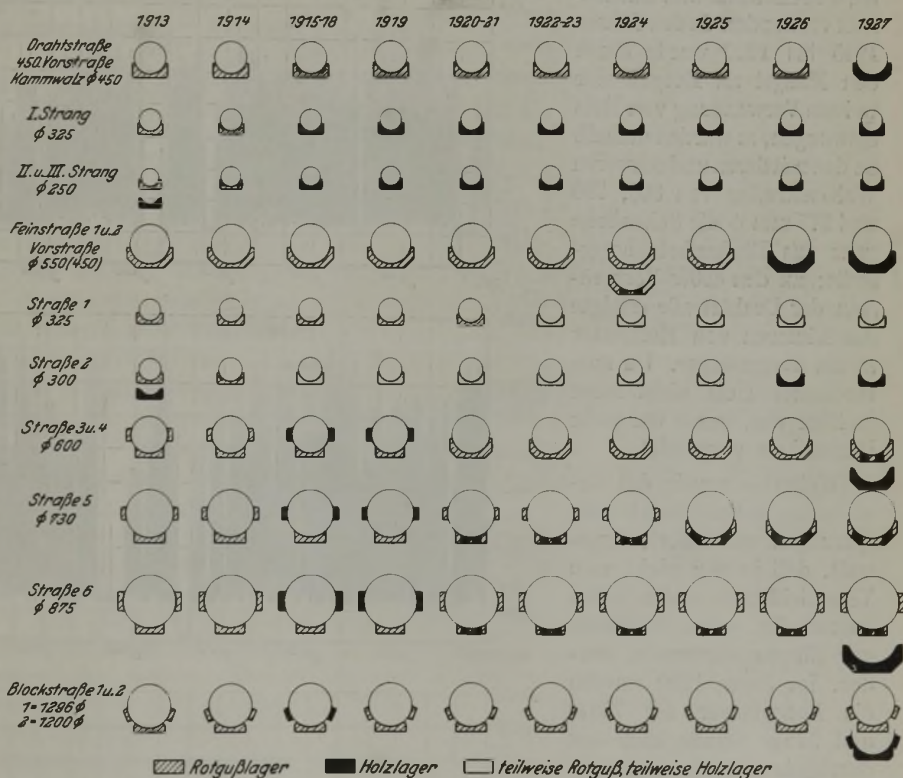


Abbildung 1. Entwicklungsgang von Holz- und Metallagern 1913-1927 (Röchling).

Rotgußlager mit eingelegtem Holzfutter, das an Stelle der Weißmetalleinlagen trat. Diese Weißmetalleinlagen waren nämlich vielfach ausgelaufen, wodurch die nutzbare Lauffläche des Lagers erheblich verkleinert und der Lagerverschleiß erhöht wurde. Die Versuche mit den verstärkten und neuen Zapfen (an der 300er Feinstraße von 175 auf 190 mm, an der Drahtstraße von 140 auf 160 mm) führten zu einem besseren Ergebnis, so daß im Jahre 1915 an

<sup>1)</sup> Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

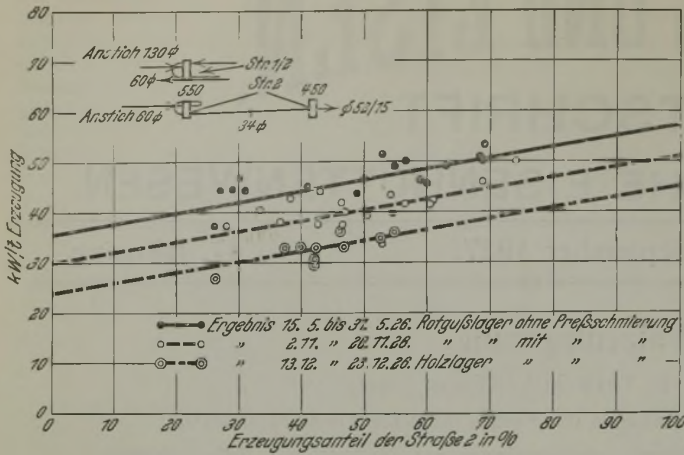


Abbildung 2. Kraftverbrauch/t Erzeugung, Vorstraße 1/2.

den Strängen der Drahtstraße gänzlich, an der 300er Feinstrasse teilweise die Holzlager eingeführt wurden. Es wurden dabei verschiedene Sorten, wie Pockholz, italienisches Holz, dessen Herkunft nicht genauer bekannt ist, und einheimisches Buchenholz verwendet. In den Jahren 1915 bis 1919 wurde durch den Mangel an Rotguß eine weitere Verwendung von Holz erzwungen, es wurden deshalb an den mittleren und schweren Walzenstraßen von 600, 730 und 875 mm  $\phi$  die Seitenkeile ganz aus Buchenholz hergestellt; an den 450er Vorgerüsten der Drahtstraße erfolgte das Einlegen von Holzfutter in die Rotgußlager. Da ausländisches Holz nicht mehr greifbar war, wurde nur mehr Buchenholz verwendet.

Weiterhin wurde das Gewicht an Rotguß durch Aussparungen vermindert, dergestalt, daß in den nicht zum Verschleiß kommenden Teilen anstatt der vollen Sitzfläche nur Rippen angebracht wurden. Im Jahre 1920 wurden die Rotgußlager der 730er und 875er Straße auch mit durchgehenden Aussparungen in den Gleitflächen versehen, in denen Holzstücke eingelegt wurden, so daß der Rotgußteil nur den Rahmen des Lagers bildete. Diese Form der Lager ist noch heute in Betrieb. Mit den Aussparungen wird eine Verminderung des Rotgußgewichtes von 20 bis 25 % erreicht. Als Einlagen dienen Buchenholz, Pockholz oder

auch ein veredelt Holz mit der Bezeichnung Lignostone. Durch Verwendung der Holzeinlagen ist die Leistung der Lager auch noch etwas gesteigert worden. Am haltbarsten hat sich Lignostone erwiesen, die Kosten der verschiedenen Holzarten sind aber so unterschiedlich, daß ein abschließendes Urteil, mit welcher Holzart man am wirtschaftlichsten arbeitet, noch nicht möglich ist. Wenn Pockholzlager im eigenen Betrieb hergestellt werden, so können die Abfallstücke mit Vorteil zu diesen Einlagen Verwendung finden. Nach Möglichkeit werden die Stücke so gelegt, daß die Fasern senkrecht zur Lauffläche stehen.

Im Jahre 1920 wurde auch der Kragen an den Holzlagern weggelassen. An den Einbaustücken wurden außen Druckklaschen aufgesetzt, welche den Axialschub der Walzen durch das Holzlager aufnehmen. An der 600er Mittelstraße sind seit 1920 Halbmondlager im Gebrauch

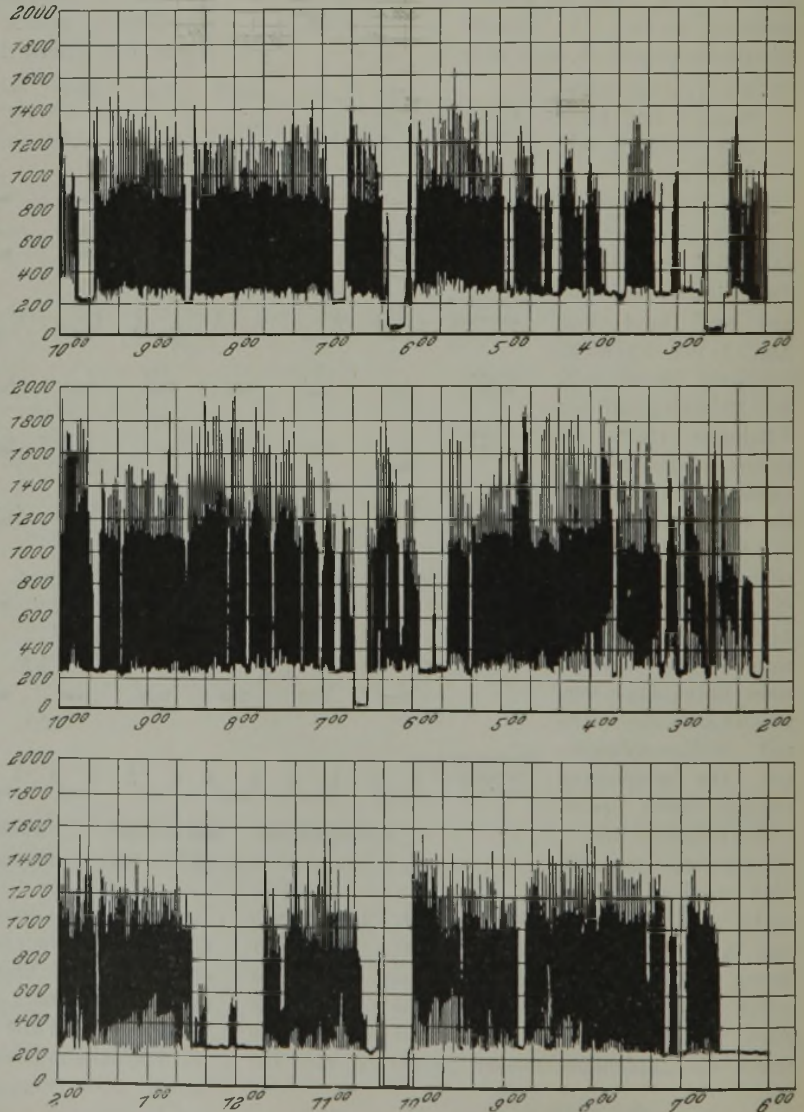


Abbildung 3. Kraftbedarf bei Vorstraßen, Rotgußlager mit Feinbrikettschmierung.

und die Seitenkeile in Wegfall gekommen; dasselbe wurde 1925 an der 730er Straße durchgeführt.

Im Jahre 1924 hatte ich auf einer Studienreise Gelegenheit, die Schmiereinrichtung der Walzenlager auf dem Witkowitz Eisenwerk kennenzulernen. Eine ausführliche Beschreibung dieser Einrichtung hat Direktor Holzweiler<sup>2)</sup> gebracht. Er hebt darin mit Recht die großen Verdienste dieses Werkes auf dem Gebiete der Lagerausbildung und ihrer Schmierung hervor. Die selbsttätige Schmierein-

wird geteilt, ein Teil geht an die 325er Feinstrabe, der andere an das zweite Gerüst der Vorstraße und wird dort von 60 mm □ in drei Stichen auf 34 mm □ heruntergewalzt. Dabei geht er durch zwei Umföhrungen, so daß zeitweise alle drei Stiche besetzt sind. Hinter dieses zweite Gerüst ist in einer Entfernung von 9,5 m ein drittes geschaltet, auf dem meist nur ein Ovalstich 52 × 15 mm liegt; nur bei den kleinsten Abmessungen, die auf der 300er Feinstrabe liegen, erfolgen auf dem 450er Gerüst drei Stiche, von da

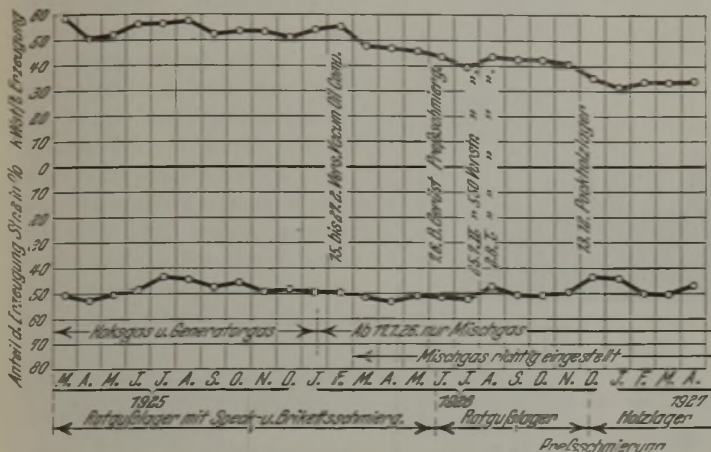


Abbildung 4. Stromverbrauch der Vorstraße 1/2 und Erzeugungsanteil der Straße 2.

richtung in Witkowitz macht den Eindruck einer sehr gediegenen und kräftigen Ausführung. Sie besteht aus einer Reihe von Staufferbüchsen, die gruppenweise über jedem Gerüst angeordnet sind und einen selbsttätigen Ratschenantrieb besitzen, der von den Kammrädern her durch ein Gestänge betätigt wird. In Völklingen konnte man sich aus geldlichen Gründen nicht zu der Anschaffung entschließen.

Im Jahre 1926 wurden die zentralen Preßschmierapparate der Firma Wetzel und Schloßhauer in Heidelberg bekannt, die auf der Völklinger Hütte an verschiedenen Maschinen, wie Koksaußdruckmaschinen, eingebaut wurden. Ein Apparat wurde an einem 450er Vorgerüst der Feinstraben mit Rotgußlagern versucht und später noch zwei weitere Gerüste mit 550 mm Teilkreisdurchmesser dazugenommen. In demselben Jahr wurde an den 550er und 450er Vorgerüsten der Feinstraben die Rotgußlagerung vollständig ausgeschaltet und zur Holzlagerung mit Preßschmierung übergangen. Um von dieser Einrichtung und ihren Erfolgen ein besseres Bild geben zu können, seien zuerst Anlage und Betrieb dieser Straßen kurz erläutert (vgl. Abb. 2).

Für die Feinstraben kommen Blöcke von 130 mm □ und rd. 380 kg Gewicht zum Anstich. Im ersten Gerüst wird der Block in vier Stichen von 130 mm auf 60 mm □ heruntergebracht, was natürlich sehr hohe Drücke ergibt. Dazu wird noch der Block vom zweiten zum dritten Stich durch eine Schöpf-Mosaner-Umföhrung geleitet, so daß zeitweise zwei Stiche zugleich besetzt sind. Der Knüppel von 60 mm □

geht das Walzzeug an die Fertigstraße. Die dreigerüstige Vorstraße wird von einem 1200-PS-Motor getrieben. Wenn beide Fertigstraßen in Betrieb sind, wird der Vorstraßenmotor mehr oder weniger belastet, je nach der Werkstoffmenge, welche die 300er Fertigstraße aufnimmt; die höchste Belastung je t tritt ein, wenn die 300er Fertigstraße allein arbeitet. Aus den Schaubildern Abb. 3 ist zu ersehen, daß der Stromverbrauch je t im Jahre 1922 von 59,5 bis 72,8 kWst schwankte. Besonders ist aber auf den hohen Kraftverbrauch bei Leerlauf zu achten, der sich zwischen 200 und 250 kW bewegt.

Das Kurvenblatt Abb. 4 zeigt im oberen Linienzug den Stromverbrauch je t Erzeugung auf den Vorgerüsten der Feinstraben 1 und 2 in der Zeit vom März 1925 bis einschließlich April 1927. Die untere Linie zeigt den Anteil der 300er Straße (Str. 2) an der Gesamterzeugung, der sich um 50 % bewegt. Im März 1926 wurde Mischgasbeheizung (Koksöfengas und Gichtgas) eingeföhrt, während vorher Generatortogas und etwas Koksöfengaszusatz verwendet worden war; in den Monaten Juni bis August wurde an der Vorstraße bei Verwendung von Rotgußlagern die zentrale Preßschmierung eingebaut. Es wurde dabei von den erwähnten Heliosapparaten der Firma Wetzel und Schloßhauer in Heidelberg ausgegangen, die sich aber für Lager mit hohen Drücken auf die Dauer als zu schwach erwiesen. Für Drücke von

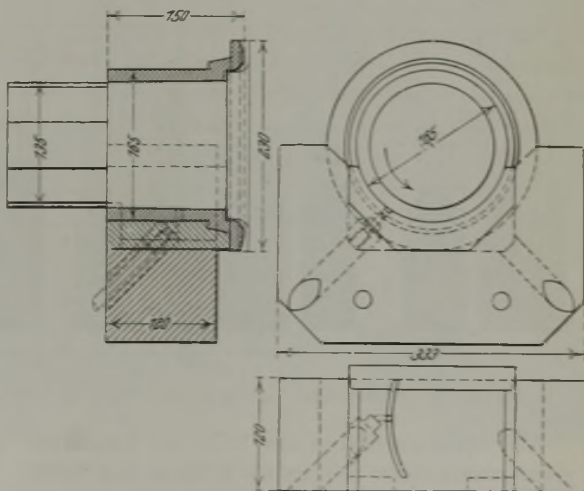


Abbildung 5. Laufring mit Einbau für Drahtstraße.

torgas und etwas Koksöfengaszusatz verwendet worden war; in den Monaten Juni bis August wurde an der Vorstraße bei Verwendung von Rotgußlagern die zentrale Preßschmierung eingebaut. Es wurde dabei von den erwähnten Heliosapparaten der Firma Wetzel und Schloßhauer in Heidelberg ausgegangen, die sich aber für Lager mit hohen Drücken auf die Dauer als zu schwach erwiesen. Für Drücke von

<sup>2)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 425/30.

100 bis 200 at wurde deshalb ein Apparat gebaut, der zum Patent angemeldet ist. Er besteht im wesentlichen aus einer umlaufenden Walze mit Ratschenantrieb und eingebauten Kolbenpumpen, die abwechselnd Fett aus einer Vorratskammer aufnehmen und den Lagern zudrücken. Inzwischen hat auch die Firma Wetzel und Schloßhauer einen ähnlichen Hochdruckapparat zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt.

der hohen Drücke eine genügend dichte Verbindung zwischen Fettrohr und Lager geschaffen werden. Zu dem Zweck wurden in die Sitzfläche des Lagers Rotgußstücke mit Bohrung und Gewinde eingesetzt, daran schließt ein Kanal bis zur inneren Lagerfläche und Schmierhute. Diese ganze Anordnung steht unter Musterschutz (D. R. G. M. 959 560).

Vom März bis Dezember 1925 stellte sich der Kraftverbrauch durchschnittlich auf 55 kW/t (s. Abb. 4), der sich im Jahre 1926 auf 45 kW senkte. An diesem Erfolg war die höhere Walztemperatur infolge der Mischgasbeheizung sehr stark beteiligt; dazu kommt als weiterer Grund die höhere Leistung der Feinstraßen. Im Dezember erfolgte sofort nach dem Einbau der Holzlager ein weiterer Abfall des Stromverbrauchs, und Abb. 6 obere Kurve zeigt ganz klar, daß dies vorwiegend auf die Senkung der Leer-

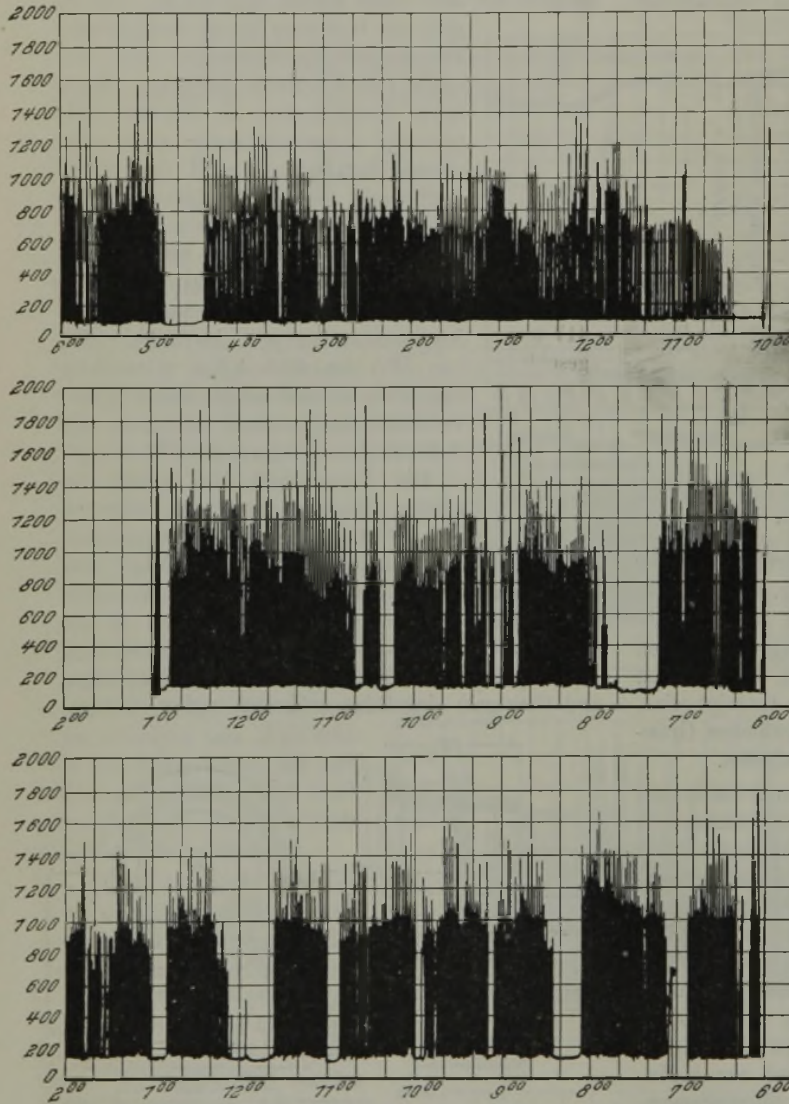


Abbildung 6. Kraftbedarf bei Vorstraßen, Holzlager mit Preßschmierung.

Die Apparate sind in der Nähe des Kammradgerüstes aufgestellt, nehmen die Kraft an dem freien Zapfen eines Kammrades durch Riemenübertragung ab und leiten das Fett durch Rohre von  $\frac{3}{8}$ '' lichte Weite zu den einzelnen Gerüsten bzw. Lagern. Nachdem die Brauchbarkeit dieser Anordnung erwiesen war, wurde auch an der Vorstraße mit den hohen Drücken zur Holzlagerung mit Preßschmierung übergegangen (s. Abb. 3). Schon bei Verwendung von Rotgußlagern waren die Einbaustücke mit weiten Kanälen versehen, durch die die Fettrohre frei bis zum Lager hindurchführen. Für die Verwendung von Holzlagern mußte in Anbetracht

im Jahre 1926 auf 33 bis 35 kW heruntergedrückt bei gleichen Anteilen der beiden Fertigstraßen an der Erzeugung (s. Abb. 3). Das Kurvenblatt 2 zeigt die Veränderung des Kraftbedarfs infolge der verbesserten Schmierung und Lagerung und zugleich seine Abhängigkeit von dem Anteil der 300er Feinstraße an der Gesamterzeugung. Nach den letzten Ergebnissen liegt die Linie für Holzlager noch etwas tiefer, so daß man eben 33 bis 35 kW/t annehmen kann.

Um bei der langen Haltbarkeit der Holzlager schon vor dem völligen Verschleiß der Lager ein Bild von der Leistung zu erhalten, wird öfter die Dicke der Lager gemessen und daraus die Leistung in

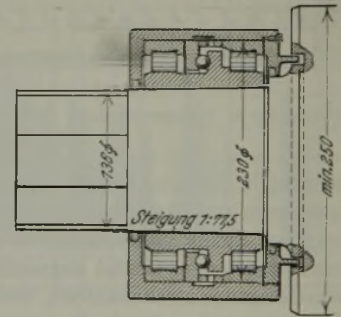


Abbildung 7. Röchling-Walzen-Rollenlager.

laufarbeit zurückzuführen ist, die jetzt nur 80 bis 150 kW beträgt gegen früher 200 bis 250 (s. Abb. 3). Die beiden unteren Schaubilder Abb. 6 zeigen den Kraftverbrauch bei 100 % Belastung für Straße 2 wie bei Abb. 3 aus dem Jahre 1922. Der Unterschied in der Leerlaufarbeit zeigt sich auch da deutlich.

Die Holzlager mit Preßschmierung haben den Gesamtstromverbrauch der Vorstraße von 45 kW/t

Tonnen je mm Lagerabnutzung berechnet. Dieses Verfahren gibt den besten Maßstab für die Leistungsfähigkeit von Walzenlagern. Das bisherige Ergebnis der Pockholzlager mit Preßschmierung an den Vorgerüsten der Feinstraßen beträgt je mm Abnutzung rd. 4000 t Leistung gegenüber 100 t bei Rotguß mit Fettbriketts oder Speck, also ein Vierzigfaches. Bei Anwendung von Holzlagern ist vor allem auf einen tadellosen Einbau zu achten, da Schläge be-

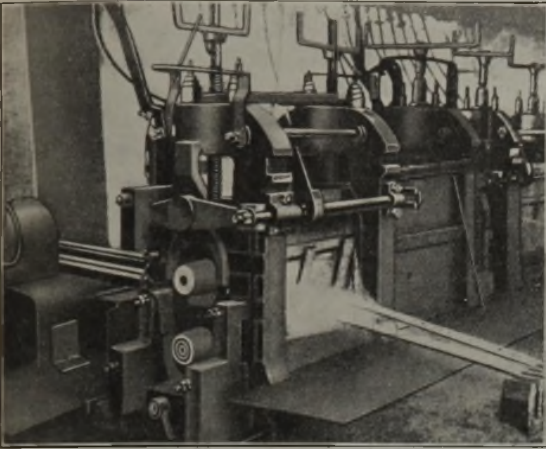


Abbildung 8. Drahtstraße, mit Rollenlager ausgerüstet.

sonders schädlich sind. Die Einbaustücke müssen die Lager gut umfassen, die Lager selbst den Zapfen so weit umschließen, daß der Flächendruck möglichst gering wird. Der Kragen ist unbedingt wegzulassen, da er bei jeder Faserrichtung zum Abbröckeln neigt und die Herstellungskosten noch dazu erhöht.

Ein Vergleich der Anlagekosten für die selbsttätigen Preßschmierungen ergibt folgendes Bild für die drei Vorgerüste der Feinstraßen:

- Anlage nach Bauart Witkowitz 25 000 M
- Anlage mit den Heliosapparaten und Rotgußlagern . . . 2 000 M
- Anlage mit den Heliosapparaten und Holzlagern . . . . 3 500 M

Die Verteuerung für die Holzlager brachten die Drucklaschen an den Einbaustücken. Durch einen Preßschmierapparat mit 24 Ausläufen wird die Anlage um rd. 500 M billiger.

Ein Beispiel zum Vergleich der Betriebskosten von Rotguß mit Fettbriketts bzw. Speck einerseits und Holzlagern mit Preßschmierung andererseits soll folgende Berechnung geben:

1. Die Rotgußkosten unter Berücksichtigung des Altmetalls betragen an den Vorgerüsten der Feinstraße . . . . .	M/t Erzeugung = 0,127
Die Schmierung durch Speck und Fettbriketts betrug . . . . .	= 0,02
Gesamtkosten der Lagerung . . . . .	= 0,147
nur für drei Walzgerüste ohne Kammräder.	

3) Annähernder Wert aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet.

2. Für Pockholzlager, bezogen auf die bisherige Abnutzung unter Einschaltung eines Sicherheitsfaktors von 50 % betragen die Kosten	M/t Erzeugung = 0,022
Fettkosten . . . . .	= 0,02
	0,042

d. s. 28,5 % von 0,147.

Ersparnis rd. 0,105 M/t Erzeugung = 71,5 %.

Die Stromersparnisse der Vorgerüste Feinstraße betragen 10 kW/t Erzeugung = 22 %.

1 kWst = 0,025 M<sup>3</sup>, 10 · 0,025 = 0,25 M/t Erzeugung.

Gesamtersparnisse:

1. Rotguß . . . . .	= 0,10 M
2. Strom . . . . .	= 0,25 M
	= 0,35 M/t Erzeugung.

Sehr wichtig für die günstige Leistung der Holzlager ist natürlich die Beschaffenheit der Zapfen. Es zeigt sich daher bei dem spiegelglatten Zapfen der Stahlwalzen (Gerüst 1 und 2 der Vorstraße) eine höhere Leistung der Lager je mm Abnutzung als bei Gußwalzen wie bei Gerüst 3. Bei Gußwalzen kann man sich mit innen konischen Stahllaufringen (D. R. P. 417 483) helfen, die auf die konisch gedrehten und geschliffenen Zapfen aufgesetzt sind und durch die Lageranstellung genügend festgehalten werden (s. Abb. 5). Diese Laufringe wurden in Völklingen sogar schon bei der 875er Umkehrstraße verwendet. Sie können von der verbrauchten Walze abgezogen und auf eine neue wieder aufgesetzt werden, so daß Lauf- ring und Lager stets beisammen bleiben.

Ein weiterer wichtiger Punkt für gute Lager- und Zapfenschonung ist das Fernhalten des Walz-

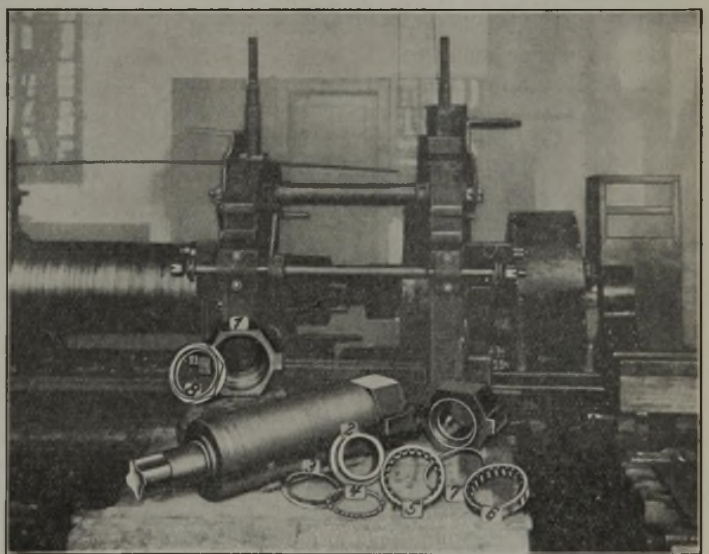


Abbildung 9. Einzelteile eines Walzenrollenlagers.

Es bedeuten: 1 = offenes Lagergehäuse, 2 = Innenlaufring mit Bund, 3 = Kugellaufring, 4 = Kugelfäfig mit Kugeln, 5 und 6 = Rollenkäfig mit Rollen im äußeren Laufring, 7 = Zwischenring, 8 = Blinddeckel für das Lagergehäuse.

sinters von den Zapfen und Lagern. Zu diesem Zweck werden seitlich am Walzenständer Schutzbleche angebracht, die über den Ballen bis an den Zapfen heranreichen und so den vom Block abspritzenden Sinter vom Lager fernhalten.

Für die Preßschmierung benutzt man zähe, hochwertige Fette, die aber doch leicht durch die Leitungen gleiten. Die Preise schwanken zwischen

0,55 und 0,75  $\mathcal{M}/\text{kg}$ . Es sind noch verschiedene Sorten in Erprobung, es hat sich aber gezeigt, daß die Kosten je t Erzeugung nicht höher kommen als bei Verwendung von Briketts oder Speck. Für die gesamten Straßen haben sich trotz Verwendung hochwertiger Fette die Schmierkosten je t nicht wesentlich geändert und bewegen sich wie vor dem Kriege um 0,085  $\mathcal{M}/\text{t}$ . Im übrigen muß ein Fett vor allem seine Schuldigkeit als Schmiermittel tun, der Preis kommt erst in zweiter Reihe, da die anderen Vorteile einer guten Lagerhaltung bei weitem überwiegen, so daß man auch eine kleine Verteuerung im Fettverbrauch in Kauf nehmen könnte.

Nicht unerwähnt sei, daß die Leistung der Feinstraßen durch die bessere Heizung mit Mischgas und die verbesserte Lagerung wesentlich gesteigert werden konnte. Während früher eine Stundenleistung von 12 t selten erreicht wurde und der Monatsdurchschnitt sich um 10 t bewegte, konnte im März 1927 eine durchschnittliche Stundenleistung von 15,5 t erreicht werden, bei einer Spitzenleistung von 164 t in 8 st, das sind 20,5 t/st, wobei der 1200-PS-Motor der Vorstraße die Leistung glatt bewältigte, während er früher sehr oft ausschaltete.

Die Verbindung von Holzlagerung und Preßschmierung ist ein Verfahren, wie es meines Wissens bisher noch nicht angewandt wurde; es hat sich so gut bewährt, daß in Völklingen in den nächsten Monaten noch weitere Gerüste damit ausgestattet werden. Es hat sich auch gezeigt, daß bei den hohen Drücken, wie sie vor allem im ersten Vorgerüst auftreten, eine reichliche Wasserspülung nicht ausreicht, sondern bei Abstellung der Preßschmierung die Lager zu pfeifen anfangen.

2. Rollenlager für Walzwerke. Die Bauart der Rollenlager ist bereits an anderer Stelle<sup>4)</sup> beschrieben. Auf Grund der Betriebserfahrungen wurde diese im einzelnen verbessert, so daß die heutige Bauart Abweichungen gegen früher zeigt. Die Verbesserungen liegen hauptsächlich in der Anstellung der Walzen und Abdichtung gegen Wasser. Das Wesentliche der Walzwerksrollenlager nach Abb. 7 besteht darin, daß auf dem kegeligen, d. h. also konischen Zapfen einer Walze mit Steigung zum Ballen ein Laufring mit umschließendem Lager lose aufgesetzt wird. Der Innenlaufring hat einen Bund zur Anlage an das Einbaustück und wird durch die Anstellvorrichtungen selbstwirkend auf den Zapfen gepreßt. Anwendung fanden die Lager an einem bzw. zwei Gerüsten im zweiten Strang der Drahtstraße mit 250 mm Teilkreisdurchmesser und 420 Umdr./min.

Abb. 8 zeigt ein Walzgerüst im Dauerbetrieb an der Drahtstraße. Auf diesen Lagern wurden bereits über 17 000 t gewalzt, ohne daß eine meßbare Abnutzung eingetreten ist. Abb. 9 zeigt die Einzelteile des Lagers und der Walze.

Die abgebildete Walze zeigt auf der linken Seite den konischen Zapfen, auf der rechten Seite das lose aufgesetzte Lagergehäuse. Das Lager mit Laufringen und Gehäuse bildet ein geschlossenes Ganzes, und das

Lagerinnere wird durch Labyrinthdichtungen und Filzringe vor Verschmutzung und Wasser geschützt. Zur Schmierung der Lager werden die Heliosapparate gewöhnlicher Bauart mit einem hochwertigen Fett, z. B. Ambroleum, verwendet. Das Innere des Lagers wird stets unter leichtem Ueberdruck gehalten, so daß das verbrauchte Fett durch die Filzdichtungen herausgedrückt wird und Wasser oder sonstige Verunreinigungen auch dadurch abgehalten werden.

Die Anstellung der Walzen erfolgt durch Gabelstücke und Traversen; Stellschrauben sind vollständig vermieden, weil sie leicht ein zu starkes Verklemmen und Verspannen der Lager hervorrufen. Die Einbaustücke sind kugelig und selbststellend ausgeführt, die Unterwalze wird festgestellt, die Oberwalze bildet mit den Lagern und den Anstellteilen ein Ganzes, das durch eine wagerechte Spindel an der Vorderseite des Gerüsts bewegt werden kann. Die seitliche Einstellung ist auf diese Weise durch einen Handgriff in kürzester Zeit sehr genau und ohne jede Anstrengung auszuführen.

Ein besonderer Vorzug der Bauart für den Betrieb ist der, daß beim Abziehen eines Lagers von der Walze das Lager geschlossen bleibt, also nicht der Verschmutzung ausgesetzt wird. Für die Einführung der Bauart ist es weiter von größter Wichtigkeit, daß sowohl alte Gerüste als auch alte Walzen verwendet werden können, da nur geringe Aenderungen für den Einbau und die Anstellung durchzuführen und an den Walzen nur der Zapfen konisch zu drehen ist. Das empfindlichste Glied ist nach der bisherigen Erfahrung das Kugellager; Verklemmungen beim Anstellen können leicht zum Bruch einzelner Kugeln und damit zur Beschädigung der Laufbahnen führen. In Völklingen ist man daher zu einer Ausführung ohne Kugellager übergegangen und arbeitet mit Schulterrollenlager zur Aufnahme der Axialdrücke (s. Abb. 10). Um nun auch hohe Axialdrücke durch Schulterrollenlager bei kleineren Walzengleichmessern aufnehmen zu können und gleichzeitig

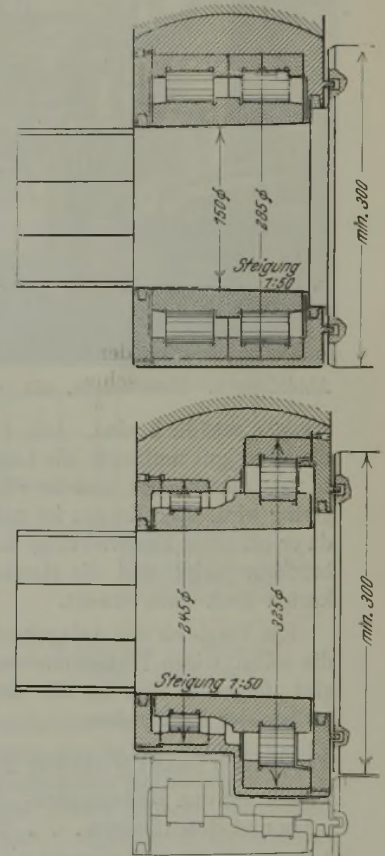


Abbildung 10 und 11.  
Röchling-Walzen-Rollenlager.

<sup>4)</sup> Ber. Walz.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 31 (1924).

ein viel tragfähigeres Rollenlager zu erhalten, ist noch eine dritte Bauart nach Abb. 11 ausgearbeitet worden. Dabei tritt wieder die konische Laufbüchse mit dem kegeligen Zapfen auf, die beiden Traglager sind aber verschieden in den Abmessungen, so daß sie in je zwei übereinanderliegenden Lagern kreuzweise versetzt sind.

Durch Wegfall des Kugellagers sind natürlich die Kosten wesentlich niedriger. Infolge der geringen Abnutzung der Rollen eignen sich diese Lager besonders für Fertigerüste, da die Walzzeugabmessungen viel genauer einzuhalten sind. Gegenüber den alten Lagerungsarten wird man auch noch eine wesentliche Kraftersparnis (ungefähr 20 %) erzielen. Wie weit in dieser Beziehung allerdings Holzlager mit Preßschmierung als Wettbewerber auftreten können,

ist noch nicht erwiesen. Wir werden daher in beiden Richtungen weiterarbeiten und hoffen damit zur Klärung der wichtigen Fragen der Walzenlagerung noch manches beitragen zu können.

#### Zusammenfassung.

Die Entwicklung der Walzenlagerung auf der Völklinger Hütte wird erläutert. Die Rotgußlager wurden teilweise durch Holzlager ersetzt, teilweise das Metallgewicht durch Holzeinlagen verringert. Holzlager für hohe Drücke erhielten eine zentrale Fettschmierung. Dadurch wurde außer einer billigeren Lagerhaltung eine Verminderung des Strombedarfs erreicht. Die Verbesserungen an den Rollenlagern und ihrem Einbau lassen die Erreichung von Formen erwarten, die diesen Lagern allgemeine Einführung sichern.

## Neuzeitliche Arbeitsverfahren für die Röhrenindustrie nach amerikanischen Grundsätzen.

Von Emil Baumann in Düsseldorf.

(Die Herstellung der legierten Gewinde an Rohren. Eisherige Arbeitsweise. Die Vorteile der Zerspanung der Gewindenut durch Flankenschnitt.)

Der größte Teil der Gewinde an Rohren wird auf der Gewindeschneidmaschine hergestellt. Es gibt jedoch auch Gewinde, an deren Genauigkeit größere Ansprüche gestellt werden, darunter auch solche, die gegen hohen Druck eine metallische Dichtung herstellen sollen. Solche Gewinde müssen auf der Drehbank hergestellt werden. Auch hierbei hat man zwar schon ganz bedeutende Leistungen erreicht, man ist jedoch immer wieder bestrebt, die Ausführung derselben zu beschleunigen, ohne daß dadurch die Güte der Gewinde ungünstig beeinflusst wird. Der Schnelligkeit der Herstellung dieser Gewinde ist jedoch schon dadurch eine Grenze gesetzt, daß die feinen Zähne der Gewindeschneidzeuge bei zu großer Beanspruchung leicht beschädigt werden. Ein wiederholtes Ein- und Ausspannen der Werkzeuge, der hiermit verbundene große Zeitverlust, der Schaden der Firma und des Arbeiters sind die Folgen. Die Gewinde werden vor- und nachgeschnitten. Das ist erforderlich, weil man beim Vorschneiden möglichst viel Material der Gewindenut, in einem Schnitt, auszuräumen bestrebt ist. Hierbei

wird das Gewindeschneidzeug alsdann so stark beansprucht, daß es zum Schlichten der Gewindeflanken nicht mehr zu verwenden ist, ohne vorher wieder neu geschärft zu sein. Man schruppt und schlichtet die Gewinde deshalb vorteilhaft mit getrennten Werkzeugen.

Zum Einspannen der Werkzeuge braucht man vielfach noch die in Abb. 1 dargestellte veraltete Einrichtung. Im Support ist ein Vierkantstahlhalter eingespannt, worin die für die Bearbeitung des Rohres erforderlichen Werkzeuge, der Reihe nach, in

bekannter Weise eingespannt werden. Für die Bearbeitung eines Bohrrohres sind erforderlich:

1. das Werkzeug zum Ueberdrehen;
2. " " " Randandrehen;
3. " " " Innenversenken;
4. " " " Vorschneiden des Gewindes;
5. " " " Nachschneiden des Gewindes;
6. " " für die Entfernung des halben Gewindenganges.

Das Werkzeug muß somit, bei Verwendung des dargestellten Stahlhalters (Abb. 1), sechsmal aus-

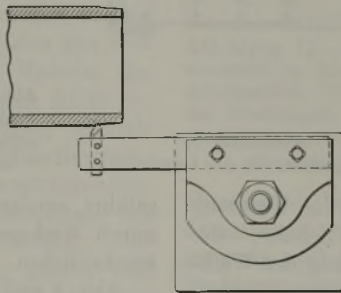


Abbildung 1. Veraltete Einrichtung zum Einspannen der Werkzeuge.

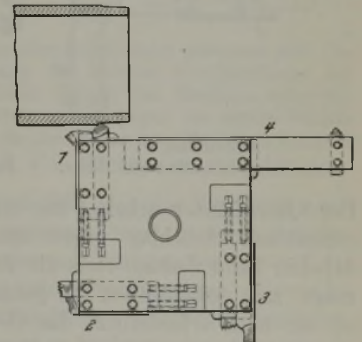


Abbildung 2. Außendrehen. (D. R. P. ang.)

gewechselt werden. Dabei nehmen die Werkzeuge stets eine andere Stellung ein, so daß mit dem Support, gegen Anschläge, nicht gearbeitet werden kann, wodurch sehr viel Zeit verschwendet wird. Der Arbeiter ist auch gezwungen, nach jedem Arbeitsgang das Arbeitsstück auf seinen Durchmesser hin zu prüfen.

Eine neuzeitliche Einrichtung für die Bearbeitung von Rohren wird nachstehend beschrieben: An Stelle des einfachen Klauensupports der Drehbank findet ein schwenkbarer Stahlhalter für die gleich-

zeitige Aufnahme aller für die komplette Bearbeitung des Bohrrohres erforderlichen Werkzeuge Verwendung. Die Abbildungen 2 bis 9 veranschaulichen die Arbeitsfolge.

Fertigschneiden zu prüfen. Daß hierdurch ganz bedeutend an Zeit gespart wird und gleichzeitig eine wesentliche Mehrleistung erreicht wird, wird jedem einleuchten, zumal wenn man berücksichtigt, daß durch die Anwendung der Meßuhr, als Anschlag für die Querbewegung des Werkzeugsupports, ein in der Genauigkeit sehr gleichmäßiges Gewinde erzeugt wird, wodurch auch die Abnahme des fertigen Rohres vereinfacht wird.

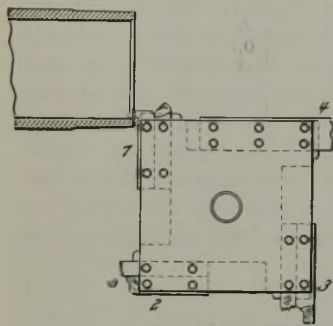


Abbildung 3. Plandrehen und Innenkante fassen.

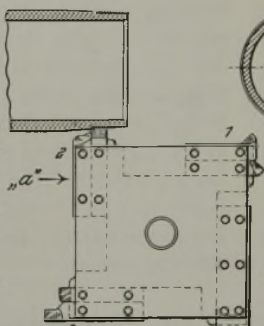


Abbildung 4. Vorschneiden des Gewindes.

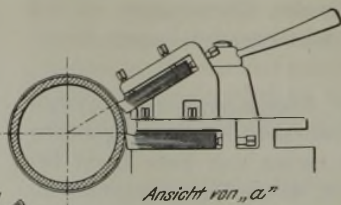


Abbildung 5. Anordnung der Gewindestrehler. (D. R. P. ang.)

herumgehenden Aufnahmen wegen, der seitliche Anschlag für das Werkzeug in der Abmessung der Nut fehlte. Deshalb ist bei der neuen Ausführung die Aufnahmenut für die Werkzeuge nicht ganz durch-

Alle Werkzeuge, mit Ausnahme des Werkzeuges für das Abstechen (Abb. 8), das nur selten benötigt wird, bleiben bis zur vollständigen Fertigstellung des Rohrendes im Support eingespannt.

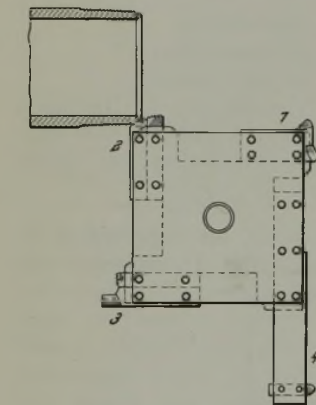


Abbildung 6. Das Randdrehen am Rohr.

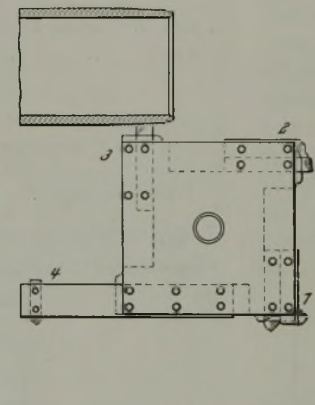


Abbildung 7. Fertigschneiden des Gewindes.

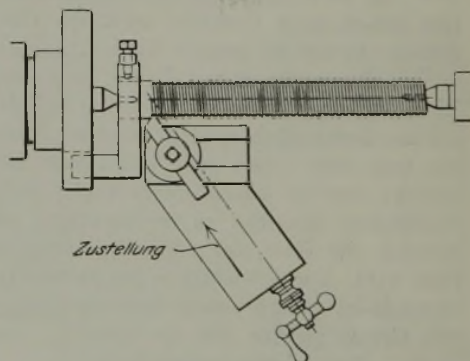


Abbildung 10. Drehbank mit im Flankenwinkel des Gewindes eingestelltem Ober-support. Das Gewindeschneidzeug arbeitet mit Flankenschnitt. Wirkung Abb. 11.

Der Querschlitten arbeitet mit für jedes Werkzeug getrenntem Anschlag gegen eine Meßuhr; der Arbeiter kann deshalb stets die Stellung der Werkzeuge zum Arbeitsstück hin genau ablesen, und es ist nur noch erforderlich, das Gewinde nach dem

geführt, sondern ein Steg als Anschlag für die einzelnen Werkzeuge vorgesehen, wie Abb. 2 bis 9 veranschaulichen. (D. R. P. ang.)

Abb. 4 und 5 zeigen die Werkzeuge für das Vorschneiden des Gewindes. Einleitend wurde bereits bemerkt, daß an das Werkzeug zum Vorschneiden große Anforderungen gestellt werden. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, eine Einrichtung zu schaffen, mittels deren das Vorschneiden der Gewinde sich schneller ausführen läßt und hierbei das Werkzeug trotzdem mehr geschont wird als bisher. Die Aufgabe hat ihre Lösung gefunden, indem zwei Gewindestrehler übereinander angeordnet werden, wodurch die in einem Schnitt auszuräumende Spanmenge ganz bedeutend gesteigert wird. Durch verstellbare Anschläge, auch zum Werk-

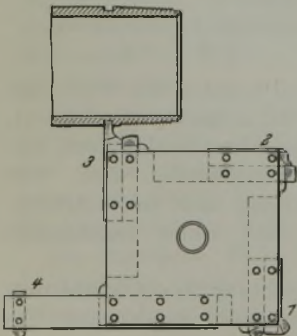


Abbildung 8. Abstechen des Rohrendes.

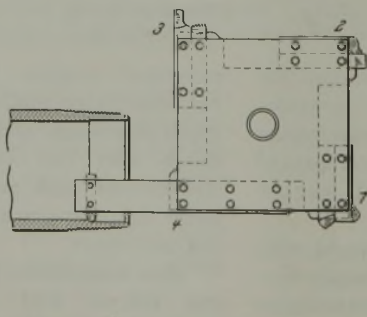


Abbildung 9. Ausbohren des Rohres.



Zahlentafel 1. Gewindeschneiden von Bohrrohren auf Rohrdrehbänken mit schwenkbarem Vielstahlhalter und Gewindestrehlern mit Flankenschnitt.

Lichter Bohr-durch-messer Zoll	Gewinde-			Ueberdrehen				Rand- andrehen min	Innen- fasen min	Gewinde-Schneiden				Prüf. min	Halber Gang min	Fertig- in min	Leistung in 10 st
	Ø mm	Lage mm	Gang- zahl	Auf- u. Auspän. min	Um- dr./min	Vor- schn. mm	Zeit min			Vor- min	Um- dr./min	Nach- min	Um- dr./min				
4	115	100	10	3	60-80	0,6	2	1	1	2	30	4	20	0,5	1	15	36-40
5,5	150	110	10	3	50-70	0,6	3	1	1	2,5	30	4	20	0,5	1	16	32-37
7,5	195	120	10	4	40-60	0,7	4	1	1	3	20	5	15	0,5	1	20	26-30
9	245	130	9	5	30-50	0,7	5	1,5	1	4	15	6	10	1	2	25	22-25
11	295	140	8	6	25-40	0,8	6	2	2	5	15	7	10	1	2	31	18-20
13	350	150	8	7	22-35	0,8	7	2	2	6	12	9	8	1	2	36	15-17
15	400	160	8	8	20-30	0,8	9	3	2	7	10	12	8	2	3	46	12-14
17,5	455	170	8	10	17-25	0,8	10	3	2	8	10	15	6	2	3	53	10-11
20	525	170	8	12	15-20	0,8	12	4	2	10	7	20	5	3	3	71	9-10

Schnittgeschwindigkeit: Drehen 24-30 m/min, Gewinde-Vorschneiden 12 m/min, -Nachschneiden 9 m/min. Alle für die Bearbeitung der Rohre erforderlichen Schneidwerkzeuge sind im Vielstahlhalter angeordnet und werden bis zur vollständigen Fertigstellung der Gewindeenden nicht ausgewechselt. 95 % des Materials der Gewindenut werden beim Vorschneiden in einem Schnitt ausgeräumt.

stück hin gestützt, kann jedes Werkzeug nach erfolgtem Schärfen wieder genau in seine Stellung eingespannt werden. Die verstellbaren Anschläge werden für die Justierung des Werkzeuges, falls erforderlich, benutzt. Außerdem arbeiten sowohl Gewindestrehler zum Vor- als auch zum Fertigschneiden der Gewinde mit Flankenschnitt, dessen Vorzüge nachstehend ausführlich beschrieben sind.

Die Art der Zerspanung des für die Bildung der Gewindenut auszuräumenden Materials bzw. die günstige Wirkung des Gewindeschneidzeuges ist für die Schnelligkeit, mit welcher das Gewinde hergestellt werden kann, auch für die Sauberkeit des Gewindes ausschlaggebend und für die Genauigkeit des Profils und der Steigung von größter Bedeutung.

Gewindestrehler bekannter Art erzeugen schlecht abfließende Späne, welche besonders beim Schneiden von weichem Material das Gewinde leicht beschädigen, oftmals auch ganze Gewindgänge mit ausreißen.

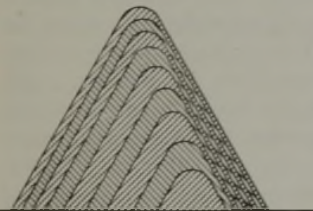


Abbildung 11. Zerspanung der Gewindenut.

Abb. 10 und 11 veranschaulichen die Zerspanung des auszuräumenden Materials mit Flankenschnitt. Der Obersupport der Drehbank ist schräg gestellt, und zwar so, daß er mit der Senkrechten auf der Achse des Arbeitsstückes ungefähr einen Winkel bildet, der dem halben Flankenwinkel des zu schneidenden Gewindes entspricht. Die Spananstellung erfolgt alsdann nur durch den Obersupport, während der Untersupport auf dem Drehbankschlitten vor jedem Schnitt immer wieder in die gleiche Stellung gebracht wird. Es bilden sich bei Anwendung dieses Verfahrens leicht abfließende rollende Späne wie Drehspäne, ohne Rücksicht auf die Eigenschaften des Materials. Wird der Obersupport eingestellt wie Abb. 10, dann wird die linke Flanke des Gewindeschneidzeuges je nach Spananstellung die Gewindenut schrappend, die andere Flanke des Gewindeschneidzeuges die Gewindenut leicht schlichtend erweitern. Das hat den Zweck, daß, wenn durch das Schrappen die rechte

Flanke der Gewindenut etwas angegriffen wird, dieselbe von der rechten Flanke des Gewindeschneidzeuges immer wieder, bis zur vollständigen Fertigstellung des Gewindes, leicht nachgeschlichtet wird. Das Verfahren ließ sich bisher nur auf der Drehbank mit im verschiebbaren Support eingespannten Gewindeschneidzahn ausführen. Es ist aber jetzt gelungen, das von Amerika her stammende, jedoch auch hier schon seit Jahren bekannte, leider noch zu wenig eingeführte Zerspanungsverfahren für Gewinde auf das starre Gewindeschneidzeug zu

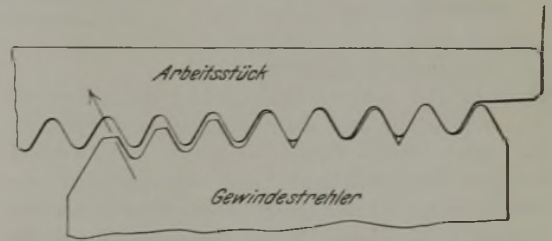


Abbildung 12. Der Gewindestrehler zerspannt die Gewindenut in Richtung der rechten Gewindeflanke am Arbeitsstück. Die linke Flanke des Strehlers schrumpft die Gewindenut kräftig vor, wogegen die rechte Flanke am Gewindestrehler die Gewindenut nur leicht schlichtend erweitert (D. R. P.). Wirkung wie Abb. 11.

übertragen. Dadurch läßt sich das Verfahren auch da ausführen, wo angestrebt wird, in einem Arbeitsgang ein sauberes Gewinde herzustellen wie auf der Drehbank und Gewindeschneidmaschine. Gewindestrehler mit Flankenschnitt<sup>1)</sup> lassen sich ausführen, indem die Gewindenut in Richtung der einen oder in Richtung der anderen Gewindeflanke zerspannt wird. Eine Einrichtung zum Schneiden von Gewinden mittels Gewindestrehler und wechselseitigem Flankenschnitt mit schrappenden und schlichtenden Schneidkanten erklärt Abb. 12 und 13. Sind in einem Stahlhalter auf der Drehbank oder in einem Gewindeschneidkopf mehrere Gewindestrehler gleichzeitig angeordnet (vgl. Abb. 5), dann ist es möglich, mit wechselseitigem Flankenschnitt das Material der Gewindenut zu zerspanen. Hierdurch wird erreicht, daß die Spanmenge auf die Gewindestrehler sich gleichmäßig verteilt (vgl. Abb.

<sup>1)</sup> D. R. P.

14 und 15). Bei Verwendung von zwei Gewindestrehlern würde alsdann jeder Gewindestreher nur die Hälfte der auszuräumenden Spanmenge zu leisten haben, wodurch die Arbeit des Gewindeschneidens bedeutend beschleunigt und das Gewindeschneidzeug sehr entlastet wird. Besonders bei der Herstellung

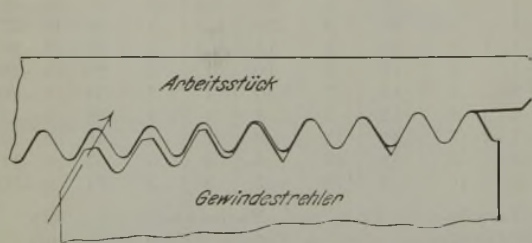


Abbildung 13. Der Gewindestreher zerspannt die Gewindeneut in Richtung der linken Gewindeflanke. Die rechte Flanke des Gewindeschneidzeuges schruppt die Gewindeneut kräftiger, die linke Flanke des Gewindeschneidzeuges schichtet die linke Gewindeflanke am Arbeitsstück.

von Rohrgewinden auf der Röhrendrehbank sowohl als auch auf der Gewindeschneidmaschine dürfte die Einrichtung zu verwenden deshalb sehr zu empfehlen sein. Zahlentafel 1 gibt die Zeiten für die einzelnen Bearbeitungsstufen nach obigem Verfahren an.

Bei Gewindeschneidmaschinen kommen meist vier, bei den größten Abmessungen manchmal bis zu sechs und mehr Gewindestreher gleichzeitig zur Anwendung. Infolge der vorteilhaften Zerspanung, die sich mittels Gewindestrehlern mit wechselseitigem Flankenschnitt, mit schruppenden und schlichtenden Schneidkanten, angeordnet in der vorstehend beschriebenen Weise, erreichen läßt, ist die Verwendung solcher Gewindestreher bzw. die Anwendung des Verfahrens auf Gewindeschneidmaschinen zu empfehlen. Ausschlaggebend für die Leistung ist die schruppende, für die Genauigkeit der Gewinde und die Glattheit der Gewindeflanken die schlichtende Wirkung der Gewindestreher. Infolge der günstigen Zerspanung ist es möglich, die

Gewindeschneidmaschinen mit einer höheren Schnittgeschwindigkeit arbeiten zu lassen als bisher, ohne Gefahr zu laufen, daß Gewidengänge ausreißen oder die Sauberkeit der Flanken ungünstig beeinflusst wird. Auch die Lebensdauer der Gewindeschneidbacken ist länger, und zwar deshalb, weil die schruppende und die schlichtende Wirkung auf getrennten Schneiden liegt und die schlichtenden Schneidkanten am Gewindestreher nur schlichtend wirken und daher die für das Schlichten erforderliche Schärfe bedeutend länger behalten, als das bisher der Fall war.

Gewindeschneidzeuge, Vielstahlhalter, Einrichtung und Verfahren sind durch Patente, Patentanmeldungen und Auslandspatente geschützt.

#### Zusammenfassung.

Bei Verwendung der neuen Einrichtung und von Schneidwerkzeugen aus geeignetem Schnellstahl kann mit bestimmter Sicherheit mit einer mehrfachen

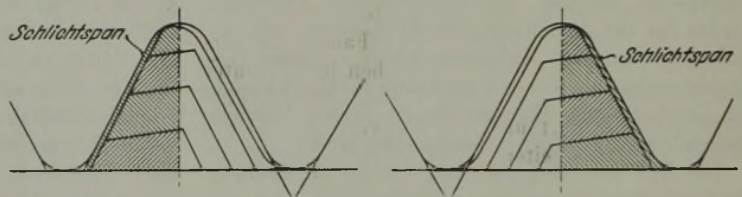


Abbildung 14. Die linke Hälfte zerspannt Gewindestreher 3.

Abbildung 15. Die rechte Hälfte zerspannt Gewindestreher 4.

Die auszuräumende Spanmenge verteilt sich dadurch auf die beiden Gewindestreher zu gleichen Teilen.

Leistung der Maschinen und entsprechender Produktion gerechnet werden. Das wird sich alsdann ganz besonders da günstig auswirken, wo bisher die Röhrendreherei dem Walzwerk nicht folgen konnte, wie das bei Röhrenwerken oft der Fall ist. Auch wird die neue Einrichtung die Lieferfristen günstig beeinflussen, was besonders bei Auslandsaufträgen wegen der manchmal sehr zeitraubenden Verschiffung der Lieferungen ebenfalls von größter Bedeutung ist. Der Kraftverbrauch für die Maschinen wird entsprechend der günstigeren Zerspanung geringer, wodurch sich die Betriebskosten merklich verringern werden.

## Richtlinien zur Bestimmung des Raummetergewichtes von Hochofenkoks.

Bericht aus dem Arbeitsausschuß des Chemikerausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, erstattet von Chefchemiker H. Kinder in Duisburg-Meiderich<sup>1)</sup>.

Die fortschreitende Kübelbegichtung der Hochofen erschwert die genaue Ermittlung des Koksgewichtes, da der Nässegehalt des Kokes nicht einwandfrei ermittelt werden kann wegen der Schwierigkeiten einer einwandfreien Probenahme des Kokes von der Oberfläche der Kübel, insbesondere bei dem mitunter sehr verschiedenen Nässegehalt der einzelnen Teile des Kübelinhaltes. Der Arbeitsausschuß des

Chemikerausschusses hat deshalb versucht, auf Grund einer Reihe von praktischen Untersuchungen Anhaltspunkte für eine möglichst genaue Feststellung des Raumgewichtes zu gewinnen.

Um den Kübelinhalt an Trockenkoks genau festzustellen, wurden auf einem Werk von den verschiedenen Batterien je drei Kübel eines Sechs-Kübelwagens restlos aufgeteilt und für die Nässebestimmung hergerichtet. Es wurde hierbei besonderer Wert darauf gelegt, möglichst trocken gelöschten

<sup>1)</sup> Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 53 (1927); zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

Koks mit etwa 2 bis 3 % Nässegehalt für diese Versuche zu verwenden, um die Unterschiede auszuscheiden, die bei höheren ungleichmäßigen Wassergehalten des Koks eintreten können. Je nach den für die Koksherstellung benutzten Kohlenarten werden voraussichtlich die Kübel- bzw. die Raummetergewichte des trockenen Koks etwas voneinander abweichen; bei Aenderung der Kokskohlenmischung müßten die Raummetergewichte dann nachgeprüft werden.

Die Bestimmung wurde wie folgt durchgeführt: Der Kübelwagen mit je drei gestrichen voll geladenen Kübeln von 7 bis 8 t Inhalt wird auf einer vorher geeichten Wage genau gewogen. Die einzelnen Kübel werden dann auf einen möglichst überdachten Eisenplattenbelag entleert und darauf der Kübelwagen mit den drei Kübeln auf demselben Wege zurückgewogen. Der Unterschied beider Wägungen ergibt dann die Kübelgewichte an feuchtem Koks. Der Inhalt jedes einzelnen Kübels wird dann aufgeteilt durch Entnahme zweier gegenüberliegender Viertel. Die großen Stücke werden zunächst auf etwa Faustgröße zerschlagen und nach dem Durchmischen in bekannter Weise auf einen Kegel aufgeschüttet. Darauf wird der Haufen planiert und wieder zwei gegenüberliegende Viertel zur weiteren Zerkleinerung entnommen usw., bis schließlich von jedem Kübel zwei Körbe voll, etwa 100 kg, übrig bleiben. Der Inhalt der verbleibenden sechs Körbe wird hierauf in einem Steinbrecher auf 4 bis 5 cm Stückgröße zerkleinert, gut durchgemischt und bis auf 5 bis 10 kg Gesamtgewicht aufgeteilt. Zwei Proben von je 2,5 bzw. 5 kg Gewicht werden dann für die Nässebestimmung verwendet.

Der ermittelte Nässegehalt dient dann zur Berechnung des Trockengewichtes des Koks dergestalt, daß das Gesamtgewicht des feuchten Koks mit dem gefundenen Nässegehalt multipliziert wird. Das Produkt, durch 100 geteilt, ergibt dann das Nässegewicht, das, von dem Gesamtgewicht abgezogen, das Trockengewicht der drei Kübel ergibt. Der Kubikinhalte der Kübel ist vorher genau ermittelt worden. Darauf läßt sich das Raummetergewicht leicht feststellen durch Division des Gesamtgewichtes durch die Anzahl Kubikmeter der drei Kübel.

Auf den Hütten, die noch keine Kübelbegichtung haben, müssen eine ganze Reihe von Koksmulden, deren Inhalt meist rd. 1 m<sup>3</sup> beträgt, in der vorgeschriebenen Weise aufgeteilt werden.

Von Bahnsendungen werden die Kübel bzw. die Mulden in der von A. Wagener<sup>2)</sup> angegebenen Weise gefüllt, gewogen und weiter wie vorstehend für die Nässebestimmung zubereitet.

Nachstehend sollen die Versuchsergebnisse von verschiedenen Hüttenwerken näher erörtert werden.

Auf Werk I wurde das Raummetergewicht des Koks von einer Silikabatterie (I) und von einer Schamottebatterie (II) wiederholt bestimmt mit folgenden Ergebnissen:

Batterie I:	429,5 kg, 427,4 kg, 430,1 kg;	
		im Mittel 429,0 kg
„ II:	420,7 kg, 429,1 kg, 441,0 kg;	
		im Mittel 430,2 kg

Nach einigen Wochen wurde festgestellt:

Batterie I	428,3 kg
„ II	440,0 „

Als hierauf in den Koksöfen eine neue Kohlenmischung gesetzt wurde, zeigte es sich, daß

bei Batterie I ein Raummetergewicht von	413,0 kg
„ „ II „ „ „	422,8 „

festzustellen war. Hierbei waren Kohlen zur Verkokung gelangt, die besonders blähende Eigenschaften hatten. Nachdem die Oefen mit der früheren Kohlenmischung besickt waren, ergaben sich

für Batterie I ein Raummetergewicht von	432,0 kg
„ „ II „ „ „	428,5 „

Auf Werk II wurden die Raummetergewichte des Koks von acht verschiedenen Zechen ermittelt mit folgendem Ergebnis:

Koks von Zeche	1	2	3	4	5	6	7	8	Raummetergewicht
„ „ „	442	429	439	468	410	427	455	435	„

Im Mittel 438 kg Raummetergewicht

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, können erhebliche Schwankungen auftreten, die ihren Grund in der Verschiedenartigkeit der verkokten Kohlen haben. Der Unterschied des niedrigsten Raummetergewichtes gegenüber dem höchsten betrug hierbei 58 kg für 1 m<sup>3</sup>. Die Kübel mit einem Inhalt von rd. 8 m<sup>3</sup> würden somit einen Unterschied von je 464 kg aufweisen, was für einen Sechs-Kübel-Wagen 2784 kg ausmacht. Für die Kokerei und besonders für den Hochofen ist das sehr beachtenswert.

Auf Werk III waren die Unterschiede der einzelnen Raummetergewichte nicht so erheblich. Bei einem mittleren Raummetergewicht von 423,9 kg bzw. 423 kg betragen die größten Unterschiede 19,03 bzw. 10 kg für 1 m<sup>3</sup>.

Werk IV ermittelte ein Raummetergewicht von 448 kg bei einem größten Unterschied von 27 kg für 1 m<sup>3</sup>.

Auf Werk V wurden ermittelt für

Monat Februar ein Raummetergewicht von . . .	442,5 kg	trockenem Koks
Monat März ein Raummetergewicht von . . . . .	425,7 „	„ „
Monat April ein Raummetergewicht von . . . . .	427,7 „	„ „

Der größte Unterschied je m<sup>3</sup> beträgt somit 16,8 kg. Die einzelnen Kübelgewichte schwankten hierbei sehr erheblich; das höchste Kübelgewicht betrug

im Monat Februar	477,1 kg,	das niedrigste	404,9 kg
„ „ März	462,3 „	„ „	389,9 „
„ „ April	457,9 „	„ „	403,7 „

Diese großen Unterschiede sind wohl zum größten Teil auf die verschiedenen Nässegehalte der Koksproben zurückzuführen, die von 2,10 bis 18,80 % schwankten. Auch die Verschiedenartigkeit der verhütteten Kokskohlen mag hierbei eine Rolle gespielt haben. Jedenfalls geht daraus hervor, daß Schwankungen von rd. 500 kg je Kübel, das sind 3000 kg

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 34 (1914) S. 882/5.

für einen Kübelwagen, für eine einwandfreie Bestimmung des Raummetergewichtes von Hochofenkoks bei der Verrechnung zwischen Kokerei und Hochofen nicht maßgebend sind. Es dürfte deshalb für beide Teile erwünscht sein, eine genauere Ermittlung des Raummetergewichtes anzustreben.

Bei einem weiteren Werk VI wurden Raummetergewichte für Koks von vier verschiedenen Zechen festgestellt zu 406,1; 406,5; 404,9 bzw. 417 kg.

Von oberschlesischem Stückkoks wurde ein Raummetergewicht von 406,26 kg ermittelt.

Bei der Untersuchung von zerkleinertem Koks wurde an Raummetergewicht gefunden für Würfelkoks 528 kg, für Nußkoks 503,8 kg und für Erbskoks 503,10 kg. Hierdurch wurde einwandfrei festgestellt, daß das Raummetergewicht wesentlich abhängig ist von der Korngröße des Kokes, und daß es für Kleinkoks größer ist als von Stückkoks, im Gegensatz zu den Mineralien, bei denen das Raummetergewicht von kleinstückigem Material geringer ist als das von großstückigem. Der Würfelkoks hatte eine Stückgröße von etwa 3 bis 5 cm, der Nußkoks von 2 bis 3 cm und der Erbskoks von 1 bis 2 cm.

\*

\*

\*<sup>1</sup>

An den Bericht schloß sich folgender Meinungs- austausch an.

W. Neuhaus (Gelsenkirchen): Zu den in dem Bericht mitgeteilten Versuchen ist hauptsächlich trocken gelöschter Koks verwandt worden. Die Nässebestimmung im Koks ist natürlich sehr schwierig; bei den meisten Werken sind die Proben zu klein genommen worden. Es ist deshalb zu begrüßen, daß der Berichtersteller vorschlägt, zu größeren Proben überzugehen. Es besteht allerdings das Bedenken, daß die Nässe bei der Art, wie ihre Ermittlung eben erwähnt worden ist, nicht richtig erfaßt wird. Ein Zerkleinern von etwa 20 t Koks erfordert immerhin eine lange Zeit; es besteht dabei die Gefahr, daß ein Teil des Wassers verdunstet. Vielleicht wäre die Arbeitsweise zu empfehlen, daß man die ganzen Kübel für die Nässebestimmung benutzt, indem man die Kübel mit dem nassen Koks wiegt und sie dann in einer großen Trockenkammer einige Tage stehen läßt. Man könnte auch in den Kübeln durch Hindurchblasen von Heißwind oder Cowperabgasen das Wasser einwandfrei ermitteln. Ich weiß nicht, ob der Vortragende die Versuche auch mit nassem Koks durchgeführt hat; bei nassem Koks mit 8 bis 10 % Wasser ist es nicht einfach, das Wasser einwandfrei in großen Mengen zu bestimmen.

H. Kinder: Ich habe tatsächlich festgestellt, daß bei nassem Koks die Bestimmung des Raummetergewichtes sehr schwierig ist. Deshalb habe ich die Kokerei

Da man jetzt vielfach dazu übergeht, Koksbatte-rien mit schmalen Kammern, z. B. von etwa 350 mm Breite, zu bauen, so ist zu erwarten, daß das Raummetergewicht des Kokes aus solchen Oefen wegen seiner kleineren Stückgröße verhältnismäßig größer wird. Inzwischen auf einer weiteren Hütte mit Koks aus einer 350 mm breiten Kupfers-Batterie angestellte Versuche haben dies bestätigt. Der trockene Koks von etwa gut Faustgröße hatte ein Raummetergewicht von 475—500 kg.

#### Zusammenfassung.

Die auf verschiedenen Werken ausgeführten Untersuchungen zeigen, daß die Raummetergewichte von trockenem Hochofenkoks vielfach großen Schwankungen unterworfen sind, die durch nicht einwandfrei festzustellende Nässegehalte verursacht werden. Abhängig ist das Raummetergewicht von der Art der zur Verkokung gelangenden Kohle und besonders auch von der Stückgröße des daraus gewonnenen Kokes.

Es ist versucht worden, Richtlinien für eine möglichst genaue Feststellung des Raummetergewichtes von Hochofenkoks aufzustellen.

veranlaßt, Koks mit 2 bis 3 % Wasser für diesen Zweck zur Verfügung zu stellen, damit die Kokerei und der Hochofen zu ihrem Rechte kommen. Wenn man drei Kübel mit den nötigen Leuten entleert hat, so ist inner halb  $\frac{1}{2}$  st die Probe so weit, daß bei niedrigem Wasser gehalt eine große Verdunstung des Wassers nicht erfolgt.

Oberingenieur Bestehorn (Dortmund): Bei unseren Verbrenlichkeitsversuchen mit vielerlei Kokssorten wurde auch stets das Raumgewicht der fast immer naß gelöschten, scharf getrockneten (durchweg unter 1 % Feuchtigkeit) und genau klassierten Brände bestimmt und dabei ebenfalls gefunden, daß kleinere, meist durch Zerschlagen größerer Stücke hergestellte Körnungen regelmäßig etwas größeres Schüttgewicht hatten, und zwar um etwa 2 bis 12 % für 50/70 mm und etwa 15 % für 30/50 mm gegenüber 70/90 mm Körnung desselben Brandes. Größere mit dem scheinbaren spezifischen Gewicht nicht in Einklang zu bringende Unterschiede im Raumgewicht verwandter Kokssorten von gleicher Körnung und Feuchtigkeit<sup>3)</sup> ließen sich darauf zurückführen, daß bei dem einen Koks die Stücke völliger, beim anderen sperriger, spieskantiger waren.

<sup>3)</sup> Nähere Zahlenangaben siehe in der Arbeit „Gesammelte Untersuchungen über die Verbrenlichkeit von Hüttenkoks in technischen Körnungen“ von Häusser und Bestehorn (Halle a. d. S.: W. Knapp 1926) S. 33.

## Ein neues Wärmeschaubild des Hochofens.

Von Dr.-Ing. P. Reichardt in Düsseldorf<sup>1)</sup>.

Während man sich bei wärmetechnischen Berechnungen, Wärmebilanzen usw. bisher im allgemeinen damit begnügte, dem bei dem zu untersuchenden Vorgang entstehenden Verbrauch an Wärme die vom Brennstoff gelieferte Wärme in Kalorien gegenüberzustellen, ohne dabei die Temperatur zu berücksichtigen, wird in der vorliegenden Arbeit der Versuch gemacht, in ähnlicher Weise, wie

dies von Mathesius<sup>2)</sup> in dessen getrennter Gestell- und Schachtbilanz geschehen ist, den Wärmebedarf in den einzelnen Temperaturgebieten des Hochofens mit der in diesen Gebieten verfügbaren Wärme zu vergleichen.

Zu diesem Vergleich wird ein Wärmeschaubild verwandt, in welchem Bedarf und verfügbare Wärme

<sup>2)</sup> Die physikalischen u. chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens, 2. Aufl. (Leipzig: O. Spamer 1924) S. 250. St. u. E. 36 (1916) S. 695/703 u. 749/53.

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 77/101 (Gr. A: Hochofenaussch. 83).

durch zwei Linien dargestellt sind. Ordinaten dieser Linien sind die Temperaturen, Abszissen sind diejenigen Wärmemengen, welche im Hochofen noch gebraucht werden, nachdem die Beschickung die durch die Ordinaten angegebene Temperatur erreicht hat, bzw. diejenigen Wärmemengen, welche im Gastrome des Ofens oberhalb der betreffenden Temperatur verfügbar sind.

Als Beispiel wird zunächst ein rheinisch-westfälischer Thomashochofen verwandt. Es werden in der Hauptsache vier Temperaturgebiete unterschieden: Außentemperatur bis 900°, bis 1200°, bis 1400° und bis 1500°. Zwecks Aufstellung des Schaubildes wird, für jedes dieser Temperaturgebiete getrennt, ermittelt der Wärmebedarf

1. zur Erhitzung und zum Schmelzen des Eisens,
2. zur Erhitzung und zum Schmelzen der Schlacke,
3. zur Zerlegung des Kalksteins und zur Verschlackung des daraus entstandenen Kalkes,
4. zur Reduktion des Eisens (hier werden bei der direkten Reduktion zwei Grenzfälle in Betracht gezogen, nämlich, daß sie ausschließlich im Schacht, also unterhalb 1400°, und daß sie ausschließlich im Gestell, also oberhalb 1400°, erfolgt),
5. zur Reduktion der Nebenbestandteile Mangan, Silizium und Phosphor.

Durch Zusammenzählung folgt daraus der Gesamtbedarf für jedes einzelne Temperaturgebiet.

In ganz ähnlicher Weise wird die verfügbare Wärme des Gasstromes dargestellt, der durch die Verbrennung des Kohlenstoffes mittels Gebläsewindes im Hochofen erzeugt wird. Unter der verfügbaren Wärme oberhalb der Temperatur  $t^{\circ}$  ist dabei verstanden die bei der Verbrennung insgesamt entwickelte Wärme, vermindert

1. um den Wärmehalt des Gasstromes bei  $t^{\circ}$  und
2. um den Betrag, welcher erforderlich ist für die Erwärmung des Kohlenstoffes selbst von  $t^{\circ}$  auf die Temperatur, die er vor der Verbrennung besitzt. Die letzte ist mit 1400° angenommen.

In dem so entworfenen Schaubilde gibt der Abstand der beiden Linien des Wärmebedarfs und der verfügbaren Wärme ohne weiteres den Wärmeüberschuß für jedes Temperaturgebiet an.

Der theoretische Mindestverbrauch an Kohlenstoff eines Hochofens (neben Kohlungs- und Reduktionskohle) ist diejenige Menge Kohlenstoff, welche den Wärmebedarf des „kritischen Gebietes“, d. h. des Gebietes mit dem verhältnismäßig größten Wärmeverbrauch, bei verlustfrei gedachtem Betriebe gerade decken würde. Dieser geringst mögliche Verbrauch muß also im Schaubilde gekennzeichnet sein durch diejenige Linie der verfügbaren Wärme, welche von der Linie des Bedarfs an diesem kritischen Punkte den Abstand 0 besitzt, also gewissermaßen ihre Tangente bildet. Der Abstand dieser beiden Linien bei der Ordinate 0 gibt den theoretischen Mindestwert der Gichtwärme an.

Einige Einwendungen, die man gegen die Richtigkeit des aufgestellten Schaubildes bzw. gegen seine

Uebereinstimmung mit den tatsächlichen Verhältnissen des Hochofens erheben könnte, werden widerlegt. Aus den Schaubildern für fünf weitere unter ganz verschiedenen Bedingungen betriebene Hochöfen — einen zweiten rheinisch-westfälischen Thomashochofen, einen Minettehochofen, einen Stahlisenofen, einen amerikanischen und einen Holzkohlen-Hochofen — geht übereinstimmend hervor,

1. daß der kritische Punkt für den Wärmehaushalt des Hochofens bei etwa 900°, also im Gebiete der Zersetzung des Kalksteins liegt;
2. daß die Wärme im Temperaturgebiet oberhalb 900° praktisch restlos ausgenützt wird, und daß ein Wärmeüberschuß nur im oberen Teile des Schachtes besteht, daß es also auch trotz hoher Gichttemperatur nicht möglich ist, ohne Erhöhung des Koksverbrauches eine Mehrarbeit zu leisten, welche eine Temperatur von mindestens 900° voraussetzt.

Hieraus folgt weiter,

1. daß die Menge des im Möller enthaltenen kohlensauren Kalkes, also auch die Schlackenmenge von wesentlicher Bedeutung ist für den Koksverbrauch eines Hochofens. 100 kg Schlacke erfordern theoretisch 25,4 kg Kohlenstoff, während der Verfasser den tatsächlichen Mehrverbrauch im Betriebe zu 29 kg ermittelt hat;
2. daß es nicht möglich ist, die fühlbare Wärme des an der Gicht entweichenden Gases zum Umschmelzen von Schrott auszunützen. Der Kohlenstoffverbrauch hierfür beträgt theoretisch mindestens 8%, ist also größer als im Kuppelofen.

Der Einfluß der Windtemperatur auf die Vorgänge im Ofen wird im Schaubilde erläutert. Dieses zeigt, daß die durch die Steigerung der Windtemperatur erreichbare Koksersparnis nicht im gleichen Verhältnis mit der Windtemperatur zunimmt, sondern bei höheren Windtemperaturen stark abnimmt, und außerdem von der chemischen Zusammensetzung des Möllers abhängt. Das gleiche gilt von der Abnahme der Gichtwärme. Die bisher theoretisch nicht erklärte Erscheinung, daß Hochöfen bei Ueberschreitung einer bestimmten Grenze der Windtemperatur zum Hängen neigen, hat nach Ansicht des Verfassers ihre Ursache darin, daß in diesem Falle eine Steigerung des Wärmeüberschusses im Gestell eintritt, die dort zu einer Verschwendung der Wärme für nicht vorgesehene Reaktionen führt und damit notwendig einen Wärmemangel im unteren Schachte zur Folge hat.

Eine Bestätigung dieser Anschauung ist wohl darin zu erblicken, daß auch die Wirkung der Kohlenstoffausscheidung aus dem Gasstrom des Ofens, die erfahrungsgemäß mit dem Hängen in engem Zusammenhange steht, zunächst sehr wahrscheinlich in einer Abkühlung des gleichen Gebietes besteht infolge der endothermen Reduktion von Kohlenensäure durch den ausgeschiedenen Kohlenstoff.

Von der Windtrocknung wird ein besonderer Vorteil schon deshalb nicht erwartet, weil ihr Einfluß auf die Verteilung der verfügbaren Wärme über

die verschiedenen Temperaturgebiete fast genau der gleiche ist wie derjenige der Winderhitzung.

Auch werden die Aussichten der Verwendung sauerstoffangereicherter Luft an Stelle heißen Windes im Hochofen erörtert. Die unmittelbare Folge davon ist eine Steigerung der in den höheren Temperaturgebieten verfügbaren Wärme, wodurch es möglich wird, die gegenwärtig an der Gicht ungenützt entweichenden Wärmemengen in höheren Temperaturgebieten des Hochofens auszunützen. Es wird jedoch für einen als Beispiel gewählten rheinisch-westfälischen Thomashochofen festgestellt, daß

1. eine Verminderung des Koksverbrauches bei Verwendung sauerstoffangereicherter an Stelle heißen Windes nicht möglich ist,
2. ein Sauerstoffgehalt von über 62 % erforderlich wäre, um die bei uns übliche Windtemperatur von 600° ohne Mehrverbrauch an Koks zu ersetzen. Das Wärmeschaubild für diese wohl schon aus wirtschaftlichen Gründen unmögliche Betriebsweise zeigt außerdem eine sehr starke

Steigerung der Temperatur und des Wärmeüberschusses im Gestell, so daß die schon bei Verwendung zu heißen Windes auftretenden Störungen in weit verstärktem Maße zu erwarten wären.

Für das vom Bureau of Mines<sup>3)</sup> dem Gutachten über Verwendung von sauerstoffangereicherter Luft zugrunde gelegte Beispiel ist das Schaubild ebenfalls aufgezeichnet worden. Es läßt vermuten, daß der Betrieb in der in diesem Gutachten vorgeschlagenen Weise wegen Wärmemangels im kritischen Gebiete unmöglich ist.

Dann sind noch die verschiedenen Möglichkeiten zur Regelung der Ofenwärme einander gegenübergestellt: Erhöhung des Koksatzes, der Windtemperatur und Sauerstoffzusatz. Der Vergleich führt zu dem Schlusse, daß die Verwendung von Sauerstoff allein nicht zum Ziele führen wird, ebenso wenig das Einblasen von Kohlenstaub mit Druckluft, dagegen wahrscheinlich das Einblasen von Kohlenstaub mit Sauerstoff.

<sup>3)</sup> Reports of Investigations, Serial No. 2502 (1923).

## Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung.

Von Rechtsanwalt Dr. W. Gräbner in Düsseldorf.

*(Keine grundlegenden Aenderungen des Gesetzes im materiellen Teil gegenüber dem Entwurf. Vollständig neuartiger Aufbau. Sämtliche Instanzen Reichsbehörden. Bedeutung einer Mitarbeit der Arbeitgeberschaft in den Selbstverwaltungsstellen.)*

Der Reichstag hat am 7. Juli 1927 das Gesetz über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung verabschiedet. Damit ist ein Gesetzeswerk zustande gekommen, welches in den letzten Jahren in der Öffentlichkeit sehr stark umstritten war. Das Gesetz bringt eine einheitliche Neuregelung zweier bisher selbständiger Materien, nämlich des Arbeitsnachweisgesetzes vom 22. Juli 1922 und der Verordnung über Erwerbslosenfürsorge vom 16. Februar 1924, welche bei Inkrafttreten des Gesetzes über Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung am 1. Oktober 1927 aufgehoben werden.

Der Aufbau des Entwurfs eines Gesetzes über Arbeitslosenversicherung ist bereits früher<sup>1)</sup> im einzelnen dargelegt worden. Das Gesetz selbst bringt gegenüber dem Entwurf in seinem materiellen Teil, z. B. was den Umfang der Versicherung, die Versicherungsleistungen, die Entstehung des Unterstützungsanspruchs und die Mittelaufbringung anbelangt, keine grundlegenden Aenderungen. Hervorzuheben ist allerdings, daß bezüglich der Bemessung der Erwerbslosenunterstützung insofern eine Aenderung durch das Gesetz gegenüber dem Entwurf eingetreten ist, als Verschiebungen in den untersten und obersten Lohnklassen, nach welchen die Unterstützung berechnet wird, stattgefunden haben, so daß nach dem Gesetz für Arbeitergruppen mit niedrigem bzw. hohem Einkommen geringere bzw. höhere Unterstützungssätze herauskommen. Inwieweit hierdurch die Ausgaben aus der Arbeitslosenversicherung gesteigert werden, bleibt abzuwarten. Wesentlich ist jedenfalls, daß durch die Ein-

führung von Lohnklassen und die danach abgestufte Erwerbslosenunterstützung die Gefahr einer Ueberschneidung der Löhne durch die Erwerbslosenunterstützungssätze vermieden wird.

Dagegen regelt das Gesetz den organisatorischen Aufbau der Versicherung nach völlig neuen Gesichtspunkten. Es soll hierauf im folgenden näher eingegangen werden, denn von der organisatorischen Ausgestaltung der Arbeitslosenversicherung hängt es in erster Linie ab, ob die Versicherung das erreicht, was man sich bei Schaffung des Gesetzes vorgestellt hat. Der Entwurf des Gesetzes sah noch als Träger der Versicherung die Landesarbeitsämter vor. Die Durchführung der Versicherung in der untersten Instanz war den Arbeitsnachweisen übertragen, welche ihrer verwaltungsrechtlichen Stellung nach als Kommunalbehörden bestehen bleiben sollten, d. h. also fachlich in Fragen der Arbeitslosenversicherung und der Arbeitsvermittlung den Landesarbeitsämtern, dienstlich aber den kommunalen Aufsichtsbehörden weiter unterstanden. Als fachliche oberste Aufsichtsbehörde für das gesamte Reichsgebiet war das Reichsamt für Arbeitsvermittlung bestimmt. Dieser Organisationsplan ähnelte sehr dem heutigen Zustande, der zu den lebhaftesten Klagen Anlaß gegeben hat, da einerseits ständig Zuständigkeitsstreitigkeiten zwischen Fachaufsichts- und Dienstaufsichtsbehörden schwebten und andererseits die Kommunalbehörden die Arbeitsnachweise vielfach für eigene kommunalpolitische Zwecke mißbrauchten. Dieser verwaltungsrechtlich schwer zu übersehende Zustand machte es auch fast unmöglich, eine wirk-same Kontrolle über die Ausgaben in der Erwerbs-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 226/8.

losenfürsorge durchzuführen, was auch der Rechnungshof in seiner Denkschrift zu den Reichshaushaltsrechnungen in den Jahren 1920 bis 1923 besonders hervorgehoben hat. Sehr zahlreich sind die Verstöße der Arbeitsnachweise gegen die gesetzlichen Bestimmungen der Verordnung über Erwerbslosenfürsorge und vor allem auch der Verordnung vom 30. April 1925 über öffentliche Notstandsarbeiten.

Man hat sich diesen offenkundigen Mißständen gegenüber an maßgebender Stelle nicht verschlossen und dem Reichstag in Abänderung des Gesetzentwurfs einen völlig neuen Organisationsplan vorgelegt, welcher sodann vom Reichstag fast unverändert angenommen worden ist. Für das gesamte Reichsgebiet wird ein einheitlicher straffer Instanzenaufbau geschaffen, welcher seine Spitze in der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung hat. Die Reichsanstalt ist als Träger der öffentlichen Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung eine Körperschaft öffentlichen Rechts und untersteht unmittelbar der Aufsicht des Reichsarbeitsministeriums. Im übrigen regelt die Reichsanstalt ihre Geschäfte im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen völlig selbständig. Ihr werden in der mittleren Instanz die bisherigen Landesarbeitsämter und in der untersten Instanz die Arbeitsnachweise unterstellt. Damit ist der außerordentlich wichtige Schritt einer verwaltungsrechtlichen Loslösung der Arbeitsnachweise von den Kommunalbehörden gemacht worden. Die drei Instanzen sind in Zukunft nicht nur durch eine lose in der Praxis meist wenig wirkungsvolle Fachaufsicht, sondern durch eine mit zwingenden Exekutivvollmachten ausgestattete Dienstaufsicht verbunden. Damit wird nicht nur ein verwaltungsrechtlich einfacherer und leichter zu übersehender Zustand geschaffen, sondern auch die Möglichkeit gegeben, den bisherigen Verwaltungsapparat einheitlich und zweckmäßig auszugestalten und Verwaltungskosten zu sparen. So ist vor allem daran zu denken, die Zahl der bisher bestehenden 900 Arbeitsnachweise, welche zum Teil nur ein Schattendasein führen und ihre Errichtung kommunalpolitischen Rücksichten verdanken, erheblich herabzusetzen.

Der verwaltungsmäßige straffe Aufbau kommt auch darin zum Ausdruck, daß der Präsident der Reichsanstalt und die Vorsitzenden der Landesarbeitsämter durch den Reichspräsidenten, alle

anderen Beamten durch den Vorstand der Reichsanstalt ernannt werden. Damit schalten auch die Einflüsse der Kommunalbehörden oder der Länder bei der Stellenbesetzung aus.

Der Selbstverwaltung der Arbeitgeber und Arbeitnehmer ist auch in dem neuen Aufbau der Versicherung maßgebender Einfluß eingeräumt worden. Organe der Selbstverwaltung sind wie bisher bei den Arbeitsämtern und Landesarbeitsämtern die Verwaltungsausschüsse, bei der Reichsanstalt der Verwaltungsrat und der Vorstand. Sie müssen bei allen Stellenbesetzungen gehört werden. Außerdem sind sie zuständig für alle wichtigen Entscheidungen, die auf Grund des Gesetzes z. B. über die Beitragshöhe ergehen. Im einzelnen auf die Befugnisse dieser Selbstverwaltungskörper einzugehen, würde zu weit führen. Sie setzen sich zu gleichen Teilen aus Vertretern der Arbeitgeber, der Arbeitnehmer und der öffentlichen Körperschaften bzw. der Gemeinden zusammen. Um zu verhindern, daß in wichtigen Fragen der Arbeitslosenversicherung durch die Vertreter der öffentlichen Körperschaften eine Verschiebung des Stimmverhältnisses zu Ungunsten entweder der Vertreter der Arbeitgeber oder der Arbeitnehmer erfolgt, ist ferner die Bestimmung getroffen, daß, soweit die Organe der Reichsanstalt auf dem Gebiete der Arbeitslosenversicherung tätig sind, die Vertreter der öffentlichen Körperschaften nicht mitwirken. Ob hierdurch alle Bedenken, welche gegen die Beteiligung der Vertreter der öffentlichen Körperschaften in den Selbstverwaltungsorganen, wodurch zweifellos der Einfluß der Arbeitgeber und Arbeitnehmer geschwächt wird, beseitigt werden, muß erst die Praxis lehren.

Die vorstehend geschilderte Organisation der Arbeitslosenversicherung ist völlig neuartig. Die Zukunft muß zeigen, ob dieser Weg der richtige war. Sowohl die Arbeitgeberschaft als auch die Arbeitnehmerschaft haben diesem Aufbau der Arbeitslosenversicherung ihre Zustimmung gegeben. Bewußt ist den Selbstverwaltungsorganen ein maßgebender Einfluß eingeräumt worden, um die notwendige Verbindung mit der Wirtschaft herzustellen. Die Arbeitgeberschaft wird gut daran tun, praktisch an der Durchführung dieses innerpolitisch so hoch bedeutsamen Gesetzes mitzuwirken, damit sich das Gesetz, was es ja soll, zum Nutzen des gesamten deutschen Volkes auswirkt.

## Umschau.

### Die Verwendung von Koksöfengas in Hüttenwerken.

Unter obigem Titel veröffentlicht L. Muir Wilson<sup>1)</sup> eine Arbeit, in der dargelegt wird, wieweit und mit welchen technischen Mitteln Koksöfengas in den Stahl- und Walzwerken Englands angewendet wird.

Einleitend wird auf die technischen und wirtschaftlichen Vorteile einer benachbarten Lage von Kohlengruben zu Koksöfen, Hochöfen und Stahlwerken hingewiesen und die häufig über die erwarteten Ersparnisse hinausgehenden Erfolge der Austauschbarkeit oder gemeinsamen Benutzung verschiedener Gasarten erwähnt. Leider

wird auf den wirtschaftlichen Teil der Aufgabe nicht weiter eingegangen.

Der Verfasser führt dann weiter aus, daß bei der Umstellung von Generatorgas auf Koksöfengasbeheizung zu beachten ist, daß bei gleicher Wärmezufuhr und theoretischer Lufteinstellung die Menge des notwendigen Gas-Luft-Gemisches im Verhältnis von 1,32:1 und die des Abgases im Verhältnis von 1,24:1 sinkt. Rechnet man mit einer Temperatursteigerung der Gase im Verbrennungsraum des Ofens von 1000 auf 1750° und berücksichtigt man ferner die Mengenänderung durch die chemischen Umsetzungen, so ist bei Koksöfengas die abziehende Menge 1,28mal größer als die einziehende, während bei Generatorgas die abziehende Menge 2,17mal größer ist. Diese Tatsachen sind für die Bemessung der Züge wichtig und erleichtern diese, wie aus dem Vor-

<sup>1)</sup> Fuel 6 (1927) S. 29/36.

stehenden hervorgeht, bei der Verwendung von Koksofengas erheblich, da ja die eingeführten Frischgas-mengen fast die gleichen sind wie die abzuführenden Abgas-mengen.

Beim Betriebe von Schmelzöfen mit reinem Koksofengas ist die Flamme an sich nur beim Austritt aus dem Gaszug sichtbar. Die Unsichtbarkeit im Ofen ist für das Auge ja nur scheinbar gegenüber den mit anderen Strahlungskoeffizienten strahlenden Wänden, worin auch der Grund dafür liegt, daß die Flamme beim Ausflammen auch gleich wieder sichtbar wird.

Diese Unsichtbarkeit im Ofen verleitet bekanntlich leicht dazu, die Gaszufuhr zu steigern, was durch Nachverbrennung in den Zügen und Kammern zur schnellen Zerstörung des Ofens führt. Von dem Aufleuchten der Ofenwände bei dem unsichtbaren Koksofengas schließt der Verfasser wohl in Unkenntnis der wahren Wärmeübergangsverhältnisse auf eine durch den Wasserstoff hervorgerufene Oberflächenverbrennung, worauf später nochmal zurückgekommen wird.

Koksofengas ist nicht unter allen Betriebsbedingungen leichter als Luft. Es ist Luft von 1000° schon erheblich leichter als kaltes Koksofengas. Zur Klärstellung dieser Verhältnisse wird vom Berichterstatter

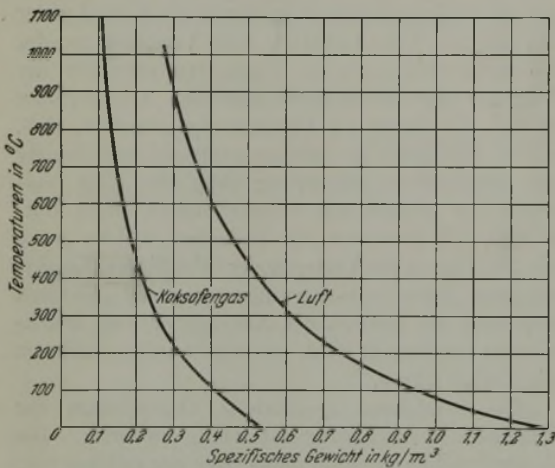


Abbildung 1. Spezifisches Gewicht von Koksofengas und Luft in Abhängigkeit von der Temperatur bei 760 mm QS.

in Abb. 1 eine graphische Darstellung wiedergegeben, aus der hervorgeht, daß Luft von 400° und kaltes Koksofengas das gleiche spezifische Gewicht haben. Das Flackern des Koksofengases im Ofen ist trotz alledem nur durch mechanische Mittel, durch genügend gute Führung des Gastromes zu vermeiden, was bei Umstellung von Generatorgas- auf Koksofengasbeheizung durch eine Querschnittsverminderung der Züge erreicht wird.

Wird beim Betriebe mit reinem Koksofengas nunmehr der Gaszug zu klein, so kann die anfänglich gute Flammenführung wegen der notwendigen, fast fünfmal so großen Luftmenge nicht aufrechterhalten werden, und man kann sich dann höchstens damit helfen, etwa  $\frac{1}{6}$  der Luft durch die ungenutzte Gaskammer dem Gaszug als Primärluft zuzuführen mit dem gleichzeitigen Erfolge einer kurzen, „scharfen“ Flamme. Durch die schnelle, kurzflammige Verbrennung von Koksofengas ist die Abgastemperatur von etwa der Mitte der Kammer an niedriger als beim Betriebe mit dem langsamer verbrennenden Generatorgas, eine Erscheinung, die nach unserer Erkenntnis nicht allein mit der Nachverbrennung von Generatorgas erklärt zu werden braucht, sondern auch auf die anders garteten Wärmeübergangserscheinungen zurückgeführt werden kann (Hudlerscher Effekt).

Zum Betriebe von Tieföfen eignet sich die alleinige Verwendung von Koksofengas gegenüber Generatorgas deshalb weniger, weil es infolge der geringen notwendigen Menge den Ofen nicht genügend füllt und die Gefahr einer Stichflammenbildung und damit einer örtlichen Ueber-

hitzung der Blöcke leicht vorliegt. Nur zum schnellen Aufheizen kalter Blöcke bis zur Rothitze kann Koksofengas mit Vorteil verwendet werden; dann stellt man jedoch zweckmäßig auf Generatorgas um. Bei Brammenwärmöfen empfiehlt sich Koksofengas nur, wenn sie besonders hierfür ausgebildet sind. Man kommt beim Arbeiten mit kaltem Gas mit zwei Luftkammern aus, muß jedoch, um den Ofen mit Flammgasen gefüllt zu halten, das Gewölbe besonders in der Mitte stark herunterziehen, soweit die Beschickungseinrichtungen dies erlauben. Für Stoßöfen soll die Verwendung von Koksofengas gegenüber der von Generatorgas besonders vorteilhaft sein; die hier angeführten Gründe können aber teilweise nur aus der Verallgemeinerung örtlicher Verhältnisse herkommen.

Mit einer Mischung von Koksofengas und Generatorgas lassen sich im Schmelzbetriebe ganz ausgezeichnete Erfolge erzielen, besonders durch die Regelbarkeit des Mischungsverhältnisses. Der Verfasser verfährt hier auch die Ansicht, daß es zweckmäßig ist, mit einem reichen Mischgas, also hohem Koksgasanteil, einzuschmelzen und mit armem Mischgas fertigzumachen. Er irrt jedoch zum Teil bei der Erörterung der inneren Vorgänge, wenn er z. B. sagt, daß die kalte Beschickung durch Verlängerung der Flamme den Wärmeübergang erniedrigt, und daß gegen Ende der Schmelzung die Wärmeübertragung sehr groß sei. Bekanntlich ist gerade das Umgekehrte der Fall. Die Gründe, mit Reichgas einzuschmelzen, sind, wie der Verfasser auch wieder richtig ausführt, nur die, in diesem Abschnitt der Schmelzdauer an Zeit zu sparen; die Anwendung von Armgas gegen Ende der Schmelzung gebietet neben metallurgischen Gründen auch die Haltbarkeit des Ofens.

Die nun folgenden ausführlichen theoretischen Erörterungen über Flammentemperaturen und Flammeneigenschaften sind zum Teil ganz beachtenswert, zum Teil werden aber auch ganz hübsche Beobachtungen zu falschen physikalischen Schlüssen umgebogen. Im ganzen betrachtet entsprechen sie nicht dem in den letzten Jahren entwickelten Stande deutscher Erkenntnis und können hier übergangen werden.

Wichtiger ist die Erwähnung des Versuches, die Oberflächenzerstörung des Mauerwerks durch Flammeneinwirkung, also z. B. das Auswaschen von Gewölben durch Oberflächenverbrennung zu erklären, während wir gewohnt sind, diese Erscheinung teils auf rein mechanische Ursachen, teils als Folge hohen Wärmeübergangs durch Stoßwirkung zu betrachten. Gerade der im Koksofengas im hohen Anteil vorhandene Wasserstoff nun soll zur Oberflächenverbrennung neigen. Nach Erfahrungen in anderen Industrien begünstigen gewisse Verunreinigungen die Oberflächenverbrennung, was einen Hinweis auf die Notwendigkeit der Verwendung reiner Silikasteine gibt oder auf die Sorgfalt, mit der neue Öfen geführt werden müssen, um das Mauerwerk möglichst lange dem „vergiftenden“ Einfluß eines Schlackenüberzuges zu entziehen.

Beim Betriebe eines Mischgases von Koksofengas und Generatorgas soll es im allgemeinen nicht empfehlenswert sein, die Mischung vor der Gaskammer vorzunehmen, da dann durch den Methanzerfall noch mehr Wasserstoff im Ofen zur Verbrennung gelangt. Nur wenn das Gasgemisch aus 1 Teil Koksofengas und 7 Teilen Generatorgas besteht, kann man das Mischgas ohne Gefahr durch die Kammer gehen lassen. Das bessere Verfahren soll jedenfalls das sein, das Koksofengas erst im Ofenkopf zuzumischen, obgleich bei dieser Betriebsweise von der Ofenbedienung nicht immer der Ueberschuß an Generatorgas bei Erhöhung des Koksgasanteils gemindert und gleichzeitig auch die Luftzumischung geändert wird.

Für das Aufheizen wird gegenüber dem Anwärmen mit Kohlenfeuer der Gebrauch von Koksofengas allein empfohlen, was neben der größeren Regelbarkeit und Gleichmäßigkeit eine kürzere Anheizzeit unter Schonung des Silikamauerwerks gewährleisten soll. Erst wenn der Ofen 800 bis 900° warm geworden ist, soll vorsichtig mit dem Zusetzen von Generatorgas begonnen werden.



Auf Werken, die neben einer Kokerei Hochöfen und Stahlwerk umfassen, ist der Ersatz von Generatorgas durch Hochofengas möglich mit dem wirtschaftlichen Erfolge, daß Gaserzeugerkohle sowie Betriebs- und Kapitalaufwendungen für die Gaserzeuger gespart werden können, da es bei neuzeitlichen Betriebsweisen möglich ist, den Betrieb eines solchen Werkes ohne grüne Kohle durchzuführen, wobei bei kleineren Werken höchstens die Dampfkesselanlagen mit Abfallbrennstoffen wie Kokslein usw. betrieben werden müssen.

Beim Ersatz von Generatorgas durch Hochofengas ist es zweckmäßig, das Mischgas auf 2250 kcal/m<sup>3</sup> zu halten, während gutes Generatorgas gewöhnlich einen Heizwert von 1440 kcal/m<sup>3</sup> hat. Diese Angabe bezieht sich jedoch auf teer- und rußfreies Gas, da die einwandfreie Bestimmung von Teer und Ruß im Generatorgas bekanntlich sehr schwierig ist. Unter Berücksichtigung dieser beiden heizkräftigen Bestandteile wird der wahre Heizwert des Generatorgases auf 2070 kcal/m<sup>3</sup> geschätzt (?), ein Wert, der also sehr in der Nähe des Bestwertes für das Mischgas aus Koksofen- und Hochofengas liegt.

Als weiterer Vorteil wird die Verringerung der Gefahr der Methanzerersetzung in der Kammer angeführt. Ist schon, wie der Verfasser anführt, aus den oben erwähnten Gründen Wasserstoff im Siemens-Martin-Ofen an sich ein Uebel, so soll eine Rußablagerung in der Kammer von noch weit größerem Nachteil sein. Gerade diese Ausführungen lassen den höheren Stand unserer Erkenntnis über die Vorgänge in den Gaskammern ersehen, die wir durch die planmäßigen Arbeiten der letzten Jahre erlangt haben. Kennzeichnend für englische Verhältnisse mag noch der Hinweis sein, daß Hochofengas unter Kesseln selten mit mehr als 40 % Wirkungsgrad verbrannt wird (es kann dies nur bei Verbrennung von Rohgas der Fall sein), und wenn nun eine Umstellung der Kessel auf Kohle 70 % Wirkungsgrad ergibt, so ist das Verfeuern des freigemachten Gichtgases im Siemens-Martin-Ofen einer entsprechenden Ersparnis gleich.

Der Verfasser bespricht dann noch das Verfahren des Mischens von Hochofengas und Koksofengas in einem Gasbehälter; er scheint also das von ihm so gelobte Verfahren des Arbeitens mit verschiedenen Mischungsverhältnissen beim Mischgasbetriebe mit Generatorgas nicht auf den Hochofengas-Mischgas-Betrieb übertragen zu wollen, obwohl gerade auch hier nach deutschen Erfahrungen die gleichen Erfolge zu erzielen sind.

Die Hochofengas-Koksofengas-Flamme ist natürlich auch unsichtbar, und es bedarf der Übung, um die richtige Einstellung zu erkennen, wenn man nicht versucht, die Flamme durch Gasüberschuß sichtbar zu machen.

Der Ansicht, daß sich durch den Betrieb mit kaltem Mischgas eine längere Schmelzungsdauer einstelle, wird widersprochen, da die Kammern in diesem Falle die Abhitze besser ausnutzen, also dieselbe Vorwärmtemperatur erreichen. Warum jedoch der Gaserzeugerbetrieb anpassungsfähiger sein soll, ist nicht recht ersichtlich.

Da bei der geldmäßigen Bewertung von Koksofengas zu Generatorgas und Gichtgas nicht ohne weiteres der Vergleich Kalorie = Kalorie durchgeführt werden darf, wird der Ersatz von Gaserzeugerkohle durch Koksofengas so berechnet, daß den Kohlenkosten, den Betriebs- und Kapitalaufwendungen in Höhe von 20,43 M je t verstochter Gaserzeugerkohle, bei einem Gaserzeugerwirkungsgrad von 70 %, ein Preis des Koksofengases von 1,93 Pf. je m<sup>3</sup> entspricht. Ohne nähere Begründung ist der Gichtgaspreis zu 1/3 des Koksofengaspreises eingesetzt.

So richtig an sich die rein kaufmännische Errechnung des höchstmöglichen Koksofengaspreises im Wettbewerb und nach dem Preise von Generatorgas ist, so vermißt man doch an dieser Stelle ein Eingehen auf den technischen Teil dieser Frage.

Dr.-Ing. H. Lent.

### Fortschritte auf dem Gebiete des Siemens-Martin-Verfahrens in Amerika im Jahre 1926.

Eine Uebersicht über die Entwicklung, die das Siemens-Martin-Verfahren in Amerika im Laufe des Jahres 1926 erfahren hat, gibt B. M. Larsen<sup>1)</sup> in einem zusammenfassenden Bericht. Das Jahr 1926 muß als ein für diesen Industriezweig besonders günstiges Jahr angesehen werden, da es den Werken nicht nur Beschäftigung bis fast zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gebracht hat, sondern da auch die Kenntnisse über die wissenschaftlichen Grundlagen dieses Verfahrens durch die Arbeiten zahlreicher Forscher nicht unerhebliche Erweiterung und Vertiefung erfahren haben.

An Neubauten hat das Jahr zwar nicht viel gebracht, auch ist nichts wesentlich Neues darüber zu berichten. Erwähnt werden die neuen 250-t-Siemens-Martin-Oefen der Weirton Steel Company. Als Besonderheit dieser Oefen ist zu nennen: ungewöhnlich große Badtiefe, um den großen Einsatz unterbringen zu können, und gebaltete Abstichrinne, die ein Vergießen in zwei Pfannen gestattet. Genannt sei weiterhin die Neuanlage bei der Ford Company mit vier Kippöfen von je 100 t Fassung, über die an anderer Stelle<sup>2)</sup> bereits berichtet wurde.

In seinen weiteren Ausführungen weist der Verfasser auf Grund einer neuen Arbeit von Huessener<sup>3)</sup> darauf hin, daß die meisten bisher veröffentlichten Angaben über die Temperaturen im Schmelzraume von Siemens-Martin-Oefen unrichtig sein dürften, und daß man, um richtige Werte zu erhalten, Pyrometer benutzen muß, die gegen die Einwirkung der Strahlung geschützt sind. Huessener hat sich ferner um die Vervollkommnung der Warmwirtschaft im Siemens-Martin-Betriebe bemüht und in der Absicht, die großen Schwankungen in der Zusammensetzung der den Herdraum verlassenden Verbrennungsgase aufzuheben, eine selbsttätige Ueberwachung der Verbrennung eingerichtet. Er empfiehlt die Aufstellung eines Ventilators zur Regelung der Luftzufuhr zu den Kammern bzw. dem Ofen sowie eines Gebläses für die Zufuhr der nötigen Luft für die Gaserzeuger. Für die Einhaltung eines bestimmten Verhältnisses zwischen den beiden erwähnten Luftmengen wird dann noch ein selbsttätiger Regler eingebaut. Weiterhin verweist Huessener auf die Notwendigkeit, das Eindringen von Falschluff, das leicht durch Risse und Fehlstellen im Mauerwerk erfolgen kann, zu überwachen und zu verhüten. Die Durchführung dieser Maßnahmen sollen auf seinem Werke eine Steigerung der Erzeugung um rd. 10 % bei einer gleichzeitigen Verminderung des Brennstoffverbrauches um rd. 7 % zur Folge gehabt haben.

Eine weitere wärmewirtschaftliche Verbesserung kann durch die Anlage von Abhitzekesteln erreicht werden, die langsam weitere Verbreitung zu finden scheinen. In diesem Zusammenhang wird auf eine Arbeit von F. M. Wilcox und J. C. Hayes<sup>4)</sup> und auf den Umstand verwiesen, daß in den Abgasen der Siemens-Martin-Oefen nur ein niedriges Temperaturgefälle zur Verfügung steht und diese Abgase sehr viel Staub mit sich führen. Beides ist bei der Wahl der Bauart dieser Kessel zu berücksichtigen; es sollen für vorstehenden Zweck Feuerrohrkessel den Vorzug vor Wasserrohrkesseln verdienen.

Aussichtsreich scheint weiter eine bessere Isolierung der Oefen, als sie bis jetzt üblich ist, gegen Wärmeverlust nach außen zu sein. Kleinere Gießereiofen sollen auf diesem Wege bereits einige Erfolge erzielt haben.

Leider ist diese Maßregel vorläufig noch gerade dort nicht zugänglich, wo sie die größten Ergebnisse zeitigen könnte, nämlich an den Stellen, die den höchsten Temperaturen, z. B. am Hauptgewölbe, ausgesetzt sind. Der Grund liegt in dem Umstände, daß die uns zur Verfügung stehenden hochfeuerfesten Steine, die Silikasteine, bei bereits 50 bis 100 ° oberhalb der für die Stahlschmelzung erforderlichen Temperatur zu erweichen beginnen. Da

<sup>1)</sup> Blast Furnace 15 (1927) S. 10/5.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 407 u. ff.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 153.

<sup>4)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1718.

es im Betriebe nicht immer möglich ist, die gefährliche obere Grenze der Temperatur nicht zu überschreiten, so ist das einzige Mittel, ernste Beschädigungen der erwählten Ofenteile zu verhüten, die jetzt übliche Luftkühlung. Die übrigen Ofenteile könnten jedoch ohne weiteres besser gegen Wärmeverluste geschützt werden. Untersuchungen über diese Frage dürften sehr lehrreich und nützlich sein.

In gewissem Gegensatz zu den Bestrebungen um besseren Wärmeschutz steht die Wasserkühlung, die denn auch als letztes Mittel bezeichnet wird, das nur dann angewendet werden soll, wenn alle anderen Mittel versagen. Zulässig erscheint sie dem Verfasser nur an Stellen, wie Türeinfassungen und -rahmen, weil sie einmal dort den Wärmeverlust der Oberfläche nicht wesentlich vermehren kann, zum andern aber Verkrümmungen und Verbeulungen der Armatur verhütet und die Arbeitsbedingungen auf der Ofenbühne verbessert.

Zur Frage der feuerfesten Baustoffe hat der Verfasser nichts wesentlich Neues zu berichten. In einigen Werken sollen Chromziegel, deren Verwendung für Europa nicht neu ist, mit Erfolg für die Vorder- und Rückwände der Oefen, wie auch für Talbotöfen benutzt worden sein. Ein neues Erzeugnis „Metalcase“ aus Magnesit hat einen Mißerfolg ergeben. Als möglicherweise aussichtsreich wird auf einen neuen, aus feuerfestem Ton und Sägespänen hergestellten porösen Isolierstein der Carborundum Co. sowie auf ein neues Erzeugnis der Corning Glass Company hingewiesen, ohne daß jedoch nähere Angaben darüber gemacht werden.

Untersuchungen von B. M. Larsen und F. W. Schröder, E. N. Bauer und J. W. Campbell<sup>1)</sup> haben ergeben, daß Eisendampf bei rd. 1600° eine Dampfspannung von rd. 1 mm QS besitzt. Die Schlackendecke im Ofen ist daher mit Eisendampf gesättigt, und die großen Gasmengen, die aus dem Metallbade entwickelt werden, enthalten beträchtliche Mengen von Eisen in Dampfform. Dieses Eisen wird oberhalb des Bades zu einem feinen Nebel oder Dunst von Eisenoxyd oxydiert, mit geringen Mengen von Manganoxydul, Kalzium- und Magnesiumoxyd aus dem Kalk und Dolomitstaub von dem Gasstrom zu allen Teilen der Ofenzustellung geführt und an der Oberfläche derselben abgesetzt. Dieses Eisenoxyd dringt dann in die Poren der feuerfesten Steine ein und zerstört sie langsam durch Abschmelzen. Ein neues Gewölbe aus Silikasteinen reagiert mit solchem Rauch derart, daß eine flüssige Phase gebildet wird, die bis auf eine Tiefe von 4 bis 6" in die poröse Struktur des Steines eindringt. Während der ersten 5 bis 10 Tage einer Ofenreise sollen von dem Gewölbe eines 100-t-Ofens etwa 2 bis 3 t Eisenoxyd, oder mehr, verschluckt werden. Dieser Vorgang ist unvermeidlich, da er durch die Bedingungen bei der Stahlerschmelzung ausgelöst wird. Nachdem die Steine mit dem Flußmittel gesättigt sind, zerfressen die Oxyddünste die innere Oberfläche und tragen so das Gewölbe allmählich ab. Die mit dem Flußmittel gesättigte Oberfläche der Steine hat jetzt einen Erweichungsbereich von 1620 bis 1670°, und nun bringt jede nicht immer zu verhindernde Ueberhitzung das Gewölbe in Gefahr.

Sodann wird auf die Vorteile der Hängegewölbe hingewiesen, die die durch die Ausdehnung der Steine infolge der Erwärmung hervorgerufene Spannung aufheben oder mildern, sowie auch gestatten sollen, umfangreiche Flickarbeiten nur auf die schadhafte gewordenen Stellen zu beschränken, sobald die Oefen einigermaßen abgekühlt sind. Ferner wird erwähnt, daß einige Werke dadurch Erfolge erreicht haben, daß sie die Rückwände ihrer Oefen so weit abgeschrägt haben, daß ein Flicker derselben mit angeworfener basischer Masse möglich wurde.

Bezüglich der verwendeten Roheisensorte teilt der Verfasser mit, daß die meisten amerikanischen Siemens-Martin-Werke ein Roheisen mit 0,8 bis 1,3 % Si, 1,5 bis 2 % Mn oder mehr und 0,05 % S oder weniger verlangen. Zur Klärung der Frage, ob aus Aenderung dieser Lieferungsvorschriften Vorteile für den Ofenbetrieb erwartet

werden können, ist vom Siemens-Martin-Ofen-Ausschuß des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers ein Unterausschuß eingesetzt worden, der diese Frage erforschen und darüber im Laufe des Jahres 1927 berichten soll.

Es ist bekannt, daß deutsche und andere Hüttenwerke Mangangehalte im Roheisen von 2,3 %, ja 4 % zugelassen haben. Auch in Amerika hat man begonnen, höheren Mangangehalten den Vorzug zu geben. Herty und Gaines<sup>1)</sup> haben auf die auffallende Wirkung des Mangans auf die Verminderung des Schwefelgehaltes im Roheisen zwischen den Abstichen aus dem Hochofen und der Entnahme aus dem Mischer bzw. dem Eingießen in den Siemens-Martin-Ofen hingewiesen. Sie erklären diese entschwefelnde Wirkung damit, daß erstens Mangansulfid in geschmolzenem Eisen viel weniger löslich ist als Eisensulfid, und zweitens, daß der Temperaturabfall des flüssigen Roheisens nach dem Verlassen des Hochofens die Bildung von Mangansulfid und die Verringerung seiner Löslichkeit im Eisen befördere.

Zu der Frage der Reaktionen und Gleichgewichte bei der Stahlerzeugung begrüßt Larsen die Arbeiten der Engländer T. P. Colclough<sup>2)</sup> und A. M. Cance<sup>3)</sup> sowie seiner Landsleute A. L. Feild<sup>4)</sup> und C. H. Herty jun.<sup>5)</sup>, die einige von den vielen uns noch fehlenden Zahlenangaben aus der physikalischen Chemie der Reaktionen im Siemens-Martin-Ofen bringen, und erhofft weitere reiche Ausbeute an solchen aus den planmäßigen Arbeiten über das gleiche Gebiet von W. Rosenhain im National Physical Laboratory in England und von C. H. Herty jun. bei der Pittsburgh Experiment Station des Bureau of Mines in Amerika.

Auf die in den genannten Arbeiten behandelten Fragen wie Löslichkeit von Eisenoxydul und Kohlenoxyd im flüssigen Eisen, Vorgang der Desoxydation und besonders Verhalten des Schwefels und des Mangans braucht an dieser Stelle nur hingewiesen zu werden.

Hervorgehoben sei lediglich noch der günstige Einfluß des letzteren auf das ganze Verfahren dadurch, daß durch höheren Mangangehalt die Schlacke auch ohne Flußspatzusatz dünnflüssiger wird, der im Bade zurückbleibende Mangangehalt höhere Werte annimmt, wodurch zum Schluß der Schmelzung weniger Ferromangan zugegeben werden braucht, und daß schließlich ein Mangangehalt von 1,25 bis 2,5 % auf niedriggekohltes Eisen einen veredelnden Einfluß ausübt. Solcher „perlitischer Manganstahl“ weist Eigenschaften auf, wie sie sonst nur durch Zusatz teurer Legierungselemente wie Nickel, Chrom oder Molybdän erzielt werden, weshalb auch die Erzeugung dieses Stahles in Amerika in den letzten Jahren bemerkenswert zugenommen hat.

Larsen beschließt seine Ausführungen mit der Feststellung, daß die großen Fortschritte auf den verschiedenen Gebieten wohl in erster Linie der Gemeinschaftsarbeit und dem freien Gedankenaustausch in den Sitzungen des Stahlwerksausschusses des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers zu verdanken seien.

C. Dichmann.

#### Die Herstellung von Uhrfedern.

Nach H. Moore und S. Beckinsale<sup>6)</sup> gibt es zwei Möglichkeiten zur Herstellung von Uhrfedern: die feinen Bänder werden entweder gehärtet oder kalt gezogen. Im ersteren Falle müssen die Federn vor dem Härten gewickelt werden, im letzteren Falle muß natürlich die nötige Härte vor dem Wickeln schon gegeben sein. Sowohl im gehärteten als auch im kaltgezogenen Zustande hat der Stahl, wenn er nicht angelassen ist, zwar eine hohe Härte und Festigkeit, aber eine niedrigere Elastizitätsgrenze. Letztere wird nun durch Anlassen des Stahles erhöht. Die Härtung erfolgt bei 750° in Öl, das Anlassen bei 300 bis 350°; diese Behandlung ergibt eine Brinell-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 802.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1922/3.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1891/3.

<sup>4)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1893/4.

<sup>5)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1597/1601.

<sup>6)</sup> J. Inst. Metals 37 (1927) S. 111/20.

<sup>1)</sup> Mining and Metallurgical Investigations Nr. 23 (1925).

härte von 520 bis 400 Einheiten. In ähnlicher Weise werden bei kaltgezogenem Werkstoff durch Anlassen die Elastizitätsgrenze und merkwürdigerweise auch die Festigkeit erhöht (s. Zahlentafel 1).

Zahlentafel 1. Wärmebehandlung von kaltgezogenem Bandstahl mit 1,2 % C, Dicke 0,07 mm, Breite 0,37 mm.

Anlaßtemperatur °C	Anlaßzeit min	Zerreißeigigkeit in kg/mm <sup>2</sup>
0	—	126
200	15	136
	30	138
250	15	136
	30	136
275	15	138
	30	143
300	15	142
	30	142
350	15	138
	30	137

Wie aus dieser Zahlentafel ersichtlich, handelt es sich um unlegierten Stahl. Da Federn aus gewöhnlichem Stahl leicht rosten, wird nach Angaben des Verfassers für Uhrfedern auch „Elinvar“ mit 12 % Cr und 36 % Ni verwendet. Diese Legierung hat bekanntlich einen geringen Ausdehnungskoeffizienten und einen gleichbleibenden, von der Temperatur unabhängigen Elastizitätsmodul. Für einige Fälle wird für die Uhrfedern auch noch Phosphorbronze herangezogen.

F. Rapatz.

#### Rißbildung beim Hartlöten von weichem Stahl.

R. Genders<sup>1)</sup> stellte beim Hartlöten von weichem Stahl eine Erscheinung fest, die sicherlich bei der Behandlung von Stahl und Eisen beachtet werden muß. Es wurde ermittelt, daß beim Löten von Stahl die Lötmass in den Stahl eindringen kann, wenn der Stahl gleichzeitig bei hoher Temperatur unter Spannung steht, so daß die Korngrenzen etwas aufklaffen. Die Versuche wurden bei einer Temperatur von 850 bis 900° an einem Stahl mit

× 100

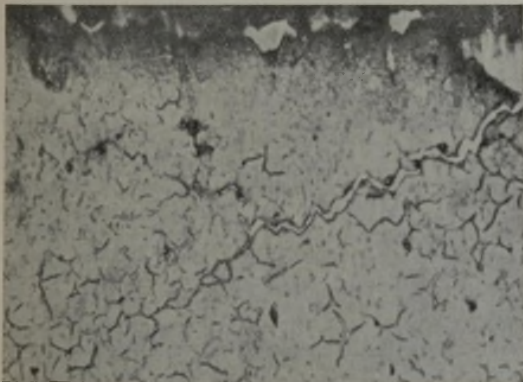


Abbildung 1. Eindringen des Messings in weichem Stahl (Probe angelassen). |

0,15 % C durchgeführt. Ohne gleichzeitige Zerrung der Kristalle ist erst ein Eindringen zu beobachten, wenn der Stahl längere Zeit bei 1000° erwärmt wird.

Eine theoretische Erklärung für das in manchen Fällen sehr rasche Eindringen des flüssigen Metalls konnte nicht gegeben werden. Abb. 1 zeigt, daß Messing nicht an einem vorher vorhandenen Riß, sondern an den vielen Kristallgrenzen gleichzeitig eindrang.

F. Rapatz.

#### Meßfehler bei Viskosimetern.

Bei der Bestimmung der Viskosität im Engler-Viskosimeter ist wiederholt die Beobachtung gemacht worden, daß die Oeltemperatur mit fortschreitendem Oelausfluß

aus dem Apparat langsam, aber ständig sinkt, obgleich die Temperatur im Wasserbade konstant geblieben ist. Vielfach hat man zum Ausgleich dieser Temperaturunterschiede die Badtemperatur gegen Ende der Untersuchung gesteigert. Professor Schlüter vom staatlichen Materialprüfungsamt Berlin - Dahlem hat eingehende Untersuchungen hierüber angestellt und gefunden, daß das beobachtete Fallen der Temperatur darauf zurückzuführen ist, daß Quecksilberfäden und Quecksilberkugeln allmählich aus dem Oel herausragen und sich abkühlen. Er hat gefunden, daß die oben erwähnte Temperatursteigerung unrichtig ist und Fehler in der Viskosität bis zu 1° E ergeben. Er schlägt vor, entweder bei Verwendung der bisherigen Thermometer die Temperatur im Wasserbade genau konstant zu halten und die Senkung der Temperatur im Oel nicht zu berücksichtigen, oder aber ein neuartiges, knieförmig gebogenes Thermometer zu verwenden, dessen Quecksilberkugel auch bei Ausfluß von 200 cm<sup>3</sup> Oel noch völlig von dem im Apparat verbliebenen Oelrest umspült ist.

Dr. phil. G. Baum.

#### Aus den Jahresberichten der Preussischen Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden für 1926<sup>1)</sup>.

Dem erst in der zweiten Hälfte dieses Jahres erschienenen Bande der „Jahresberichte“ wird unter Beschränkung auf die Darlegungen aus den für die Eisenindustrie besonders wichtigen Bezirken Oppeln (Provinz Oberschlesien), Arnberg, Düsseldorf, Koblenz, Köln, Trier und Aachen nach früherer Weise<sup>2)</sup> folgendes entnommen:

Allgemeines. Die Gewerbestatistik hat starke Änderungen, Verschiebungen und Erweiterungen erfahren, so daß zahlenmäßige Vergleiche mit den Ergebnissen der vorjährigen Erhebungen im allgemeinen nicht möglich sind. Die Großeisenindustrie, die früher mit dem Bergbau in der Gruppe III vereinigt war, bildet jetzt mit den Metallhütten und den Gießereien die Gruppe V (Eisen- und Metallgewinnung). Die Gewerbeaufsichtsbeamten klagen, daß sie durch die Bearbeitung der Statistik und sonstige außerhalb ihrer gesetzlichen Berufstätigkeit liegende Arbeiten zum Nachteil ihrer eigentlichen Aufgaben stark beansprucht waren.

Arbeitnehmerverhältnisse im allgemeinen. Vom zweiten Vierteljahr an sank die Zahl der von Stilllegungen betroffenen Betriebe der Eisen schaffenden und verarbeitenden Industrie wie der beteiligten Arbeitnehmer; bis dahin waren nicht unbedeutende Steigerungen gegenüber dem Vorjahre zu verzeichnen gewesen. Bei den Entlassungen übten die Werke weitgehend soziale Rücksichten, worüber auch ziffernmäßige Nachweise beigebracht werden; sie erweisen entgegen anderweit aufgestellten Behauptungen, daß sich die Entlassungen am stärksten auf die jüngsten Altersklassen erstreckten, und daß die älteren Jahrgänge, mit Einschluß von über 60 Jahre alten Personen, wenn irgend möglich, in der Arbeit belassen wurden; wie aus verschiedenen Berichten hervorgeht, hat sich das Durchschnittsalter der Arbeiter erhöht. Der ungünstigen Wirtschaftslage entsprechend nahm die Zahl der Erwerbslosen zu Anfang des Berichtsjahres weiter erheblich zu; sie stieg im Bezirk Düsseldorf von rd. 128 000 Hauptunterstützungsempfängern und 151 000 Zuschlagsempfängern am 1. Januar 1926 bis zum 1. März entsprechend auf 175 000 und 195 000 Personen, sank dann stetig bis zum 1. Dezember 1926 auf 117 000 und 139 000 Köpfe. Im Bezirk Arnberg erniedrigte sich die Zahl der unterstützungsberechtigten Erwerbslosen von 127 000 am 1. April 1926 auf 81 000 am 1. Januar 1927. In den Hauptorten der Schwerindustrie des Düsseldorfer Bezirks erreichte die Zahl der Erwerbslosen im März den Höhepunkt mit 40 000; sie schloß mit etwa 20 000 am Jahresende ab. Daß angesichts des zunehmenden Beschäftigungsgrades kein stärkerer Rückgang eintrat, wird den Zusammenlegungen und dem technischen Aus-

<sup>1)</sup> Herausgegeben im Ministerium für Handel und Gewerbe. Berlin: Reichsdruckerei 1927.

<sup>2)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 1292/4.

<sup>1)</sup> J. Inst. Metals 37 (1927) S. 215/40.

bau der Werke sowie straffer Zusammenfassung der Arbeit zugeschrieben. Ungünstig wurden die Ziffern auch dadurch beeinflußt, daß Werksbeurlaubte förmlich entlassen werden mußten, um der Erwerbslosenfürsorge teilhaftig zu bleiben. Durch diese Anordnung der Zentralstellen wurde die Arbeiterschaft vielfach beunruhigt, da die Werksbeurlaubung zur Zufriedenheit aller Beteiligten gehandhabt worden war. Ungeachtet der hohen Erwerbslosenzahlen bestand in der Eisenindustrie Mangel an Facharbeitern, so daß einem Werke der Stahlindustrie sogar die Heranziehung von Ausländern gestattet wurde. Neben der Erwerbslosenfürsorge machte sich noch im ersten Halbjahr die Kurzarbeiterfürsorge geltend, die durch Anordnung vom Februar 1926 in beschränktem Umfang wieder eingerichtet worden war. In der Beurteilung der mäßig in die Erscheinung getretenen Tätigkeit der Betriebsvertretungen hat sich gegenüber dem Vorjahr nichts Wesentliches geändert. Die Zahl der Vertretungen ging namentlich in den kleineren und mittleren Betrieben weiter zurück. Die Wahlmüdigkeit wuchs vornehmlich in den Kreisen der Angestellten. Bezüglich der Wiedererrichtung von Betriebsräten, deren Ämter durch Streik oder Aussperrung erlöschen, hebt der Arnsberger Bericht auf Grund eines Hinweises der Metallarbeiterverbände hervor, daß nach einem Urteil des Landgerichtes zu Hagen keine gesetzliche Möglichkeit bestehe, den Arbeitgeber zur Herbeiführung der Wahl eines neuen Betriebsrates zu zwingen. Die Arbeitsordnungen sind in ihrer Bedeutung gegenüber den Tarifverträgen weiter zurückgetreten. Manche Betriebe legen indessen Gewicht auf einwandfreie Klärung der Arbeitsbedingungen und auf eindeutige Fassung mancher Einzelheiten des Arbeitsvertrages durch die Arbeitsordnung. Die Arbeitnehmer legen sich unter dem Druck der Verhältnisse in Hinsicht auf die Verfolgung von Abänderungen der Tarifverträge Zurückhaltung auf. Arbeitsstreitigkeiten kamen demgemäß in der Grobeisenindustrie nur in geringem Umfang vor. In den im Vorjahre<sup>1)</sup> erwähnten Streitigkeiten über die tarifliche Regelung der Arbeitszeit in den Betrieben des Volme-Tales erging auf Betreiben der Gewerkschaften ein Schiedsspruch des Hagener Schlichtungsausschusses, wonach den zum Abschluß von Werks- und Haustarifverträgen gebildeten Arbeitnehmervereinigungen die Eigenschaft tariffähiger Parteien nicht zuzuerkennen sei, daß daher die getroffenen Vereinbarungen nicht als Tarifverträge im Sinne des § 5 der Arbeitszeitverordnung (A. Z. V.) zu erachten seien. Durch Vereinbarung vor dem Schlichter wurden danach frühere Tarifabkommen wieder in Kraft gesetzt. Die von zwei Hochofenwerken des Koblenzer Bezirks geschlossenen Haustarifverträge über die Beibehaltung der zwölfstündigen Arbeitszeit wurden hinfällig, weil das eine Werk zum dauernden Erliegen kam und das andere die dreigeteilte Schicht freiwillig einführte. Wegen des durch den wilden Streik der Maschinisten und Heizer auf Dortmunder Hüttenwerken im Jahre 1921 verursachten Schadens wurde der Arbeitnehmerverband auf Klage eines Hüttenwerkes vom Reichsgericht zu Schadenersatz verurteilt.

Die Durchführung der Arbeitszeitverordnung vom 21. Dezember 1923 führte im allgemeinen zu keinen erheblichen Schwierigkeiten. Bei schwankender Geschäftslage litten manche Betriebe wochen- und monatelang unter Beschäftigungslosigkeit, so daß namentlich in der weiterverarbeitenden Eisenindustrie oft kaum die achtstündige, geschweige die tarifliche Höchstdauer der Arbeitszeit ausgenutzt werden konnte. Gingen dann plötzlich kurzfristige Aufträge ein, deren rechtzeitige Erledigung auch durch Einstellung wenig eingearbeiteter Erwerbsloser nicht erreicht werden konnte, und die eine geregelte Arbeitsverteilung und Abwicklung äußerst erschwerten, so ergaben sich notwendig Ueberschreitungen der Höchstdauer für die männlichen Erwachsenen, die sich verstärkten Anforderungen auch regelmäßig gern unterzogen, soweit sie nicht anderweitigen, äußeren Ein-

flüssen unterlagen. Von der fristgemäßen Erledigung solcher Aufträge hing die Erteilung weiterer Bestellungen und damit die Erhaltung der Lebensfähigkeit der Betriebe ab. Beschwerden von Gewerkschaften über unzulässige Ueberschreitungen, denen die Beamten sorgfältig nachgingen, erwiesen sich zu erheblichem Teil als nicht begründet; häufig hielt sich das Maß der Mehrarbeit im Rahmen der Tarifverträge, oder die Mehrarbeit war sonst zulässig. Im übrigen wurde durch behördliche Ausnahme genehmigungen geholfen. Auch Anträge auf Zulassung von Sonntagsarbeit in der Schwerindustrie wurde namentlich im Düsseldorfer Bezirk in der zweiten Jahreshälfte vielfach entsprochen. Die nach der Gesamtbearbeitung der Lage unumgänglichen Genehmigungen erstreckten sich auf Arbeiter wie auf Angestellte. Es wird anerkannt, daß die Werke bemüht waren, durch Um- und Neubauten und Neueinstellungen den Ausnahmezustand nach aller Möglichkeit zu beseitigen. Auf die Gesamtheit der Arbeitnehmer bezogen, waren die behördlich erteilten Genehmigungen von geringer zahlenmäßiger Bedeutung. Wegen Nichtbeachtung der Arbeitszeitvorschriften erwirkten einige Aufsichtsbeamte Strafverfolgungen; die Gerichte erkannten auf geringe Strafbeträge. Nach Ablauf der Ausnahme genehmigung (§ 7 der A. Z. V.) wurde auf den oberschlesischen Kokereien und Hochofenwerken die achtstündige Arbeitszeit eingeführt. Die Hochofenwerke zahlten für die Schicht acht volle Arbeitsstunden an Stelle der früheren zehn Stunden. Zum Ausgleich für die mitbezählten, durch die Natur des Betriebes bedingten Pausen wurde zum Teil die Besetzung der Schichten verringert.

Die Ermittlungen über die Heranziehung von Arbeitern im Alter von 16 bis 18 Jahren zur Nacharbeit ergaben, daß deren Zahl namentlich in den Walzwerken der gesamten Grobeisenindustrie nicht stark hervortritt, und daß die jungen Arbeiter durchweg zu leichter, ihren Kräften, ihrer Beweglichkeit und Gewandtheit entsprechender Tätigkeit verwendet werden, ähnlich wie die teilweise noch zugelassenen Vierzehn- bis Sechzehnjährigen. Im Arnsberger Bezirk entfielen auf 47 Betriebe der Gruppe V insgesamt 705 abwechselnd in Tag- und Nachtschicht beschäftigte junge Leute von 16 bis 18 Jahren. Der Düsseldorfer Bericht weist auf 39 284 überhaupt beschäftigte Arbeiter 546 (1,4 %) nach, Oberschlesien auf 5821 Köpfe 89 (1,5 %); in Aachen war der Prozentsatz in fünf Eisenwerken 5,3. Die Feststellungen über Unfälle und Erkrankungen lieferten ein günstiges Bild; vielfach schnitten die jungen Leute günstiger ab als die nur in Tagschicht Beschäftigten. Auch sonst ergaben sich aus der Beschäftigung keine nachteiligen Einwirkungen. In den Berichten wird schließlich die gute Berufsauslese durch die Werke betont sowie nachdrücklich hervorgehoben, daß die jungen Leute für die Nacharbeit, der übrigens auch erzieherischer Wert beizumessen sei, nicht entbehrt werden könnten, weil sonst die Heranbildung des Nachwuchses auf das schwerste gefährdet würde. Nur der Kölner Bericht erblickt aus allgemeinen Erwägungen heraus in der Nacharbeit erhebliche Gefahren gesundheitlicher und geistiger Art.

Ueber die Schwangeren wird berichtet, daß man auf sie bei der Arbeit gebührend Rücksicht nimmt, und daß ein schädigender Einfluß der Berufsarbeit auf den Verlauf der Schwangerschaft und Entbindung nicht hat ermittelt werden können; zweifellos wurden Fehlgeburten häufig künstlich hervorgerufen. (Die Frage ist inzwischen durch das am 1. August 1927 in Kraft getretene Gesetz vom 16. Juli 1927 über die Beschäftigung vor und nach der Niederkunft geregelt worden.)

Schutz vor Gefahren; Betriebsunfälle; gesundheitsschädliche Einflüsse. Die Gesamtzahl der gemeldeten Unfälle stieg wiederum; jedoch hat sich nach den übereinstimmenden Berichten die Zahl der tödlichen und der schweren Unfälle stark vermindert. Vielfach wurden Anzeigen erstattet, obwohl keine Meldepflicht bestand, und ohne daß die Unfälle Erwerbsunfähigkeit zur Folge hatten. So waren in einem

<sup>1)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 1293.

Hüttenwerke von insgesamt 1672 Unfällen nur 831 meldepflichtig. Von den Hüttenwerken wird streng darauf gehalten, daß nur die gesetzlich verlangten Meldungen weitergegeben werden. Der Düsseldorfer Bericht bemerkt, daß fast sämtliche Werke der Großeisenindustrie durch besondere Ingenieure die ständige Ueberwachung auf Betriebssicherheit betreiben, und daß die Werke alles aufbieten, um auch bei den Arbeitnehmern Sinn und Verständnis für die Sache zu wecken und zu vertiefen. Die Werbetätigkeit durch Unfallbilder hat sich als förderlich erwiesen. An Hand der Betriebsnachweisungen von zwei Dortmunder Werken wird die fortschreitende Verminderung der Unfälle mit dem Wirken der Sicherheitsingenieure in Verbindung gebracht<sup>1)2)</sup>.

Die für die Zusammenfassung der Tätigkeit der staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Aufsichtsbeamten durch die Reichsarbeitsverwaltung herbeigeführte Gemeinschaftsarbeit bei der Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften war rege und der Sache dienlich. Aus den Mitteilungen über einzelne Vorgänge ist folgendes von allgemeiner Bedeutung zu vermerken: Eine größere Zahl schwerer und tödlicher Unfälle war wieder mit dem Kranbetriebe verknüpft. Vielfach wurden die Unfälle durch mangelhafte Verständigung zwischen den Kranführern und den auf der Kranbahn oder dem Kran beschäftigten Reparaturarbeitern verursacht. In Hüttenwerken mehrerer Bezirke ereignete es sich übereinstimmend, daß die Hakenflasche mit dem unbelasteten Haken über die zulässige Endstellung hinausgezogen worden war, daß das Hubseil riß oder die Hakenflasche sich sonst löste und die herabfallenden Teile die unter dem Kran stehenden Personen erschlugen oder verletzten. Die Sicherung der Hubbewegung, durch die vor Ueberfahren der Endstellung der Kraftstrom ausgeschaltet werden soll, hatte gefehlt oder war schadhaft gewesen. Eine neuhergestellte geschweißte Gichtgasleitung von 850 mm Durchmesser und 6 mm Wandstärke zerplatzte beim Abprüfen mit Preßluft von 4½ at. Das Rohr bestand aus vier Schüssen. Ein Rohrschub wurde in der Quernaht abgerissen und in der Längsnaht zerstört. Die Folgen waren schwer. In Zukunft sollen die Druckproben mit Wasser ausgeführt werden. In der nach dem Linde-Verfahren arbeitenden Sauerstoffabrik eines Hüttenwerkes zerplatzte das erste der beiden mit Chlorkalzium gefüllten, hintereinander geschalteten, gezogenen Rohre, in denen die auf 130 at verdichtete Luft getrocknet wurde. Das zersprengte Rohr wies in den an den Sprengstücken nachgemessenen Wandstärken erhebliche Unterschiede auf, zeigte auch starke Anfransungen. Es war anzunehmen, daß die Verbindungsleitung sich durch mitgenommenes Chlorkalzium verstopft und daß der plötzlich gesteigerte Druck die Zerstörung des durch feuchtes Chlorkalzium örtlich geschwächten Rohres verursacht hatte. Der Apparat war vor der Inbetriebnahme im Jahre 1916 auf 300 at gedrückt, seitdem aber nicht mehr abgepreßt worden. Wiederkehrende Prüfungen werden als zweckmäßig bezeichnet. Durch Hochofengas herbeigeführte Unfälle gaben einem Werke Anlaß, alle in den Gefahrenzonen beschäftigten Arbeiter in der Wiederbelebung durch künstliche Atmung auszubilden, so daß erste Hilfe alsbald an der Unfallstelle gebracht werden kann. Um Betriebsstörungen in Gaskraftzentralen (Undichtheiten an Leitungen, Stopfbuchsen usw.) möglichst rasch und gefahrlos zu beheben, wurden in einem Werk örtliche Einrichtungen zur Frischluftzuführung vorgesehen. Die Angaben über die Zahl der Unfälle durch den elektrischen Strom sind lückenhaft. In Düsseldorf verliefen von 128 Unfällen 12, in Aachen von 23 Unfällen 4 tödlich. Oberschlesien hatte unter 23 meist durch Drehstrom von 380/220 V Spannung veranlaßten Unfällen 7 tödliche; meist war das Abschalten der strom-

führenden Leitungen selbst von erfahrenen Monteuren fahrlässig versäumt worden; Wiederbelebungsversuche wurden öfter nicht angestellt oder zu früh — nach einer Stunde oder noch eher — abgebrochen; mehrfach erklärten die eine Viertelstunde nach dem Unfall eingetroffenen Aerzte die Fortsetzung der Wiederbelebungsversuche für zwecklos. Auf die Aerzte soll aufklärend eingewirkt werden. In den übrigen Bezirken führten unsachgemäße Herstellung der Leitungsanlagen, Verwendung schadhafter Glühlampen, Handbohr- und Handschleifmaschinen öfter zu Todesfällen. Die Maschinenkörper der Handmaschinen waren nicht oder nicht zuverlässig geerdet. Nicht seltene Gefahrenquellen waren ferner Trennschalter ohne Schutzgehäuse oder mit alten, in der Mitte offenen Gehäusen. Die in Oberschlesien mit der Fahrlässigkeit von Arbeitern gemachten Erfahrungen galten auch für westliche Betriebe. In zwei Hochofenwerken traten, zum Teil wiederkehrend, bei den Schmelzern Bleierkrankungen auf, die der Verhüttung bleihaltiger Kiesabbrände zuzuschreiben waren. Durch Vereinbarung wurden die erforderlichen Maßnahmen — Herstellung eines besonderen Bleifanges, Abwechslung in der Beschäftigung usw. — herbeigeführt. Die probeweise Verwendung eines Atemschutzgeräts (Degea-Maske der Auer-Gesellschaft) am Hochofen wurde wieder aufgegeben, weil die Arbeiter einen zu hohen Atemwiderstand zu überwinden hatten. Dagegen hat sich herausgestellt, daß die Maske in entsprechender Einrichtung sonst in Hüttenwerken, in Generatoranlagen usw. bei sachgemäßer Handhabung Schutz gegen Kohlenoxyd bietet und von den Arbeitern auch benutzt wird. Ueber die Erkrankungen in den fünf Thomasschlackenmühlen des Düsseldorfer Bezirks wird unter Weiterführung der Statistik berichtet, daß im Durchschnitt wieder eine merkliche Verminderung der Krankheitsfälle zu verzeichnen war, daß aber die Zahl der Krankheitsstage sich erhöht hatte. (Auch in Werken der Großeisenindustrie stand der Abnahme der Krankheitsfälle eine Zunahme der Krankheitsdauer gegenüber. Eine Erklärung für diese Erscheinungen wird in dem Bericht nicht gegeben.) Bemerkenswert ist schließlich, daß der Arbeiterwechsel in den Schlackenmühlen erheblich geringer war als im Vorjahre, und erst recht zurücktritt gegenüber dem Jahre 1913.

Wirtschaftliche und sittliche Zustände. Die Löhne hielten sich angesichts der Gesamtwirtschaftslage im allgemeinen auf der Höhe des Vorjahres. Durch Erzeugungs- und Leistungssteigerungen traten jedoch zum Teil wesentliche Erhöhungen ein, die der Düsseldorfer Bericht z. B. für ein Hüttenwerk mit Hochöfen, Stahl- und Walzwerken einschließlich der Nebenbetriebe insgesamt mit 8,1 % und für das Stahlwerk allein mit 13,3 % angibt. Die Beschaffung von Lebensmitteln, Feuerung und Gebrauchsgegenständen wurde von einzelnen Werken wieder in erhöhtem Umfang aufgenommen; insbesondere stieg der Umsatz der Konsum-Anstalten in der Großeisenindustrie beträchtlich. Um die Gewährung von bezahltem Urlaub an jugendliche Personen zu kennzeichnen, beschränken sich die Berichte meist auf die Wiedergabe der hauptsächlichsten traifvertraglichen Bestimmungen. Darüber hinausgehend verbreitet sich der Düsseldorfer Bericht auch über die durch die Urlaubsgewährung verursachte finanzielle Belastung der Industrie. Für die Betriebe der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller wird bei einem Verhältnis der Jugendlichen zwischen 14 und 18 Jahren zur Gesamtzahl der Arbeiter von 8,1 % die geldliche Belastung zur Zeit schon mit 1,3 % der Lohnsumme beziffert. Größer als die geldlichen Auflagen bezeichnet aber der Bericht die mittelbare Belastung der Betriebe, hervorgerufen durch zeitweisen Leerlauf, erhöhten Materialverschleiß, Verlängerung der Lieferfristen, unsachgemäße Behandlung der Erzeugnisse durch ungeübte Ersatzkräfte, Erlernung und Bezahlung der Ersatzleute usw. Von den Eisenbauwerkstätten, dem Hoch- und Brückenbau, dem Schiffbau wurde darüber geklagt, daß die Nietkolonnen, für die die Jugendlichen unentbehrlich sind, durch die Beurlau-

<sup>1)</sup> Vgl. H. Bitter: Die Unfallverhütung beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch. St. u. E. 47 (1927) S. 569/76.

<sup>2)</sup> Vgl. Gollasch: Unfallschutz und Betriebssicherheit auf der Dortmunder Union im Jahre 1926. Reichsarb. III (Arbeiterschutz) 7 (N. F., 1927) S. 132/6.

bungen auseinandergerissen würden und der Arbeitsgang empfindliche Störungen erleide. Gegen die Bestrebungen der Jugendverbände, die den Jugendlichen bis zum vollendeten 18. Lebensjahre einen jährlichen Urlaub von zwei bis drei Wochen gesetzlich sichern wollen, werden deshalb, im Einklang mit Berufsschulleitern, schwere Bedenken erhoben. Von dem Bericht werden daher die auf gesetzliche Urlaubsregelung gerichteten Bestrebungen nicht unterstützt.  
 Dr. Ludwig Czimatits.

**Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.**

**Die Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen und Stahl nach dem Barytverfahren.**

Zur genauen Bestimmung kleinster Kohlenstoffgehalte in Eisen und Stahl wurde von G. Thanheiser und P. Dickens<sup>1)</sup> das Barytverfahren einer eingehenden Prüfung unterzogen. Bei diesem Verfahren wird das während der Verbrennung gebildete Kohlendioxyd in einer Barytlauge absorbiert und das gebildete Bariumkarbonat nach dem Auflösen in Salzsäure durch Fällen mit Schwefelsäure in Bariumsulfat übergeführt. Auf diese Weise gelangt der Kohlenstoff nicht als Kohlendioxyd, sondern in Form einer Verbindung mit höherem Molekulargewicht zur Bestimmung, wodurch eine Erhöhung der Genauigkeit erreicht wird.

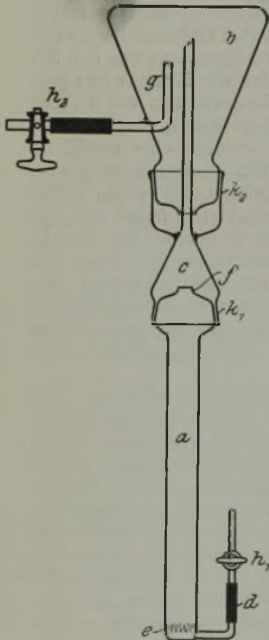


Abbildung 1. Apparat zur Kohlenstoffbestimmung nach dem Barytverfahren.

Für die Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen und Stahl sind nach diesem Verfahren verschiedene Wege möglich. Zur Erreichung besonders genauer Werte wurde von den Verfassern die Bestimmung in der Weise durchgeführt, daß das abfiltrierte Bariumkarbonat in Bariumsulfat übergeführt und zur Kontrolle dieser gewichtsanalytischen Bestimmung das überschüssige Bariumhydroxyd im Filtrat zurücktitriert wurde. Diese Arbeitsweise gestattete die gleichzeitige Durchführung einer titrimetrischen und gewichtsanalytischen Bestimmung. Bei der Ausführung dieser Doppelbestimmung traten jedoch erhebliche apparative Schwierigkeiten auf. Diese bestanden in der quantitativen Absorption der gebildeten Kohlenensäure und in dem Ausschluß der Kohlenensäure der Luft bei sämtlichen Arbeitsgängen. Da die im Schrifttum angegebenen verschiedenen Versuchsapparaturen diese

Schwierigkeiten nur teilweise beseitigten oder wegen ihrer umständlichen Anordnung zur Vermeidung des Luftzutrittes ein schnelles Arbeiten ausschlossen, wurde die von P. Bardenheuer und P. Dickens<sup>2)</sup> beschriebene Apparatur<sup>3)</sup> zum Lösen, Filtrieren und Auswaschen unter Luftabschluß oder in einer beliebigen Gasatmosphäre entsprechend abgeändert. In dieser Apparatur (vgl. Abb. 1) war eine quantitative Absorption des gebildeten Kohlendioxyds in stark verdünnter Barytlauge und die Filtration des Bariumkarbonats unter Ausschluß der

Zahlentafel 1. Titrimetrische und gewichtsanalytische Kohlenstoffbestimmung in kohlenstoffarmen Werkstoffen nach dem Barytverfahren.

Versuch Nr.	Werkstoff	Volumetrische Bestimmung % C	Einwage g	Titrimetrische Bestimmung % C	Gewichtsanalytische Bestimmung % C
1	Weicheisen <sup>1)</sup>	< 0,01	10	0,005 <sub>6</sub>	0,005 <sub>2</sub>
2			10	0,006 <sub>2</sub>	0,005 <sub>6</sub>
3	"	< 0,01	10	0,007 <sub>8</sub>	0,007 <sub>6</sub>
4			10	0,007 <sub>6</sub>	0,007 <sub>4</sub>
5	Elektrolyteisen	0,01	7	0,008 <sub>6</sub>	0,008 <sub>2</sub>
6			6,5	0,009 <sub>0</sub>	0,008 <sub>6</sub>
7	Weicheisen <sup>1)</sup>	0,01	10	0,009 <sub>7</sub>	0,009 <sub>4</sub>
8			10	0,009 <sub>5</sub>	0,009 <sub>4</sub>
9	"	0,01	10	0,010 <sub>5</sub>	0,010 <sub>6</sub>
10			5	0,010 <sub>6</sub>	0,010 <sub>6</sub>
11	Elektrolyteisen	0,01	15	0,010 <sub>7</sub>	0,010 <sub>4</sub>
12			15	0,011 <sub>4</sub>	0,010 <sub>4</sub>
13	Weicheisen <sup>1)</sup>	0,01	10	0,010 <sub>0</sub>	0,010 <sub>7</sub>
14			15	0,010 <sub>8</sub>	0,010 <sub>6</sub>
15	"	0,02	15	0,011 <sub>9</sub>	0,011 <sub>7</sub>
16			15	0,012 <sub>1</sub>	0,011 <sub>6</sub>
17	Elektrolyteisen	0,02	10	0,013 <sub>0</sub>	0,013 <sub>6</sub>
18			10	0,013 <sub>7</sub>	0,013 <sub>8</sub>
19	Weicheisen <sup>1)</sup>	0,02	15	0,013 <sub>2</sub>	0,012 <sub>1</sub>
20			15	0,014 <sub>7</sub>	0,014 <sub>3</sub>
21	Elektrolyteisen	0,02	15	0,013 <sub>1</sub>	0,011 <sub>5</sub>
22			15	0,013 <sub>1</sub>	0,012 <sub>8</sub>
23	Kesselblech	0,04	5	0,035 <sub>0</sub>	0,035 <sub>9</sub>
24			5	0,038 <sub>5</sub>	0,039 <sub>7</sub>
25	Dynamoblech	0,06	3	0,063 <sub>0</sub>	0,061 <sub>7</sub>
26			3	0,063 <sub>0</sub>	0,060 <sub>6</sub>
27	Weicheisen	0,07	3	0,077 <sub>0</sub>	0,075 <sub>3</sub>
28			3	0,077 <sub>0</sub>	0,077 <sub>0</sub>
29	"	0,10	3	0,094 <sub>5</sub>	0,097 <sub>1</sub>
30			3	0,094 <sub>5</sub>	0,096 <sub>5</sub>

Kohlensäure der Luft möglich, und zwar derart, daß auch das Filtrat nicht mit der Luft in Berührung kommt.

Nach der Prüfung der allgemeinen Arbeitsweise wurde in der entwickelten Apparatur der Kohlenstoff in einer Anzahl kohlenstoffarmer Stähle bestimmt und hierbei, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht, die geforderte Genauigkeit von ± 0,001 % erreicht. Bei diesen Versuchen konnte die Genauigkeit noch weiter durch Steigerung der Einwage auf 15 g erhöht werden; die Probe wird dabei nicht auf einmal, sondern in mehreren Teilen nacheinander verbrannt.

Anschließend wurde das Verfahren auch auf die Bestimmung kohlenstoffreicher Werkstoffe ausgedehnt. Durch Erhöhung der Konzentration der Barytlauge wurde eine quantitative Absorption des gebildeten Kohlendioxyds und damit die Ausführung der Bestimmung ermöglicht. Die Bestimmung des Kohlenstoffs in Ferrolegierungen bietet nach diesem Verfahren gegenüber dem volumetrischen Verfahren bedeutende Vorteile, da man bei der Verbrennung nicht an ein bestimmtes Sauerstoffvolumen gebunden ist und dadurch schwer verbrennliche Proben beliebig lange der Verbrennung aussetzen kann. Ebenso kommt die infolge geringer Einwage entstehende Fehlerquelle in Fortfall. Weiterhin wurde die Zuverlässigkeit des Verfahrens auch bei ge-

<sup>1)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) Lfg. 15, Abh. 88, S. 239/45.

<sup>2)</sup> Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 196/207; St. u. E. 47 (1927) S. 762/4; s. a. P. Dickens: Z. angew. Chem. 39 (1926) S. 14, Chem. App.-Wesen.

<sup>3)</sup> Die Apparatur ist zum Patent angemeldet und von der Firma F. Kurt Retsch, Laboratoriumsbedarf, Düsseldorf, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Im Hochfrequenz-Induktionsofen erschmolzen.

ringer Einwaage von 0,1 g nachgewiesen, was bei der Untersuchung von Proben, von denen nur kleine Mengen zur Verfügung stehen, besonders wichtig ist.

Die Ausführung der gewichtsanalytischen Bestimmung, bei der das Absitzen des Bariumsulfat-Niederschlages mehrere Stunden erfordert, wurde dadurch erheblich verkürzt, daß der Niederschlag 10 min lang geschüttelt wurde; hierdurch wurde dieser grobkörnig und ließ sich leicht und klar abfiltrieren.

Zur Ausgestaltung des Barytverfahrens als Schnellverfahren wurden Versuche der direkten Titration des überschüssigen Bariumhydroxyds neben dem ausgeschiedenen Bariumkarbonat ausgeführt. Diese verliefen jedoch negativ, da in dem engen Absorptionsrohr eine gleichmäßige und schnelle Verteilung der zufließenden Titrationssäure nicht möglich war. Daraufhin wurde versucht, die Zeit für das Filtrieren und Auswaschen abzukürzen, was durch die Verwendung von Asbestfiltern gelang. Auf diese Weise läßt sich die Bestimmung etwa in der gleichen Zeit wie die volumetrische Kohlenstoffbestimmung durchführen. Sie hat jedoch vor dieser den Vorteil der allgemeinen Anwendbarkeit, da man in derselben Apparatur niedrigste und auch höhere Kohlenstoffgehalte bestimmen kann, während bei der volumetrischen Bestimmung Apparate von verschiedenem Fassungsvermögen notwendig sind. Durch genaue Einstellung der Lösungen ist es möglich, aus den verbrauchten Kubikzentimetern sofort den Prozentgehalt zu ersehen und jedes Umrechnen zu ersparen.

P. Dickens.

## Aus Fachvereinen:

### Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung am 5. Mai 1927 in London. — Fortsetzung von Seite 1410.)

#### Ueber Stahldrahtziehen und Stahlgüte

berichtet E. A. Atkins, Warrington.

Abb. 1 gibt eine schematische Darstellung des Fließvorganges beim Ziehen eines Drahtes durch ein konisch zulaufendes Ziehloch. Nach Atkins kann man sich den Draht aus einer unendlich großen Zahl von dünnen, senkrecht

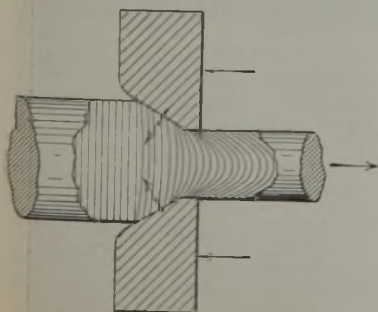


Abbildung 1. Fließvorgang in der Ziehöse.

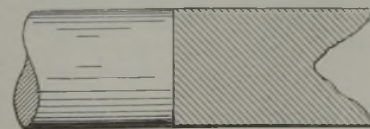


Abbildung 2. Trichterbildung am Ende eines gezogenen Drahtes.

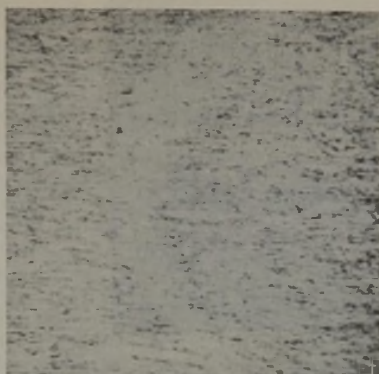


Abbildung 3. Längsschnitt durch die Schweißstelle eines gezogenen Drahtes.

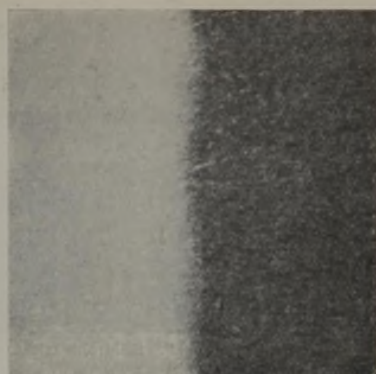


Abbildung 4. Längsschnitt durch die Schweißstelle (0,05 bzw. 0,6 % C) eines gezogenen Drahtes.

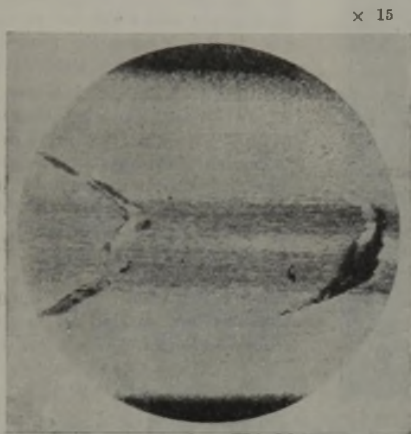


Abbildung 5. Ueberzogener Draht mit Seigerungen.

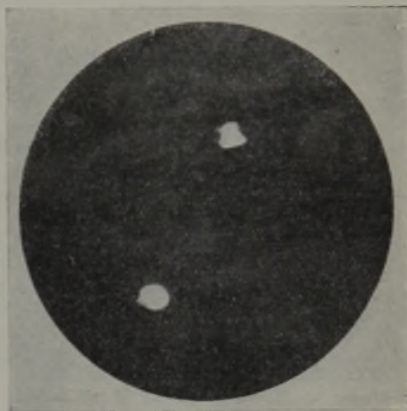


Abbildung 7. Nichtmetallische Einschlüsse im Draht.

zur Drahtachse gelegenen Scheiben zusammengesetzt denken. Beim Durchgang des Drahtes durch das Ziehloch findet ein Voreilen der Kernzone gegenüber den an der Oberfläche gelegenen Teilen statt. Der Betrag des Voreilens der Kernschichten hängt von der Beschaffenheit des Drahtes und der Querschnittsabnahme ab. Für die Richtigkeit dieser Vorstellung führt Atkins folgende Beweise an.

Zieht man einen Draht, der mit einer feinen Bohrung senkrecht zur Drahtachse versehen ist, durch ein konisches Ziehloch, so bleiben die beiden Enden der Bohrung

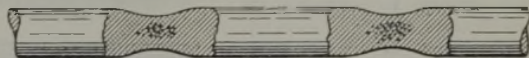


Abbildung 6. Einschnürungen infolge örtlicher Ansammlung von Verunreinigungen.

gegenüber der Mitte zurück. Feilt man an einem Draht senkrecht zur Drahtachse eine ebene Fläche an, so beobachtet man eine von Zug zu Zug zunehmende Trichterbildung (Abb. 2) an dem ursprünglich ebenen Drahtende. Ein aus zwei Stücken zusammengeschweißter Draht aus kohlenstoffarmem Flußstahl zeigte nach einer Querschnittsverminderung von 5,6 auf 2,6 mm  $\phi$  ein Voreilen der Kernzone, wie Abb. 3 aus dem Verlauf der entkohlten Schweißnaht erkennen läßt. Bei einem kohlenstoffreicheren Stahldraht trat nur ein geringes Voreilen der Kernzone ein, wie aus Abb. 4 hervorgeht, die einen Schnitt durch die Schweißstelle von Drahten mit 0,6 bzw. 0,05 % C darstellt, die von 5,6 auf 3,4 mm gezogen wurden. In diesem Zusammenhang kommt Atkins auf den schädlichen Einfluß von Seigerungen zu sprechen, die ein Aufreißen der Kernzone des Drahtes (Abb. 5) verursachen.

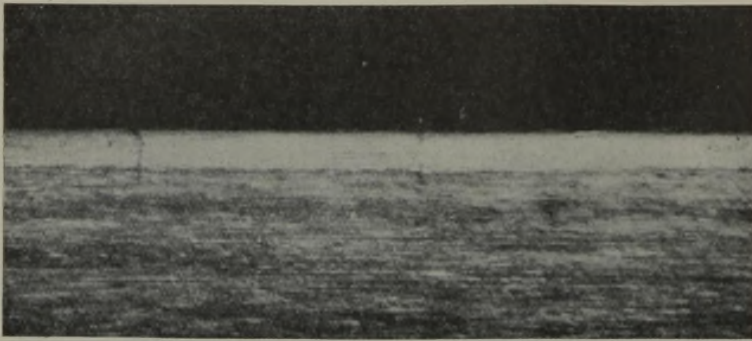


Abbildung 8. Seildraht mit martensitischer Randschicht.

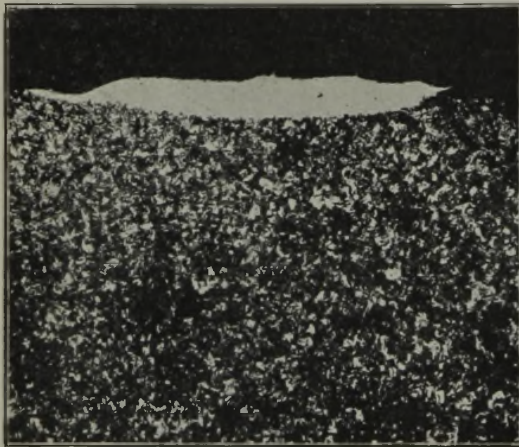


Abbildung 9. Walzdraht (0,6 % C) mit harten Stellen auf der Oberfläche. Querschnitt.

Infolge unsauberer Oberfläche der Blöcke oder durch Ueberwalzungen entstehen auf der Oberfläche des Drahtes Fehlstellen, die zu erheblichem Ausfall führen können. Ansammlungen von nichtmetallischen Einschlüssen verursachen zuweilen ein örtliches Einschnüren des Drahtes, wie in Abb. 6 schematisch dargestellt ist. Mitunter treten zwischen dem Anfang und dem Ende eines Drahtes größere Unterschiede im Durchmesser auf, die dadurch hervorgerufen werden, daß der Draht das Ziehloch aufschleißt. Nach Atkins sind hierfür in der Hauptsache nichtmetallische Verunreinigungen, insbesondere die sehr harten Tonerdeinschlüsse (Abb. 7) verantwortlich zu machen. Daneben können auch Einflüsse anderer Art, wie ungenügende Entfernung des Walzunders beim Beizen, schlechtes Zieh fett, unsachgemäß gestellte Zieh löcher, ungeeignete Ziehseisen u. dgl., einen raschen Verschleiß des Ziehloches herbeiführen.

Einen sehr schädlichen Einfluß, besonders auf die Verdrehungsfähigkeit, schreibt Atkins dem im Stahl gelösten Sauerstoff zu. Randblasen können vor allem beim Verzinnen und Verzinken durch Auftreiben der Oberflächenschichten großen

Ausschuß verursachen. Geringe Nickelgehalte (0,2 % und darüber) erschweren das Beizen des Drahtes durch Bildung eines komplexen Eisen-Nickel-Oxyds. Nach den Erfahrungen des Berichterstatters treten ähnliche Schwierigkeiten beim Beizen von gekupferten Stahl auf.

Weiterhin kommt Atkins auf das beim Glühen von kohlenstoffarmem Flußstahl zu beobachtende außerordentlich starke Kornwachstum nach Abnahmen von 10 % zu sprechen, das zu einer erheblichen Sprödigkeit Veranlassung gibt. Andere beim Glühen von Stahldraht auftretende Fehler sind Aufkohlung der Oberfläche

des Drahtes in kohlenoxydreicher Atmosphäre und Glühen bei zu niedriger Temperatur. Beim Patentieren von Stahldraht bildet sich bei zu rascher Abkühlung an Stelle von Sorbit Martensit; derartig harte Stellen führen zu einem Abreißen des Drahtes beim Ziehen.

Zum Schluß führt Atkins einen Seildraht an, der an seiner Oberfläche eine dünne, martensitische Schicht (Abb. 8) aufwies, während der übrige Teil des Drahtes normales Sorbitgefüge zeigte. Die Entstehung der Martensitschicht ist nach Atkins auf die beim Ziehen eingetretene Reibung der Oberflächenschicht des Drahtes im Ziehloch zurückzuführen, eine Erklärung, die nicht überzeugen kann. Berichterstatter hatte Gelegenheit, bei Stahldraht mit 0,6 % C ähnliche Oberflächenerscheinungen (Abb. 9, 10 und 11) bereits im Walzdraht festzustellen, so daß zu vermuten ist, daß diese Fehlstellen bereits im Block vorhanden gewesen sind.

A. Pomp.

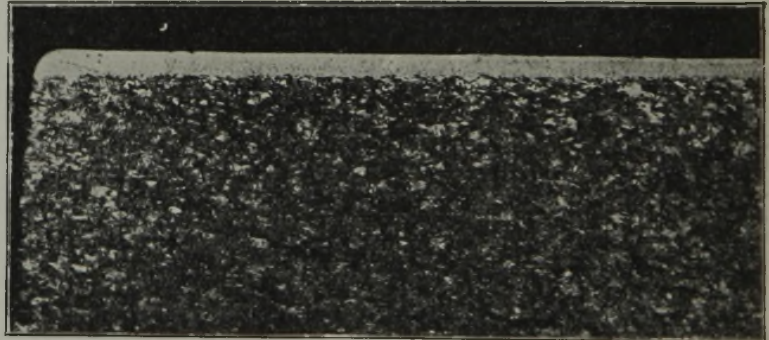


Abbildung 10. Wie Abb. 9, Längsschliff.

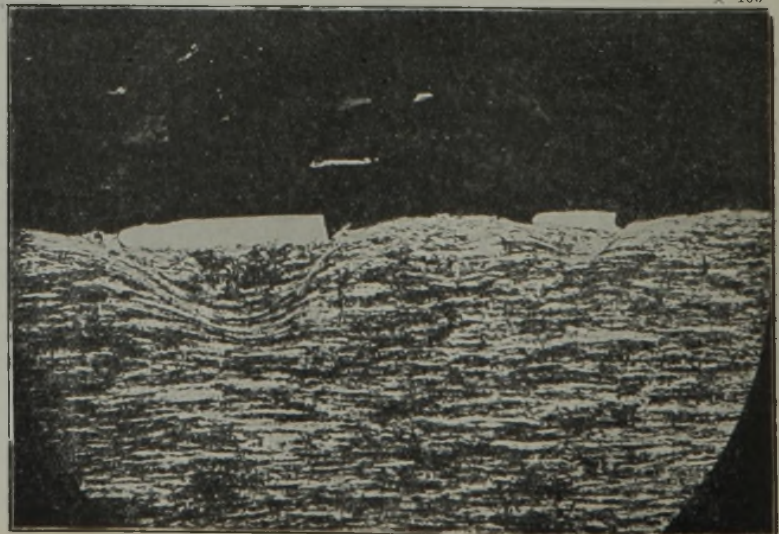


Abbildung 11. Derselbe Draht wie Abb. 10, gezogen.



J. L. Haughton, Teddington, legte eine Arbeit vor über

Die Konstitution der Eisen-Phosphor-Legierungen.

Es wurden Eisen-Phosphor-Legierungen aus Elektrolyteisen (einzige Verunreinigung 0,015% P) und rotem

gestellten Diagramm im wesentlichen übereinstimmt. Oberhalb 22% P findet Haughton ein neues Eutektikum, bestehend aus Fe<sub>2</sub>P und einer phosphorreicherer Verbindung, deren Zusammensetzung nicht ermittelt werden konnte, da es nicht gelang, Legierungen mit mehr als 30% P zu erschmelzen.

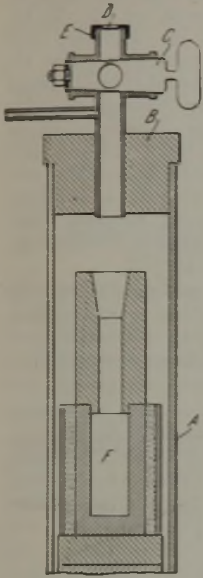


Abbildung 1. Einsatz für den Hochfrequenzofen.

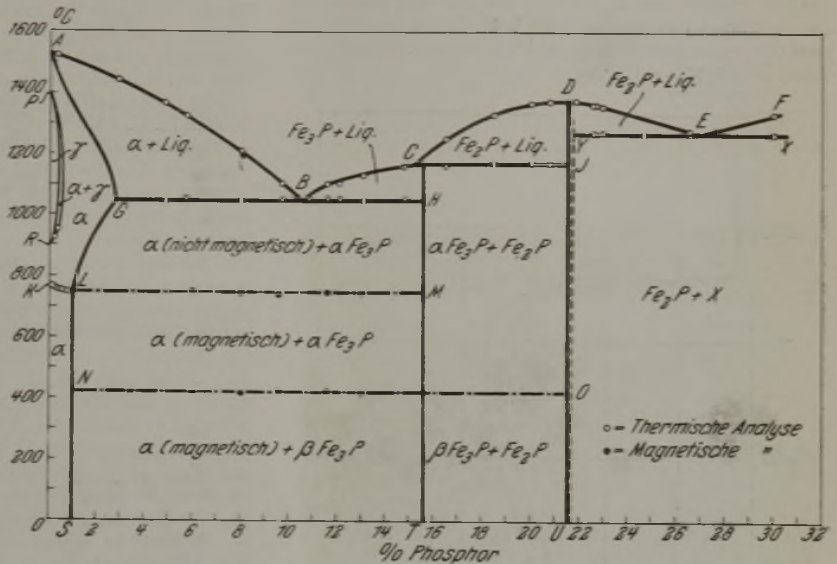


Abbildung 2. Zustandsschaubild Eisen-Phosphor (Haughton).

Phosphor im Hochfrequenzofen erschmolzen. Der Ofen (Abb. 1) besteht aus einem äußeren Quarzrohr A, das am oberen Ende mit einem Gummistopfen B verschlossen ist. Der Stopfen selbst ist durchbohrt und mit einem Stutzen versehen, der einerseits durch den Hahn C und die mit einem Fenster D versehene abschraubbare Kappe E sowohl die Beobachtung des Ofeninnern als auch den Zusatz von kleinen brikiertierten Stückchen aus rotem Schmelzphosphor zur Schmelze gestattet. Die Schmelzen wurden in einem Magnesiatiegel F hergestellt. Die höchste erreichte Phosphorkonzentration betrug 30%.

Von den erschmolzenen Legierungen wurden im Kohlerofen Erhitzungs- und Abkühlungskurven aufgenommen. Zu diesem Zweck wurde ein durch ein geschlossenes Quarzrohr geschütztes Thermolement Platinrhodium (5% Rh) - Platinrhodium (20% Rh) in die Schmelze eingetaucht. Die beim Schmelzen und Erstarren auftretenden Wärmetönungen wurden beobachtet. Während bei den phosphorarmeren Legierungen vor allem hinsichtlich der Haltbarkeit des Thermolementschutzhohres große Schwierigkeiten zu überwinden waren, traten bei phosphorreichen übereutektischen Legierungen oft trotz Impfung derart starke Unterkühlungen auf, daß die Ergebnisse der Abkühlungskurven nicht verwendbar waren. In diesen Fällen wurden den Gleichgewichtslinien im Diagramm Eisen-Phosphor die Werte der Erhitzungskurven zugrunde gelegt.

Magnetische Untersuchungen wurden an 20 mm langen und 3 mm dicken Rundstäben mit einem einfachen Magnetometer ausgeführt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung erwiesen sich die meisten Legierungen als sehr widerstandsfähig gegen den Angriff des Aetzmittels. Die besten Ergebnisse wurden durch elektrolytische Aetzung erzielt, und zwar

1. bei Abwesenheit von Fe<sub>2</sub>P mit verdünnter Salzsäure als Elektrolyt;
2. bei Gegenwart von Fe<sub>2</sub>P mit Königswasser als Elektrolyt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen führten zur Aufstellung des in Abb. 2 dargestellten Zustandsschaubildes, das bis rd. 22% P mit dem von Konstantinoff<sup>1)</sup> auf-

gestellten Diagramm im wesentlichen übereinstimmt. Oberhalb 22% P findet Haughton ein neues Eutektikum, bestehend aus Fe<sub>2</sub>P und einer phosphorreicherer Verbindung, deren Zusammensetzung nicht ermittelt werden konnte, da es nicht gelang, Legierungen mit mehr als 30% P zu erschmelzen.

Die Löslichkeitslinie AG wird durch stufenweises Erhitzen und Abschrecken in Wasser an zwei Proben mit 1,0 bzw. 2,2% P ermittelt. Die Konzentration des Punktes G (1050°) beträgt rd. 2,8% P, die des Punktes S (0°) rd. 1,0% P. Die Löslichkeit des festen Eisens für Phosphor nimmt hiernach mit steigender Temperatur erst langsam, dann rascher zu. Die peritektische Ausscheidung von Fe<sub>3</sub>P erfolgt bei 1166° (C-I). Die Temperatur der oberhalb 22% P auftretenden zweiten eutektischen Linie XY beträgt 1262°.

Der Einfluß des Phosphors auf die Umwandlungen im festen Zustande wird teils durch thermische Analyse, teils durch Rekristallisationsversuche untersucht. Hierbei ergibt sich, daß A<sub>1</sub> mit wachsendem Phosphorgehalt sinkt, während A<sub>3</sub> steigt. Mit diesem Ergebnis werden die Arbeiten von Esser und Oberhoffer<sup>1)</sup>, deren Inhalt dem Verfasser anscheinend nur dem Titel nach bekannt

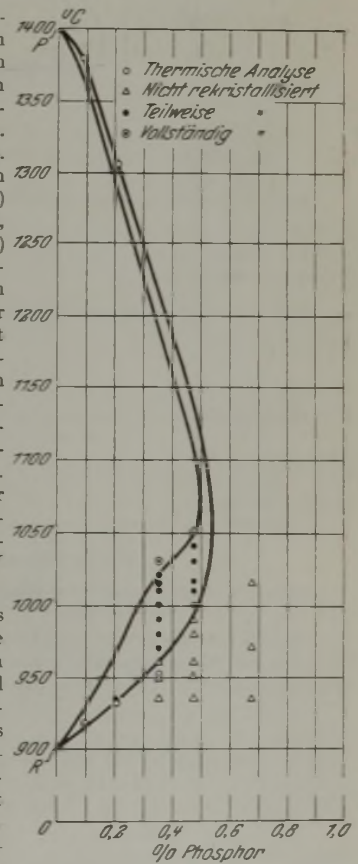


Abbildung 3. alpha- und gamma-Gleichgewichtsgebiet.

<sup>1)</sup> Journal of the Russian Physical and Chemical Society, Bd. 41, S. 1220. Z. anorg. Chem. 66 (1910) S. 209.

<sup>1)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 69 (1925); vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1291/2.

ist, bestätigt. Nach den Untersuchungen der genannten Verfasser liegt im System Eisen-Phosphor ähnlich wie bei Eisen-Silizium und neuerdings auch bei Eisen-Chrom<sup>1)</sup> nach der Hypothese von Oberhoffer<sup>2)</sup> eine Abschnürung des  $\gamma$ -Gebietes oberhalb einer gewissen Konzentration vor.

Zu der Darstellung des  $\alpha$ - $\gamma$ -Gleichgewichtsgebietes (Abb. 3) ist zu bemerken, daß die bei der thermischen Analyse gefundenen  $A_r$ -Punkte, die nur den Beginn der Umwandlungen anzeigen, nicht auf einem, sondern auf zwei das heterogene Phasengebiet begrenzenden Kurvenzügen liegen müssen<sup>1)</sup>.

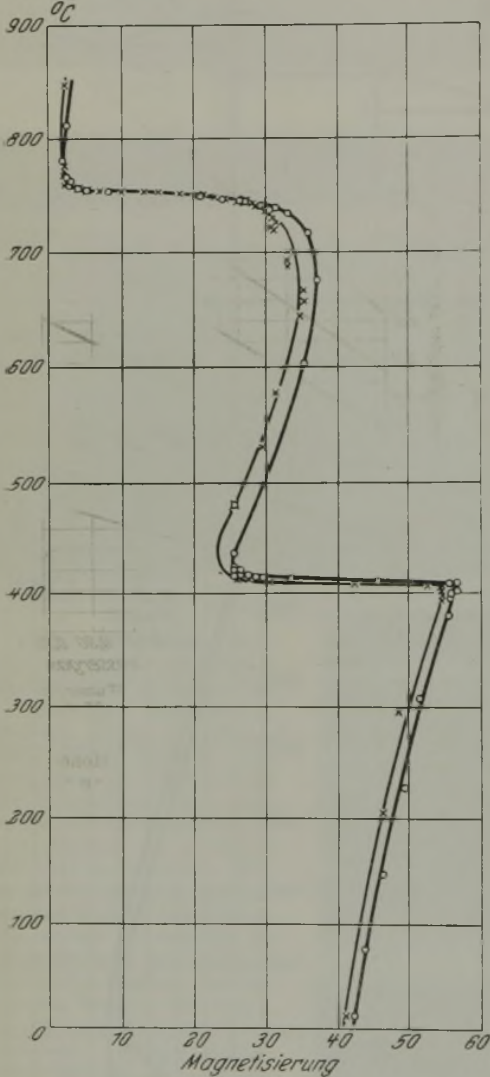


Abbildung 4. Magnetische Umwandlungen einer 13prozentigen Eisen-Phosphor-Legierung.

$A_2$  wird durch 1 % C von 780 auf 745° erniedrigt. Ein höherer Phosphorgehalt bewirkt keine Beeinflussung des magnetischen Umwandlungspunktes.

Außer der magnetischen  $A_2$ -Umwandlung stellt der Verfasser bei Legierungen mit mehr als 1 % P eine weitere Umwandlung bei 420° fest, die als magnetische Umwandlung des Eisenphosphids ( $Fe_3P$ ) ähnlich  $A_0$  bei Eisenkarbid anzusehen ist (Abb. 4).

Zahlreiche mikroskopische Gefügeuntersuchungen bilden z. T. die Grundlage, z. T. Bestätigungen bzw. wertvolle Ergänzungen für einzelne Gleichgewichtslinien des aufgestellten Zustandsschaubildes. Hans Esser.

Ueber die

Schein-Zwillingsstruktur im Ferrit und die Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen beim  $A_1$ -Punkt

berichtete Seiichi Tamura, London. Die Arbeit ist eine Fortsetzung einer früheren Arbeit über die Rekrystallisation des Kupfers und die Zwillingsbildung in Kupfer und Kupferlegierungen. Es wird zunächst auf die bekannte Tatsache hingewiesen, daß im Gegensatz zum  $\gamma$ -Eisen und Austenit im  $\alpha$ -Eisen und Ferrit fast nie Zwillinge zu finden sind. Der Verfasser führt jedoch einige Fälle an, bei denen auch im  $\alpha$ -Eisen Zwillinge gefunden wurden. Die Zwillingsstruktur wurde meist durch langes Glühen (z. B. 18 st bei 680°, 6 st bei 900°) und langsames Abkühlen erhalten. Bei der durch diese Behandlung auftretenden Kornvergrößerung trat häufig auch Zwillingsbildung ein, die auch bei Tiefätzung erhalten blieb. Auch in rekrystallisierten Proben konnten Zwillinge gefunden werden.

In der früheren Arbeit war zwischen mechanisch erzeugten Zwillingen und durch Glühen erzeugten Zwillingen unterschieden worden, wobei die ersten nur durch mechanische Beanspruchung, die anderen erst nach einer Glühbehandlung auftraten. Es wurde hier gezeigt, daß die „Glühzwillinge“ zu ihrer Entstehung offenbar ebenfalls gewisser Spannungen bedürfen. Dies steht in Uebereinstimmung mit der Tatsache, daß in gegossenen, langsam abgekühlten Metallen weder Zwillinge auftreten noch durch Glühen erzeugt werden können.

Die im  $\alpha$ -Eisen gefundenen Zwillingsstrukturen entsprechen in der Art ihrer Entstehung also vollkommen den „Glühzwillingen“. Trotzdem erkennt der Verfasser die gefundenen Strukturen nicht als echte Zwillinge an. Er stellte nämlich früher fest, daß Metalle, die mit flächenzentriertem kubischen Gitter kristallisieren ( $\gamma$ -Eisen,  $\alpha$ -Messing), leicht Zwillinge bilden, wohingegen Metalle mit raumzentrierten kubischen Gittern keine bzw. sehr selten Zwillinge bilden ( $\alpha$ -Eisen,  $\beta$ -Messing). Da in den vorliegenden Fällen diese Regel über die Beziehung zwischen der Feinstruktur und dem Auftreten von Zwillingen durchbrochen wird, bezeichnet der Verfasser die gefundenen Zwillingsstrukturen als „Pseudozwillinge“.

Bei den Betrachtungen über die Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen wird von den Versuchsergebnissen früherer Arbeiten ausgegangen, aus denen hervorgeht, daß gewisse Eigenschaften (Gitterparameter, magnetische Suszeptibilität usw.) der  $\delta$ -Modifikation des Eisens durch Extrapolation der entsprechenden Werte der  $\alpha$ -Modifikation gewonnen werden können, und daß  $\alpha$ -Eisen in geringem Maße Kohlenstoff zu lösen vermag. Auf Grund dieser Beobachtungen schließt Tamura, daß die eutektische Gerade MN des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms nicht bis an die Ordinate heranreicht. Da die Lösung des Kohlenstoffs in Eisen eine endotherme Reaktion ist, muß die Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen mit steigender Temperatur zunehmen. Er stellt die Theorie auf, daß auch die Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\delta$ -Eisen durch Extrapolation der Löslichkeits-

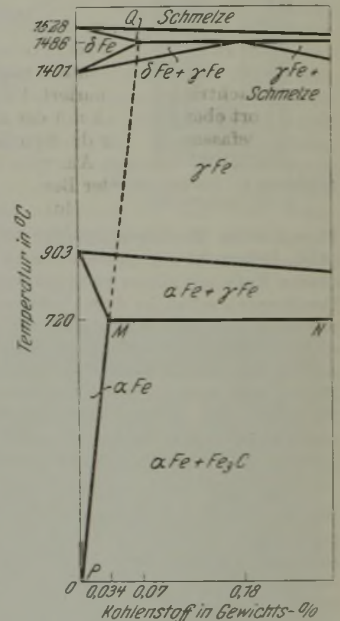


Abbildung 1. Löslichkeit des Kohlenstoffs in  $\alpha$ - und  $\beta$ -Eisen.

<sup>1)</sup> Siehe Esser und Oberhoffer: Zur Kenntnis des Zustandsdiagramms Eisen-Chrom. St. u. E. demnächst.

<sup>2)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 979.

kurve für Kohlenstoff im  $\alpha$ -Eisen gewonnen werden kann (s. Abb. 1). Auf Grund der bekannten Löslichkeit des Kohlenstoffs in  $\delta$ -Eisen bei 1486° (0,07 %)¹) ergibt sich unter diesen Umständen eine Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\alpha$ -Eisen bei A<sub>1</sub> von etwa 0,03 %. Dieser Wert stimmt mit den Angaben früherer Arbeiten²) überein. Die höchste Löslichkeit des Kohlenstoffs im  $\delta$ -Eisen ist also gleich der des  $\alpha$ -Eisens, wenn dieses auf die Temperatur von 1486° erhitzt werden könnte.

Dieser neue, wertvolle Hinweis auf die Beziehungen der  $\alpha$ - und  $\delta$ -Modifikation des Eisens bedarf jedoch noch der planmäßigen Nachprüfung, da die bisherigen Unterlagen mehr gelegentliche Beobachtungen darstellen.

W. Hessenbruch.

(Fortsetzung folgt.)

## American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

(Frühjahrsversammlung 14. bis 17. Februar 1927 in New York. — Schluß von Seite 1380.)

Ueber die

### Eignung verschiedener Kohlenarten zur Erzeugung von Wassergas

legte W. W. Odell, Pittsburg, Pa., einen Bericht vor. Die Herstellung des Wassergases ist in Amerika von erheblicher Bedeutung, weil es an vielen Orten an Stelle von Leuchtgas benutzt wird, wobei man es zwecks Erhöhung des Heizwertes nachträglich karburisiert. Die chemische Industrie beginnt dort ebenfalls, sich mit der Herstellung von Wassergas zu befassen, das für die Synthese z. B. des Methanols benutzt wird. Auch in Amerika hat man begonnen einzusehen, daß man bei der Bereitung von Wassergas nicht unbedingt auf die Verwendung von Koks oder Anthrazit angewiesen ist, und seit acht Jahren bürgert sich dort die Benutzung auch anderer Kohlenarten für die Wassergaserzeugung ein.

Es soll zwar nicht in Abrede gestellt werden, daß die bituminösen Steinkohlen oder gar Braunkohlen sich hierfür weniger eignen, aber das mit denselben erzeugte Gas stellt sich erheblich billiger als bei Benutzung von Koks oder Anthrazit. Odell bespricht nun kurz eine Reihe von Umständen, die für die Verwendung der Brennstoffe zur Wassergaserzeugung von Belang sind, ohne jedoch über die Bauart der Wassergaserzeuger, noch über die Arbeitsbedingungen irgend welche Angaben zu machen.

Feuchtigkeit in dem zu vergasenden Brennstoff ist in jedem Falle von Nachteil, weil hierdurch die Leistung des Wassergaserzeugers herabgesetzt wird.

Flüchtige Bestandteile sind im allgemeinen bei Wassergaserzeugung wenig erwünscht. Von erheblichem Nachteil sind sie jedoch namentlich dort, wo die während des Heißblasens entweichenden Gase unter Dampfkesseleinutzbar gemacht werden können, nicht. Es gibt sogar Gaserzeugerbauarten, bei denen die besten Ergebnisse gerade bei Verwendung von Kohle mit hohem Gehalt an flüssigen Bestandteilen erhalten werden.

Der Gehalt an fixem Kohlenstoff ist für die Ausbeute an Wassergas maßgebend. Beginnt doch die Wassergaserzeugung erst, wenn die Beschickung im Gaserzeuger auf etwa 1000° erhitzt worden ist, bei welcher Temperatur fast alle flüchtigen Bestandteile bereits abdestilliert bzw. verbrannt sind.

Hoher Aschengehalt ist unerwünscht, weil durch das Abschlacken der Roste oder bei der Austragung der Asche leicht Störungen im Betriebe entstehen. Außerdem verursacht ein hoher Aschengehalt noch insofern nennenswerte Verluste an Brennstoff, als die Asche stets Koksenteilen eingeschlossen zurückhält.

Der Heizwert des Brennstoffes gibt zumeist mehr Aufschluß über die Wirtschaftlichkeit seiner Vergasung als die Analyse.

Saubere Absiebung der Kohle erscheint von allergrößter Bedeutung. Der Kohlenstaub wird zumeist un-

ausgenutzt herausgeblasen und verstopft dann die Regenerativkammern, in denen die Karburiermittel gekratt werden, so daß auch die Leistungsfähigkeit dieser Kammern darunter stark leidet. Daher kann eine minderwertige aber sauber abgesiebte Kohle sich hier besser eignen als eine zwar an sich hochwertige aber nicht abgesiebte Kohle.

Zerreiblichkeit der Kohle kann dieselbe für Versand auf weiten Strecken ungeeignet machen.

Ein Zerfall der Kohle tritt mitunter beim Lagern, häufiger beim Erhitzen ein, so daß manche Verbraucher solche Kohlenarten als unverwendbar erachten.

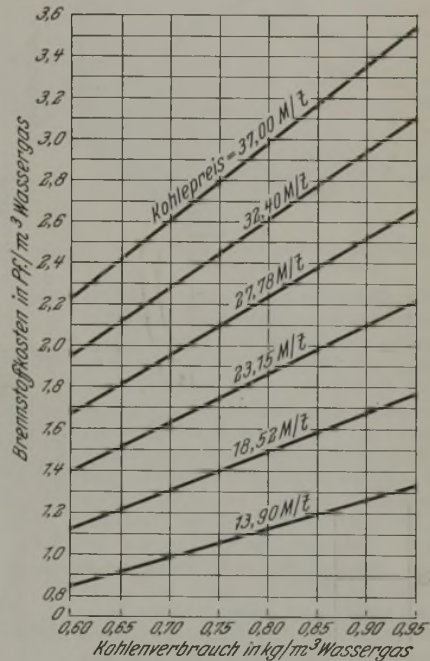


Abbildung 1. Brennstoffkosten je m³ Wassergas bei einem Kohlenpreis von 13,90 bis 37 M/t.

Die Schmelztemperatur der Kohlenasche liegt in der Regel zwischen 1200 und 1400°. Hoher Aschengehalt bei leicht schmelzbarer Schlacke kann für manche Gaserzeugerbauarten verhängnisvoll sein.

Die Gesteinskosten der Kohle am Orte der Vergasung sind für die Erzeugungskosten des Wassergases natürlich ausschlaggebend.

Die Backfähigkeit der Kohle ist zumeist störend. Man kann aber mitunter durch Auswahl geeigneter Stückgröße dem entgegenwirken.

Zum Schluß sei noch auf die graphische Darstellung (Abb. 1) der Abhängigkeit der Brennstoffkosten je m³ Wassergas von dem Preis der benutzten Kohle hingewiesen.

J. Bronn.

Ueber das

### System Chrom-Eisen-Kohlenstoff

berichtete Marcus A. Grossmann, Canton, O. Einleitend weist er darauf hin, daß die meisten Legierungszusätze in kohlenstofffreiem Eisen von einer bestimmten Menge an den Haltepunkt der  $\gamma$ -Umwandlung zum Verschwinden bringen. Bekannt ist dies u. a. für Molybdän, Wolfram (bei 6 %), Vanadin (bei 2,5 %), Silizium (bei 1,85 %) und Zinn (bei 2 %) durch die Arbeiten von W. P. Sykes<sup>1)</sup>, E. Maurer<sup>2)</sup>, P. Oberhoffer<sup>3)</sup> und F. Wever<sup>4)</sup>. In kohlenstofffreien Eisen-Chrom-Legierungen verschwindet der A<sub>3</sub>-Punkt nach E. C. Bain<sup>5)</sup> bei rd.

<sup>1)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 73 (1926) S. 968/1008; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1833/6. Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) S. 839/71.

<sup>2)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1629.

<sup>3)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 979.

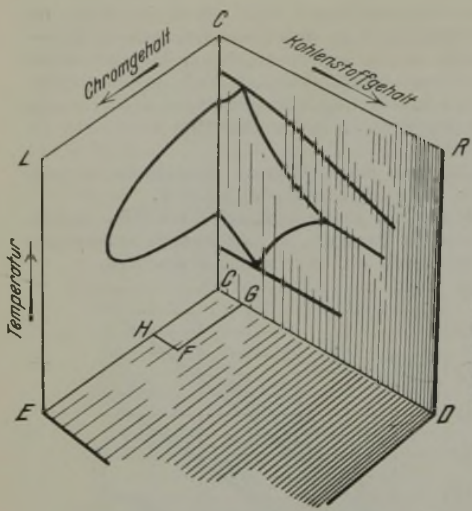
<sup>4)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1208.

<sup>5)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) S. 9.

<sup>1)</sup> Ruer u. Klesper: Ferrum 11 (1914) S. 257.

<sup>2)</sup> Scott: Chem. Met. Engg. 27 (1922) S. 1156.

Yamada: Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1926) S. 851.



je höher der Chromgehalt ist. Auf Grund seiner Ergebnisse entwirft Grossmann in Anlehnung an die bekannten Daten der Legierungsreihen Eisen-Chrom, Eisen-Kohlenstoff und Eisen-Chrom-Kohlenstoff<sup>1)</sup> ein Zustandsschaubild der Eisen-Chrom-Kohlenstoff-Legierungen mit Chromgehalten bis zu 18 %, das unter Verzicht auf die genaue Darstellung der Schmelz- bzw. Erstarrungsvorgänge die Wiedergabe des  $\gamma$ - und  $\delta$ -Bereiches zum Gegen-

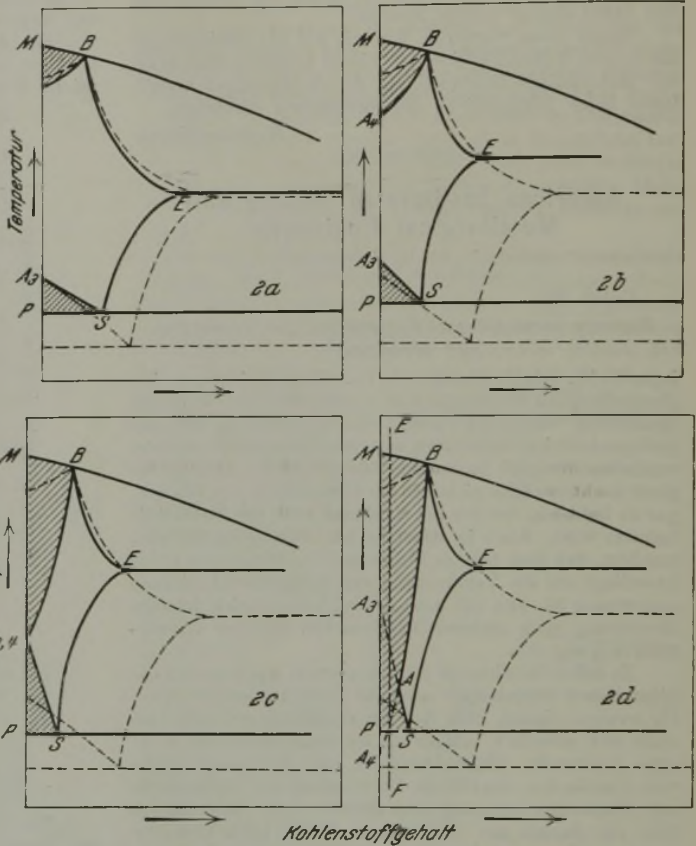


Abbildung 2a bis 2d. Schnitte durch das Dreistoffsystem Eisen-Chrom-Kohlenstoff bei 5, 10, 14 und 18 % Cr. (Die gestrichelten Linien entsprechen dem Zweistoffsystem Eisen-Kohlenstoff.)

14 % Cr. Derartige Legierungen haben als nichtrostendes Eisen Bedeutung gefunden. Grossmann unterzieht eine Chrom-Eisen-Legierung mit 17 % Cr, 0,09 % C, 0,35 % Mn und 0,60 % Si nach Härtung von verschiedenen Temperaturen einer Gefügeuntersuchung. Nach dem Ergebnis seiner Versuche tritt bei Temperaturen von rd. 980° an eine teilweise Austenitbildung auf. Der Austenitanteil beträgt bei 1040° etwa 35 %, bei 1150° etwa 25 % des Gesamtvolumens, während das Gefüge des gegossenen Blockes merklich weniger als 25 % Austenit enthält. Auch bei wechselndem Chromgehalt (leider fehlen zahlenmäßige Angaben) der kohlenstoffarmen Legierungen wurde festgestellt, daß mit steigender Temperatur der Austenitanteil im Gefüge abnimmt. Je nach dem Chromgehalt zeigt sich nach Härtung bei Temperaturen von 970 bis 1320° das Auftreten von  $\delta$ -Eisen, und zwar beginnt dieses bei um so niedrigerer Temperatur,

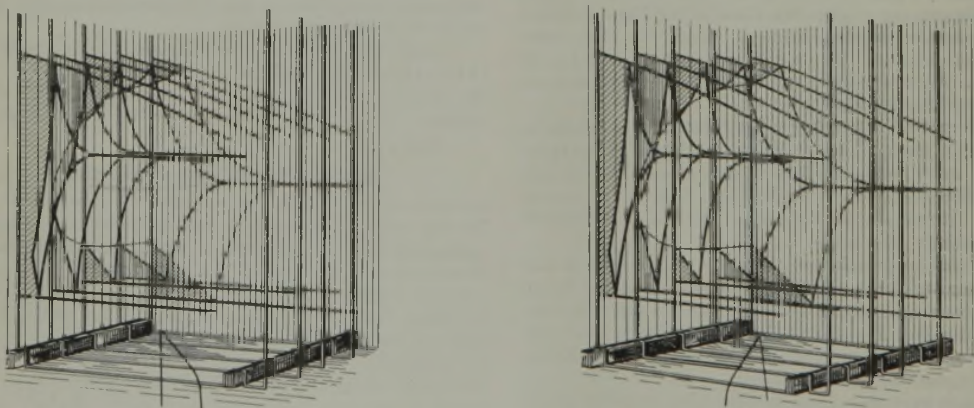


Abbildung 3. Stereoskopische Darstellung des Dreistoffsystems Eisen-Chrom-Kohlenstoff.

<sup>1)</sup> J. H. G. Monypenny: J. Iron Steel Inst. 101 (1920) S. 493. — C. A. Edwards, H. Sutton und G. Oishi: J. Iron Steel Inst. 101 (1920) S. 403.

stande hat. Aus dem dreiaxigen Diagramm (Abb. 1), durch Wiedergabe der Schnitte bei 5, 10, 14 und 18 % Cr ergänzt (Abb. 2a bis 2d), ergibt sich in anschaulicher Weise, daß mit wachsendem Chromgehalt der  $A_1$ -Punkt sinkt, während der  $A_2$ -Punkt erhöht wird, bis bei 14 % Cr  $A_1$  und  $A_2$  zusammenfallen. Das Schaubild wird ergänzt durch ein Stereophotogramm (Abb. 3), dessen Betrachtung im üblichen Stereoskop nach einem Hinweis des Verfassers für den Geübten nicht unbedingt notwendig ist, da es verhältnismäßig leicht ist, auch ohne Apparat zur körperlichen Wahrnehmung zu gelangen. Tatsächlich liegt hierin eine Möglichkeit, dem Leser auf einfache Weise das Studium von Raumschaubildern wesentlich zu erleichtern. Wenn auch der Mangel zahlenmäßiger Angaben von Versuchsergebnissen eingehende kritische Betrachtungen nicht zuläßt, so gibt die Arbeit von Grossmann innerhalb ihres Rahmens doch zweifellos wertvolle Aufschlüsse und Anregungen. *M. Wehle.*

**Eine allgemeine Metallhärtungstheorie**

entwickelten K. S. Dean und J. L. Gregg, Chicago, indem sie auf eine Kalthärtungstheorie, die von dem ersteren der Verfasser im Jahre 1922 aufgestellt wurde, Bezug nehmen. Ueber das Wesen der Kalthärtung vermag auch die Röntgenanalyse bisher keine hinreichenden Aufschlüsse zu liefern, obwohl sie in den letzten Jahren ein wertvolles Hilfsmittel der Metallkunde geworden ist. Sie hat ergeben, daß

1. das Raumgitter auch durch stärkste Verformung nicht wesentlich gestört wird,
2. eine Gleichrichtung der Kristallite durch Einstellung bestimmter Gitterachsen in die Verformungsrichtung stattfindet.

Eine Erklärung für die Verfestigung der Metalle und für die Aenderung vieler physikalischer Eigenschaften durch Kaltverformung ergibt sich hieraus wenigstens bei den regulären Metallen nicht. Die bestehenden Kalthärtungstheorien auf mechanischer Grundlage erklären wohl die Verfestigung, nicht aber die sonstigen Eigenschaftsänderungen. Es ist das Verdienst von W. Geiß und J. A. M. van Liempt, dies besonders hervorgehoben zu haben<sup>1)</sup>. In einer neueren Veröffentlichung<sup>2)</sup> weisen sie darauf hin, daß man die Ursache für diese unter Energieaufnahme erfolgenden Eigenschaftsänderungen in Veränderungen der äußersten Elektronenhülle zu suchen habe, da es sich um Eigenschaften handle, welche durch die äußeren Elektronen bestimmt werden.

Die Grundgedanken der von Dean und Gregg entwickelten allgemeinen Metallhärtungstheorie sind folgende:

Die leichte Verformbarkeit als besonderes Kennzeichen der Metalle läßt sich aus ihrem Atombau erklären. Während Elemente mit mindestens vier Elektronen in der äußersten Schale zur Bildung zweiatomiger Moleküle neigen, indem sich eine stabile Achtergruppe aus je vier Elektronen der Einzelatome bildet, ist bei den Metallen, die alle weniger als vier äußere Elektronen (Valenzelektronen) enthalten, dieser Vorgang nicht möglich; sie bilden daher ein aus Einzelatomen aufgebautes Raumgitter. Die positiven Kerne sind von einem negativen Feld mehr oder weniger frei beweglicher Elektronen umgeben. Aber unter besonderen Bedingungen soll nun doch, wie die Verfasser annehmen, die Bildung von Pseudomolekülen unter festerer Bindung der äußeren Elektronen möglich sein, wenn nämlich die Atomabstände über den normalen Raumgitterabstand hinaus vergrößert werden. Dies ist der Fall

1. an den Korngrenzen,
2. bei Kaltverformung.

Diese Pseudomolekülbildung hat naturgemäß eine wesentliche Aenderung der metallischen Eigenart zur Folge. Als Beispiel für die Wirkung der Korngrenzen werden erwähnt: der Zusammenhang zwischen Korn-

größe und Brinellhärte bei Messing und Kupfer sowie die Feststellung von Eucken, daß bei schlecht wärmeleitenden Metallen das Wiedemann-Franz'sche Gesetz um so genauer erfüllt wird, je feiner das Korn ist, da die Leitfähigkeit der Atome gegenüber der Elektronenleitfähigkeit mit der Zunahme der Korngrenzen (also der Pseudomoleküle) immer mehr verschwindet.

Hinsichtlich der Kalthärtung stützen sich die Verfasser hauptsächlich auf folgende Beweisführung. Die durch äußere Energiezufuhr erzeugte Molekülbildung ergibt eine monotrope Zustandsform, d. h. eine solche, die unter allen Umständen gegen den ausgeglühten Zustand instabil ist. Eine solche muß aus thermodynamischen Gründen einen erniedrigten Schmelzpunkt haben. Eine Eigenschaft, die sich linear in dem Sinne mit der Temperatur ändert, wie es für die Brinellhärte reiner Metalle nach verschiedenen Beobachtern der Fall ist, muß daher für das kaltgehärtete Metall einen größeren

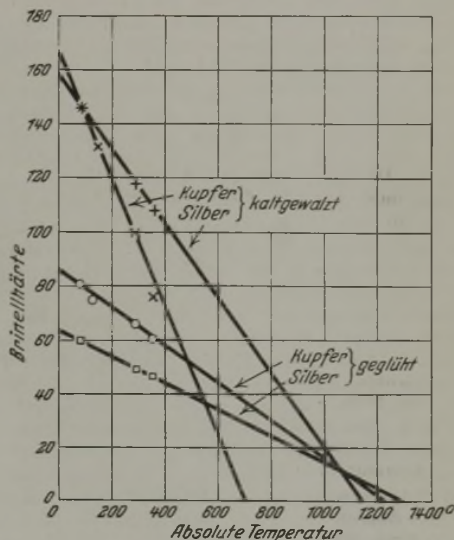


Abbildung 1. Beziehung zwischen Brinellhärte und Temperatur für handelsreines Kupfer und Silber.

Temperaturkoeffizienten haben als für das ausgeglühte. Messungen der Verfasser an Kupfer und Silber bestätigen dies (Abb. 1). Gerade Linien durch die unterhalb der Rekristallisationstemperatur beobachteten Werte schneiden sich; während diejenigen der ausgeglühten Metalle auf den Schmelzpunkt als Nullwert zustreben, endigen

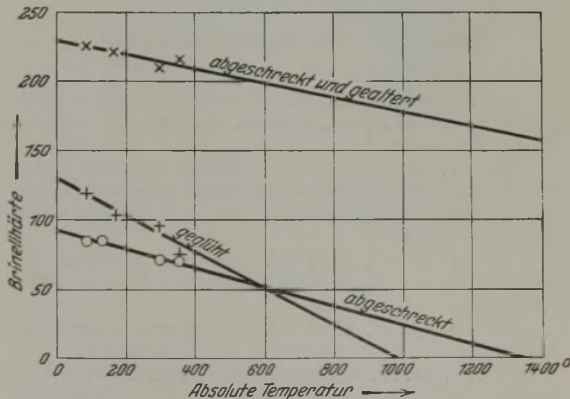


Abbildung 2. Beziehung zwischen Brinellhärte und Temperatur für eine Kupferlegierung.

diejenigen der kaltbearbeiteten Metalle bei tieferer Temperatur.

Für die Aenderung des spezifischen Widerstandes  $\rho$  durch Kaltbearbeitung gilt  $\rho \cdot \alpha = \text{konst.}$ , wobei  $\alpha$  den Temperaturkoeffizienten des spezifischen Widerstandes bedeutet, ein Gesetz, das von Matthiessen

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 133 (1924) S. 107; 143 (1925) S. 259.

<sup>2)</sup> Z. Metallk. 18 (1926) S. 216.

ursprünglich für die Mischkristallbildung aufgestellt und von Geiß und van Liempt<sup>1)</sup> auf die Kaltbearbeitung ausgedehnt wurde. Dieses Gesetz läßt sich auch so ausdrücken, daß der spezifische Widerstand eines Metalles durch Kaltbearbeitung um einen von der Temperatur unabhängigen Zusatzwiderstand erhöht erscheint. Nach den Verfassern kann dieses Verhalten durch eine von der Temperatur unabhängige Bindung von Elektronen erklärt werden, während eine mechanische Atomgitterstörung wahrscheinlich zu einem von der Temperatur abhängigen Zusatzwiderstand führen würde.

Bezüglich der sonstigen Eigenschaften liegen nur einzelne Beobachtungen vor. Daß durch Kaltbearbeitung die spezifische Wärme zunimmt und die Wärmeleitfähigkeit abnimmt, glauben die Verfasser mit ihrer Theorie erklären zu können. Die Farbe gewisser Gold-Silber- und Gold-Silber-Kupfer-Legierungen verschiebt sich nach Tammann durch Kaltbearbeitung nach dem violetten Ende des Spektrums zu, d. h. die äußeren Elektronen werden fester gebunden. Die kleine Volumenzunahme bei Kaltbearbeitung entspricht der Vergrößerung des Atomabstandes bei der Bildung der Pseudomoleküle.

Die thermische Härtung, soweit sie auf die disperse Verteilung eines zweiten Metalles oder einer metallischen Verbindung in der Grundmasse eines Metalles zurückgeführt wird, wird ja bekanntlich durch Gleitflächenblockierung erklärt. Bei sehr feiner Verteilung macht sich nach den Verfassern als zweite Ursache der Härte noch die Bildung von Pseudomolekülen zwischen Grundmasse und Einlagerungen bemerkbar. Diese Moleküle sind im Gegensatz zu den durch Kalthärtung entstandenen temperaturbeständig und vermindern daher den Temperaturkoeffizienten der Härte gegenüber dem geglähten Metall. Schaubildlich dargestellte Messungsergebnisse an gehärteten Kupfer- und Silberlegierungen werden als Bestätigung angeführt; erstere gibt Abb. 2 wieder. Eine Bleilegierung zeigte andere Verhältnisse.

Von einer allgemeinen Härtungstheorie kann man auf Grund der kurzen Ausführungen der Verfasser über Dispersionshärtung nicht sprechen; im wesentlichen liegt eine Kalthärtungstheorie vor. Die Verfasser sagen selbst, daß ihre Theorie manchen physikalischen Einwänden ausgesetzt sei (wozu auch logische Schwierigkeiten kommen. D. Ber.); sie glauben aber, daß sie sich der allgemeinen Theorie des metallischen Zustandes in deren Entwicklung werde anpassen können.

Erwähnt sei die umfangreiche Führung von Quellen, wobei das deutschsprachliche Schrifttum besonders stark vertreten ist. *H. Schottky.*

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>2)</sup>.

(Patentblatt Nr. 34 vom 25. August 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 3, O 15 763. Walzvorrichtung für Walzgang mit unterschrittenen Profilen. Hermann Oberschulte, Essen, Semperstr. 1.

Kl. 7 a, Gr. 23, A 47 770. Vorrichtung zum Heben und Senken der Mittelwalze von Triowalzwerken. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten, Kr. Siegen i. W.

Kl. 7 a, Gr. 24, D 52 316. Heb- und senkbarer Abfuhrrollgang für Pilgerschrittwalzwerke. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 27, K 98 582. Schleppwagen für Walzwerke. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk.

Kl. 7 c, Gr. 21, H 96 452; Zus. z. Pat. 388 871. Verfahren zur Verbindung von Rohren u. dgl. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

Kl. 10 a, Gr. 11, O 15 437. Fülleinrichtung. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 143 (1925) S. 260.

<sup>2)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 10 a, Gr. 13, K 90 503. Verfahren zur Verkokung von kohlenstoffhaltigen Stoffen, z. B. Kohle, unter gleichzeitiger Erzeugung von Wassergas. The Koppers Company, Pittsburgh, Pennsylvania (V. St. A.).

Kl. 10 a, Gr. 22, F 55 837. Anlage zum Trocknen und Vorwärmen von Kokskohle. Heinrich Frohnhäuser, Dortmund, Hohensyburgstr. 69.

Kl. 13 g, Gr. 3, R 60 075. Verfahren und Einrichtungen zur Erzeugung von Dampf. Dr.-Ing. Johannes Ruths, Djursholm (Schweden).

Kl. 18 c, Gr. 1, R 62 574; mit Zus.-Anm. R 62 855. Verfahren zum Erhitzen von im Einsatz behandelten Stahlstücken aus Kohlenstoffstahl höherer Festigkeit im Blei- oder Metallbad zwecks darauffolgender Härtung. Rheinische Metallwaaren- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 31 a, Gr. 2, Sch 78 144. Um eine wagerechte Achse verdrehbarer Schmelzofen. Karl Schmidt, G. m. b. H., Neckarsulm.

Kl. 31 c, Gr. 18, M 95 683. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern, Rohren u. dgl. mit hohlen Abzweigungen nach dem Schleudergußverfahren. Moir Buchanan Centrifugal Processes Limited und Colin McGregor Ure, Glasgow (Schottl.).

Kl. 40 a, Gr. 6, R 61 357. Kanalofen. Sigrid Ramén, geb. Jansson, Ake Ramén, Arthur Ramén, Torsten Ramén und Hjördis Ramén, Stockholm.

Kl. 40 a, Gr. 32, R 65 902. Gewinnung wertvoller Bestandteile, die in den nach der chlorierenden Röstung von Kiesabbränden aus diesen hergestellten Laugen enthalten sind. Reymersholms Gamla Industri Aktiebolag, Helsingborg (Schweden).

Kl. 80 b, Gr. 8, H 104 789. Verfahren zur Herstellung von Siliziumkarbid enthaltenden feuerfesten Ziegeln und Massen. Höganäs-Billesholms Aktiebolag, Höganäs (Schweden).

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 34 vom 25. August 1927.)

Kl. 7 a, Nr. 1 000 514. Kühlbett mit Abfuhrrollgang bei Walzwerksanlagen. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.

Kl. 7 a, Nr. 1 000 633. Haspelantrieb für Umkehrwalzwerke. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau, Marienstr. 20.

Kl. 40 a, Nr. 1 000 319. Beschickungsvorrichtung für mechanische Röstöfen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

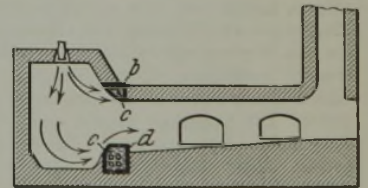
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 241, Gr. 7, Nr. 441 869, vom 27. März 1924; ausgegeben am 14. März 1927. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Heinrich Treitel in Berlin-Charlottenburg.) *Schutzvorrichtung für die Wandungen von Feuerungsanlagen, insbesondere Kohlenstaubfeuerungen.*

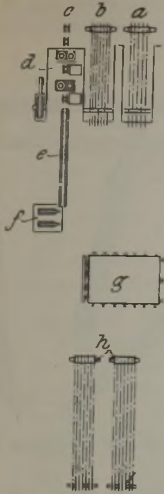
An den der hohen Flammentemperatur am meisten ausgesetzten Stellen des Feuerraumes sind Behälter a aus sehr hohe Temperaturen aushaltendem nicht oxydierbarem Metall, z. B. Alitmaterial, angeordnet, welche die an sich benutzten Kühlrohre b eingebettet in einer die Wärme gut leitenden Masse c enthalten.

Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 442 254, vom 7. März 1924; ausgegeben am 26. März 1927. Schwed. Priorität vom 14. März 1923. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken in Göteborg, Schweden. *Walzwerkslagerung mit in selbst einstellenden Wälzlager gelagerten Walzen.*

Das Gehäuse des einen als selbsteinstellendes oder Pendellager ausgebildeten Zapfenlagers wird im Ständer während des Betriebes feststehend angeordnet, während



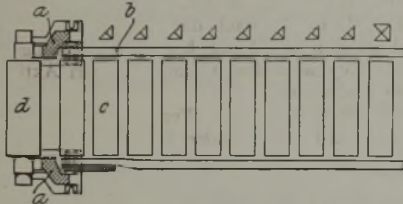
das Gehäuse des anderen Lagers in axialer Richtung frei beweglich angeordnet ist.



**Kl. 7a, Gr. 14, Nr. 440 654,** vom 8. Januar 1926; ausgegeben am 10. Juni 1927. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren von Walzen von Rohren.*

Der gelochte Block geht, nachdem er im Blockwalzwerk a und Vorwalzwerk b zu einer Luppe ausgewalzt ist, über den Rollgang c in das Reduzierwalzwerk d, dann über den Rollgang e zur Säge f, und von dort wandern die einzelnen Längen in den Nachwärmofen g und von da zu den einzelnen Gerüsten der Fertigstraße h. Durch die Einschaltung des Reduzierwalzwerks ist man in der Lage, die Zahl der Stiche im Fertigwalzwerk bedeutend herabzusetzen.

**Kl. 7a, Gr. 27, Nr. 442 219,** vom 3. Januar 1925; ausgegeben am 26. März 1927. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Walzwerk mit Hebetischanlage.*



Bei Walzwerken, bei denen die Ständer a des Walzengerüsts in der Walzrichtung breiter sind als die Durchmesser der Arbeitswalzen d, wird das Herausbringen eines Hebetisches b mit Rollen c von derselben Länge wie die Arbeitswalzen bis nahe an letztere heran dadurch erreicht, daß die Walzenständer nach außen hin entsprechend ausgekröpft sind, so daß sie einen beispielsweise Z-förmigen Querschnitt erhalten.

**Kl. 241, Gr. 7, Nr. 442 554,** vom 14. Januar 1926; ausgegeben am 19. April 1927. Wilhelm Vedder in Essen, Ruhr. *Schutzvorrichtung für die Wände von Feuerungen, insbesondere Kohlenstaubfeuerungen, bestehend aus Kühlwasser führenden Hohlkörpern.*

Die Hohlkörper b sind an einer oder mehreren Wänden des Feuerraums a beweglich angeordnet.

**Kl. 7a, Gr. 17, Nr. 442 883,** vom 5. Januar 1926; ausgegeben am 12. April 1927. Zusatz zum Patent 415 619. Ewald Röber in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Vorholen des Werkstückes bei Pilgerschrittwalzwerken.*

Die Vorholbewegung erfolgt durch eine mittels eines beweglichen Druckkörpers a verschiebbare Flüssigkeitssäule, wobei die Geschwindigkeit der Vorholbewegung durch den auf die Flüssigkeitssäule ausgeübten

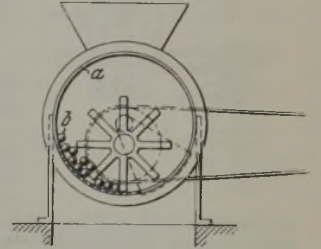
Druck genau geregelt wird. Dadurch nun, daß der Druckkörper a mit einem Ansatz b o. dgl. versehen ist, der gegen Ende der Druckbewegung in den Verbindungskanal c zwischen dem Druckzylinder d und dem Arbeitszylinder e eingreift, wird eine Drosselung der Flüssigkeit hervorgerufen und der Druck verringert.

**Kl. 7a, Gr. 27, Nr. 442 605,** vom 25. März 1926; ausgegeben am 5. April 1927. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Bandpresse an Kaltwalzwerken.*

Die auf das Werkstück einwirkenden Bremsmittel (Preßplatte u. dgl.) sind derart angeordnet und ausgebildet, daß sie zur Verhinderung des Verlaufs des Bandes wahlweise einseitig mit stärkerem Druck auf die aus der Mittelachse des Werkstücks in der Walzrichtung nach außen verlaufende Bandseite einwirken können, und zwar unter gleichzeitiger Verminderung der Bremsung auf der der Verlaufseite abgekehrten Bandseite.

**Kl. 241, Gr. 4, Nr. 442 669,** vom 27. April 1924; ausgegeben am 2. April 1927. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. und Emil Opperbeck in Gelsenkirchen. *Speisevorrichtung für Brennstaubfeuerungen mit über einem siebartig durchbrochenen Behälterboden angeordnetem Rührwerk.*

In dem zweckmäßig zylindrischen Behälter a sind Kugeln b o. dgl. untergebracht, die durch das umlaufende Rührwerk in Bewegung gehalten werden. Dadurch wird eine feine Verteilung und gute Durchmischung des Staubes mit der Verbrennungsluft erreicht.

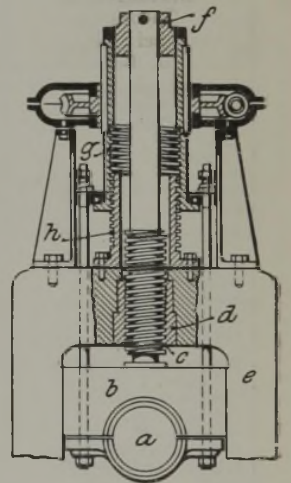


**Kl. 7a, Gr. 18, Nr. 442 884,** vom 3. Dezember 1924; ausgegeben am 9. April 1927. Zusatz zum Patent 427 939. S. K. F. Norma, G. m. b. H., und Dipl.-Ing. Helmut von Bezold in Berlin. *Lagerung von Walzwerkswalzen in Stützrollen.*

Der Walzenständer wird derart geschlossen ausgeführt, daß die beiden Seitenständer als Gehäuse ausgebildet sind, in denen sämtliche Wälzlager, Losrollen und Zapfen in einem geschlossenen Raum untergebracht sind, der nach außen vollkommen abgedichtet ist und als Schmierraum für sämtliche laufenden Teile dienen kann.

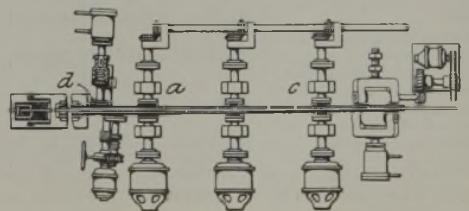
**Kl. 7a, Gr. 23, Nr. 442 885,** vom 24. Juli 1925; ausgegeben am 11. April 1927. Schloemann, Akt.-Ges., in Düsseldorf. *Stellvorrichtung für die Oberwalze an Walzwerken.*

Die Oberwalze a nebst Einbaustück b, die Anstellspindel c und die Anstellmutter d sind im Gerüst e eingebaut. Die Anstellspindel c ist durch eine Ausdehnungskuppelnabe f mit einer Kuppelmuffe g verbunden, die sich bei ihrer Drehung mit ihrem Innengewinde auf eine auf dem Gerüst feststehende, sich nicht drehende Spindel h auf- und niederschraubt und mit den Gewichten der Oberwalze und des Einbaustückes belastet ist.



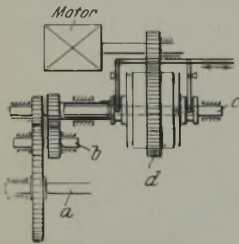
**Kl. 7a, Gr. 15, Nr. 443 059,** vom 1. Juni 1924; ausgegeben am 13. April 1927. John Alexander Katzenmeyer in Ellwood City, V. St. A. *Walzwerk.*

Das Walzwerk besteht aus einer Anzahl hintereinander liegender Walzensätze a bis c, deren jeder voneinander



ander unabhängig bewegte Walzenglieder (Walzen, Rollen o. dgl.) besitzt. Vor dem ersten Walzensatz a sind sich drehende Scheiben d angeordnet, die schräg zur Achse des Arbeitsstückes liegen und auf entgegengesetzte Seiten des Arbeitsstückes eingreifen, um so dem Arbeitsstück eine von dem Einfluß der eigentlichen Arbeitswalzen unabhängige Dreh- und Vorschubbewegung zu erteilen.

**Kl. 7a, Gr. 22, Nr. 443 160**, vom 11. Februar 1926; ausgegeben am 22. April 1927. Sundwiger Eisenhütte, Maschinenbau-Akt.-Ges., in Sundwig, Kr. Iserlohn. (Erfinder: Ernst Neuhaus in Sundwig, Kr. Iserlohn.) *Vorgelege für Umkehrwalzwerke.*



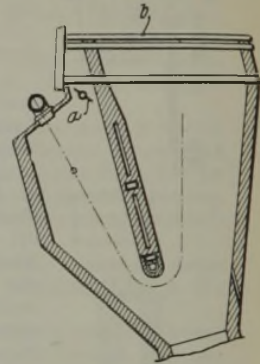
Die Umkehrzwischenwelle b ist zwischen der die Schaltkupplungen tragenden Hauptvorgelegewelle c und der Hauptwelle a des Walzwerks angeordnet, wobei die zu beiden Seiten eines auf der Hauptvorgelegewelle

c sitzenden und sich um sie frei bewegenden Zahnrades d angebrachten Kupplungen durch Einrückhebel so verbunden sind, daß nur die eine oder die andere Kupplung eingerückt werden kann.

**Kl. 7b, Gr. 5, Nr. 443 168**, vom 14. Oktober 1925; ausgegeben am 22. April 1927. Eisenwerk Kraft, Abteilung Niederrheinische Hütte in Duisburg-Hochfeld. *Vorrichtung zum Abschrecken von Draht beim Aufwickeln auf Garrethaspeln.*

Der Draht wird in einem durch einen beweglichen Boden verschlossenen Behälter, der unter Wasser gesetzt wird, aufgehaspelt. Das Öffnen und Schließen der Verschlusskappe kann durch das Auf- und Niedergehen des Wickelkörpers bewirkt werden.

**Kl. 241, Gr. 6, Nr. 443 358**, vom 30. November 1924; ausgegeben am 27. April 1927. Dipl.-Ing. Klaus Thormaehlen in Herdecke, Ruhr. *Kohlenstaubfeuerung mit einer dem Verbrennungsraum vorgelagerten Trocken- und Zündkammer.*



In der Trocken- und Zündkammer wird ein Teil der Brenngase des Brennstoff-Luft-Kegels dessen Stromungsrichtung entgegen regelbar abgeleitet, indem sie durch den mittels der Drosselklappe a o. dgl. regelbaren Schlitz c in den Heizraum b geführt werden.

**Kl. 24e, Gr. 13, Nr. 445 334**, vom 29. April 1925; ausgegeben am 8. Juni 1927. Ernst Mahlkuch in Greifenmühle, Post Klützwow, Pommern. *Sauggasanlage, bei der Teer als Nebenerzeugnis abfällt.*

Der ablaufende Teer fließt kontinuierlich über eine von den Motorabgasen beheizte Destillationseinrichtung, und die entstehenden leichteren Destillationsgase werden unmittelbar von dem Motor angesaugt, die schweren aber abgeschieden.

## Statistisches.

### Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Juli 1927<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	Juli 1927					Januar bis Juli 1927				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau, Niederschlesien . . .	464 747	802 460	76 088	16 871	186 892	3 351 632	5 565 941	529 629	112 193	1 283 208
„ Oberschlesien . . .	1 661 442	—	97 053	22 836	—	10 858 485	—	670 531	184 817	—
Halle . . .	4 894	5 583 499	—	4 588	1 481 363	33 280	39 311 324	—	28 771	10 099 343
Clausthal . . .	44 670	180 043	8 404	8 823	16 869	334 042	1 174 905	58 129	64 273	111 288
Dortmund . . .	9 301 546	—	2 201 522	266 671	—	65 870 052	—	15 120 098	1 968 337	—
Bonn (ohne Saargebiet) . . .	839 124	3 645 133	217 998	37 019	882 491	5 779 709	24 851 624	1 440 904	259 390	5 904 620
<b>Preußen (ohne Saargebiet) .</b>	<b>12 316 423</b>	<b>10 211 135</b>	<b>2 601 065</b>	<b>356 808</b>	<b>2 567 615</b>	<b>86 227 200</b>	<b>670 903 794</b>	<b>17 819 291</b>	<b>2 617 781</b>	<b>17 398 459</b>
Vorjahr . . .	12 728 555	9 581 871	2 021 663	401 247	2 419 126	76 402 724	64 436 220	13 930 762	2 710 249	15 776 491
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
München . . .	—	91 966	—	—	—	—	664 858	—	—	—
Bayreuth . . .	—	48 727	—	—	—	3 013	325 784	—	—	—
Amberg . . .	—	53 805	—	—	—	—	352 546	—	—	—
Zweibrücken . . .	116	—	—	—	—	663	—	—	—	—
<b>Bayern (ohne Saargebiet) . .</b>	<b>116</b>	<b>194 498</b>	—	—	—	<b>3 676</b>	<b>1 343 188</b>	—	—	—
Vorjahr . . .	2 702	175 306	—	1 628	12 810	20 113	1 181 483	—	5 339	81 288
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
Zwickau . . .	149 315	—	18 936	2 449	—	1 119 385	—	136 387	16 292	—
Stollberg i. E. . .	135 736	—	—	1 985	—	1 064 380	—	—	11 572	—
Dresden (rechtselbisch) . . .	23 594	156 042	—	551	17 515	204 226	1 143 977	—	2 494	116 940
Leipzig (linkselbisch) . . .	—	679 330	—	—	246 097	—	5 149 001	—	—	1 713 151
<b>Sachsen . . .</b>	<b>308 645</b>	<b>835 372</b>	<b>18 936</b>	<b>4 985</b>	<b>263 612</b>	<b>2 387 991</b>	<b>6 292 978</b>	<b>136 387</b>	<b>30 358</b>	<b>1 830 091</b>
Vorjahr . . .	333 639	799 113	14 254	7 286	241 683	2 330 011	5 668 342	104 089	45 594	1 639 523
<b>Baden . . .</b>	—	—	—	37 664	—	—	—	—	234 971	—
Thüringen . . .	—	462 601	—	—	224 998	—	3 674 546	—	—	1 561 552
Hessen . . .	—	34 505	—	7 423	411	—	247 309	—	51 426	2 872
Braunschweig . . .	—	270 757	—	—	55 895	—	1 808 555	—	—	349 710
Anhalt . . .	—	79 741	—	—	8 220	—	606 887	—	—	47 202
Uebrigtes Deutschland . . .	10 052	—	38 201	1 779	—	73 585	—	248 478	11 403	—
<b>Deutsches Reich (ohne Saargebiet)</b>	<b>12 635 236</b>	<b>12 088 609</b>	<b>2 658 202</b>	<b>408 659</b>	<b>3 118 381</b>	<b>88 692 452</b>	<b>624 878 257</b>	<b>18 204 156</b>	<b>2 945 939</b>	<b>6 211 189 886</b>
Deutsches Reich (ohne Saargebiet): 1926 . . .	13 074 085	11 481 767	2 061 425	459 585	2 912 029	78 820 171	77 691 544	11 198 042	3 056 119	19 279 678
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913 . . .	12 574 623	7 508 542	2 490 789	496 812	1 905 921	82 453 165	49 408 700	17 120 418	3 230 429	12 209 736
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913 . . .	17 198 013	7 508 542	2 727 079	524 140	1 905 921	110 776 039	49 408 700	18 671 317	3 403 124	12 209 736

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 199 vom 26. August 1927. <sup>2)</sup> Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 255 415 t. <sup>3)</sup> Davon aus den Vormonaten. <sup>4)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 3 153 574 t. <sup>5)</sup> Einschließlich Bayern. <sup>6)</sup> Einschließlich der Berichtigungen.



## Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juli 1927.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Juli 1927 t	Jan.-Juli 1927 t	Juli 1927 t	Jan.-Juli 1927 t
Eisenerze (237 e) . . . . .	1 711 395	9 773 760	16 102	99 057
Manganerze (237 h) . . . . .	56 247	236 779	81	307
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r) . . . . .	64 177	462 629	24 321	155 233
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l) . . . . .	76 934	518 434	2 948	11 076
Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kennelkohle (238 a)	444 291	2 876 780	2 401 116	16 495 347
Braunkohlen (238 b) . . . . .	180 229	1 322 295	1 863	14 997
Koks (238 d) . . . . .	12 044	75 945	676 461	4 940 093
Steinkohlenbriketts (238 e) . . . . .	313	2 762	81 391	472 475
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f) . .	10 454	80 231	189 393	875 385
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b) .	253 215	1 501 917	352 756	2 786 835
Darunter:				
Roheisen (777 a) . . . . .	25 378	125 799	24 465	227 799
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen (777 b) . . . . .	607	1 638	5 145	27 846
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	61 205	318 960	6 791	179 175
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b) . . . .	6 657	39 318	5 636	48 992
Walzen aus nicht schmiedb. Guß, desgl. [780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> ]	136	604	1 150	10 017
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> ]. . . . .	655	3 884	159	1 315
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedb. Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	427	3 501	11 268	64 596
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784) . . . . .	36 180	237 410	19 470	214 683
Stabeisen; Formeisen; Bandeisen [785 A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> , B] . . . .	76 235	473 871	78 863	527 370
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	7 893	49 965	35 532	309 763
Blech: abgeschliff., lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	17	109	46	383
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a) . . . . .	2 172	12 516	2 493	17 931
Verzinkte Bleche (788 b) . . . . .	227	1 827	2 038	14 675
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	207	2 512	933	5 693
Andere Bleche (788 c; 790) . . . . .	38	519	434	3 356
Draht, gewalzt od. gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	10 715	67 722	33 327	245 466
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b) . . . . .	28	88	406	2 637
Andere Röhren, gewalzt od. gezogen (794 a, b; 795 a, b)	2 249	7 306	17 495	174 497
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch.; -unterlagsplatt. (796)	16 248	121 532	35 946	206 462
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	69	377	4 641	35 261
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> , e, f]. . . . .	2 529	12 050	18 618	118 963
Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedb. Eisen (800 a, b)	267	2 694	4 305	37 377
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält. Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805) . . . .	194	1 100	5 960	37 102
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807) . . . . .	34	308	659	3 961
Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819) . . . . .	62	643	3 072	25 985
Werkzeuge, Messer, Scheren, Wagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819) . . . . .	140	1 020	3 314	21 892
Eisenbahnoberbauzeug (820 a) . . . . .	1 054	6 785	946	6 536
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b) . . . . .	81	179	503	4 240
Schrauben, Nieten, Schraubenmüttern, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e) . . . . .	198	1 304	2 877	21 947
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823) . . . . .	137	374	206	1 200
Eisenbahnwagenfedern, and. Wagenfedern (824 a, b)	571	1 924	746	5 095
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a) . . . . .	50	388	1 210	8 561
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b) . . . . .	59	1 432	7 299	59 873
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	60	332	4 090	29 646
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f) . . . . .	19	125	2 700	18 136
Ketten usw. (829 a, b) . . . . .	15	111	737	5 552
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841) . .	402	1 690	9 276	62 852
Maschinen (892 bis 906) . . . . .	5 659	27 846	39 642	253 214

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

**Die Roheisen- und Rohstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Juni 1927<sup>1)</sup>.**

Roheisengewinnung:

	Gießerei-roheisen t	Gußwaren l. Schmel- zung t	Thomas- roheisen (bas. Ver- fahren) t	Roheisen insgesamt t
Juni 1927 . . .		17 934	131 165	149 099
Juni 1926 . . .		17 131	116 335	133 466
Januar bis Juni 1927 . . . . .		107 592	772 271	879 863
Januar bis Juni 1926 . . . . .		91 674	685 864	777 538

**Rohstahlgewinnung:**

	Thomas- stahl- blöcke t	Basische Sile- mans-Martin- Stahl- Rohblöcke t		Elektro- stahl- t	Saurer Stahlguß t	Basischer Stahl- guß t	Rohstahl ins- gesamt t
		t	t				
Juni 1927 . . .	118 436	36 314	455	1032	156 237		
Juni 1926 . . .	101 992	33 496	552	856	136 896		
Januar bis Juni 1927 . . .	710 585	222 161	2759	5095	940 600		
Januar bis Juni 1926 . . .	611 816	208 517	2932	4690	827 955		

**Stand der Hochöfen:**

	Vor- handen	In Betrieb befindlich	Ge- dämpft	In Re- paratur befind- lich	Zum An- blasen fertig- stehend	Lei- stungs- fähigkeit in 24 st t
Dezember 1925	30	23	1	4	2	5325
Dezember 1926	30	26	—	2	2	5525
Mai 1927	30	27	—	1	2	5625
Juni 1927	30	27	—	1	2	5625

**Großbritanniens Eisenerzförderung im vierten Vierteljahr 1926.**

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im vierten Vierteljahr 1926 wie folgt<sup>2)</sup>.

Bezeichnung der Erze	4. Vierteljahr 1926				
	Gesamt- förde- rung in t zu 1000 kg	Durch- schnitt- licher Eisen- gehalt in %	Wert		Zahl der beschäftig- ten Personen
			ins- gesamt in £	je t zu 1016 kg s d	
Westküsten-Hämatit	45 675	54	48 056	21,1	1 671
Jurassischer Eisen- stein . . . . .	222 376	28	59 986	5,5	4 723
„Blackband“ und Toneisenstein . . .	17 601	31	12 578	—	437
Andere Eisenerze . .	930	—	—	—	70
<b>Insgesamt</b>	<b>286 582</b>	<b>.</b>	<b>120 620</b>	<b>.</b>	<b>6 901</b>
Dagegen					
3. Vierteljahr 1926.	130 998	.	69 441	.	2 834
2. Vierteljahr 1926.	1 113 191	.	311 899	.	11 782
1. Vierteljahr 1926.	2 624 539	.	744 664	.	12 090
<b>Insgesamt 1926</b>	<b>4 155 310</b>	<b>.</b>	<b>1 246 624</b>	<b>.</b>	<b>33 607</b>

**Die Kohlenwirtschaft Oesterreichs im ersten Halbjahr 1927.**

Nach den amtlichen Erhebungen des österreichischen Bundesministeriums für Handel und Verkehr betrug der Gesamtbezug Oesterreichs an mineralischen

<sup>1)</sup> Nach Mitteilungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie des Saargebietes.

<sup>2)</sup> Iron Coal Trades Rev. 115 (1927) S. 99.

Brennstoffen im ersten Halbjahr 1927 4 038 759 t, und zwar 2 160 707 t Steinkohle (gegen den gleichen Zeit- raum 1926 + 83 824), 1 630 038 t Braunkohle (+ 16587) und 248 014 t Koks (— 7 488). Der Gesamtverbrauch ist somit gegen das Vorjahr um 92 923 t gestiegen. An diesen Lieferungen war das Inland mit 1 509 349 t und das Ausland mit 2 529 410 t beteiligt. Das Verhältnis zwischen Inlands- und Auslandslieferungen stellt sich demnach auf rd. 37,5 zu 62,5 und hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht verändert.

Nach ihrer Herkunft gliederten sich die Lieferungen in den einzelnen Monaten:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
	in Tonnen zu 1000 kg					
<b>Steinkohle.</b>						
Inland . . . . .	13 557	12 893	14 306	11 782	11 611	11 268
Ausland . . . . .	586 479	355 734	288 983	281 933	284 057	288 104
und zwar						
Poln.-Oberschles.	326 204	196 596	137 674	136 343	144 697	152 164
Tschechoslowakei .	153 226	104 375	101 531	105 121	97 617	97 209
Dombrowa-Revier .	65 478	22 849	21 658	14 723	17 526	17 426
Ruhrgebiet . . . .	19 947	15 355	16 971	14 972	13 493	13 749
Deutsch-Oberschl. .	20 410	15 682	9 762	9 580	8 617	6 538
Sonstige Länder . .	1 218	877	1 387	1 184	2 107	1 016
<b>Braunkohle.</b>						
Inland . . . . .	263 259	254 725	260 260	214 283	230 675	210 730
Ausland . . . . .	40 963	31 144	32 669	29 485	31 626	30 219
hiervon						
Tschechoslowakei .	27 048	18 627	22 471	19 406	19 640	17 113
<b>Koks.</b>						
Alles aus dem Aus- lande . . . . .	46 578	40 530	44 375	36 972	38 110	41 449
und zwar						
Tschechoslowakei .	32 396	31 106	34 734	31 192	22 725	22 388
Ruhrgebiet . . . .	2 487	1 074	1 367	1 850	11 183	12 686
Poln.-Oberschles. .	4 277	2 993	3 391	1 675	1 678	1 953
Sonstige Länder . .	7 418	5 357	4 883	2 285	2 524	4 412

Die Kokslieferungen aus dem Ruhrgebiet, die sich Ende des Vorjahres stark verringerten, wurden im Mai 1927 wieder in verstärktem Maße aufgenommen und dürften sich durch das Uebereinkommen zwischen den Vereinigten Stahlwerken, A.-G., und der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft — westfälischen Koks gegen steirische Erze zu tauschen — noch steigern. Der entsprechende Ausfall wird bei den tschechoslowakischen Kokslieferungen bemerkbar.

Die österreichische Kohlenförderung belief sich im ersten Halbjahr 1927 auf 82 435 t Steinkohle und 1 460 145 t Braunkohle, gegenüber 81 188 bzw. 1 506 925 t im gleichen Zeitraum 1926.

Der Gesamtverbrauch Oesterreichs verteilte sich auf die einzelnen Wirtschaftszweige: Verkehrsanstalten 870 614, Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke 684 650, Hausbrand und Kleingewerbe 781 817 und Industrie 1 701 678 t.

**Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Juli 1927<sup>1)</sup>.**

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat Juli eine Abnahme um insgesamt 147 803 t und arbeitstäglich um 8143 t oder 7,8 % zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 8 ab; insgesamt waren 190 von 362 vorhandenen Hochöfen oder 52,5 % im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Juni 1927 <sup>2)</sup> (in t zu 1000 kg)	Juli 1927
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 139 162	2 991 359
darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	52 963	48 483
Arbeitstäbliche Erzeugung . .	104 639	96 496
2. Anteil der Stahlwerksgesell- schaften . . . . .	2 413 465	2 253 169
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	362	362
davon im Feuer . . . . .	198	190

Die Stahlerzeugung ging im Berichtsmonat gegen- über dem Vormonat weiter um 294 349 t oder 8,4 % zu- rück; sie war kleiner als in irgendeinem Monat seit Juli

<sup>1)</sup> Nach Iron Trade Rev. 81 (1927) S. 286 u. 354.

<sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen.

1925. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 95,40 (1926 95,01) % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Juli von diesen Gesellschaften 3 080 652 t Rohstahl hergestellt gegen 3 361 460 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 229 195 t zu schätzen, gegen 3 523 544 t im Vormonat und beträgt damit etwa 78 (i. V. 82) % der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 25 Arbeitstagen (26 im Vormonat) 129 168 t gegen 135 521 t im Vormonat.

Im Juli 1927, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1926, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (95,40 [1926: 95,01] % der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1926	1927 (in t zu 1000 kg)	1926	1927
Januar . . .	3 984 948	3 644 314	4 198 325	3 820 035
Februar . . .	3 650 161	3 665 152	3 845 612	3 841 878
März . . .	4 309 366	4 360 808	4 540 115	4 571 077
April . . .	3 959 478	3 968 990	4 171 492	4 160 367
Mai . . .	3 788 098	3 891 781	3 990 827	4 079 435
Juni . . .	3 601 077	3 361 460	3 793 899	3 523 544
Juli . . .	3 505 451	3 080 652	3 693 153	3 229 195
August . . .	3 844 880	—	4 050 757	—
September . . .	3 773 920	—	3 975 997	—
Oktober . . .	3 929 337	—	4 139 737	—
November . . .	3 573 680	—	3 765 036	—
Dezember . . .	3 333 537	—	3 522 234	—

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen-Industrie, e. V., Köln.** — Nach dem Bericht über das Geschäftsjahr 1926 betrug die Braunkohlenförderung der Welt im Berichtsjahre nach den bisher vorliegenden noch nicht ganz vollständigen Ergebnissen 178,8 Mill. t, hat sich also gegenüber dem Vorjahre (177,9 Mill. t) nur um 0,9 Mill. t, dagegen im Vergleich mit dem letzten Friedensjahre (125,0 Mill. t im Jahre 1913) recht beachtlich vermehrt. Der Menge nach hat Deutschland wiederum überragenden Anteil an der Weltförderung; an zweiter Stelle steht die Tschechoslowakei, dann folgen Ungarn und Oesterreich, während die Förderung aller übrigen Länder nur untergeordnete Bedeutung hat. Die Gesamtförderung Deutschlands an Braunkohlen ist gegenüber dem Vorjahre (139,8 Mill. t 1925) im Berichtsjahre (139,9 Mill. t 1926) nur ganz unerheblich gestiegen; aber ein Vergleich mit dem letzten Friedensjahre (87,2 Mill. t im Jahre 1913) zeigt, daß die Mehrförderung der Welt an Braunkohlen fast ganz allein auf Deutschland entfällt. Naturgemäß erfuhr auch der deutsche Braunkohlenbergbau eine nicht unwesentliche Belebung durch den englischen Bergarbeiterstreik, die allerdings erheblich später einsetzte als bei der Steinkohle und sich im wesentlichen dahin auswirkte, daß die Brikettstapel auf den Werken, die namentlich in Mitteldeutschland einen recht erheblichen Umfang angenommen hatten, abgestoßen werden konnten. Im rheinischen Braunkohlenbergbau ist die Förderung gegenüber dem Vorjahre (39,5 Mill. t 1925) im Berichtsjahre auf 39,9 Mill. t gestiegen, während sie in den übrigen deutschen Braunkohlengebieten zusammen genommen von 100,3 Mill. t im Vorjahre auf 100,0 Mill. t gefallen ist. Die nachfolgende Zahlentafel 1 unterrichtet über die Entwicklung der Gesamtförderung des Deutschen Reiches an Braunkohlen und den Anteil des rheinischen Braunkohlengebiets an dieser.

Die Zusammenstellung beweist, daß der englische Bergarbeiterstreik die Braunkohlenförderung nicht im gleichen Maße wie die Steinkohlenförderung belebt hat. Das Jahr 1926 brachte zwar wieder eine kleine Förderungserhöhung, doch macht diese gegenüber dem Vorjahre

Zahlentafel 1. Gesamtbraunkohlenförderung Deutschlands und Anteil der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Jahr	Gesamtbraunkohlenförderung im Deutschen Reiche in 1000 t	Förderung der rhein. Braunkohlenindustrie in 1000 t	Anteil der rhein. Braunkohlenindustrie an der Gesamtförderung in %
1913	87 116	20 256	23,2
1920	111 634	30 298	27,1
1921	123 011	34 110	27,7
1922	137 207	37 455	27,3
1923	118 249	24 019	20,3
1924	124 360	29 338	23,6
1925	139 790	39 533	28,3
1926	139 877	39 906	28,5

nur 0,06 % aus. Diese geringe Mehrleistung trotz des Rückgangs der Förderung in Mitteldeutschland ist allein der Fördersteigerung im rheinischen Braunkohlengbiet zu verdanken, dessen Anteil an der Gesamtbraunkohlenförderung im Jahre 1926 sich dadurch auf 28,5 % erhöht hat gegenüber 28,3 % im Vorjahre und 23,2 % im Jahre 1913.

Die Verteilung der Braunkohlenförderung auf die preußischen Oberbergamtsbezirke und die in Frage kommenden Länder des Deutschen Reiches ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

Zahlentafel 2. Braunkohlenförderung in den einzelnen Ländern Deutschlands.

	1913	1924	1925	1926
<b>Oberbergamtsbezirk</b>	<b>Förderung in 1000 t</b>			
Bonn <sup>1)</sup> . . . .	20 335	29 489	39 612	40 028
Halle . . . .	46 502	61 166	64 229	64 938
Breslau . . . .	2 305	2) 8 585	2) 9 387	2) 9 435
Clausthal . . .	1 115	3) 1 808	3) 1 923	3) 1 675
Preußen zus. .	70 257	101 050	115 156	116 076
Sachs.-Altenb.	4 910	7 272	7 579	6 555
Sachsen . . . .	6 316	8 963	9 923	10 054
Braunschweig	1 824	2 850	3 313	3 372
Anhalt . . . .	1 474	1 312	1 222	1 185
Hessen . . . .	429	529	427	423
Bayern . . . .	1 895	2 384	2 170	2 212
Uebrigendeutsche Staaten	11	—	—	—
<b>Deutschl. zus.</b>	<b>87 116</b>	<b>124 360</b>	<b>139 790</b>	<b>139 877</b>

Zahlentafel 3. Gesamtbriketttherstellung Deutschlands und Anteil der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Jahr	Gesamtbriketttherstellung i. Deutschen Reiche in 1000 t	Briketttherstellung der rhein. Braunkohlenindustrie in 1000 t	Anteil der rhein. Braunkohlenindustrie an der Gesamtbriketttherstellung in %	Zahl der im rhein. Braunkohlengbiet vorhandenen Brikettpressen
1913	21 392	5825	27,2	403
1920	24 282	6664	27,4	525
1921	28 238	7544	26,7	552
1922	29 466	7577	25,7	554
1923	26 856	5230	19,5	569
1924	29 665	6604	22,3	568
1925	33 633	8997	26,8	585
1926	34 355	9460	27,5	619

<sup>1)</sup> Einschl. der Westerwälder Gruben.

<sup>2)</sup> Niederschlesien.

<sup>3)</sup> Oberschlesien.

<sup>1)</sup> Berichtigte Zahlen.

In Zahlentafel 3 ist die Entwicklung der Gesamtbrikettherstellung Deutschlands und des rheinischen Braunkohlengebiets im besonderen wiedergegeben.

Im Jahre 1926 hat die Gesamtbrikettherstellung des Deutschen Reiches demnach eine Erhöhung um rd. 720 000 t erfahren, die in erster Linie auf die Leistungssteigerung des rheinischen Braunkohlengebiets zurückzuführen ist. Gegenüber dem Vorjahr erhöhte sich die Gesamtbrikettherstellung Deutschlands um 2 % und gegenüber dem Jahre 1913 um 60,6 %; für das Rheinland betragen die entsprechenden Zahlen 5,1 bzw. 62,4 %.

Zahlentafel 4 gibt einen Ueberblick über die Verteilung der Brikettherzeugung auf die Oberbergamtsbezirke Preußens und die Länder des Deutschen Reiches.

Zahlentafel 4. Brikettherstellung in den einzelnen Ländern Deutschlands.

	1913	1922	1923	1924	1925	1926
Oberbergamtsbezirk						
Brikettherstellung in 1000 t						
Bonn . . . . .	5 825	7 579	5 228	6 604	8 998	9 460
Breslau . . . . .	516	1 125	1 295	1 710	1 902	1 999
Halle . . . . .	11 238	15 017	14 899	15 417	16 663	16 494
Clausthal . . . . .	149	114	146	128	159	159
Preußen zus. . . . .	17 728	23 835	21 568	23 859	27 722	28 112
Sachsen . . . . .	1 433	2 496	2 290	2 640	2 756	2 921
Bayern . . . . .	75	195	196	156	145	158
Sachs.-Altenb. . . . .	1 443	1 993	1 926	2 251	2 395	2 500
Anhalt . . . . .	210	150	148	140	109	117
Braunschweig . . . . .	479	708	641	584	498	534
Hessen . . . . .	24	28	35	35	8	13
Deutschland zus. . . . .	21 392	29 405	26 804	29 665	33 633	34 355

Das Jahr 1926, das für die gesamte deutsche Wirtschaft als ein ausgesprochenes Rationalisierungsjahr anzusehen ist, stand auch für das rheinische Braunkohlengebiet im Zeichen einer zielbewußten technischen Weiterentwicklung. So haben verschiedene Werke im Berichtsjahre Verbesserungen ihrer Grubeneinrichtungen für die Gewinnung und Förderung der Kohle durchgeführt. Auch in den Brikettfabriken wurden durchgreifende Erweiterungs- und Umbauarbeiten vorgenommen. Große Aufmerksamkeit wurde dabei der Verbesserung der Wärmewirtschaft durch Vervollkommen der bestehenden Kesselanlagen gewidmet.

Die Erhöhung der Brikettherzeugung im Jahre 1926 ist nicht zuletzt auf die Inbetriebnahme neuer Brikettpressen zurückzuführen. Neu aufgestellt wurden sowohl Einfach- als auch Zwillingpressen, so daß die Gesamtzahl der Pressen im Bezirk, auf Einfachpressen umgerechnet, von 585 im Jahre 1925 auf 619 im Berichtsjahr anstieg. Besondere Beachtung wurde auch der Entstaubungsfrage gewidmet, und schließlich hat die große Bedeutung, welche die Kohlenstaubfeuerung für bestimmte industrielle Betriebe gewinnt angesichts der Nachfrage nach einem gashaltigen, dabei aber aschenarmen Brenngut, zwei Gesellschaften des rheinischen Gebietes veranlaßt, besondere Anlagen zur Herstellung von Braunkohlenstaub, der obigen Forderungen weitestgehend Rechnung trägt, zu errichten.

Im Jahre 1926 entfallen von dem Gesamtabsatz an Rohbraunkohlen in Höhe von 39 905 000 t rd. 78,8 % auf den Selbstverbrauch der Werke und 21,2 % auf den Verkauf; die entsprechenden Zahlen betragen für das Vorjahr 76,1 % und 23,9 %. Aus dieser Gegenüberstellung geht hervor, daß eine Verschiebung des bisherigen Verteilungsverhältnisses zuungunsten des unmittelbaren Rohbraunkohlenabsatzes erfolgt ist. Der Rückgang des Rohkohlenabsatzes von fast einer Mill. t ist zurückzuführen auf die Verminderung der Lieferungen an die industriellen Betriebe und besonders die Elektrizitätswerke, die als Hauptabnehmer für Rohbraunkohle in Frage kommen. Trotzdem hat aber infolge der Erhöhung des Selbstverbrauchs der Werke an Rohbraunkohlen der Gesamtabsatz an Braunkohlen im Berichtsjahre eine kleine Steigerung von 0,94 % gegenüber dem Vorjahre erfahren.

Der Gesamtabsatz an Briketts erhöhte sich im Jahre 1926 gegenüber dem Vorjahre um 5,15 %. Dieses

günstige Gesamtergebnis ist der in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres einsetzenden sehr regen Nachfrage zu verdanken, durch welche die zu Beginn des Berichtsjahres infolge der sehr schwachen Beschäftigung der abnehmenden Industrie aufgetretenen Absatzhemmungen wieder mehr als ausgeglichen werden konnten.

Im einzelnen gestaltete sich der Absatz wie folgt.

Zahlentafel 5. Absatz der rheinischen Braunkohlenindustrie an Braunkohlen und Braunkohlenbriketts.

	1924 t	1925 t	1926 t
Selbstverbrauch an Braunkohlen	22 114 200	30 078 600	31 429 300
Durch Verkauf abgesetzte Braunkohlen	7 223 300	9 453 700	8 475 700
Gesamtabsatz an Braunkohlen	29 337 500	39 532 300	39 905 000
Selbstverbrauch an Braunkohlenbriketts	363 000	395 700	369 800
An das Syndikat gelief. Briketts	6 800 300	8 601 200	9 090 600
Gesamtabsatz an Briketts	7 163 300	8 996 900	9 459 900

Die Wagengestellung der Reichsbahn war im Jahre 1926 im allgemeinen zufriedenstellend, mit der Einschränkung jedoch, daß infolge der starken Inanspruchnahme des Reichsbahn-Wagenparks während des englischen Bergarbeiterstreiks vorübergehende Störungen sich fühlbar machten. Der Versand auf dem Wasserwege verlief, abgesehen davon, daß an einem Tage im Dezember der Schiffsverkehr infolge starken Eisgangs ruhen mußte, reibungslos.

Erwähnt sei noch, daß die schwache Verschiebung in der Verteilung des Absatzes von Industrie- und Hausbrand zugunsten des letzteren, die im Jahre 1925 eingetreten war, sich auch im Berichtsjahre fortgesetzt hat.

Ueber die Entwicklung der Steinkohlen- und Braunkohlenbrikett-Preise unterrichtet Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Entwicklung von Steinkohlen- und Braunkohlenbrikett-Preisen.

	„Union“ Haus- brand- briketts	„Ilse“ Braun- kohlen- briketts	Fett- stick- kohle I Ruhr- revier	Fett- förder- kohle II Ruhr- revier	Hoch- ofen- koks I Ruhr- revier
	„ je t	„ je t	„ je t	„ je t	„ je t
1. April 1913	8,70	12,—	14,—	12,—	18,50
1. Januar 1925	13,—	12,35	20,—	15,—	24,—
1. April 1925	12,—	12,35	20,—	15,—	24,—
6. April 1925	12,—	13,35	20,—	15,—	24,—
1. Mai 1925	11,—	13,35	20,—	15,—	24,—
1. Juli 1925	12,—	13,35	20,—	15,—	24,—
1. August 1925	13,—	14,35	20,—	15,—	24,—
1. Sept. 1925	14,—	14,35	20,—	15,—	24,—
1. Okt. 1925	13,93	13,95	19,90	14,92	23,88
15. Okt. 1925	13,93	13,95	19,90	14,92	22,50
1. Dezbr. 1925	13,93	13,95	19,90	14,92	22,—
1. Januar 1926	13,93	13,95	19,90	14,92	22,—
1. März 1926	13,93	13,95	19,90	14,92	21,50
1. April 1926	11,90	12,80	19,84	14,87	21,45
1. Mai 1926	10,90	12,80	19,84	14,87	21,45
1. Juli 1926	11,90	13,40	19,84	14,87	21,45
1. August 1926	12,90	13,40	19,84	14,87	21,45
1. Sept. 1926	13,90	14,—	19,84	14,87	21,25

Was den Arbeitsmarkt im rheinischen Braunkohlenrevier betrifft, so kann erfreulicherweise festgestellt werden, daß der Wechsel in der Belegschaft verhältnismäßig gering gewesen ist.

Einen Ueberblick über die Zusammensetzung der Gesamtbelegschaft im rheinischen Braunkohlenrevier vom Jahre 1920 an gibt Zahlentafel 7.

Die Lohnbewegung, die im Jahre 1924 trotz der Stabilisierung unserer Währung eingesetzt und sich während des Jahres 1925 fortgesetzt hatte, kam zwar auch im Berichtsjahre nicht ganz zum Stillstand, nahm aber, wie anerkannt werden kann, ein ruhigeres, langsames Tempo an. Am 26. Februar kündigten die Berg-

Zahlentafel 7. Gesamtbelegschaftszahl in der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Jahr	Gesamtbelegschaft	Erwachsene männliche Arbeiter	Jugendliche männliche Arbeiter	Weibliche Arbeiter
1920	23 493	22 648	760	85
1921	23 980	23 379	536	65
1922	23 403	22 895	455	53
1923	19 278	18 880	352	46
1924	13 925	13 674	224	27
1925	15 111	14 867	215	29
1926	14 578	14 394	158	26

arbeiter-Organisationen fristgemäß die bestehende Lohnordnung zum 1. April und stellten in mündlichen Verhandlungen mit der Tarifkommission des Arbeitgeberverbandes am 9. März den Antrag auf Erhöhung der Löhne um 10 %. Da die Arbeitgeber diese Forderungen aus grundsätzlicher Erwägung heraus ablehnen mußten, wurden die Verhandlungen zwischen den Parteien als ergebnislos abgebrochen und am 23. März unter dem Vorsitz des Schlichters für den Bezirk Rheinland fortgesetzt. Sie führten zu einer Einigung mit dem Ergebnis, daß das Lohnabkommen in allen Teilen mit Wirkung vom 1. März an wieder in Kraft gesetzt und unkündbar bis zum 31. Dezember verlängert wurde. Obwohl die Lohnregelung von beiden Parteien bindend bis Ende des Berichtsjahres abgeschlossen war, beantragten die Bergarbeiterverbände bereits am 26. Juli eine Lohnerhöhung und begründeten ihren Antrag mit der Mietpreiserhöhung und der Erhöhung der Beiträge für die Sozialversicherung. Da eine Aussprache zwischen den Parteien am 3. August ergebnislos verlief, riefen die Gewerkschaften am 12. August den Schlichter an. Die daraufhin vom Schlichter eingeleiteten Verhandlungen zwischen den Tarifparteien am 30. August wurden am 7. September fortgesetzt, beschäftigten sich aber jetzt neben der Lohnangelegenheit auch noch mit den Fragen, die mit der inzwischen ausgesprochenen Kündigung des Arbeitszeitabkommens zum vertraglich dafür vorgesehenen Zeitpunkt, dem 30. September, im Zusammenhang standen. Die langwierigen Verhandlungen führten schließlich zu einer Vereinbarung, durch die die bestehende Arbeitszeitregelung (Zehnstundenschicht bei neunstündiger Arbeitszeit) bis zum 30. September 1927 verlängert und die Stundenlöhne der Gruppen

mit bisher 65 bis 81 Pf. Stundenlohn um 3 Pf..

mit bisher 42 bis 64 Pf. Stundenlohn um 2 Pf..

sowie mit bisher 41 Pf. Stundenlohn und weniger um 1 Pf.

mit Gültigkeit bis zum 31. Mai 1927 heraufgesetzt wurden.

Offenbar als Auswirkung der am 7. September erfolgten Erhöhung der Arbeiterlöhne kündigten auch die Angestellten-Organisationen am 29. September den Gehaltsteil des Tarifvertrags vom 23. Januar 1925 zum 31. Oktober 1926 und beantragten gleichzeitig eine zehnprozentige Erhöhung der Gehälter. Der Geschäftsführung des Arbeitgeberverbandes gelang es, eine Vereinbarung zustande zu bringen, wonach die bisherigen Mindesttarifgehälter ab 1. Oktober eine Erhöhung erfahren, die zwischen 3,3 und 6,3 % schwankte. Während die Sozialzulagen unverändert blieben, wurde den Verbandswerken ferner die Verpflichtung auferlegt, soweit dies bisher noch nicht geschehen war, mit Wirkung ab 1. Oktober entweder die in Einzelverträgen festgelegten tatsächlichen Gehälter im Verhältnis der neuen zu den alten Mindesttarifgehältern aufzubessern oder eine andere Regelung zu treffen, die geldlich von gleichem Ausmaß ist. Auf Grund einer protokollarischen Notiz wurde den Verbandswerken, die gesetzlich von den Angestellten zu tragende Soziallasten bereits übernommen hatten, anheimgestellt, diese Regelung bestehen zu lassen oder sie rückgängig zu machen und in eine gleichwertige Gehaltserhöhung umzuwandeln.

**Die neuzeitliche Eisenindustrie Chinas.** — Das altchinesische Eisengewerbe ist im Abbau begriffen. Selbst wenn es richtig sein sollte, daß es noch heute ein Viertel des chinesischen Bedarfs deckt, so sind seine Tage doch gezählt. Nur in abgelegenen Gegenden, z. B. in der Provinz Shansi, wird es noch eine Weile seinen Platz behaupten können.

Die neuzeitliche Eisenindustrie Chinas beginnt in den neunziger Jahren mit der Gründung des bekannten Hüttenwerks Hanyang bei Hankou, dem heutigen Brennpunkt politischer Ereignisse. Bis zum Weltkrieg war es das einzige Eisen- und Stahlwerk Chinas. Technisch wurde trotz großer Schwierigkeiten manches Befriedigende geleistet, wirtschaftlich war Hanyang kein Erfolg. In immer steigenderem Maße mußte geldlich japanische Hilfe in Anspruch genommen werden. Nach der chinesischen Revolution von 1911, die den Sturz der Mandschudynastie herbeiführte, trat die unheilvolle Verquickung von Mißwirtschaft und politischen Wirren auf chinesischer, von Machtwillen und Roheisenhunger auf japanischer Seite zum erstmalig unverhüllt in Erscheinung.

Dann kam der Weltkrieg, der den jungen Industrien des fernen Ostens einen entscheidenden Anstoß gab und besonders auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens weittragende Folgen hatte. Die Roheisenpreise stiegen zeitweilig auf das Siebenfache der heutigen. Japan brauchte Stahl, die Unzulänglichkeit seiner Eisenerz- und Koks-kohlenlager trat fühlbar in Erscheinung. Geld war im Ueberfluß vorhanden, lauter Umstände, die in Verbindung mit dem auch in China erstarkenden Willen zur Schaffung einer eigenen Industrie zur Gründung neuer Eisenwerke führen mußten. In den Kriegsjahren wurde der Bau von sechs Hochofenwerken mit zehn Hochofen und einer gesamten Tageserzeugung von 1700 t in Angriff genommen.

Der größte Teil der geplanten Anlagen wurde betriebsfertig, als die Kriegskonjunktur bereits abgeebbt war. Das billige indische Roheisen erschien auf dem Markt. Kaufmännisch erwiesen sich sämtliche Anlagen als Fehlschläge. Obgleich die theoretische Leistungsfähigkeit der chinesischen Hochofenwerke über eine Million t im Jahr beträgt, so hat die tatsächliche Erzeugung 277 000 t (1919) nie überschritten. Stände japanische Zielbewußtheit und Zähigkeit nicht mit im Spiel, so wäre auch diese Zahl nicht erreicht worden.

Fragt man in China nach den Gründen für diesen traurigen Zustand, so wird ganz allgemein auf die Bürgerkriege verwiesen und auf deren wirtschaftlich fühlbarste Auswirkung, die Zerrüttung des Eisenbahnwesens. Es ist dies zweifellos richtig, nur wird man gut tun, sich darüber klar zu sein, daß auch beim Eintritt ruhigerer „normaler“ Zeiten es keine leichte Aufgabe sein wird, die vorhandenen Eisenwerke auf eine wirtschaftlich gesunde Grundlage zu stellen. Das enge Ineinandergreifen politischer und wirtschaftlicher Kräfte gerade auf dem Gebiete des Eisens, die bekannten Schwächen von Unternehmungen, bei denen die Kriegskonjunktur Pate gestanden hat, erstickende Anleihen, nicht zuletzt auch technische Fehlgriffe bilden eine Belastung der jungen Eisenindustrie, die zu tragen ihr nicht leicht fallen wird.

So ist es verständlich, daß dem Gründungsieber der Kriegsjahre Ernüchterung und Mutlosigkeit gefolgt ist: trotzdem dürfte es ein verhängnisvoller Fehler sein, sich dieser Stimmung in so ausgesprochenem Maße hinzugeben, als es heute, man möchte sagen, Mode geworden ist. Für eine günstige Beurteilung des chinesischen Hüttenwesens spricht folgendes. Zunächst Chinas Reichtum an Eisenerz und Kohlen. Wenn es auch richtig ist, daß die Abtauglichkeit einiger ausgedehnter Vorkommen, von denen man sich viel versprach, enttäuscht hat, so gewährleisten doch zweifellos manche der bekannten Erz- und Kohlenlager eine wirtschaftliche Eisenerzeugung, allerdings unter der schwerwiegenden Voraussetzung, daß man mit dem zuverlässigen Arbeiten der strategisch leider wichtigen Eisenbahnen rechnen kann. Das ist der springende Punkt. Es sei hier dahingestellt, ob nicht in einigen Fällen die Verkehrsfrage durch den Bau von Kleintahnen im wirtschaftlichen Rahmen gelöst werden könnte;

Ansätze in dieser Richtung sind vorhanden. Der Verbrauch Chinas an Eisen und Stahl ist im Vergleich zur Bevölkerung außerordentlich niedrig, doch ist er in raschem Ansteigen begriffen. Nach einer Schätzung des Ministeriums für Landwirtschaft und Industrie verbrauchte China im Jahre 1900 rd. 100 000 t Eisen, heute übersteigt der Verbrauch eine halbe Million.

In den Anfängen der chinesischen Industrie bildete das Heranziehen technischen Personals und gelernter Arbeiter eine der Hauptschwierigkeiten; in der Zukunft dürfte sie keine nennenswerte Rolle mehr spielen. Und nicht nur der Arbeiter hat gelernt, auch das chinesische Unternehmertum. Wenn auch ein Mißverhältnis bestehen mag zwischen der Summe des aufgewandten Lehrgeldes und den Ergebnissen, so kann man doch heute mit Sicherheit behaupten, daß es eine ganze Anzahl von chinesischen Geschäftsleuten gibt, die imstande sind, auch Unternehmungen größeren Ausmaßes in wirtschaftlich gesunder Weise zu leiten und zu entwickeln. Ferner gehört hierher, daß die Erkenntnis von der Bedeutung der Industrie weite Kreise in China durchdrungen hat, und allen Mißerfolgen, allen politischen Wirren zum Trotz kann der Beobachter Chinas Anzeichen einer aufbauenden, fruchtbaren, industriellen Tätigkeit allenthalben feststellen. Nach außen hin kennzeichnet dies unter anderem der Umfang des Außenhandels, der seit 1913 um rd. 70 % gewachsen ist. Er erreichte 1924 eine Höchstleistung mit rd. 5 Milliarden Mark. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist auch, daß sich die „installierte Leistung“ Chinas nach dem Weltkrieg mehr als verdoppelt hat. Ebenso wächst die Kohlenförderung rasch an; sie ist seit 1913 von 13 auf über 20 Millionen t gestiegen. Ähnliches ließe sich von der Schifffahrt, der Zementindustrie, dem Mühlenwesen und anderen Gebieten sagen, nicht zuletzt von dem der Landwirtschaft, wo Fragen der Schädlingsbekämpfung, künstlichen Düngung usw. planmäßig erforscht werden und ausgedehnte Aufklärungsarbeit geleistet wird. Fraglos wird diese ganze Entwicklung rückwirkend auch die Eisenindustrie anregen. Hoffentlich ist Deutschland zur Mithilfe auf dem Posten, wenn der Aufstieg einsetzt. Es untersteht keinem Zweifel, daß die Länder, die wesentlich dazu beitragen, Chinas technische Leistungsfähigkeit und damit seine Kaufkraft zu steigern, auch auf dem Gebiete des Handels sich einen großen Markt sichern.

C. v. Ungern-Sternberg.

**Stahlwerk Becker, Aktiengesellschaft, in Willich.** — Nach grundsätzlicher Klarstellung aller mit der Wiederanrichtung des Unternehmens zusammenhängenden Fragen erstattet die Verwaltung jetzt einen zusammenfassenden Bericht für die drei Geschäftsjahre vom 1. Juli 1924 bis 30. Juni 1927. Die Durchführung der Sanierung war infolge der bekannten Vorgänge mit außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft und hat erheblich größere Kapitalaufwendungen erfordert, als im Sanierungsplan vorgesehen waren. Soweit noch Ansprüche gestellt werden, sind ausreichende Rückstellungen getroffen worden. Nach mehr als halbjährigem Stillstand wurden die Betriebe Anfang 1925 wieder in Gang gebracht. Die Entwicklung war zunächst befriedigend. Dagegen wurde in der zweiten Hälfte dieses Jahres auch das Unternehmen durch die allgemeine Wirtschaftskrise stark in Mitleidenschaft gezogen, was sich in einem scharfen Rückgang der Verkaufspreise und einer Absatzstockung auf allen Gebieten auswirkte. Das gesamte Geschäftsjahr 1925/26 stand unter dem Zeichen dieser allgemeinen wirtschaftlichen Depression und wurde von dieser Erscheinung vollständig beherrscht. Erst in der zweiten Hälfte des Jahres 1926 setzte ein allmählicher und stetiger Aufstieg ein, der zur heutigen befriedigenden Beschäftigung der Edelmetallbetriebe führte. Trotzdem konnte aber eine Stabilität der Verkaufspreise und damit auch eine gleichmäßige Wirtschaftlichkeit noch nicht erzielt werden. Durch weitgehende Rationalisierung und Verbesserung der Betriebe wurde deshalb eine Verminderung der Herstellungskosten angestrebt. Infolge der

Wiederbelebung der Automobilindustrie und ihrer Hilfsindustrien bietet dieser Teil des Marktes erhöhte Absatzmöglichkeit; dementsprechend hat die Gesellschaft auf dem Willicher Werk eine leistungsfähige Gesenkschmiede in Angriff genommen, deren Inbetriebnahme kurz bevorsteht. Daneben wurde ein Blechwalzwerk für kaltgewalzte Karosserie- und Tiefziehleche eingerichtet und inzwischen in Betrieb genommen. Für das Hochofenwerk, das in der Berichtszeit zeitweise ebenfalls nur ungenügend beschäftigt war, wurde durch die kürzlich stattgefundene Neuregelung der Beteiligungsziffer beim Roheisenverband gleichfalls eine bessere Beschäftigung sichergestellt.

Zusammenfassend stellt sich das Ergebnis der drei Geschäftsjahre 1924/27 wie folgt:

Rohüberschuß . . . . .	2 787 998,40 M
Die Handlungskosten, Zinsen und Steuern betragen . . . . .	5 942 336,46 „
	3 154 338,06 M
Die Abschreibungen erfordern . . . . .	1 660 851,85 „
so daß sich ein Verlust von . . . . .	4 815 189,91 M

ergibt. Dieser Verlust von 4 815 189,91 M ist in erster Linie entstanden durch die Stillstandskosten während der Geschäftsaufsicht, durch die Aufwendungen für die Inbetriebsetzung und für eine weitgehende einmalige Werksinstandsetzung sowie durch die notwendigen Abschreibungen auf Anlagen und Bestände. Um diese Unterbilanz zu beseitigen, wurde in der ordentlichen Hauptversammlung am 23. August 1927 beschlossen, das Grundkapital von 6 500 000,— M um 4 875 000,— M auf 1 625 000,— M durch Zusammenlegung der Aktien im Verhältnis von 4:1 herabzusetzen und alsdann um 10 375 000,— auf 12 000 000,— M wieder zu erhöhen.

## Buchbesprechungen.

**Kolbe, Heinrich, Zivilingenieur:** Auswertung der Ergebnisse der Feuerungsuntersuchung bei festen und flüssigen Brennstoffen. Mit 17 in den Text gedr. Abb. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1927. (VIII, 64 S.) 8°. 4,60 RM., geb. 5,90 RM. (Kohle, Koks, Teer. Hrsg. von Reg.-Rat Dr. J. Gwosdz. Bd. 13.)

Kolbe gibt einheitlich Maßnahmen an für Kesselüberwachung und Kesselversuche. Aus den für die Aufstellung einer Wärmebilanz notwendigen Einzelgrößen baut er seine Rechenformeln auf. Die Formeln sind, soweit erkennbar, genau; grundsätzlich Neues enthalten sie eigentlich nicht; wieweit sie in der Rechnung zweckmäßig sind, muß die Praxis ergeben. Kolbe hätte sicher einem lebhaften Bedürfnis Rechnung getragen, wenn er für die hauptsächlichsten Formeln auch die mathematische Ableitung gebracht und vor allem die Herkunft der vielfach verwandten Konstanten kurz nachgewiesen hätte. Das Buch schließt mit einigen gut durchgeführten Beispielen. *Wolfgang Rathscheck.*

**Kratochwil, Robert, Ing., Direktor der Elektrizitäts- und Straßenbahn-Gesellschaft, Linz a. d. Donau:** Elektrowärmeverwertung. 2., umgearb. u. erw. Aufl. mit 431 Textfig. u. zahlr. Tab. München und Berlin: R. Oldenbourg 1927. (VIII, 695 S.) 8°. 40 RM.

Auf fast 700 Seiten beschreibt das Buch sehr eingehend die Anwendung von Elektrowärme im Haushalt, in der Industrie und Landwirtschaft. Das Buch will kein vollständiger Leitfaden, sondern mehr eine für Werbezwecke geeignete Zusammenstellung der verschiedenen Möglichkeiten zur Anwendung elektrischer Wärme sein. Es beginnt mit einer eingehenden Beschreibung und Wertung der verschiedenen Stromtarifierung in einzelnen Ländern und beschreibt dann eingehend die Anwendung elektrischer Wärme zum Kochen, Backen, zur Warmwasserbereitung, Heizung u. a. Gebieten des Haushaltes. Ferner werden Elektrodampfkessel eingehend beschrieben und beurteilt. Der nächste Haupt-

teil beschäftigt sich mit der Verwertung elektrischer Wärme in der Industrie, beginnend mit Trockeneinrichtungen in Gießereien und einer wiederum sehr eingehenden Beschreibung elektrischer Schweißapparate und ihrer Anwendung. Des weiteren werden Elektroschmelzöfen, insbesondere für die Metall- und Stahlindustrie, aber auch für die Aluminium- und Graphitindustrie, behandelt, sowie elektrische Glühöfen und Spezialanwendungen von Elektrowärme in der Industrie beschrieben. Einen großen Raum nimmt schließlich die Anwendung elektrischer Wärmepumpe in der Landwirtschaft ein.

Das Buch behandelt die einzelnen Anwendungsgebiete elektrischer Öfen und Wärmepumpe nicht nach ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und wird deshalb auch der Anwendung elektrischer Wärme in der Eisenindustrie nicht voll gerecht. Dagegen ist die Beschreibung der vielgestaltigen Anwendungsformen im Haushalt, in der Industrie und Landwirtschaft sehr anregend, vor allem für Verkäufer von Strom. Das Buch kann jedem Ingenieur viel Anregung geben, verdient aber vor allem die Beachtung von Elektrizitätsfirmen. Dr.-Ing. G. Bulle.

**Jellinek, Stefan.** Prof. Dr. med., Honorararzt an der Technischen Hochschule in Wien: Der elektrische Unfall. Skizziert für Ingenieur und Arzt. Mit 49 Textabb. 2., verm. Aufl. Leipzig und Wien: Franz Deuticke 1927. (VII, 170 S.) 8°. 7,20 *R.M.*

Die große Verbreitung der Elektrizität als Antriebskraft und Kraftüberträger sowie die immer mehr eingeführte Benutzung elektrisch betriebener Geräte in Wohnungen und Werkstätten haben den elektrischen Unfall zu einer leider immer wiederkehrenden Erscheinung gemacht, die große Aufmerksamkeit verlangt. Elektrische Anlagen und Einrichtungsgegenstände sind indes, sofern sie den Erfahrungen der Elektrotechnik und den Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker entsprechen, nicht elektrisch gefährlich; die elektrischen Unfälle sind an Zahl verhältnismäßig sehr gering und größtenteils auf nicht sachgemäßen Zustand der Anlagen oder der verwendeten Gegenstände sowie auf unvorsichtiges oder leichtsinniges Verhalten der mit der Benutzung, Wartung oder Ausbesserung solcher Anlagen betrauten Personen zurückzuführen.

Die wichtigste Aufgabe des Ingenieurs ist, die elektrischen Anlagen und Einrichtungsgegenstände betriebs- und unfallsicher zu bauen. Das vorliegende Buch gibt eine große Zahl vom Verfasser selbst erlebter und aufgeklärter Begebenheiten bekannt, die den Ingenieur veranlassen werden, bei seinen Anlagen durch entsprechende Vorkehrungen oder Betriebsanordnungen solche Unfälle zu vermeiden. Der Leser wird allerdings feststellen, daß fast bei allen angeführten Unfällen die oben angedeuteten Mängel vorlagen. Damit wird bewiesen, daß die Befolgung der bestehenden Vorschriften bei der Errichtung elektrischer Anlagen und bei der Herstellung elektrisch betriebener Gegenstände unerläßlich und es ebenso dringend erforderlich ist, nicht nur das Wartungs- und Ausbesserungspersonal genau zu unterweisen, sondern auch es allgemein zur Gewohnheit werden zu lassen, beschädigte oder verschmutzte elektrische Gebrauchsgegenstände oder Lampen ohne sachgemäße Instandsetzung nicht weiter zu benutzen.

Der Verfasser behandelt eingehend den elektrischen Unfall als solchen, verweist auf Irrtümer, erläutert die Vorgänge bei der Elektrisierung sowie deren Folgen, die gesundheitlichen Schädigungen und den elektrischen Scheintod. Hier findet neben dem Ingenieur auch der Arzt viel Bemerkenswertes, soweit ich dies als Ingenieur beurteilen kann.

Zum Schlusse wird das Rettungswesen bei elektrischen Unfällen behandelt und im besonderen die praktische Ausbildung der Laienhelfer empfohlen. Die Ausführungen sind für Betriebsingenieure, Werksleiter, Sanitätspersonal und Gesundheitstechniker gleich wichtig. Auch die Anregung, in den Schulen Anleitungen zur Unfallhilfe zu geben, erscheint mir recht beachtlich.

Das Buch ist, bis auf einige medizinische Fachausdrücke und Erläuterungen, allgemein verständlich

geschrieben; bei der Wichtigkeit des behandelnden Stoffes ist seine weitgehende Verbreitung zu empfehlen.

B. Schöne.

**Kestner, Fritz, Dr.:** Der Organisationszwang. Eine Untersuchung über die Kämpfe zwischen Kartellen und Außenseitern. 2., umgearb. und unter Berücksichtigung der neuen Gesetzgebung ergänzte Aufl. von Regierungsrat Dr. Oswald Lehnich. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1927. (XI, 374 S.) 8°. 20 *R.M.*, geb. 22 *R.M.*

Gegen die Rechtsprechung des Kartellgerichts und die Kartellpolitik, so wie sie insbesondere im Zusammenhange mit dem § 9 der Kartellverordnung über die Sperren zur Zeit praktisch gehandhabt wird, erhebt sich in den Kreisen der Wirtschaft ein immer stärkerer und berechtigter Widerspruch. Durch diese Politik sind die Eisenindustrie und der Eisenhandel erst vor kurzem durch ein wirtschaftlich und juristisch unhaltbares Urteil in Mitleidenschaft gezogen worden. Die Kartellverordnung ist in seinerzeit aus politischen Gründen erlassenes Ausnahmegesetz, das bei seiner Unklarheit für die Wirtschaftskreise, die unter dieses Gesetz fallen und sich unter ihm betätigen müssen, geradezu eine Kette von Streitfällen und Gefahren in sich birgt.

Unter diesen Umständen kommt die vorliegende, durch den langjährigen Bearbeiter von Kartellangelegenheiten und Organisationsfragen, Regierungsrat Dr. Oswald Lehnich, besorgte Neuauflage des bekannten Kestnerschen Buches gerade zur rechten Zeit an die Öffentlichkeit. Sachlich und unvoreingenommen nimmt es vom wirtschaftlichen und rechtlichen Standpunkte aus tiefgründig Stellung zu allen Streitfragen, die in dem Verhältnis zwischen Kartellen und Außenseitern von Bedeutung sind. Die Ursachen und Voraussetzungen der Reibungen zwischen Kartellen und Außenseitern, die Ausübung und die Arten des Kartellzwanges, die Bedeutung des Kartellzwanges für die Volkswirtschaft und für die Rechtsprechung, das Verhalten von Gesetzgebung und Rechtsprechung zum Organisationszwang vor Erlaß der Kartellverordnung, die Regelung des Kartellzwanges durch die Kartellverordnung und die Frage der Stellung des Staates zum Organisationszwang werden in besonderen Abschnitten eingehend behandelt. Größter Beachtung wert ist der neu eingefügte Abschnitt über die Regelung des Kartellzwanges durch die Kartellverordnung. Hier wird auch eingehend § 9 der Kartellverordnung behandelt und ein Ueberblick über die gesamte bisherige Rechtsprechung des Kartellgerichts gegeben. Jeder Kartelleiter sollte dieses Buch eingehend studieren. Auch über den Kreis der Kartelle hinaus ist es für die gesamte Wirtschaft von grundlegender Bedeutung.

Berlin.

Dr. E. Buchmann.

**Ge-So-Lei.** Große Ausstellung Düsseldorf 1926 für Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen. Im Auftrage des Ausstellungsvorstandes hrsg. vom Geh. Med.-Rat Prof. Dr. med. Dr. med. vet. h. c. Dr. jur. h. c. Arthur Schlobmann, Geschäftsleitendem Ausstellungsvorstand. Zsgest. u. bearb. von Dr. med. Marta Fraenkel, Wissenschaftlicher Generalsekretärin. (2 Bde.) (Mit zahlr. Abb. u. Taf.) Düsseldorf: L. Schwann 1927. (1034 S.) 4°. Geb. 150 *R.M.*

Das am ersten Jahrestage nach der Eröffnung der „Gesolei“ erschienene Werk ist in seiner buchtchnischen Auffmachung und nach seinem Inhalt ein der „Gesolei“ würdiges Erinnerungsbuch. In prächtigen Bildern, klaren Tabellen und eingehenden Darlegungen nehmen wir nochmals einen Einblick in die große Mannigfaltigkeit dieser Ausstellung.

Der erste Band bringt neben Beiträgen allgemeinen Inhaltes, von den maßgebenden Vorstandsmitgliedern verfaßt, ausführliche Darstellungen über den Aufbau der Ausstellung mit all seinen organisatorischen Notwendigkeiten, wie Herstellung der Bauten, Finanzierung, Werbe-

dienst, technische Anlagen und Betriebe, Verkehr und ähnliches. Sie geben ein Bild von den ungeheuren Schwierigkeiten, die zu überwinden waren, ehe der Plan gelang; sie legen aber auch Zeugnis ab von der Aufopferung und Tatkraft, die alle Beteiligten beseelte. Man kommt beim Lesen dieser Ausführungen nicht aus dem Erstaunen heraus, daß es gelang, von Juni 1925 an, wo der erste Spatenstich erfolgte, bis Anfang Mai 1926 diese gewaltige Tat inmitten einer der schärfsten wirtschaftlichen Krisen zu vollbringen. Es gebührt daher der Ausstellungsleitung besonderer Dank, daß sie in dem ersten Bande eingehend die gesamte Organisation der Ausstellung schildert. Jeder, der in Zukunft mit irgendeiner Ausstellung, Messe oder Schau zu tun hat, wird an diesen Berichten nicht vorübergehen können; er wird vieles aus ihnen lernen.

Das vorliegende Werk will aber nicht nur ein Erinnerungsbuch sein, es wird vielmehr, wie der Ausstellungsvorstand in seinem Vorworte sagt, auch das Vorwärtseigende und Wegweisende der Ausstellung darstellen.

Der zweite Band, der die einzelnen Ausstellungsgruppen behandelt, erreicht dieses Ziel fast in allen Hauptstücken. Besonders hervorgehoben zu werden verdienen in dieser Beziehung die Abschnitte über „Wohnung und Siedlung“, „Ernährung“, „Der Mensch in seinen gesundheitlichen Beziehungen zu Pflanzen und Tieren“, „Kolonialhygiene“ und die Abschnitte über die verschiedenen Arten der Wohlfahrtspflege. Auch die Ausstellung der Eisen- und Stahlindustrie<sup>1)</sup> über Betriebssicherheit und Unfallschutz der Eisen- und Stahlindustrie wird in dem Abschnitt „Arbeits- und Gewerbehygiene, Unfallverhütung“ eingehend gewürdigt.

In dem ersten Hauptabschnitt des ersten Bandes schildert der Vorsitzende der Ausstellung, Direktor Ernst Poensgen, die Bedeutung der „Gesolei“ für die Wirtschaft Deutschlands und für die ganze Welt. Rationelle Menschenwirtschaft, zweckmäßige Einteilung von Arbeit und Erholung, Erhaltung und Erhöhung der Arbeitsfähigkeit werden darin als die wichtigsten Dinge bezeichnet, deren Kenntnis uns die Ausstellung vermitteln wollte. Das zweibändige Werk über die Ausstellung bringt wertvolle Belehrungen und Anregungen über den

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 597/601.

„Menschen als Inbegriff alles wirtschaftlichen Geschehens“. Studium und Befolgung der Darlegungen werden zweifellos Kräfte zum Wiederaufbau hervorruft und sammelt. So werden auch diese beiden Bände, die erst in zweiter Linie als Erinnerungswerk zu betrachten sind, dazu beitragen, daß, wie Poensgen zum Schluß des erwähnten Abschnittes hervorhebt, die „Gesolei“ als Markstein auf dem Wege zum Wiederaufstieg unsere Vaterlandes gelten wird.

E. Heinson

## Vereins-Nachrichten.

### Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung Düsseldorf.

Als Fortsetzung der bereits an dieser Stelle<sup>1)</sup> angezeigten zwölf Lieferungen des neunten Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ sind Lieferungen 13 bis 15 erschienen, die wiederum vom Verlag Stahl Eisen m. b. H. zu Düsseldorf (Postschließfach 65) bezogen werden können. Die Lieferungen bringen folgende Einzelabhandlungen:

Lfg. 13, Abhandlung 86. Der Graphit im grauen Gußeisen. Von Peter Bardenheuer<sup>2)</sup>. (11 Seiten mit 48 Abb. und 1 Zahlentafel.) 2 M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,60 M.

Lfg. 14, Abhandlung 87. Die Messung von Gas temperaturen. Von Hermann Schmidt<sup>3)</sup>. (13 Seiten mit 30 Abb. und 2 Zahlentafeln.) 1,50 M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1,20 M.

Lfg. 15, Abhandlung 88. Ueber die Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen und Stahl nach dem Barytverfahren. Von Gustav Thanheiser und Peter Dickens<sup>4)</sup>. (7 Seiten mit 5 Abb. und 7 Zahlentafeln.) 1 M., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 0,80 M.

<sup>1)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 816.

<sup>2)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 857/67.

<sup>3)</sup> Siehe auch Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisen Nr. 107 (1927).

<sup>4)</sup> Siehe S. 1458/9 dieses Heftes.

Werkstoff-  
Tagung



Werkstoff-  
Schau

Berlin



WERK  
STOFF  
SCHAU  
BERLIN

AUSSTELLUNGSHALLEN AM KAISERDAMM  
22. OKTOBER BIS 13. NOVEMBER

Verein deutscher  
Eisenhüttenleute



Haupt-  
versammlung

23. Oktober 1927

Berlin