

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 36.

8. September 1927.

47. Jahrgang.

Beiträge zur Bestimmung der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks¹⁾.

Von G. Agde und H. Schmitt in Darmstadt.

[Mitteilung aus dem Chemisch-Technischen und Elektrochemischen Institut der Technischen Hochschule Darmstadt²⁾.]

(Theorie der Reduktionsfähigkeit. Die Arbeitsbedingungen. Apparate und Arbeitsweise nach einem neuen Bestimmungsverfahren. Berechnungsformel. Richtlinien für die Auswertung der Ergebnisse.)

Durch die Ergebnisse neuerer Forschungen über die Vorgänge im Hochofen³⁾ ist die Bedeutung der Brenneigenschaften von Koks für den Hochofenprozeß nachgewiesen und die schon öfter bearbeitete Frage nach einer laboratoriumsmäßigen Bestimmung der Reduktionsfähigkeit von Koks wieder aufgeworfen worden. Die bisher beschriebenen Verfahren zur laboratoriumsmäßigen Bestimmung der Reduktionsfähigkeit von Koks leiden darunter, daß sie ohne genügend wissenschaftliche Grundlagen entwickelt worden sind, und es erscheint lohnend, das Problem der Uebertragung der Laboratoriums-Bestimmungsergebnisse auf die technischen Vorgänge erneut zu bearbeiten, wenn es möglich ist, ein wissenschaftlich einwandfreies Laboratoriums-Bestimmungsverfahren anzuwenden. Die Auswertung der an anderer Stelle⁴⁾ ausführlich beschriebenen Untersuchungen über die Theorie der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks ermöglichen die Zusammenstellung eines wissenschaftlich einwandfreien Verfahrens. Unter Hinweis auf die dort gegebene eingehende Darstellung sei hier nur kurz auf diese Theorie eingegangen.

Bei der versuchsmäßigen Ermittlung der Ursache für die unterschiedliche Einstellungsgeschwindigkeit des Boudouardschen Gleichgewichts wurden bei gleichen Untersuchungsbedingungen Unterschiede sowohl chemischer als auch physikalischer Art ermittelt. Sie werden nachstehend unter der Bezeichnung „Reduktionsfaktoren“ aufgezählt.

I. Chemische Faktoren:

1. Die Art der Komponenten

- a) der Kohlenstoff;
 - α) amorpher Kohlenstoff [im Sinne von Ruff⁵⁾];
 - β) Graphite, darunter auch Glanzkohlenstoff;

¹⁾ Die Bezeichnung Reduktionsfähigkeit entspricht der Bezeichnung „Reaktionsfähigkeit gegen Kohlensäure“.

²⁾ Auszug aus dem Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 50 (1927); zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

³⁾ Wüst: St. u. E. 46 (1926) S. 822.

⁴⁾ Agde und Schmitt: Theorie der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks auf Grund experimenteller Untersuchungen. (Halle: W. Knapp 1927.)

⁵⁾ Ruff und Hohlfeld: Kolloid-Z. 36 (1925) S. 24.

- b) der Teerkoks;
- c) die Asche.
2. Das Mengenverhältnis der Komponenten
 - a) amorpher Kohlenstoff — Graphit;
 - b) Kohlenstoff — Nichtkohlenstoff (Magerungsmittel);
 - α) Kohlenstoff — Teerkoks;
 - β) Reinkokssubstanz — Asche.
3. Die Restgasentwicklung des Kokses durch
 - a) adsorbierte Gase;
 - b) Nachzersetzungsgase.

II. Physikalische Faktoren:

1. Spezifische Größe der Grenzfläche Koks — Kohlensäure.
2. Gestaltung der Grenzfläche Koks — Kohlensäure (spezifische Zahl, Form und Querschnitt der Poren).

Gewöhnlicher, d. h. nicht überhitzter Reinkoks ist demnach ein Gemisch aus amorphem Kohlenstoff und Teerkoks. Der Teerkoks ist gewissermaßen die Einbettungsmasse des amorphen Kohlenstoffs und die Ursache der zelligen Form des Kokses, der amorphe Kohlenstoff ist die Ursache der großoberflächigen Form, der Ultraporosität. Soweit die Asche nicht eisenhaltig ist und nicht katalytisch wirkt, nicht porös ist und einen verhältnismäßig hohen Schmelzpunkt hat, wirkt sie nur als Magerungsmittel. Die jeweilige Reduktionsfähigkeit eines Kokses ist die Summe der Wirkungen aller Reduktionsfaktoren. Die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Faktoren zueinander lassen sich durch die einfache Formel ausdrücken, daß die Reduktionsfähigkeit eine Funktion der jeweiligen Menge des dem Kohlensäurestrom ohne längere Diffusion zugänglichen Kohlenstoffs ist. Der amorphe Kohlenstoff reagiert mit Kohlensäure bei Temperaturen über 385°, Graphit erst bei Temperaturen über 940° mit meßbarer Geschwindigkeit. Der amorphe Kohlenstoff entsteht in erster Linie aus der Restkohlenstoffsubstanz der Koks-kohle⁶⁾, in zweiter Linie und in verhältnismäßig geringen Mengen aus einer sekundären thermischen Zersetzung von Gasen und Dämpfen. Bei Temperaturen über 1100° wandelt sich amorpher Kohlenstoff langsam, bei Temperaturen über 1600° schneller in Graphit um.

Der Teerkoks ist das feste Zersetzungsprodukt von nicht abdestilliertem Teer; außer der vorhandenen Menge an Teerkoks ist sein Zersetzungsgrad, d. h.

⁶⁾ Franz Fischer, H. Broche und Strauch: Brennstoff-Chem. 6 (1925) S. 33.

das stöchiometrische Verhältnis von Kohlenstoff zu Wasserstoff maßgebend für die Reduktionsfähigkeit. Je nach diesem durch die Herstellungstemperatur bedingten Zersetzungsgrad und dem Unterschiede zwischen Herstellungs- und Untersuchungstemperatur wandelt sich der Teerkoks unter Schrumpfung und Abspaltung von Gasen während der Untersuchung zu wasserstoffärmeren Produkten um, deren Endglied Graphit ist. Die Umwandlung von Teerkoks in Graphit beginnt bei einer Temperatur von etwa 850°. Die bei dieser Nacherhitzung durch Nachentgasung frei werdenden Gase und die adsorbiert gewesenen Gase ändern die Reduktionsfähigkeit zeitweise dadurch, daß sie den Teildruck der Kohlensäure ändern und während des Entweichens zeitweilig die Koks-poren verstopfen, d. h. die Menge des dem Kohlensäurestrom zugänglichen Kohlenstoffs herabsetzen.

Die Zugänglichkeit des mit einem Kohlensäurestrom reagierenden Kohlenstoffs ist in erster Linie bedingt durch die spezifische Zahl, Form und Querschnittsgröße der Poren, die die spezifische Größe der vom Kohlensäurestrom ohne längere Diffusion berührbaren Fläche bestimmen. Die Querschnitte der Poren werden beim Erhitzen auf Temperaturen, die über der Herstellungstemperatur liegen, kleiner, wodurch die ohne Diffusion erreichbare Fläche ebenfalls kleiner wird. Die relative Zugänglichkeit des reagierenden Kohlenstoffs ist bei gleichem Koks von der Stückgröße abhängig; je kleiner die Stücke, desto mehr Kohlenstoff kann von dem Kohlensäurestrom ohne Diffusion berührt werden. Poröse Aschen können die Zugänglichkeit erhöhen, Aschenschmelzflüsse sie herabsetzen.

Die jeweilige Reduktionsfähigkeit bei gleichen Untersuchungs- oder Vergasungsbedingungen kann sich im Verlaufe der Untersuchung ändern. Die Ursachen dafür können entweder sein, daß ein Teil des dem Kohlensäurestrom zugänglichen Kohlenstoffs vergast wird — Abfallen der Kurve —, oder daß während der Vergasung eine größere Menge Kohlenstoffs zugänglich wird als zu einem früheren Zeitpunkt — Ansteigen der Kurve —. Die Vermehrung des zugänglichen Kohlenstoffs kann bedingt sein durch Formänderungen, z. B. infolge Stückgrößenverminderung oder durch Zersetzen und Schrumpfen der Teerkokskomponente unter Bildung von Rissen, Klüften usw. oder Abdestillieren von Teerresten.

Eine kritische Betrachtung der bisher beschriebenen Laboratoriumsverfahren vom Gesichtspunkte dieser Theorie zwecks Zusammenstellung eines Verfahrens, dessen Ergebnisse möglichst weitgehende Aufschlüsse über die Breneigenschaften des zu untersuchenden Kokes gestatten, hat zu einem Verfahren geführt, dessen Grundlage die Messung der Einstellungsgeschwindigkeit des Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gleichgewichts ist, das aber gleichzeitig gestattet, auch den Reduktionspunkt, d. h. den Temperaturpunkt, bei dem die Kohlensäure mit Koks zu reagieren beginnt, sowie die Vergasungsgeschwindigkeit zu bestimmen, d. h. den Gewichtsverlust des Kokes in der Zeiteinheit bei der Reaktion mit Kohlensäure bei hoher Temperatur.

Die Zusammenstellung dieses Verfahrens war möglich durch eine Apparatur, die es gestattet, laufend in Abständen von je 10 min den Gehalt der gasförmigen Reaktionsprodukte auf Kohlensäure, Kohlenoxyd und Restgase — so wird das Gemisch von Methan, Wasserstoff, Stickstoff, Ammoniak genannt — zu untersuchen, wie weiter unten beschrieben wird. Die Grundlagen der Apparatur sind, wie bei den meisten anderen Verfahren, die, daß die Reaktion des Kokes mit Kohlensäure in einem elektrisch erhitzten Rohr stattfindet, dadurch, daß angewärmte Kohlensäure durch ein abgemessenes Volumen stückigen Kokes geleitet und die bei der Reaktion entstehenden Gase dann analysiert werden. Beim Anheizen auf Reaktionstemperatur wird der Reaktionspunkt, nach Beendigung der Untersuchung durch Zurückwägen die Vergasungsgeschwindigkeit des Kokes bestimmt.

Gemäß der Theorie müssen bei der Durchführung des Verfahrens folgende Arbeitsbedingungen erfüllt werden:

1. Die zur Untersuchung bestimmte Probe darf nicht in Pulverform, sondern muß in Kornform benutzt werden, um den Einfluß der Oberflächengestaltung des Kokes bei der Untersuchung an der Gasentwicklung teilnehmen zu lassen und den Einfluß einer etwaigen Nachverkokung auf die nicht in Reaktion tretenden Kornteile auswirken zu lassen und erkennbar zu gestalten. Die Körner müssen unter sich möglichst gleich groß sein; es wird eine Korngröße von 3 bis 4 mm empfohlen. Diese Maßgröße ist so zu verstehen, daß die Koksstücke durch ein Sieb mit quadratischen Maschen von 4 mm Maschenweite hindurchfallen und auf einem Sieb von 3 mm liegen bleiben. Der Verwendung größerer Kornabmessungen stehen keine grundsätzlichen Bedenken entgegen.

Das Verhältnis der Abmessungen des zur Untersuchung kommenden Koksolumens zu der als Strom darüber zu leitenden Kohlensäuremenge muß im Gegensatz zu der bisher willkürlichen Bemessung so sein, daß nur im Idealfall der Verwendung des höchst reduktionsfähigen Kokes die von der Temperatur abhängige Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gleichgewichtshöhe erreicht wird. Dieses Verhältnis von Kohlensäure-Strömungsgeschwindigkeit zum Koksolumen wird so eingestellt, daß bei Verwendung von restgasfreier aktiver Kohle oder restgasfreiem Grudekoks bei gegebenem Rohrquerschnitt und gegebener Koksschichtlänge die Strömungsgeschwindigkeit der Kohlensäure so bemessen wird, daß die jeweilige theoretische Gleichgewichtshöhe für die Untersuchungstemperatur noch nicht erreicht wird. Dieses Koksolumen muß dann für eine bestimmte Apparatur stets beibehalten werden. Ein genügend gleichmäßiges Abmessen dieses Volumens erhält man in einem Meßzylinder, wobei man den notwendigen gleichen Stauchungsgrad durch Fallenlassen des gefüllten Meßzylinders aus gleicher Höhe durch ein Rohr hindurch auf eine Filzunterlage erreicht.

Bei der Bemessung der Kohlensäure-Strömungsgeschwindigkeit für vergleichende Versuche an Gas-

erzeugern und Hochöfen muß beachtet werden, daß beim Laboratoriumsversuch die Strömungsgeschwindigkeit so groß gewählt wird, daß der störende Einfluß der aus dem Koks entweichenden Restgase möglichst weitgehend ausgeschaltet wird.

Als Untersuchungstemperaturen werden 900 und 1000° vorgeschlagen. Bei 900° tritt der Einfluß des zugänglichen amorphen Kohlenstoffs besonders stark hervor, bei 1000° nimmt etwa vorhandener Graphit schon an der Reaktion teil; ebenso ist der Einfluß katalytischer Vorgänge erkennbar. Wenn diese katalytischen Einflüsse ausgeschaltet sind, tritt der Einfluß der Oberflächengestaltung in Erscheinung,

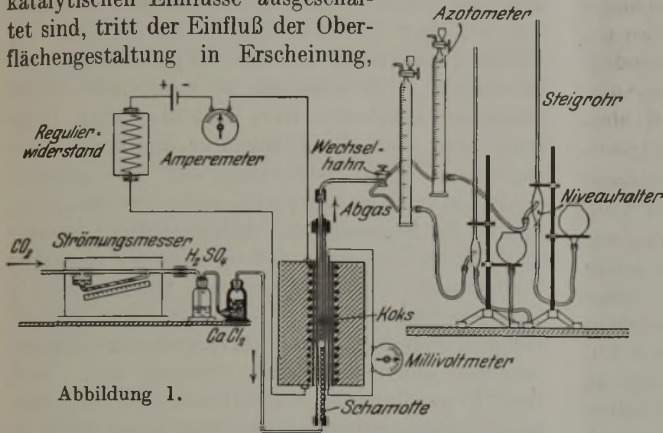


Abbildung 1.

Versuchsanordnung zur Bestimmung der Reduktionsfähigkeit von Koks.

weil bei 1000° die Reaktionsgeschwindigkeiten der Kohlenstoffmodifikationen gleich werden.

Die Untersuchungsdauer beträgt zweckmäßig 2 st bei Ermittlung der Gaszusammensetzung in Abständen von 10 min. Bei längerer Dauer treten Verschleierungen auf, die schwer zu deuten sind.

Als Maßstab für die vergleichenden Untersuchungen werden am zweckmäßigsten die Prozente der angewandten Kohlensäure benutzt oder die durch Umrechnung daraus erhaltbaren Prozente der theoretischen Gasgleichgewichtshöhe.

Apparatur und Arbeitsweise.

a) Die dauernde Prüfung der Kohlensäure-Strömungsgeschwindigkeit erfolgt nach Feststellung der gewünschten Strömungsgeschwindigkeit durch einen Strömungsmesser; die Kohlensäure wird mit konzentrierter Schwefelsäure und mit Chlorkalzium getrocknet. Sie muß luftfrei sein und kann einem Kippschen Apparat oder einer Flasche entnommen werden. Die Luftfreiheit muß durch Blindversuche festgestellt werden.

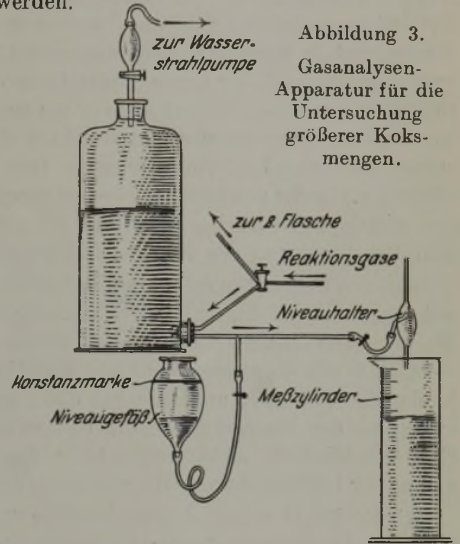


Abbildung 3. Gasanalysen-Apparatur für die Untersuchung größerer Koks-mengen.

b) Der Ofen. Die in Abb. 1 veranschaulichte Apparatur hat sich als zweckmäßig erwiesen, weil sie gestattet, das Verbrennungsrohr herauszunehmen und zur Bestimmung der Vergasungsgeschwindigkeit die Probe zurückzuwiegen. Der Koks liegt dabei auf einer Asbestwollschicht.

Zur Untersuchung größerer Mengen Koks, wie sie wegen der Schwierigkeit des einwandfreien Probenehmens erwünscht ist, hat sich die in Abb. 2 dargestellte Form bewährt.

c) Die Gasanalysenapparatur besteht aus zwei durch Wechselhahn abwechselnd nach gleichen Zeitabschnitten füllbaren Gasmeßgefäßen, die zum Einhalten eines konstanten Aufnahmedrucks mit Niveauehaltern versehen sind. Diese Niveauehalter sind Glasrohre, die etwas länger sind als die Bürette; unten tragen die Röhren je eine birnenförmige Erweiterung, die in einen Schlauchstutzen übergeht, seitlich ist ein Zuflußstutzen eingeschmolzen mit der eigentlichen, oben etwas abgeschrägten Niveaumündung. Die Einschaltung des Niveauehalters erfolgt so, daß sein Zuflußstutzen mit dem Ablaufstutzen des Azotometers und der Ablaufstutzen des Niveauehalters mit dem Niveaugefaß durch Gummischläuche verbunden werden. Die Einstellung des Druckes in der Apparatur erfolgt durch entsprechendes Einstellen der Niveaumündung. Will man z. B. den Reaktionsraum vor dem Einleiten von Gas auf Atmosphärendruck einstellen, so wird der Niveauehalter bei offenem Gasstutzen der Bürette so eingestellt, daß bei weiterem Senken des Niveauehalters gerade Luft in die Bürette gesaugt wird. Das Ablesen der Bürette erfolgt wie gewöhnlich durch Heben des

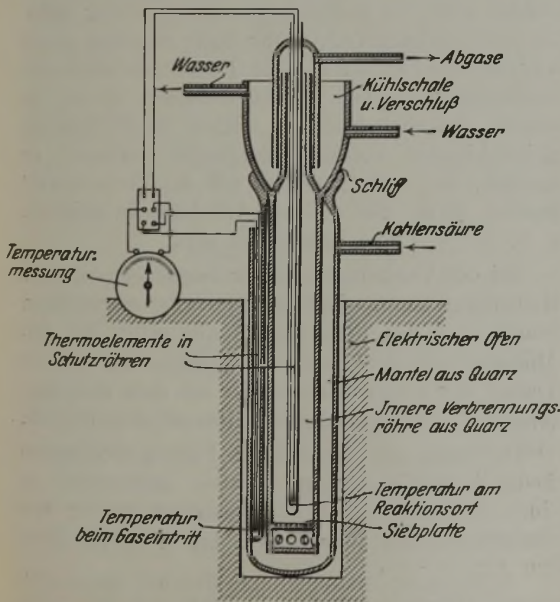


Abbildung 2. Quarzrohr-Anordnung zur Bestimmung der Reduktionsfähigkeit von Koks.

Niveaugefäßes. Während der Versuchsdauer muß selbstverständlich das Niveaugefäß so tief stehen, daß sein Flüssigkeitsspiegel dauernd tiefer liegt als die Niveaumündung. Die Niveaualter müssen dem jeweiligen atmosphärischen Luftdruck angepaßt werden.

Zum Auffangen größerer Gasmengen kann man sich statt der Büretten mit Vorteil der in Abb. 3 dargestellten Form des Apparates bedienen; je eine Flasche mit Bodentubus dient dabei als Gassammelgefäß, ein Meßzylinder als Meßgefäß, Niveaualter und Niveaugefäß können ein- und ausgeschaltet werden, und die Messung der aufgefangenen Gasmenge erfolgt im Meßzylinder durch Feststellung der nach Rückgabe der Niveaualtermenge in das angehobene Niveaugefäß bis zu der dort angebrachten Konstanzmarke verbleibenden Wassermenge. Das Wiederfüllen der Flasche geschieht am besten durch Ansaugen mittels Unterdrucks, wobei die Flüssigkeit aus dem Meßzylinder in das Niveaugefäß gegeben wird.

Von den beiden Gasaufnahmegefäßen ist das eine mit Kalilauge gefüllt, das andere mit angesäuertem Wasser. Man läßt nach bestimmten Zeitabschnitten — z. B. 5 min — abwechselnd das Reaktionsgas in je eine der Büretten, und man hat dann durch Ablesung an der Wasserbürette die Gesamtmenge an Gas einschließlich nicht umgesetzter Kohlensäure und an der Kalilaugebürette die Gasmenge ohne diese.

Mit Rücksicht darauf, daß während der Füllzeit der Büretten Aenderungen in der Zusammensetzung des Gases auftreten, nimmt man zur Ermittlung des Unterschiedes zweckmäßig nicht zwei hintereinander folgende Messungen, sondern bezieht eine Einzelmessung auf das arithmetische Mittel der jeweils vor und hinter dieser Einzelmessung liegenden Feststellungen. Die Berechnung der Ablesungen erfolgt, da die angewandte Menge an Kohlensäure bekannt ist und die umgesetzte und durch Restbestimmung der nicht umgesetzten Menge meßbare Reaktionskohlenensäure das doppelte Volumen an Kohlenoxyd ergibt, auf Grund folgender Gleichungen, in denen bedeuten:

a = angewandte Kohlensäuremenge,
u = abgelesene Werte an der Wasserbürette,
v = abgelesene Werte an der Kalilaugebürette,
x = Restgasmenge.

$$\text{CO}_2 = u - v$$

$$\text{CO} = 2(a - u + v)$$

$$\text{Restgas} = 2(u - a - \frac{1}{2}v)$$

$$\% \text{ Reduktionsfähigkeit} = \frac{100 \cdot (a - u + v)}{a}$$

Die Arbeitsweise mit der Apparatur ist folgende:

Nachdem das spezifische Koksvolumen in die Quarzröhre (Verbrennungsröhre) gebracht ist, läßt man einen Kohlensäurestrom in der gewählten Stärke bei einer stets gleichzuhaltenden Temperatur von z. B. 200 bis 300° während etwa 2 bis 3 st bis zur vollständigen Trocknung und Verdrängung adsorbierter Gasreste durch die Kokssäule streichen. Während dieser Zeit entfernt man das Küden des Wechselhahnes. Nur zur gelegentlichen Prüfung auf Gasfreiheit läßt man die Abgase in die Kalilauge-

bürette gehen, in der bei Gasfreiheit nur einige ganz kleine Bläschen aufsteigen dürfen. Daß manchmal überhaupt noch etwas Gas vorhanden ist, rührt dann meist daher, daß erstens die Kohlensäure schwer vollkommen luftfrei zu bekommen ist, und daß zweitens der Koks bei 200 bis 300° immer noch eine gewisse Adsorptionsfähigkeit für Gase aufweist. Diese Vorbereitung des Kokses erfordert bei manchen technischen Koksen sogar 4 bis 6 st.

Geht man mit der Temperatur höher als die Verdrängungstemperatur von z. B. 200° und läßt man dabei die Abgase in die Kalilaugebürette gehen, so tritt bei einer gewissen Temperatur der Fall ein, daß die Zunahme an Gas während eines bestimmten Zeitraumes, z. B. innerhalb 10 min, einen vorher gemessenen konstanten Wert stark übersteigt. Diese Temperatur wird die Temperatur des Reduktionsbeginns — kurz „Reduktionspunkt“ — genannt und ist die von Fischer und Mitarbeitern⁷⁾ als „Temperatur der beginnenden Verbrennlichkeit“ bezeichnete. Es ist notwendig, daß man bei der genaueren Bestimmung dieser Temperatur eine bestimmte Anheizgeschwindigkeit, z. B. 10° je 5 min, einhält, nachdem man durch einen Vorversuch den Temperaturpunkt schon annähernd ermittelt hat. Nach dieser Feststellung des Reduktionsbeginns stellt man den Kohlensäurestrom ab und heizt weiter an bis zu der für die Reduktionsfähigkeitsmessung gewählten Untersuchungstemperatur. Während dieses Anheizens auf die Versuchstemperatur bei abgestelltem Kohlensäurestrom läßt man die abdestillierenden Gase bzw. die adsorbiert gewesene Kohlensäure in die Wasserbürette, um auf diese Weise die Apparatur vollkommen gegen die Außenluft abzuschließen. Dabei kann gleichzeitig nach Vorschlag von Koppers⁸⁾ festgestellt werden, bei welcher Temperatur der Koks hergestellt ist; es ist der Temperaturpunkt, bei dem die durch Nachentgasung bewirkte Gasentwicklung plötzlich stark einsetzt.

Da die Restgase, die durch Nachverkokung entstehen, wenn die Koksherstellungstemperatur unter der Untersuchungstemperatur liegt, mittelbar einen sehr großen Einfluß auf die Reduktionsfähigkeitsbestimmung ausüben, so ist besonders darauf zu achten, daß auch bei einer solchen Nachverkokung gleichbleibende Versuchsbedingungen vorliegen, so nämlich, daß beim Anheizen auf die Versuchstemperatur stets die gleiche Anheizgeschwindigkeit, z. B. 25° je 5 min, eingehalten wird.

Bei der Versuchstemperatur angelangt, wird der Kohlensäurestrom wieder in der vorher eingestellten Stärke über den Koks geleitet und sofort mit den Ablesungen an den Büretten begonnen. Der weitere Verlauf der Untersuchungen ist aus dem oben dargestellten Grundgedanken der Gasanalyse ersichtlich.

Die nach der angegebenen Formel errechneten Reduktionsfähigkeitswerte werden zweckmäßig in ein Koordinatensystem als Abhängige von der Zeit eingetragen, und zwar derart, daß z. B. der Wert

⁷⁾ Fischer, Breuer und Broche: Brennstoff-Chem. 4 (1923) S. 33.

⁸⁾ Koppers-Mitt. 4 (1922) S. 190.

am Ende eines 10 min dauernden Zeitabschnittes als Mittelwert für die Reduktionsfähigkeit des Kokes während dieser 10 min betrachtet wird.

Man erhält im allgemeinen folgende Arten von Kurven: Hochlage, Mittellage und Tieflage, bei denen die Kurven jeweils ansteigend, wagerecht oder abfallend verlaufen können.

An Hand der Theorie der Reduktionsfähigkeit, wie sie in dem ersten Teile dieser Arbeit dargelegt wurde, kann man aus der Höhenlage der Kurven, der Restgasmenge und der Ermittlung des Gewichtsverlustes die Ursachen erkennen, die für die jeweiligen Geschwindigkeitsunterschiede bei der Gleichgewichtseinstellung und ihrer Aenderungen während der

An den Bericht schloß sich folgender Meinungs- austausch an.

Dr. H. J. van Royen (Hörde): Um zu der Frage der Reaktionsfähigkeit des Kokes im Hochofen Stellung nehmen zu können, ist es notwendig, zunächst einen Ueberblick über die Vorgänge im Hochofen selbst zu gewinnen. Die Erzeugung von Roheisen findet unter Umwandlung von Wärmeenergie in chemische Energie statt; sie wird also beherrscht durch den zweiten Wärmesatz

$$A = Q \cdot \frac{dT}{T}$$

Der Betrag der nutzbaren Wärme (A) ist also proportional der Wärmetönung (Q) und dem zur Verfügung stehenden Temperaturgefälle (dT) und umgekehrt proportional der absoluten Temperatur (T). Hiermit steht im Einklang, daß eine grundsätzliche Verbesserung des Hochofenbetriebes auch nur durch die Einführung der Winderhitzung im Jahre 1828 durch Neilson erzielt wurde, und ebenfalls die Tatsache, daß Wärmebilanzen, wenn auch noch so sorgfältig durchgeführt, zu einer grundlegenden Umgestaltung des Hochofenbetriebes niemals geführt haben und niemals führen werden, weil man darin von Wärmemengen ohne Berücksichtigung ihrer Temperatur, geschweige denn von ihrem nutzbaren Temperaturgefälle spricht.

Die chemischen Vorgänge im Hochofen setzen sich zusammen aus einer großen Zahl unvollständig verlaufender Reaktionen, die in ihrem Ablauf durch einen Gleichgewichtszustand begrenzt sind. Die Gleichgewichtslage stellt die Grenze der Leistungsfähigkeit der Ausgangsstoffe dar. Wenn in jeder Temperaturzone des Hochofens das Gleichgewicht erreicht würde, hätte man den idealen Hochofengang. Dieser Fall tritt aber in Wirklichkeit nicht ein; die Geschwindigkeit des Gasstromes ist zu groß. Der Abstand von der Gleichgewichtslage wird in jeder Zone am kleinsten sein, wenn die Triebkraft der chemischen Reaktionen, d. i. die Affinität, durch die die Reaktionsgeschwindigkeit bedingt ist, der Geschwindigkeit des Gasstromes und des Niederganges der Beschickung angepaßt ist, d. h. mit dieser im Gleichgewicht ist. Jede Aenderung in dem Niedergang der Beschickung, ein Hängenbleiben derselben, ein darauffolgendes plötzliches Nachkommen stört die vorhandene Abstimmung auf die chemische Zusammensetzung des Gasstromes. Die praktische Erfahrung am Hochofen zeigt, daß nichts die Erzeugung des Ofens und die Güte des Eisens so drückt und den Koksverbrauch so steigert wie eine Unregelmäßigkeit des Ofenganges.

Diese wird nun in hohem Maße hervorgerufen durch schlechten Koks, d. h. Koks, der leicht zerbröckelt und eine ungleichmäßige Stückgröße hat. Durch keine Laboratoriumsversuche kann man diese Eigenschaft des Kokes erfassen. Das Verfahren des Vortragenden gibt uns auch in dieser Hinsicht keinen Anhalt. Im Gegenteil, man muß eher erwarten, daß der in geheiztem Rohr reaktionsfähigste Koks im Hochofen am leichtesten zerbröckeln wird.

Untersuchung bzw. der Reaktion maßgebend sind; man kann z. B. einerseits ungare Koke von garen und überhitzten, andererseits solche mit verhältnismäßig hohem Gehalt an zugänglichem Kohlenstoff von solchen mit hohem Gehalt an Teerkoks unterscheiden und nach derartigen Gesichtspunkten die Vergleichsversuche in Gaserzeugern und Hochöfen vornehmen.

Zusammenfassung.

Es werden die wissenschaftlichen Grundlagen, Apparate und Arbeitsweisen für ein wissenschaftlich begründetes Bestimmungsverfahren der Reduktionsfähigkeit von Koks dargestellt und Richtlinien für die Bewertung von Koks gegeben.

Ich komme nun zurück auf die Bedeutung der Temperatur für die Höhe des Koksverbrauches. Für jede Zone des Hochofens gilt, daß der oberste Grenzwert der Arbeitsfähigkeit des Gasstromes, nach Helmholtz die Aenderung der freien Energie, nach van't Hoff die Affinität des Systems, ausgedrückt wird durch eine Formel, in der außer der Wärmetönung mehrere Glieder mit der absoluten Temperatur als Faktoren vorkommen:

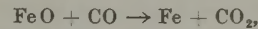
$$A_T = q_0 - \alpha T + \alpha T \ln T + \frac{1}{2} \beta T^2 - R T \sum \ln p^n + T \text{ Konst.},$$

worin bedeuten:

- A_T = Affinität bei der absoluten Temperatur T,
- q_0 = Wärmetönung der Reaktion bei 0°,
- α u. β = Konstanten der spezifischen Wärme der beteiligten Stoffe,
- R = Gaskonstante,
- T = absolute Temperatur,
- $\ln p^n$ = die natürlichen Logarithmen der Teildrücke (p) der beteiligten Gase und n ihre Moleküllzahl, bei denen die entstehenden Gase positiv und die verschwindenden negativ zu nehmen sind,

Konst. = Integrationskonstanten.

Nehmen wir als Beispiel die wichtigste Reaktion des Hochofens



so lautet die Affinitätsformel:

$$A = 2648 + 10,7 T \ln T - 0,0058 T^2 - 29,75 T - R T \ln \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{CO}}}.$$

Hiernach ergeben sich für die im Hochofen herrschenden Temperaturen und Gaszusammensetzungen Affinitäten von 1369 bis 13 701 cal.

Will man den Ofen günstig beeinflussen, so muß man den Wirkungsgrad des Systems günstiger gestalten, die Affinität der stattfindenden Reaktionen vergrößern; und dabei spielt die Temperatur eine Hauptrolle. Irgendwelche Aussagen über die erreichbaren Temperaturen im Hochofen können Laboratoriumsversuche mit Koks allein, wie die uns heute zeigten, nicht liefern.

Wenn bei einer Dampfmaschine uns allen geläufig ist, daß die nutzbare Wärmeenergie proportional dem Temperaturgefälle zwischen Dampfkessel und Kondensator ist, so muß es bei den hüttenmännischen Prozessen ebenso einleuchten, daß die Ausnutzung der Wärmeenergie proportional ist dem Gefälle zwischen Höchsttemperatur der aufgewendeten Wärmemenge und der Bildungstemperatur des Enderzeugnisses. Hier kommt mehr als sonst irgendwo der zweite Wärmesatz mit seiner ganzen Wucht zur Geltung; denn das verfügbare Gefälle ist ja nicht groß, und wir bewegen uns mit den technischen Apparaten an der Grenze des überhaupt Erreichbaren.

Was ist dieses Gefälle im Hochofen? Die untere Grenze ist die Bildungstemperatur des Roheisens und der Schlacke, während die obere Grenze die Temperatur

vor den Formen darstellt. Daß das Gefälle nicht groß ist, folgt daraus, daß die geringste Störung, eine solche von wenigen Graden, die Beschaffenheit des Roheisens verändert, und daß bei Roheisensorten mit höherer Bildungstemperatur, z. B. hochsiliziumhaltigem Hämatit, Spiegeleisen mit 10 % Mn oder Ferromangan, die Empfindlichkeit erheblich zunimmt. Man erkennt das bekanntlich an der sofort eintretenden dunkleren Färbung der Laufsclacken.

Hier zeigt nun die Erfahrung am Ofen, daß die höchsten Temperaturen vor den Formen erzielt werden mit einem Koks, der in harten, eckigen, d. h. also wenig angegriffenen Stücken in der Verbrennungzone ankommt, also einem Koks, der möglichst unverletzt die Reise durch den Ofen überstanden hat. Die thermodynamische Betrachtungsweise des Hochofenganges steht also im vollen Einklang mit den Erfahrungen des praktischen Hochofenbetriebes, und sie zeigt uns, daß nur praktische Versuche am Hochofen Aufklärung geben können. Solche Versuche mit Koks verschiedener Zechen, an denen ich beteiligt war, ergaben in der Tat Unterschiede.

In diesem Zusammenhange wäre noch zu sagen, daß alle Maßnahmen, die die Temperatur des Ofens steigern werden, eine große Zukunft haben müssen; ich nenne hier z. B. Sauerstoffanreicherung des Gebläsewindes und das Einblasen von hochwertigem Brennstoff in die Formebene oder kurz darüber.

Dr. phil. H. Grewe (Hörde): Wie der Vortragende ausgeführt hat, wird das Abgas zur Untersuchung zunächst in ein Azotometer, das mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist, geleitet, um die Gasmenge zu ermitteln, die während eines bestimmten Zeitabschnittes die Apparatur verläßt. Darauf wird durch Umstellen des Wechselhahnes das Abgas die gleiche Zeitlang in ein zweites mit Kalilauge gefülltes Azotometer geleitet. Der Gehalt an Kohlendioxid ergibt sich dann als Differenz der Gasmenge in Wasserbürette und Kalilaugebürette.

Es scheint mir fast, als ob diese Versuchsordnung die Möglichkeit einer Fehlerquelle in sich birgt. Zunächst wird die in der Apparatur eingeschlossene Koksprobe während des Zeitabschnittes, in dem das Gas in die Kalilaugebürette geht, nicht mehr die gleiche sein wie während der Zeitspanne, zu der es in die Wasserbürette geleitet wurde. Die Nachverkokung wird weitergegangen sein, Kohlenstoff ist vergast worden, der Koks ist aschereicher geworden. Die einwirkende Kohlendioxid tritt also zu dieser Zeit mit einem Koks anderer Beschaffenheit in Reaktion als während des ersten Zeitabschnittes. Der hierdurch hervorgerufene Fehler wird kaum sehr groß sein, ist aber doch durch die Versuchsordnung bedingt.

Weiter wird es nur schwer zu erreichen sein, die Strömungsgeschwindigkeit der Kohlendioxid während der beiden Zeitabschnitte vollkommen konstant zu halten, zumal wenn die Kohlendioxid in einem Kippschen Apparat entwickelt wird, in dem die Entwicklung infolge des ungleichmäßigen Angriffs der Salzsäure auf den Marmor usw. stets stoßweise erfolgt. Ebenso kann die Stauung des Gasstromes, die durch den Versuchskoks hervorgerufen wird, sich ändern. Eine Gewähr, daß während der Zeit, in der das Gas in die Kalilaugebürette geht, tatsächlich die gleiche Abgasmenge die Apparatur verläßt wie die in der Wasserbürette gemessene, ist kaum vorhanden. Und da die Kohlendioxid durch Vergleich der beiden Volumina bestimmt wird, könnte doch eine Unsicherheit in die Bestimmung hineingetragen werden.

Diese Unsicherheiten lassen sich meines Erachtens beheben, wenn das Gas in einer der gebräuchlichen Gasbüretten, beispielsweise einer Hempel-Bürette, aufgefangen würde. Zwischen Bürette und Niveauröhr könnte der sehr praktische Niveauhalter, wie ihn der Vortragende angegeben hat, eingeschaltet und mit Hilfe einer Zwischenverbindung und einiger Quetschhähne auch so angebracht werden, daß das Ablesen des Gasvolumens in der Meßbürette und das Hinüberdrücken in eine Kalilaugepipette möglich ist. Würde auf diese Weise zur Bestimmung des Volumens und der Kohlendioxid dieselbe Gasmenge benutzt, so brauchte man einerseits die Wasserdampfspannung nicht zu berücksichtigen und wäre andererseits unabhängig von den Aende-

rungen, denen der Versuchskoks und die Strömungsgeschwindigkeit der Kohlendioxid in den zwei aufeinander folgenden Zeitabschnitten möglicherweise unterworfen sind.

Professor Dr. Agde (Darmstadt): Das von mir angegebene Verfahren ist selbstverständlich nach allen Richtungen nachgeprüft worden, auch mit der eben erwähnten Anordnung, und zwar durch Anschaltung von Orsatpipetten an die Azotometer; dabei ist genügende Übereinstimmung mit der angegebenen Analysenart gefunden worden. Ungleichmäßigkeiten in der Kohlendioxidentwicklung im Kippschen Apparat können vermieden werden; hierzu sei auch auf die in dem Bericht erwähnte Vorrichtung von Thörner zur Erzielung eines konstanten Kohlendioxidstroms im Kippschen Apparat hingewiesen. Die beanstandeten Substanz- und Volumenänderungen im Koks sind innerhalb der kurzen Zeitabschnitte von 5 min so gering, daß sie unbeachtet bleiben können im Hinblick darauf, daß das Verfahren nur orientierende Werte ergibt.

Die in meinem Bericht gemachten Angaben wollen keine Lösung des Koksproblems für den Hochofenprozeß bringen, sie stellen vielmehr einen Beitrag zur Meßmethodik dar. Die Anregung dazu stammt aus der Praxis der Gasherstellung, wo die Auswirkungen der Reduktionsfähigkeit von Koks viel klarer in Erscheinung treten als beim Hochofenprozeß. Da nach im Gange befindlichen Untersuchungen die Härte eines Kokses im wesentlichen abhängig von der Menge und dem Zersetzungsgrad der Teerkokskomponente ist, so scheint also das Ideal eines Hochofenkokses nach den Ansichten der Diskussionsredner ein Koks mit besonders hohem Teerkoksgehalt und einem hohen Zersetzungsgrad der Teerkokskomponente zu sein; das angegebene Untersuchungsverfahren könnte dann aber immerhin doch noch Aufschluß über etwaige Unterschiede im Zersetzungsgrad des Teerkokses und der Oberflächengestaltung geben. Eine Bestimmung der Abriebfestigkeit ersetzt sie aber nicht.

Dr. phil. W. Melzer (Bremen-Oslebshausen): Das uns heute mitgeteilte Verfahren stellt trotz mancher Analogien mit einigen schon bekannten Verfahren zweifelsohne eine wertvolle Bereicherung unserer Kenntnisse in der Streitfrage der Koksbeschaffenheit dar, zumal da es frei von jeder Empirie ist. Es hat allerdings mit den meisten Verfahren den Nachteil der Laboratoriumsverfahren gemeinsam, zu kleine Koksportionen und zu geringe Probemengen zu verwenden. Bekanntlich ist eine Durchschnittsprobe von einem Koksbrand von rd. 6 t an sich schon außerordentlich schwierig bei der Verschiedenartigkeit der Stücke je nach Lage in der Kammer zu nehmen. Im Hinblick auf die von dem Vortragenden angelegene Frage der Grenzfläche und der Ultraporosität bin ich der Ansicht, daß bei einer Zerkleinerung des Kokses auf 3 bis 5 mm Körnung seine natürliche Oberfläche, die bei der Reaktionsfähigkeit eine große Rolle spielt, zerstört wird und in der kleinen Probe ein Muster herauskommt, das nicht immer der wirklichen Koksbeschaffenheit entspricht.

Weiterhin sprach der Vortragende im ersten Teil seines Berichtes über die Beziehungen des Teerkokses zu den flüchtigen Bestandteilen und nimmt an, daß im Koks noch vorhandene flüchtige Bestandteile als sogenannter Teerkoks vorliegen. Ich glaube das nicht ohne weiteres, da z. B. ein bei weit über 800° erzeugter Koks je nach seiner Lage in der Kammer noch die verschiedensten Gehalte (2 bis 4 %) an flüchtigen Bestandteilen aufweist. Wenn dies wirklich der Fall wäre, dann möchte ich die Frage aufwerfen: Wann läßt die eigentliche Gasbildung nach, und wann fängt die Teerkoksbildung und die Zersetzung derselben an? Auch das Zerklüften, die Ribbildungen und das Schwinden des Kokses hängen meines Erachtens weniger von der Nachverkokung als vom Blähvermögen der Kohle, der Löscharbeit und dem Schiefergehalt der Kohle ab. Beim Löschen ist bekanntlich eine außerordentlich starke Kontraktion des Kokses wahrnehmbar, die sich bei der verschiedenen spezifischen Wärme des Kokses einerseits und der eingeschlossenen Schieferbestandteile andererseits dahin-

gehend auswirkt, daß der Koks sich rascher zusammenzieht als der eingeschlossene Schiefer, was eine Sprengung des Gefüges zur Folge hat.

Zu der Kritik der einzelnen Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit möchte ich bemerken, daß das Buntische Verfahren der Zündpunktbestimmung nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ wertvolle Schlüsse auf die Reaktionsfähigkeit des Kokses zuläßt. Ich habe bei zahlreichen Versuchen verschiedenster Kokse nicht nur den Zündpunkt, dessen Schwankungen m. E. übertriebener Wert beigemessen worden ist, ermittelt, sondern vor allem die Schwankungen der Temperaturkurve nach dem Zündpunkt beobachtet. Es ergab sich je nach der Art des Kokses ein Anstieg von 600° auf 1200 und 1300°; mitunter betrug er auch nur 70° und fiel nachher wieder ab. Die Höhe und Zeitdauer dieser exothermen Wärmeabgabe muß m. E. mit berücksichtigt werden; hierdurch werden uns jedenfalls wertvolle Aufschlüsse über die Reaktionsfähigkeit des Kokses gegeben.

Zum Schluß sei mir noch ein Wort persönlicher Kritik gestattet. Bei dem starken Mißtrauen, das seitens vieler Betriebsleute der Frage der Reaktionsfähigkeit leider schon entgegengebracht worden ist, halte ich es nicht für richtig, das Problem alle Jahre umzutauften. Ich erinnere an die Begriffe: Leicht- und Schwerverbrennlichkeit, Reaktionsfähigkeit, Entzündlichkeit und jetzt Reduktionsfähigkeit. Wenngleich jeder Begriff seine logische Begründung hat, so wird dadurch in Betriebskreisen nur vorzeitig Verwirrung und vielleicht Ablehnung hervorgerufen; dazu ist diese Frage aber zu wichtig.

H. Kinder (Duisburg-Meiderich): Der Vortragende hat schon hervorgehoben, daß es schwer ist, eine einwandfreie Probenahme zu erzielen. Wir wissen alle, daß der Koks verschiedene Härtegrade hat, daß bei dem Absieben die teerigen Bestandteile aus der Mitte des Kokses durch das Sieb fallen; sie spielen keine Rolle mehr. Wie wird es möglich sein, auch diese Körper in die Bewertung des Kokses hineinzubringen?

Professor Dr. Agde: Die Probenahme bleibt der schwierigste Teil bei der Ausführung einer Reduktionsfähigkeitsbestimmung überhaupt; um einwandfreie Ergebnisse zu erhalten, bleibt weiter nichts übrig, als eine Reihe von Bestimmungen mit mehreren Proben durchzuführen und das Mittel der Ergebnisse zu benutzen. Das angegebene Verfahren hat gegenüber anderen den Vorteil, daß die Ausschläge nicht so groß sind wie z. B. bei der Zündpunktbestimmung, und daß die Ursachen von Änderungen und Unterschieden erkennbar sind. Bei dem Verfahren der Zündpunktbestimmung ist z. B. das Auftreten der Restgase nicht erkennbar; den Restgasen wird jedoch ein Einfluß auf die Reduktionsfähigkeit zugeschrieben, weil sie zeitweilig ganze Teile der Reaktionsfläche ausschalten.

Der Ausdruck „flüchtige Bestandteile“ ist in anderem Sinne gebraucht worden, als Dr. Melzer es annimmt; es sei hierzu auf den Bericht verwiesen. Der Teerkoks wird gebildet aus den Teeren des Oelbitumens, des Festbitumens und der Restkohle; besonders sei auf den Teer des Festbitumens hingewiesen, dessen Koks bisher noch nicht genügend beachtet worden ist. Die Erweiterung des Verfahrens von Bunte durch Anfügung des Verfahrens von Le Chatelier ergibt zu große Ausschläge. Die Antwort auf die Fragen des Beginns und des Endes der Entgasung

wird durch die später zu veröffentlichen gemeinsamen Untersuchungen mit v. Lynckers gegeben werden.

Die Bezeichnung „Reduktionsfähigkeit“ ist zu einer Zeit gewählt worden, als noch keine genügende Anzahl von Versuchsergebnissen als Nachweis dafür vorlag, daß die Kurven der Reaktion von Koks mit Sauerstoff ähnlich verlaufen wie die mit Kohlensäure. Nachdem jetzt genügend experimentelle Beweise dafür erbracht worden sind, daß Unterschiede in der Verbrennungs- und Vergasungsgeschwindigkeit durch die gleichen Ursachen bedingt sind, steht der endgültigen allgemeinen Anwendung der Bezeichnung „Reaktionsfähigkeit“ oder „Verbrennlichkeit“ nichts mehr im Wege.

Dr.-Ing. H. Bansen (Rheinhausen): Die Berichte über Verfahren zur Bestimmung der Koksverbrennlichkeit, die uns schon häufiger beschäftigten, haben jedesmal die ganze Frage der Hochofentheorie aufgerollt und uns eine neue beschert. Der Vortragende hat sich glücklicherweise auf die Vorführung seines Verfahrens beschränkt. Es fällt angenehm auf, daß er den Begriff „flüchtige Bestandteile“ ausscheidet und die Entwicklung der Restgase beobachtet, deren Menge und Beschaffenheit mir besonders wichtig erscheint. Je ferner die betreffenden Bearbeiter von der hüttenmännischen Praxis stehen, um so mehr verkennen sie die Rolle des Kokses im Hochofen. Das aus mehr äußeren Ursachen gegebene Nebeneinander von Koks und Erz auf dem Wege durch den Ofen weckt in ihnen den Glauben, daß man die Reaktion $FeO + C$ durch einen leichtverbrennlichen Koks beschleunigt herbeiführen müßte.

Wir müssen endlich einmal einen scharfen Strich zwischen uns und diese ungeliebten Mitarbeiter ziehen, die durch die Verkennung der Rolle der direkten Reduktion im Hochofen immer wieder Unklarheit in die Frage hineinbringen. Wir müssen auf die Reaktion $FeO + CO$ hinarbeiten und daher den Koks möglichst unverbraucht vor die Formen bringen, brauchen also einen schwerverbrennlichen Koks.

Versuche für die Eignung des Kokses im Hochofen können nur im Hochofen selbst vorgenommen werden. Die Beurteilung wird aber erschwert, weil die Gichtgasanalyse keine reine Verbrennungsanalyse, sondern durch Kohlensäure aus dem Möller, durch Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff aus dem Koks verfälscht ist und erst durch Herausrechnung befreit werden muß. Ohne Kenntnis der Form und der Wärmetönung, in der sie vorliegen, ist es aber schwer, diese Rechnung einwandfrei vorzunehmen und eine vollkommene Stoff- und Wärmebilanz zu machen. Namentlich die Wärmetönung des im Koks enthaltenen Wasserstoffs, der etwa 1,4 Vol.-% des Gases ausmacht, macht mir bei meinen Versuchen, aus der Gasanalyse die Stoff- und Wärmebilanz des Hochofens zu errechnen, Schwierigkeiten. Wenn die aufgenommenen Untersuchungen darüber Klarheit bringen würden, kämen wir auf dem Wege der praktischen Versuche am Hochofen einen guten Schritt weiter.

Professor Dr. Agde: Die Frage nach der Bindungsform des Wasserstoffs im Koks muß dahin beantwortet werden, daß wahrscheinlich der prozentual höchste Gehalt an Wasserstoff im Teerkoks vorhanden ist. Er richtet sich nach dem Zersetzungsgrad des Teerkokses. Ueber die Energieverhältnisse der Wasserstoffbindung sind Untersuchungen geplant.

Holzlager bei Walzwerken.

Von A. Hülsewig in Hamm i. W.

[Bericht Nr. 53 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Metallager mit eingesetztem Holzspiegel und Holzstopfen. Holzlager. Verlängerung der Lebensdauer durch Einsetzen von Holzstopfen. Betriebsergebnisse.)

Das Kapitel „Walzenlagerung“ ist ganz besonders während des Krieges das Sorgenkind des Walzwerkers gewesen, als unter dem Metallmangel allerlei Arten von Sonderlegierungen auf den Markt gebracht

und der Walzwerker vor große Schwierigkeiten gestellt wurde. Aus dieser Not heraus hatten sich dann viele Werke auf die Verwendung von Holzlagern eingestellt, welche dort, wo die Kühlwasserverhältnisse als gut anzusprechen waren, auch wesentliche Vorteile brachten. Der Walzwerker schenkte daher der

¹⁾ Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

Verwendung von Holzlagern erhöhte Beachtung, da nicht allein der geringere Preis, sondern auch die Ersparnis von Schmiermitteln die Selbstkosten sehr beeinflussen.

Im folgenden soll über die zahlreichen Versuche in den Drahtwalzwerken der Vereinigten Stahlwerke, Westfälische Union in Hamm, berichtet und die sicher schon von allen Walzwerkern gestellte Frage: „Wie kann man die Lebensdauer der Lager mit verhältnismäßig einfachen Mitteln erhöhen und eine Verbilligung herbeiführen?“ in der Öffentlichkeit beantwortet und an Hand von Zahlen und Bildunterlagen das Ergebnis der Versuche gezeigt werden. Da über jedes eingebaute Lager Buch geführt wird, ist es möglich, einwandfreie Zahlen zu veröffentlichen. An der Vorstraße eines älteren Drahtwalzwerkes, welches fast ausschließlich Stahldrähte herstellt, waren beispiels-

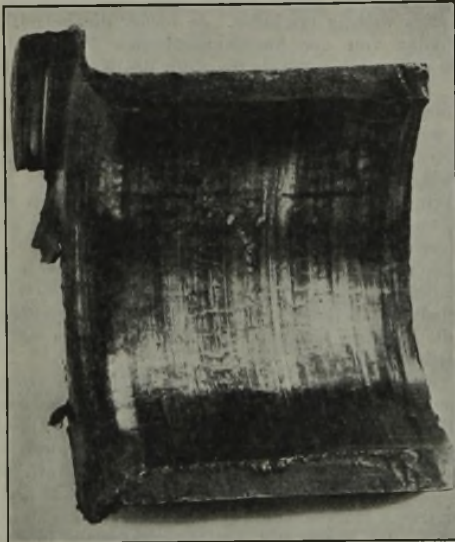


Abbildung 1. Rotgußlager. (Lebensdauer: 1 Woche.)

weise Rotgußlager im Gebrauch, die nach einer Lebensdauer von einer Woche nicht mehr zu verwenden waren. Die Vorstraße hat eine zweigerüstige Anordnung mit sieben Stichen, einen Walzendurchmesser von 300 mm und 295 Umdr./min. Infolge der starken Beanspruchung war der Lagerverschleiß naturgemäß sehr groß. Es kommt hinzu, daß durch die vorhandenen Umführungen die Walze zur axialen Verschiebung neigt und besonders der Kragenverschleiß der Lager erheblich war.

Abb. 1 zeigt ein solches Lager, das nach einwöchigem Gebrauch ausgebaut werden mußte. Um nun hier eine Besserung herbeizuführen, wurden Lager nach Abb. 2 angefertigt. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, befinden sich in Sattel und Kragen Spiegel aus Holz afrikanischen Ursprungs, wobei die Fasern senkrecht zur Achse verlaufen. Nach vier Wochen war am Kragen ein Verschleiß von 0,7 mm eingetreten, während im Sattel überhaupt noch keine Abnutzung festzustellen war. Abb. 3 zeigt dasselbe Lager nach 159 Schichten. Der Sattel weist einen Verschleiß von $\frac{1}{2}$ mm auf; der Kragen hat noch die Hälfte seiner ursprünglichen Stärke und ist durch die Erneuerung der Hirnholzstopfen wieder voll verwen-

dungsfähig. Es hat sich gezeigt, daß die Erneuerung der Stopfen im Kragen die Haltbarkeit der Lager weiter sehr günstig beeinflusst, weil der Raum zwischen den hervorstehenden Stopfen das Fett festhält und so als Schmier Tasche wirkt. Auf diese Weise können die Lager durch rechtzeitiges Erneuern der Stopfen eine unübersehbare Lebensdauer erhalten, weil der das Holz umschließende Rahmen nur als Halter dient.

Gleichzeitig wurden Versuche an einer 500er Trio-vorstraße eines neuzeitlichen Drahtwalzwerkes mit

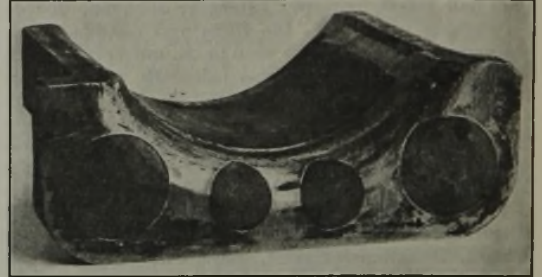


Abbildung 2. Rotgußlagerrahmen mit Hirnholzeinsatz. (D. R. P. a.)

einer zehnstündigen Leistung von etwa 250 t 5 mm ϕ vorgenommen. Auch hier wurden überraschend gute Ergebnisse erzielt. Abb. 4 stellt ein Lager dar, das sich von November 1925 bis November 1926, also ein volles Jahr, bei einer Erzeugung von 105 396 t ständig im Einbau befand und durch die jetzt vorgenommene Erneuerung der Kragenstopfen wieder voll verwendungsfähig wurde. Abb. 5 gibt ein Lager wieder mit runden Sattelleinsätzen, das sich für hohe Walzdrücke besonders gut eignet.

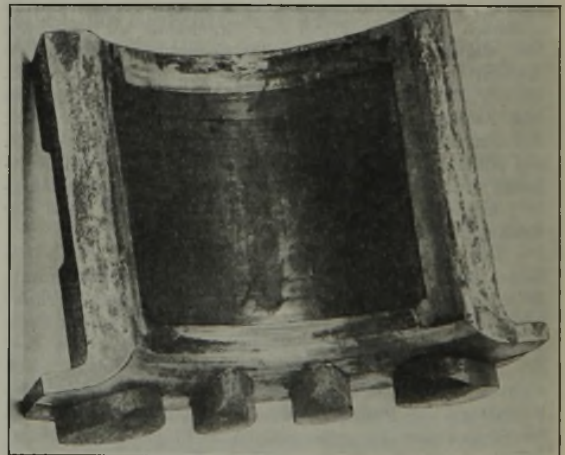


Abbildung 3. Rotgußlagerrahmen mit Hirnholzeinsatz. (D. R. P. a.)

Außer diesen Versuchen mit Metallagern wurden auch solche mit an den Mittel- und Fertigstraßen verwendeten Holzlagern aus afrikanischem Eisenholz gemacht. Zu diesen selbst angefertigten Lagern wird das Holz von einer Spezialfirma bezogen, und zwar in ganzen Stämmen, die unter dem Gatter zu passenden Bohlen geschnitten werden. Zwecks lufttrockener Verwendung werden letztere vor der endgültigen Bearbeitung etwa ein Jahr lang in Stapeln gelagert. Um die bisherige Lebensdauer dieser Lager

(etwa sechs Wochen) weiter zu erhöhen, wurden sie mit Hirnholzstopfen in Sattel und Kragen versehen, wie Abb. 6 es deutlich erkennen läßt. Durch Anwendung dieser verbesserten Lager ergab sich eine Verlängerung der Lebensdauer um weitere vier Wochen. Außerdem konnte das Federn der Walzen beseitigt werden, wodurch das Walzgut infolge der günstigen Aufnahme der Radial- und Axialdrücke

brauch des vorher erwähnten Drahtwalzwerkes beträgt 160 000 m³ im Monat oder 7 Pf. je t Erzeugung.

Der Bericht würde nicht vollständig sein ohne einen kurzen Hinweis auf die Herstellungskosten der zum Patent angemeldeten beiden Lagerarten. Die Metallager kommen einschließlich aller Nebenkosten auf durchschnittlich 17,60 *M* gegen 23 *M* früher, die Holzlager sogar nur auf 3 *M*.

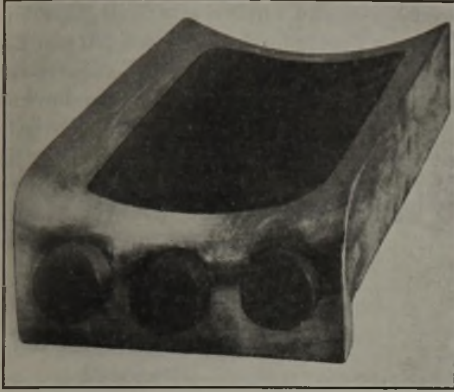


Abbildung 4.

Rotgußlagerrahmen mit Hirnholzeinsatz.
(D. R. P. a.)

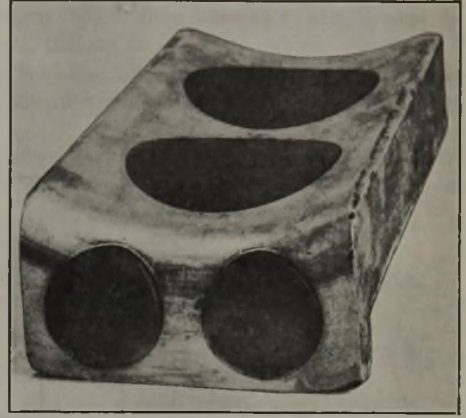


Abbildung 5.

Rotgußlagerrahmen mit Hirnholzeinsatz.
(D. R. P. a.)

schön gleichmäßig wird. Besonders an Fertigwalzen hat sich diese Lagerart vorzüglich bewährt, da die axiale Verschiebung der Walzen infolge der eingesetzten Hirnholzstopfen viel weniger in Erscheinung tritt.

Beim Gebrauch von Holzlagern ist naturgemäß auf reichliche Walzenzapfen- und Ballenkühlung zu achten. Damit das Wasser die Zapfen gut umspülen

Die Vorzüge der vorgeführten Lager sind, kurz zusammengefaßt, folgende:

1. Die Lebensdauer der neuartigen Lager mit Hirnholzeinsätzen ist ganz bedeutend größer als die der Lager alter Bauart.
2. Infolge des geringen Lagerverschleißes bedeutend besseres Fertigerzeugnis und besseres Arbeiten der Umführungen.

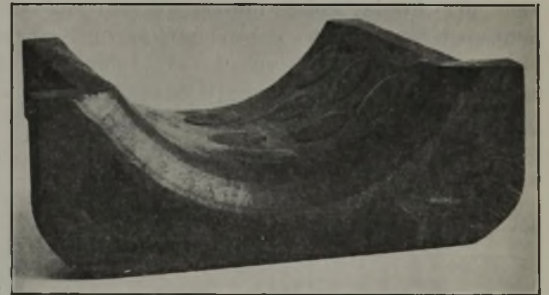


Abbildung 6. Holzlager mit Hirnholzstopfen.
(D. R. P. a.)

kann, werden die Schmieraschen der Oberwalzen mit Putzwolle ausgestopft, die Unterwalzen werden mit Querriegeln versehen. Das aus dem benachbarten Lippefluß bezogene Wasser kostet einschließlich aller Nebenkosten bis zu den Pumpen im Betrieb 3,80 *M* je 1000 m³. Für die Kühlwasserzuführung der Walzgerüste sind zwei Pumpen tätig, welche je 2000 l/min liefern. Die stündliche Leistung der beiden Pumpen beträgt 240 000 l. Vorhanden sind 314 Entnahmehähne bei $\frac{3}{8}$ '' Durchlaß. Für den Hahn ergibt sich eine Entnahmehöhe von rd. 740 l/st = 232 000 l/st Gesamtverbrauch. Der gesamte Kühlwasserver-

3. Wesentliche Kraftersparnis und kein Zapfenverschleiß.
4. Dort, wo ausschließlich Holzlager verwendet werden können, Fortfall der Schmiermittel.

Durch die Verwendung der beschriebenen Metall- und Holzlager sind die Lagerkosten in Hamm⁶ bis jetzt auf weniger als ein Zehntel zurückgegangen. Berücksichtigt man neben diesen zahlenmäßig nachweisbaren Ersparnissen die nicht meßbaren erheblichen anderen Vorzüge, so ist die große Wirtschaftlichkeit und Bedeutung dieser Metall- und Holzlager klar erwiesen.

Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit verschiedener Walzwerkslager.

Von Dr.-Ing. E. Cords in Peine.

[Bericht Nr. 54 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Wirtschaftlichkeit von Walzenlagern. Vorteile der Pockholzlager gegenüber Metallagern. Größter Nachteil der untersuchten Rollenlager liegt in den Beschaffungskosten und in den Einbauschwierigkeiten.)

Auf dem Peiner Walzwerk sind Untersuchungen angestellt worden, um die Wirtschaftlichkeit verschiedener Walzwerkslager zu ermitteln, und zwar wurden die Lager einer Mittel- und einer Schnellstraße untersucht.

Die Mittelstraße besteht aus einer eingerüstigen Vorstrecke von 440 mm Walzendurchmesser und einer

Die Schnellstraße besteht aus einer eingerüstigen Vorstrecke von 360 mm Walzendurchmesser mit 180 mm Zapfendurchmesser und 180 mm Zapfenlänge und einer fünfgerüstigen Fertigstrecke mit 270 mm Walzendurchmesser, Zapfendurchmesser 150 mm, Zapfenlänge 160 mm. Die Fertigstrecke macht 325 bis 400 Umdr./min. Die Uebertragung erfolgt von der Fertigstrecke mittels Riemen auf die Vorstrecke mit einem Uebersetzungsverhältnis von

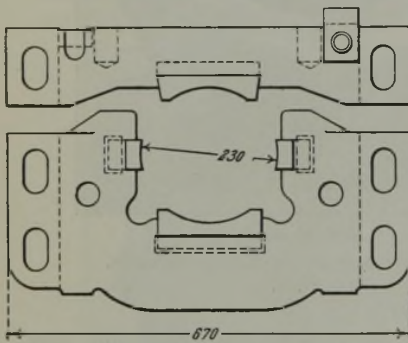


Abbildung 1. Walzenlager für die Vorstrecke eines Feinwalzwerks.

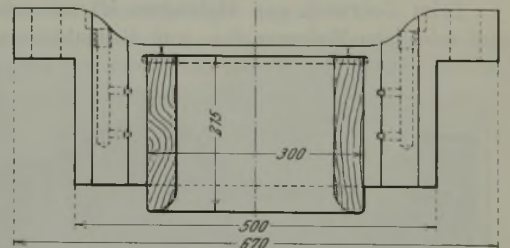
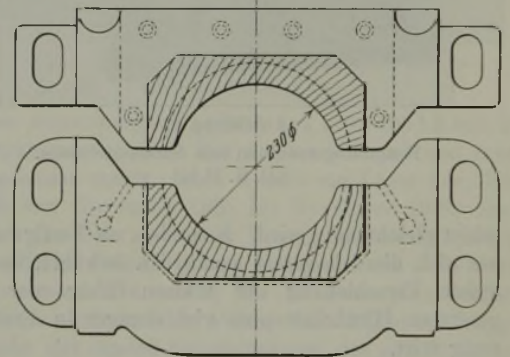
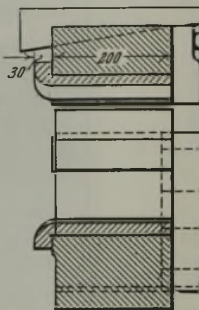


Abb. 2. Mittelwalzeneinbaustücke der Mittelstraße von 230 mm ϕ .

Fertigstrecke von ebenfalls 440 mm Walzendurchmesser mit zwei Trio-Gerüsten und einem Fertig-Duo-Gerüst. Der Zapfendurchmesser beträgt 230 mm, die Zapfenlänge 240 mm. Die Fertigstrecke läuft mit 160 bis 200 Umdr./min. Die Uebertragung erfolgt von der Fertigstrecke mittels Riemen auf die Schwungradriemscheibe der Vorstrecke mit einem Uebersetzungsverhältnis von 1,5:1. Gewalzt wird 30 bis 40 mm ϕ -, 27 bis 42 mm \square -, 38 bis 72 mm \square -, 40 bis 60 mm Γ -, 4, 5, 6 1/2 \square -, Grubenschienen 50 und 65 mm, 40 bis 60 mm Γ -, neuerdings auch Γ 8.

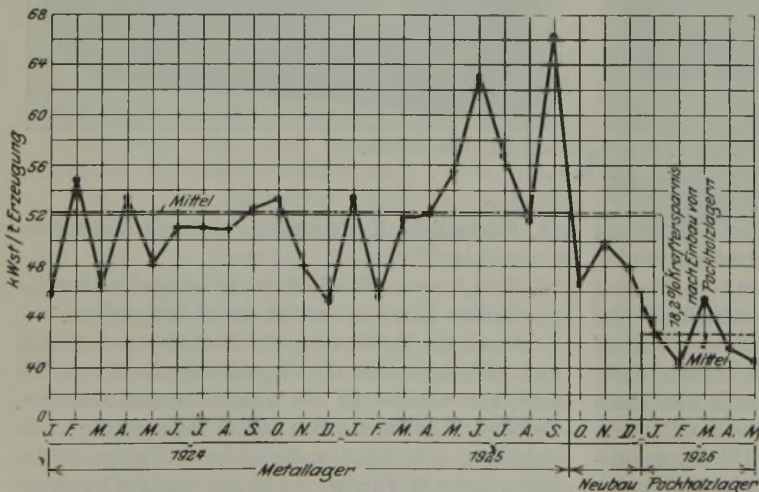


Abbildung 3.

Kraftverbrauch für Metall- und Holzlager (Mittelstraße).

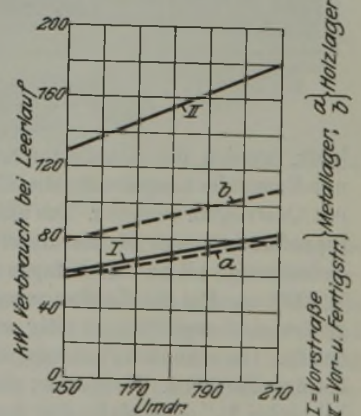


Abbildung 4. Leerlaufmessungen an der Mittelstraße. (Walzwerk 2.)

¹) Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

2,8 : 1. Das Walzprogramm umfaßt Flacheisen von 18 bis 37 mm, T-Eisen von 20 bis 35 mm, Winkel-eisen von 15 bis 35 mm, Halbrundeisen und neuerdings Bandeisen von 20 bis 60 mm.

Untersuchungen an der Mittelstraße.

Es wurden die Kosten verglichen für

- a) Metallager (Abb. 1, Lager der Mittelwalzen),
- b) Pockholzlager (Abb. 2, Lager der Mittelwalzen),

und zwar wurden für jede Lagerart die Kosten ermittelt für

- 1. Lager, 2. Schmiermittel, 3. Kraftverbrauch.

a) Metallager.

Im Jahre 1924 waren bei reinem Metallagerbetrieb die Kosten bei einer Jahreserzeugung von 30 715 t

1. für Rotguß (Rückgabe des Altmetalls berücksichtigt)	16 Pf./t
für Weißmetall (Rückgabe des Altmetalls berücksichtigt)	12 „
2. Kosten für Fettbriketts	10 „
„ „ Walzenfett	2 „
3. Kosten für Kraftverbrauch (1 kWst = 0,035 M) (s. Abb. 3)	1,83 M/t
zusammen	2,23 M/t

b) Pockholzlager.

In der Zeit vom 1. Januar bis 1. Juni 1926 wurde bei einer Erzeugung von 8925 t die ganze Strecke mit Pockholzlagern betrieben mit folgenden Ergebnissen:

1. Kosten für Pockholzlager	15 Pf./t
2. „ „ Schmierung	—
3. „ „ Kraftverbrauch (s. Abb. 3)	1,49 M/t
zusammen	1,64 M/t

Die Vorteile der Pockholzlager gegenüber den Metallagern sind also folgende: geringere Lagerkosten, praktisch kein Schmiermittelverbrauch, geringere Stromkosten (s. Abb. 4, Leerlaufmessungen). Weitere Vorteile sind, daß die Zapfen niemals einlaufen können und stets Hochglanz haben.

Nach Einbau der Pockholzlager konnte bei einzelnen Profilen, z. B. I-Eisen 6½, die früher nur vorsichtig gewalzt werden konnten, ohne jede Schwierigkeit eine erhebliche Steigerung der Erzeugung erreicht werden. Auch bei dem in letzter Zeit an der Straße neu aufgenommenen I-Normalprofil 8 haben sich die Lager sehr gut bewährt.

Die Nachteile der Lager sind dagegen folgende: Die Lager saugen sich nach dem Stillsetzen der Straße an den Zapfen fest, so daß das Anfahren

schwerer ist als bei Metallagern. Der Kühlwasserverbrauch ist größer, jedoch sind die Kosten dafür nicht erheblich höher. Das Spiel der Walzen muß größer sein, weil das Holz elastischer ist als die Metallager, deshalb kann man bei empfindlichen Profilen (mindestens im Fertigerüst) keine Holzlager verwenden. Auch verträgt das Pockholz keine stoßweise Beanspruchung, z. B. an den Anstichen der Vorgerüste hat es versagt. So mußten auch an der Vorstrecke der Mittelstraße an der Seite des Anstichs für Unter- und Mittelwalze wieder Metallager verwendet werden. Jedoch haben sich hier nach neuesten Erfahrungen Metallager mit Pockholzeinlage sehr gut bewährt. Die Versuche darüber sind jedoch noch nicht abgeschlossen.

Untersuchungen an der Schnellstraße.

Es wurden untersucht:

- a) Vor- und Fertigstrecke mit Metallagern,
- b) Vorstrecke mit Rollenlagern, Fertigstrecke mit Metallagern,
- c) Vorstrecke mit Rollenlagern, Fertigstrecke mit Pockholzlagern.

a) Metallager.

Im Jahre 1924 betragen bei hauptsächlich Metallagerbetrieb die Kosten bei einer Jahreserzeugung von 19 081 t

1. für Rotguß (Rückgabe des Altmetalls berücksichtigt)	31 Pf./t
für Weißmetall (Rückgabe des Altmetalls berücksichtigt)	18 „
2. für Fettbriketts	11 „
„ „ Walzenfett	3 „
3. „ „ Kraftverbrauch (s. Abb. 5)	2,00 M/t
zusammen	2,63 M/t

b) Vorstrecke mit Rollenlagern, Fertigstrecke mit Metallagern.

Ende 1924 wurde für die Vorstrecke ein Rollenlagergerüst, Bauart Krupp-Grusonwerk, mit S.-K.-F.-Rollenlagern (s. Abb. 6) eingebaut.

Für die Dauer dieser Einbauweise an Vor- und Fertigstrecke ergaben sich unter Zugrundelegung der

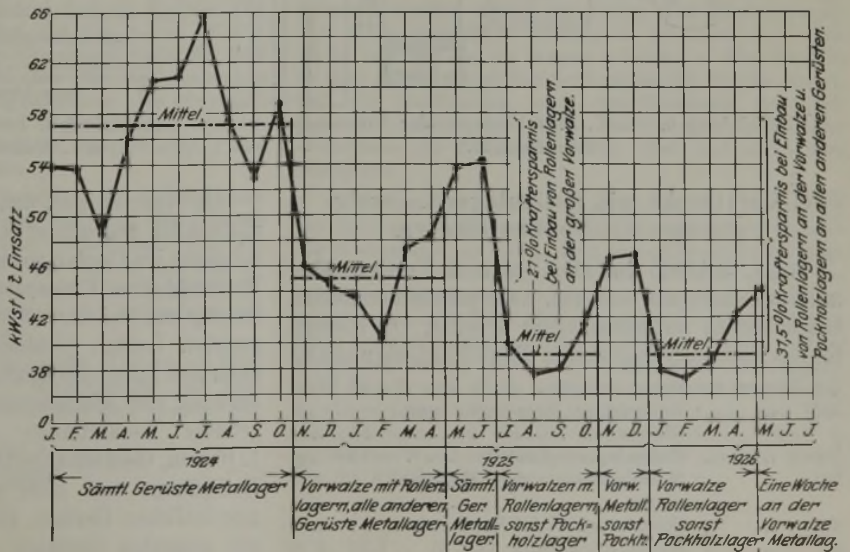


Abbildung 5. Kraftverbrauch bei Metall- und Rollenlagern. (Schnellstraße.)

Werte für 1924 und unter Berücksichtigung der am Vorgerüst jetzt fehlenden Metallager am Vorgerüst folgende Werte:

1a)	Kosten für Rotguß (Fertigstrecke) . . .	24 Pf./t
	„ „ Weißmetall (Fertigstrecke) . . .	17 „
1b)	„ „ Rollenlager (Reparaturen u. Einbau)	15 „
	„ „ Rollenlagerverbrauch	14 „
2a)	„ „ Fettbriketts	9 „
2b)	„ „ Staufferfett	1 „
3)	„ „ Kraftverbrauch (s. Abb. 5) . . .	1,58 M/t
	zusammen	2,38 M/t

Dieser Wert gilt ohne Berücksichtigung der Mehrkosten für Walzen und Abschreibung für Anschaffungskosten des Gerüstes mit Rollenlagern gegenüber einem gewöhnlichen Vorwalzgerüst. Diese Kosten sind mit etwa 0,20 M/t ermittelt worden, so daß die Gesamtkosten 2,58 M/t betragen.

Hierzu kommen noch die unter b errechneten Mehrkosten für Walzen und Abschreibung des Rollenlagergerüstes von zusammen 20 Pf./t, so daß sich die Gesamtkosten auf 2,04 M/t stellen.

Die Vorteile der Pockholzlager zeigen sich auch bei dieser Straße ganz deutlich (s. Leerlaufmessungen, Abb. 7 und 8). Ueber den Rollenlagereinbau ist folgendes zu sagen: Die Walzen haben einen sehr geringen Leerlaufverbrauch, so daß man sie im Gerüst von Hand drehen kann. Der Schmiermittelverbrauch ist außerordentlich günstig. Die Walzen können aus einem Stück gemacht werden, also ohne eingesetzte Zapfen.

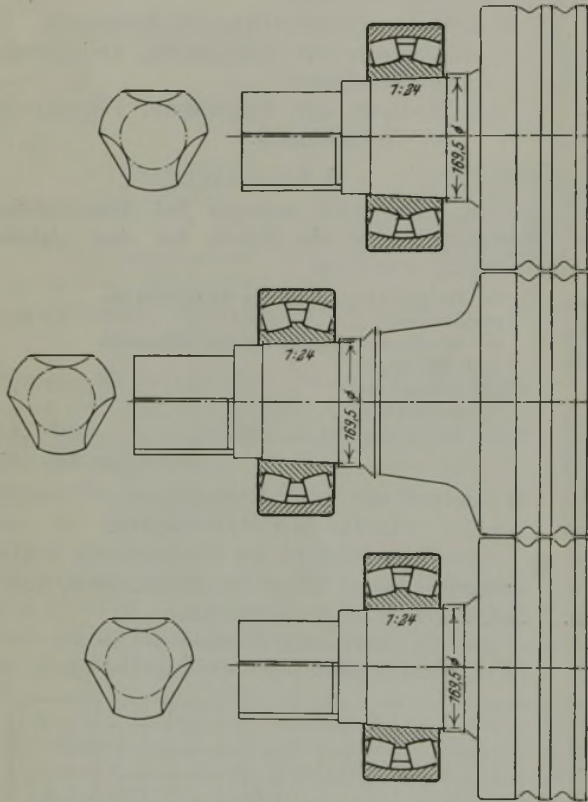


Abbildung 6. S.-K.-F.-Rollenlager der Vorstrecke. (Schnellstraße.)

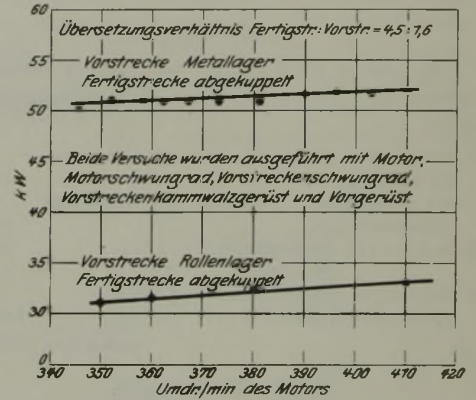


Abbildung 7. Leerlaufmessungen für Metall- und Rollenlager.

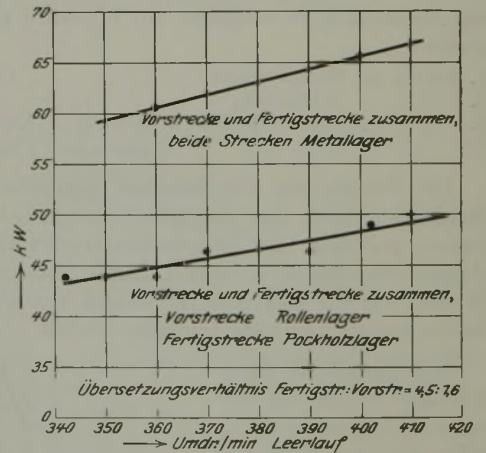


Abbildung 8. Leerlaufmessungen für Metall- bzw. Rollen- und Pockholzlager.

c) Vorstrecke mit Rollenlagern, Fertigstrecke mit Pockholzlagern.

Seit 1. Juli 1925 sind alle Gerüste der Fertigstrecke mit Pockholzlagern versehen, während die Vorstrecke hauptsächlich mit Rollenlagern arbeitet. Die Kosten für das Rollenlagergerüst sind die gleichen wie unter b.

1a)	Kosten für Pockholzlager	18 Pf./t
1b)	„ „ Rollenlager (Reparatur und Einbau)	14 „
	„ „ Rollenlagerverbrauch	13 „
2a)	„ „ Schmiermittel der Fertigstraße	—
2b)	„ „ Schmiermittel der Vorstrecke	1 „
3)	„ „ Kraftverbrauch (s. Abb. 5) . . .	1,37 M/t
	zusammen	1,83 M/t

Als Nachteil gilt, daß die Einbaustücke versetzt zueinander angeordnet werden müssen, so daß man sie nicht im Gerüst wechseln kann. Man muß zum Wechseln eines Einbaustückes das ganze Gerüst ausbauen, was bei der erforderlichen Sorgfalt nur von geübten Leuten (Schlossern) geschehen kann, und auch nur innerhalb längerer Zeit. Die versetzte Anordnung der Einbaustücke ergibt weiter noch eine größere Gesamtlänge der Walzen (Ballenlänge 1110 mm, Gesamtlänge 1933 mm gegenüber 1230 mm Ballenlänge und 1850 mm Gesamtlänge bei dem gewöhnlichen Gerüst), also auch eine größere Breite des gesamten Gerüstes. Die Kosten sind vorläufig noch sehr hoch, wenn auch die Preise für die Rollen-

lager jetzt nur noch halb so hoch sind wie zur Zeit der ersten Anschaffung.

Unter Berücksichtigung der Vorteile und Nachteile kann gesagt werden, daß bei dieser Rollenlagerbauart einstweilen nur die Verwendung im Vorgerüst in Frage kommt, weil hierbei durch Walzenumbau keine

Zeit verlorenggeht und außerdem die größere Baubreite in den wenigsten Fällen von ungünstigem Einfluß ist.

Für die Mitarbeit an diesen Untersuchungen bin ich Herrn Dipl.-Ing. K. Bollmann, jetzt in Haspe, zu großem Dank verbunden.

* * *

An die Vorträge von C. Turk¹⁾, A. Hülsewig und E. Cords schloß sich folgende Erörterung an.

Dipl.-Ing. B. Weissenberg, Düsseldorf: Oberingenieur R. Hein (Witkowitz), der leider verhindert ist, heute persönlich hier anwesend zu sein, hat mich gebeten, sein neuestes Walzenlager kurz zu beschreiben. Alle Rollenlagerkonstruktionen für Walzwerke leiden bisher unter der außerordentlichen Beschränkung des verfügbaren Platzes. Die neueste Bauart von Oberingenieur Hein zur Milderung dieses Mangels geht dahin, den äußeren Lauf ring der Rollenlager mit dem Einbaustück zu einem einzigen Stück zu vereinigen (vgl. Abb. 9). Die Herstellung ist sicher ein ziemliches Kunststück für die ausführende Firma, doch verspricht sich Oberingenieur Hein von solchen Rollenlagern besonderen Erfolg. Die Lagerbauart ist sonst die gleiche, wie sie bei dem Peiner Lager gezeigt wurde.

Praktisch sind in Witkowitz Rollenlager nicht mehr im Betrieb. Dagegen hat das Werk außerordentlich günstige Erfahrungen gemacht mit Weißmetallagern, die heute auf der ganzen Linie, auch bei schwersten Straßen, verwendet werden, und zwar handelt es sich um Weißmetallager mit einer verhältnismäßig sehr dünnen Weißmetallschicht. Man geht dabei von der Ansicht aus, daß ein Werkstoff um so schwerer herauszudrücken ist, je geringer seine Stärke ist. Für den Ausguß wird eine hochwertige Zinnlegierung verwendet, und zwar auf Grund von Versuchen, die angestellt wurden, um den Unterschied zwischen Zinn- und Bleilegierungen festzustellen. Dabei wurde gefunden, daß ein Tropfen Öl bei Zinnlegierungen sich sofort auf der ganzen Fläche verteilt, während dies bei Bleilegierungen nicht der Fall ist. Dieser Oberflächeneigenschaft wird ein maßgebender Einfluß auf die Schmierung zugeschrieben. Die günstigen Erfahrungen in Witkowitz sind in Verbindung mit der bekannten dort an allen Straßen eingeführten Preßschmierung²⁾ gesammelt worden.

Ingenieur A. Schöpf, Düsseldorf: Ich möchte kurz über die Erfahrungen berichten, die über die Lebensdauer von Rollenlagern gemacht worden sind. Von der Firma Haniel & Lueg wurden zwei Gerüste mit Rollenlagern gebaut für eine Mittel- und eine Drahtstraße. Diese sind zwei Jahre im Betrieb und haben sich bis heute als einwandfrei erwiesen.

Dann hat die Firma Gebr. Klein, Dahlbruch, verschiedene Anlagen geliefert. Wuppermann hat eine Straße bekommen, bei der die letzten drei Gerüste mit

Rollenlagern ausgerüstet sind, mit einer Endgeschwindigkeit von 11 m/sek. Für diese drei Lager sind im Jahre 1926 für 3851 M Ersatzteile gebraucht worden. Seit zwei Monaten ist dann noch eine Bandeisenzwalzstraße in Frankreich in Betrieb genommen worden, bei der mit Rollenlagern gearbeitet wird. Bei der Kürze der Zeit liegen genügende Erfahrungen noch nicht vor. Demnächst kommt noch eine Drahtwalzenstraße in Italien in Betrieb, bei der zehn Gerüste mit Rollenlagern versehen sind. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen mit Rollenlagern, besonders bei Wuppermann, ist vorauszusehen, daß auch weiterhin die Erfahrungen günstig sein werden. Jedemfalls spielt die Kraftersparnis bei Rollenlagern eine ganz wesentliche Rolle. Ob Gleitlager oder Rollenlager die Zukunft haben, ist meines Erachtens eine Frage der

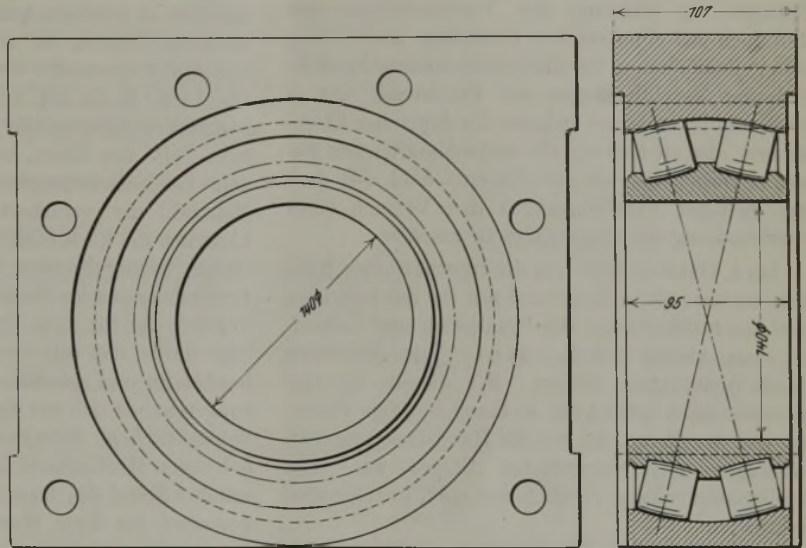


Abbildung 9. Rollenlager für eine 280er Straße.

Konstruktion. Es ist früher Propaganda für Rollenlager gemacht worden, wobei eine Firma eine Kraftersparnis von 40 % gegenüber Gleitlagern errechnet hat. Die Sache ist trotzdem ins Wasser gefallen; in dem Bericht, in dem die Konstruktion beschrieben ist, wurde gesagt, daß die Ausführung noch unvollkommen sei. Ich persönlich stehe auf dem Standpunkt, daß dem Rollenlager die Zukunft gehören wird und nicht dem Gleitlager.

Vorsitzender Direktor Raabe, Haspe: Es ergeht die Bitte an alle Herren, die Erfahrung auf diesem Gebiete der Walzenlagerung haben, auch weiterhin solche Vorträge zu bringen. Wir haben ja häufig einzelne recht beachtliche Mitteilungen bekommen, vor allen Dingen ist anzuerkennen, daß die Herren mit großer Freimütigkeit ohne Geheimniskrämerei alles vorgebracht haben, was sie festgestellt haben. Neu war vielleicht die Vereinigung von Metall und Holz und von mehreren Metallsorten in einem Lager. Auch darüber freuen wir uns, daß Neuerscheinungen auf diesem Gebiete kommen, denn je größer der Wettbewerb ist, um so größer wird der Erfolg für die Allgemeinheit sein.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1437/43.

²⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 425/30.

Der deutsch-französische Handelsvertrag und die deutsche Eisenindustrie.

Von Dr. M. Hahn in Düsseldorf.

Die besonderen Zusammenhänge, die zwischen Verlauf und Ergebnis der deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen einerseits, den Erzeugungs- und Absatzfragen der westeuropäischen Eisenindustrie andererseits bestanden haben, lassen dieses Abkommen auch für die deutsche Eisenindustrie besonders bedeutungsvoll erscheinen. Lange Zeit bildeten die französischen Forderungen auf Verlängerung der zollfreien Kontingente, die bis zum 10. Januar 1925 Frankreich gewährt werden mußten, ein starkes Hindernis für die handelspolitische Verständigung. Jede Gewährung derartiger Sonderrechte an Frankreich in einem internationalen Vertrag würde eine so schwerwiegende Belastung für unsere gesamten handelspolitischen Verhandlungen bedeutet haben, daß schon aus grundsätzlichen Erwägungen die Führung der Verhandlungen mit Frankreich auf einer solchen Grundlage ausscheiden mußte. Zum Nutzen des Zustandekommens handelspolitischer Vereinbarungen mit Frankreich war es deshalb ein besonderes Verdienst der deutschen Eisenindustrie, das sie sich um die nationalpolitischen Belange erworben hat, als sie sich entschloß, auf dem Wege privater Vereinbarungen den Versuch einer Ueberbrückung der Gegensätze zu machen.

Am 1. Oktober 1926 trat die Internationale Rohstahlgemeinschaft in Kraft und mit ihr das bekannte Kontingentsabkommen, das Frankreich und Luxemburg einen Absatz in Höhe von $6\frac{1}{2}$ % des deutschen Inlandeseisenabsatzes sichert. Mit diesem Kontingentsabkommen schied die so lange strittige Eisenfrage aus der Menge der für die Handelsvertragsverhandlungen noch unerledigten Fragen aus. Ein loser Zusammenhang verblieb nur noch in folgenden Punkten:

1. Die Grobeisenindustrie legte sowohl für eine Reihe von Großhandelserzeugnissen als auch für die mittelbare Ausfuhr über die Eisenverarbeitung besonderen Wert auf einen günstigen Abschluß mit Frankreich.

2. Die Zustimmung der verarbeitenden Industrie zu dem Abschluß der Internationalen Rohstahlgemeinschaft und des Kontingentsabkommens war an die Voraussetzung geknüpft, daß es gelingen werde, der verarbeitenden Industrie in dem Handelsvertrag mit Frankreich ausreichende Absatzmöglichkeiten zu schaffen.

3. Die deutsche Regierung konnte für den Fall, daß bis zum 1. April 1927 ein Vertrag mit Frankreich nicht zustande gekommen war, mit Rücksicht auf die den Franzosen in dem Kontingentsabkommen zugebilligten großen Vorteile, die vorzeitige Kündigung des internationalen Rohstahlvertrages und des Kontingentsabkommens mit einer Kündigungsfrist von drei Monaten verlangen.

Im übrigen sahen die privaten Abmachungen hinsichtlich der deutschen Eisenzölle vor, daß ihre Höhe unverändert bleiben sollte. Es ist wichtig, festzu-

stellen, daß diese vorläufige Bestimmung in der Aufnahme dieser Erzeugnisse in die Listen E bzw. F des neuen Handelsvertrages insofern einen Niederschlag gefunden hat, als die Eisenzölle Frankreich gegenüber jetzt tatsächlich gebunden sind. Man wird ferner aus der Tatsache, daß die wichtigen Gruppen der Eisen verarbeitenden Industrie dem Vertrag ihre Zustimmung gegeben haben, die Feststellung herleiten, daß damit das der Eisen verarbeitenden Industrie seinerzeit gegebene Kündigungsversprechen als eingelöst und erledigt zu betrachten ist.

Was hat nun das deutsch-französische Abkommen der deutschen Eisenindustrie an unmittelbaren Vorteilen zu bieten? Die in der Zahlentafel aufgeführten Eisenerzeugnisse, die in den Listen des Abkommens enthalten sind, geben ungefähr einen Ueberblick darüber, in welchem Ausmaß es gelungen ist, die Absatzmöglichkeiten für deutsche Grobeisenerzeugnisse und damit verwandte Waren in Frankreich zu bessern. Die Liste B als der an sich wichtigsten Liste des ganzen Vertrages enthält, wie ersichtlich, 19 Positionen bzw. Teile von ihnen, von denen nur wenige eigentliche Grobeisenerzeugnisse darstellen, sondern deren Mehrzahl der verarbeitenden Industrie angehören. Lediglich die hochsilizierten Bleche, gewisse Röhren, einige Stahlgußwaren und Fittings bzw. Rohrverbindungsstücke finden sich darunter. Die Bedeutung der für diese Erzeugnisse erlangten Vorteile liegt darin, daß alle Erzeugnisse der Liste B meistbegünstigt und gebunden sind. Aber diese Erleichterungen haben sich nur durch Inkaufnahme einer recht beträchtlichen Erhöhung gegenüber dem bisher geltenden Mindesttarif durchsetzen lassen. Ob es der erhöhte Stand des französischen Zolltarifs jetzt noch gestattet, für diese Waren den Markt erfolgreich zu bearbeiten, sei dahingestellt. Auf die Gefährdung, der auch noch der für diese wenigen Erzeugnisse errungene Vorteil der meistbegünstigten Behandlung durch das vorzeitige Kündigungsrecht nach Artikel 6 des Vertrages ausgesetzt ist, wird später noch einzugehen sein.

Als schwerwiegender Nachteil ist für die Belange der Eisenindustrie zu betrachten, daß Sonder- und Edeltähle sowie Feibleche und Weißbleche auf die Liste C gekommen sind. Diese Liste enthält die Güter, die im Verkehr mit Frankreich, wenn sie deutscher Herkunft sind, auch noch weiter diskriminiert bleiben. Möglichkeiten einer meistbegünstigten Behandlung bestehen nur für den Fall, daß Frankreich in Verträgen mit Oesterreich und den Vereinigten Staaten etwa noch weitere Abschläge auf die jetzt bestehenden Vertragsätze gewährt. An diesen Abschlägen würden dann die deutschen Erzeugnisse auch teilnehmen. Im übrigen sind die Sätze der Liste C gebunden und nur veränderlich für den Fall, daß Frankreich einen neuen allgemeinen Zolltarif einführt. Sind in dem dann in Kraft tretenden neuen Mindesttarif die Zollsätze gleich hoch oder höher als

Liste B. Liste der aus Deutschland eingeführten Erzeugnisse, die zum Genusse des neuen Minimaltarifs zugelassen werden, der vor der Inkraftsetzung des Abkommens eingeführt werden wird.

Nummer des französischen Zolltarifs	Bezeichnung der Waren	Maßstab	Zolltarif				
			Jetziger Zollsatz Franken	Bisheriger Zollsatz Franken			
aus 210	Ebene Bleche, aus Eisen und Stahl mit Siliziumgehalt (mehr als 50 % Si) nicht beschnitten beschnitten mit Isolierbedeckung aus Papier, Kartonpapier oder Pappe versehen, jedoch ohne isolierenden Ueberzug mit isolierendem Ueberzug versehen	100 kg	55,—	Infolge Aenderung des Schemas kein Vergleich mit altem Tarif möglich			
		100 kg	63,—				
		100 kg vom Werte 15 %	68,—				
525 bis E	Feststehendes Material von Eisenbahnen und Straßenbahnen: Drehscheiben und Gleiskreuzungen: mit Teilen aus Sonderstahl, d. h. aus Stahl, der 9 % und mehr Mn enthält andere Schiebebühnen (Motoren nicht einbegriffen) Signalapparate andere	100 kg	70,—	216,— G. T. im alten Tarif nicht weiter aufgeteilt 54,— M. T.			
		100 kg	50,—				
		100 kg	50,—				
		100 kg	90,—				
		100 kg	70,—				
		100 kg	70,—				
525 quinquies	Vorrichtungen zum Beschießen von Hochöfen, Hochöfenkränze, Gießkellen, Roheisenmischer, Stahlkonverter, Gießwagen, Walzenstraßen verschiedener Art, Walzenzugmaschinen, Ripeure für Walzwerke, Füllvorrichtungen für Martinöfen, Feuerlochstützen für Dampfkessel, im Stückgewichte von: 25 000 kg und mehr 10 000 kg bis 25 000 kg ausschließlich 5 000 kg bis 10 000 kg ausschließlich 1 000 kg bis 5 000 kg weniger als 1000 kg	100 kg	65,—	259,2 G. T. im alten Tarif nicht weiter aufgeteilt 64,8 M. T.			
		100 kg	70,—				
		100 kg	75,—				
		100 kg	80,—				
		100 kg	85,—				
526	Kessel (A): Dampfkessel oder Dampfgeneratoren aus Eisen- oder Stahlblech, mit oder ohne Teile aus Gußeisen, schmiedbarem Guß oder Stahl: einfache, ohne Dampfrohre, Gasheizrohre oder Wasserrohre	100 kg	37,5	169,2 G. T. 42,3 M. T.			
		100 kg	37,5				
526 bis (bisher 526 ter)	Röhren- oder Halbröhrenkessel und Kessel für Heizgase, d. h. solche mit Dampfrohre, Gasheizrohre oder Wasserrohre, aus Eisen, Stahl oder reinem oder legiertem Kupfer: mit Rauchrohren aus Eisen, Stahl oder Kupfer andere	100 kg	90,—	229,6 G. T. 57,4 M. T.			
		100 kg	75,—				
526 ter (bisher 526 quater)	Vieleröhrenkessel oder Wasserröhrenkessel: Rohrbindel andere Teile, Dampfsammler usw.	Zollbehandlung wie Röhren, je nach der Art.		367,2 G. T. 91,8 M. T.			
		Zollbehandlung wie Röhrenkessel, andere					
526 quater	Economiser und ähnliche Apparate, mit Flächen zum Wärmen und Abkühlen für: Kondensatoren, Lufterhitzer, Luftverdichter, Kühlapparate, Warmwasserapparate für Speisewasser usw., ohne Rohrbündel oder Ausstattung mit Eisenröhren, Stahlrohren oder Röhren aus reinem oder legiertem Kupfer ¹⁾ : aus Gußeisen oder Gußstahl, mit oder ohne unwesentliche Teile aus anderen Metallen aus Eisen oder Stahlblech, mit einer Stärke von: mehr als 2 mm 2 mm oder weniger	100 kg	40,—	367,2 G. T. 91,8 M. T. im alten Tarif nicht weiter aufgeteilt			
		100 kg	55,—				
526 quinquies A	Offene Kessel, andere als solche für Speisen, aus Eisen- oder Stahlblech, mit oder ohne Teile aus Gußeisen und Zubehör aus anderen Metallen, mit einer Stärke von: 5 mm und mehr 1 mm bis 5 mm ausschließlich weniger als 1 mm dgl., galvanisiert, emailliert, verzinkt oder verbleit	100 kg	50,—	176,4 G. T. 44,1 M. T. 215,6 G. T. 53,9 M. T.			
		100 kg	58,—				
		100 kg	70,—				
		die vorst. Zölle mit einem Zuschlag von 50 %					
		Zollbehandlung wie offene Kessel aus Eisen oder Stahlblech					
526 quinquies B	Rezipienten oder Reservoir von großen Abmessungen, anderweit nicht aufgeführt, aus Eisen oder aus Stahl, oder auch aus Eisen- oder Stahlblech, mit oder ohne Teile aus Gußeisen und Zubehör aus anderen Metallen (Reservoirs, Fuderfässer, Bottiche, Waschbottiche usw.), Pfähle, Pfeiler, Masten und ähnliche Gegenstände aus Eisen- oder Stahlblech, genietet, verklammert oder verschraubt	Zollbehandlung wie offene Kessel aus Eisen oder Stahlblech					
		Zollbehandlung wie offene Kessel aus Eisen oder Stahlblech					
533 A	Einzelne Teile von Maschinen, Steuerungen, Bremschaltungen und Transmissionen, aus geschmiedetem oder gepreßtem Eisen oder Stahl, aus Formeisen oder Formstahl und aus schmiedbarem Guß, im Stückgewicht von: roh: mehr als 1000 kg mehr als 300 kg bis 1000 kg einschließlich mehr als 100 kg bis 300 kg einschließlich mehr als 15 kg bis 100 kg einschließlich mehr als 1 kg bis 15 kg einschließlich mehr als 500 g bis 1 kg einschließlich mehr als 200 g bis 500 g einschließlich 200 g oder weniger bearbeitet: mehr als 1000 kg mehr als 300 kg bis 1000 kg einschließlich mehr als 100 kg bis 300 kg einschließlich mehr als 15 kg bis 100 kg einschließlich mehr als 1 kg bis 15 kg einschließlich mehr als 500 g bis 1 kg einschließlich mehr als 200 g bis 500 g einschließlich 200 g oder weniger	100 kg	60,—	G. T. M. T. 188,8 47,2 236,— 59,— 283,2 70,8 330,4 82,6 377,6 94,4 472,— 118,— 306,8 76,7 354,— 88,5 401,2 100,3 590,— 147,5 637,2 159,3 944,— 236,—			
		100 kg	80,—				
		100 kg	95,—				
		100 kg	120,—				
		100 kg	150,—				
		100 kg	190,—				
		100 kg	230,—				
		100 kg	250,—				
		100 kg	130,—				
		100 kg	200,—				
		100 kg	225,—				
		100 kg	250,—				
		100 kg	300,—				
		100 kg	350,—				
		100 kg	375,—				
		100 kg	400,—				
		aus 533 quater	Gerade Wellen, gebohrt, Wellen mit Krummzapfen, Kurbelwellen, bearbeitet, im Stückgewicht von (siehe Liste A): mehr als 1000 kg 100 bis 1000 kg einschließlich 10 bis 100 kg einschließlich weniger als 10 kg		100 kg	195,—	510,— 127,5 612,— 153,— 680,— 170,— 1020,— 255,—
					100 kg	225,—	
					100 kg	255,—	
					100 kg	255,—	
100 kg	380,—						

¹⁾ Die Einzelteile unterliegen der gleichen Zollbehandlung von Einzelteilen von Maschinen und die Ketten aus Eisen oder Stahl der Zollbehandlung von Kabelketten aus diesen Metallen.

Nummer des französischen Zolltarifs	Bezeichnung der Waren	Maßstab	Jetziger Zollsatz		Bisheriger Zollsatz	
			Franken		Franken	
533 quinquies	Teile von Turbinen mit Dampf-, Gas-, Petroleumbetrieb oder für den Betrieb mit irgendwelcher anderen Gas- oder explosiven Mischung, aus Eisen, schmiedbarem Guß oder Stahl, bearbeitet . . .		vom Werte 20 %		G. T.	M. T.
					732,—	183,—
533 sexies	Einzelne Teile von Kesseln und ähnlichen Apparaten aus getriebenem oder geschweißtem Blech:				976,—	244,—
	roh	100 kg	80,—		317,2	79,3
	bearbeitet	100 kg	110,—		439,2	109,8
	zylindrische Feuerungen für Kessel mit innenliegender Feuerung		vorstehende Zölle mit einem Abschlag von 50 %			
562 bis A	Ketten aus Eisen, Stahl, schmiedbarem Guß, Stahlguß oder verstärktem Guß, mit Gliedern, deren Stärke beträgt ¹⁾ :					
	18 mm und mehr (früher 15 mm und mehr)	100 kg	60,—		227,2	56,8
	5 bis 18 mm ausschließlich (früher 8 bis 15 mm)	100 kg	70,—		340,8	85,2
	weniger als 5 mm einschließlich (früher weniger als 8 mm) der Ketten aus Eisen- oder Stahldrähten von allen Stärken	100 kg	120,—		426,—	106,5
aus 567	Fittings und Röhrenverbindungsstücke aller Art aus Eisen, schmiedbarem Guß, Stahl oder Gußstahl, geschweißt oder ohne Schweißnaht, roh bearbeitet	100 kg	175,—		424,8	106,2
567 ter	Behälter oder Reservoirs aus Eisen oder Stahl für verdichtete oder verflüssigte Gase ²⁾ :					
	geschweißt oder hart gelötet	100 kg	150,—		1888,—	472,—
	ohne Schweißnaht, im Stückgewicht von:					
	20 kg und mehr	100 kg	300,—		} Position bisher nicht weiter aufgeteilt	
	weniger als 20 kg	100 kg	500,—			
zu 567 ter	Behälter oder Reservoirs, Kesselreifen, Kessel, Ballons, Sammler, Kocher usw., aus geschmiedetem Eisen oder Stahl in einem Stück, ohne Schweißnaht oder geschweißt	100 kg	550,—		G. T.	M. T.
aus 568 ³⁾	Reservoirs, Fuderfässer, Fässer aus Eisen, Stahl oder Stahlguß, Fässer, große oder kleine Tonnen aus Eisen, Stahl oder Eisen- oder Stahlblech, auch mit Zubehör aus anderen Stoffen und Einzelteile davon:				1888,—	472,—
	mit gestrichenen, polierten, lackierten, verbleiten, verzinn-ten, galvanisierten oder verzinkten Teilen	100 kg	105,—		} infolge Aenderung des Schemas kein Vergleich mit dem alten Tarif möglich	
	emalliert oder verzinkt ⁴⁾	100 kg	145,—			
576 quinquies	Waren aus Aluminium oder aluminiumbelegt, einschließlich der Aluminiumbronze mit mehr als 20 % Aluminiumgehalt:				G. T.	M. T.
579 bis	Hochofenarmaturen, Windformen, Kästen für Windformen, Lührmannsche Schlackenformen sowie Kästen dazu, Heißwind-schieber, Heißwind-schieberinge	100 kg	600,—		2448,—	612,—
					816,—	204,—

Liste C. Liste der aus Deutschland eingeführten Erzeugnisse, die Abschläge vom Generaltarif genießen.

Nummer des französischen Zolltarifs	Bezeichnung der Waren	Maßstab	Gegenwärtig geltender Zollsatz einschl. Koeffizient		Bisheriger Zollsatz	
			Franken		Franken	
207 ter	Feiner Werkzeugstahl	100 kg	99,—		264,—	} G. T.
207 quater	Sonderstahl, enthaltend:					
	mindestens 0,5 % Ni					} G. T.
	0,5 bis 6 % Cr	} 100 kg	} 87,75	} 234,—	} 234,—	
	0,5 bis 6 % W					
	0,2 bis 2 % Mo					
	0,1 bis 0,5 % Va					
	0,1 bis 0,5 % Ti					
aus 210	Ebene Bleche aus Eisen oder Stahl, gegläntzt, beschnitten oder nicht, mit einer Dicke von:					
	mehr als 1 mm	100 kg	53,3		36,9	
	6/10 bis 1 mm	100 kg	69,7		45,1	
	4/10 bis 6/10 mm	100 kg	73,8		196,8	
	weniger als 4/10 mm	100 kg	82,—		213,2	
	Ebene Bleche aus Eisen oder Stahl, kaltgewalzt, im Feuer weiß gebrannt oder gebläut, beschnitten oder nicht, mit einer Dicke von:					} G. T.
	mehr als 1 mm	100 kg	74,—		207,2	
	6/10 bis 1 mm	100 kg	85,1		222,—	
	4/10 bis 6/10 mm	100 kg	88,8		236,8	
	weniger als 4/10 mm	100 kg	96,2		251,6	
211	Eisen, verzinkt (Weißblech), verkupfert, verbleit oder verzinkt:					
	von mehr als 6/10 mm Dicke	100 kg	71,4		244,8	
	von 6/10 mm Dicke und weniger	100 kg	76,5		265,2	
aus 568	Gegenstände aus Schmiedeseisen oder Stahl, nicht genannt (s. Listen A und B):					} ausschließlich Koeffizient, Vergleich mit dem alten Tarif nicht möglich, da neue Einteilung
	nicht bemalt usw.	100 kg	21,10			
	bemalt, poliert usw.	100 kg	22,30			
	Gegenstände aus Schwarzblech, nicht genannt:					} M. T.
	nicht bemalt usw.	100 kg	165,3		131,50	
	bemalt, poliert usw.	100 kg	174,9		127,30	
	lackiert	100 kg	194,3		114,—	
	einfarbig emalliert usw.	100 kg	272,4		159,6	
	verkupfert usw.	100 kg	291,8		171,—	
	verziert emalliert, ohne Gold usw.	100 kg	339,7		199,5	

¹⁾ Für Ketten in der Trommel oder sonstwie poliert, lackiert, verzinkt, verzinkt oder verkupfert sind die vorstehenden Zölle mit einem Zuschlag von 30 % zu entrichten.

²⁾ Geschweißte oder hart gelötete Behälter sind solche, die aus einem gerollten und geschweißten oder hart gelöteten Blech geformt sind oder deren Böden durch Schweißung oder harte Lötung befestigt sind. Für die auf den Behältern angebrachten Hähne oder Ventile ist derselbe Zoll zu entrichten wie für die Behälter selbst, ebenso wie für Füße und die Schutzkappen für die Hähne. Mit je einem Preßluftmotor werden höchstens zwei Reservoirs oder Behälter zugelassen. Weitere Behälter sind für sich nach ihrer Beschaffenheit zu verzollen.

³⁾ Im Falle der gesonderten Einfuhr von einzelnen Teilen muß die Sendung von einer Zeichnung mit Angabe der Zahl der Teile und des Gewichts jedes einzelnen Teils begleitet sein.

⁴⁾ Reservoirs, Fuderfässer usw., bei denen der Zinnanteil nicht mehr als 5 % ausmacht, unterliegen dem Satz von 105 Franken auf 100 kg.

Nummer des französischen Zolltarifs	Bezeichnung der Waren	Maßstab	Gegenwärtig geltender Zusatz	Bisheriger
			einschl. Koeffizient	Zollsatz
			Franken	
aus 568	bedruckt, ein- oder zweifarbig usw., aus nicht bearbeitetem Bleche	100 kg	339,7	199,5
	andere	100 kg	388,7	228,—
	verziert, emailliert, mit Gold usw., aus nicht bearbeitetem Bleche	100 kg	388,7	228,—
	andere	100 kg	437,1	256,5
aus 614	Fahrzeuge zum Fahren auf Schienengleisen, auch gepolstert:			
	für Bahnen mit gewöhnlicher Spur:			
	Güterwagen	100 kg	75,6	75,76
	Wagen für Erdarbeiten	100 kg	44,2	44,36
	Straßenbahnwagen	100 kg	96,1	69,16
	für schmalspurige Bahnen:			
	Güterwagen	100 kg	98,2	98,61
	Wagen für Erdarbeiten	100 kg	72,6	72,75
	Straßenbahnwagen	100 kg	123,5	123,50
	Kasten, Untergestelle (chassis ou boggies) oder Teile davon, zu Fahrzeugen oder Wagen, für Eisenbahnen oder Straßenbahnen	100 kg	80,—	80,28

Liste D. Die in den Listen A, B und C enthaltenen Erzeugnisse genießen die Vergünstigung der Bestimmungen des Artikels 4 mit Ausnahme der Gegenstände aus Eisen und Dreh- sowie Formdrehstahl, mit Ausschluß der in der Liste B enthaltenen.

die jetzigen Sätze der Liste C, dann werden diese Positionen ebenfalls meistbegünstigt behandelt, d. h. die jetzt bestehenden Diskriminierungen dürfen nicht auf die für einen neuen Zolltarif geltenden Mindestsätze wieder aufgeschlagen werden.

Die Liste A enthält diejenigen Positionen, die den jetzt geltenden Mindesttarif genießen. Dessen Sätze sind ebenfalls nur für den Fall gebunden, daß Frankreich nicht zu einer allgemeinen Zolltariferhöhung schreitet. Tritt dieses Ereignis aber ein, so bleiben nur wenige Positionen der Liste A für die Laufzeit des Vertrages in Kraft. Unter diesen befindet sich an für die Eisenindustrie wichtigen Gegenständen lediglich Position 556: Gegenstände aus gehärtetem Guß. Die übrigen Positionen der Eisenindustrie umfassen, soweit sie in der Liste A enthalten sind, hauptsächlich Walzen für Walzwerke, gerade Achsen, gerade Wellen, gebohrte Wellen, Wellen mit Krummzapfen, Kurbelwellen, Stahlfedern, Metallbaustücke. Sie genießen außer der erwähnten Bindung auch die Meistbegünstigung.

Man hat den Vertrag von maßgebender Seite als ein allmähliches Hereinwachsen in die allgemeine Meistbegünstigung bezeichnet. Einzelne sehr wichtige Bestimmungen des Handelsvertrages weisen aber darauf hin, daß dieser Optimismus zum mindesten etwas verfrüht ist. Ist es auch richtig, daß der Artikel 6 Deutschland für die Zeit bis zum 15. Dezember 1928 endgültig die meistbegünstigte Behandlung de facto zusagt, so wird diese Zusage doch wieder durch das ausbedungene Recht einer vorzeitigen Kündigung des Vertrages stark durchlöchert. Diese Kündigungsklausel sieht vor, daß der Vertrag mit dreimonatiger Frist kündbar ist, wenn ein neuer allgemeiner Zolltarif eingeführt wird und die Kündigung binnen eines Monats nach dem Inkrafttreten dieses Tarifs ausgesprochen wird. Die vielen Hinterüren, die sich Frankreich außer dieser Kündigungsmöglichkeit noch offen gelassen hat, lassen die Zusage der allgemeinen Meistbegünstigung in einem noch sehr zweifelhaften Licht erscheinen. Man wird sagen können, daß die französische Wirtschaftsentwicklung in den nächsten 1½ Jahren dafür entscheidend sein wird, wie sich Frankreich zu dem Plan

eines neuen Zolltarifs einerseits, zu der Kündigung des jetzigen Abkommens andererseits verhalten wird.

Der Vertrag enthält außerdem auch noch andere sehr schwerwiegende Unsicherheitsfaktoren. Da ist zuerst auf den Uebergang zum Wertzollsystem bei vielen Positionen hinzuweisen. Oberflächlich betrachtet, erscheinen die aufgeführten Wertzollsätze gar nicht besonders hoch. Das Maß an Zollbelastung, das die einzelnen Erzeugnisse zu tragen in der Lage sind, ist aber sehr unterschiedlich, und soweit Stimmen aus den von den Wertzöllen betroffenen Industriezweigen vorliegen, kann man sagen, daß dieses Maß in einzelnen Fällen doch ganz erheblich überschritten zu sein scheint. Die weitaus schädlichere Auswirkung des Ueberganges zum Wertzoll ist aber dadurch zu erwarten, daß als Unterlage für die Zollbemessung nicht der Fakturenwert zugrunde gelegt werden soll, sondern daß Frankreich sich vorbehalten hat, wenn es für notwendig gehalten wird, Richtpreise einzuführen. Damit ist nicht nur der Willkür der Zollverwaltung ein großer Spielraum gelassen, sondern wegen der Deutschland zugebilligten Einspruchsrechte die Gefahr heraufbeschworen, daß sich an ein jedes derartige Geschäft endlose Auseinandersetzungen über die richtige Verzollung knüpfen. Die Verweisung derartiger Einsprüche auf den diplomatischen Verkehr ist noch besonders geeignet, derartige Verhandlungen zu verzögern.

Zu den im vorhergehenden besprochenen Listen ist auch ein erster Versuch einer Gegenüberstellung der Zollsätze, die für die gleichen Erzeugnisse bisher im Verkehr mit Frankreich gegolten haben, und der Zollsätze, die jetzt gelten werden, gemacht worden. Für einen derartigen Vergleich scheidet die Liste A deshalb aus, weil deren Erzeugnisse zu dem geltenden Mindesttarif verzollt werden, wodurch in den Fällen, in denen bisher statt des Mindesttarifs der Generaltarif angewandt wurde, eine Ermäßigung des Zollsatzes auf rd. ¼ entstand, während da, wo der Mindesttarif auch jetzt schon zur Anwendung kam, keine Aenderung eingetreten ist. Aus den angeestellten Vergleichen für die Listen B und C lassen sich aber schon gewisse Schlüsse ziehen. Man muß in erster Linie unterscheiden, ob durch die verschie-

denen Provisorien bei diesen Positionen eine Herabsetzung eingetreten war, oder ob noch allgemein der Generaltarif sich in Geltung befand. Im letzteren Falle ist die erzielte Zollermäßigung selbstverständlich bedeutender. Die Herabsetzungen werden aber dadurch abgeschwächt, daß eine Reihe von Tarifpositionen gegenüber dem bisherigen Schema eine weitere Spezialisierung erfahren haben. Aus der Liste ist das ohne weiteres zu ersehen. Sie werden weiter dadurch abgeschwächt, daß sämtliche Positionen der Liste B starke Erhöhungen gegenüber dem bisherigen Mindesttarif, den Deutschland eigentlich beanspruchte und den unsere wichtigsten Wettbewerber bisher genossen, aufweisen. Diese Sätze des Minimaltarifs sind in der zweiten Spalte der Zahlentafel mit „M. T.“ bezeichnet. Die Positionen der Liste C weisen in den Fällen, in denen bisher Zwischensätze schon in Geltung waren, ebenfalls neue Erhöhungen auf. Als ganz besondere Erscheinung muß betont werden, daß die Position 568, für die nach den bisherigen Provisorien der Mindesttarif schon einmal bewilligt war, neuerdings zu einem Zwischensatz, also diskriminiert, verzollt werden muß. Eine derartige Verschlechterung bedeutet selbstverständlich gegenüber dem schon erreichten Stand einen erheblichen Rückschritt.

Es verbleibt noch die Notwendigkeit, auf einige wichtige Punkte in den allgemeinen Bestimmungen des Vertragswerkes hinzuweisen. Die Bedeutung des französischen Verzichtes auf die Anwendung des Beschlagnahmerechtes aus Teil 8 § 18 des Friedensdikates soll nicht verkleinert werden, insbesondere deshalb nicht, weil der Verzicht auch dann bestehen bleibt,

wenn Frankreich den Handelsvertrag vorzeitig kündigen sollte. Entsprechend der Schwierigkeit einer Regelung der Niederlassungsfrage muß auch die bewilligte Niederlassungsfreiheit für ganz Innerfrankreich und seine Kolonien begrüßt werden. Hier wirkt die für Marokko ausbedungene Ausnahme und die für Indochina vorgesehene Einschränkung aber besonders befremdlich. In späteren Verhandlungen muß dieser bedauerliche Punkt jedenfalls beseitigt werden. Für den Warenverkehr ist die Meistbegünstigung allerdings für sämtliche Kolonien zugestanden. Inzwischen haben die verfassungsmäßigen Instanzen, Reichsrat und Reichstagsausschuß, dem Abkommen zugestimmt. Am 6. September soll der Vertrag in Kraft treten. Seine Laufzeit bis zum 31. März 1929, wenn die vorzeitige Kündigung nicht ausgesprochen wird, stempelt ihn zu einem immer noch kurzfristigen Provisorium. Der recht skeptischen Auffassung, die der Vertrag bei den Abgeordneten des Reichstages, wie aus den Erörterungen hervorgeht, gefunden hat, kann man nur zustimmen. Er ist im wesentlichen ein Wechsel auf die Zukunft, wenigstens was unsere Vorteile anbelangt, während Frankreich in die Lage gesetzt ist, sofort aus den Zugeständnissen Deutschlands Nutzen zu ziehen. Die Hoffnungen aller derjenigen, die als Ergebnis der Weltwirtschaftskonferenz eine Senkung des internationalen Zollstandes erwarteten, sind durch diesen Vertrag jedenfalls gründlich enttäuscht worden. Man wird diese Erfahrung bei den bevorstehenden Verhandlungen über etwaige Zollsenkungen des deutschen Zolltarifs zu berücksichtigen haben.

Umschau.

Der Wirkungsgrad des Hochofens.

Unter diesem Stichwort ist ein Aufsatz von R. Franchot erschienen, der in amerikanischen Fachkreisen einen lebhaften Meinungsaustausch hervorgerufen hat¹⁾. Der Verfasser sucht zu beweisen, daß der nach seiner Meinung sehr ungünstige Wirkungsgrad des Hochofens wahrscheinlich dadurch wesentlich verbessert werden könne, daß man einen großen Teil des aufsteigenden Gasstromes aus dem unteren Teile des Hochofens abzieht, und er hofft, dabei noch ansehnliche Mengen von Zyaniden als wertvolles Nebenerzeugnis zu gewinnen. Der Gedanke ist keineswegs neu. Friedrich Lange²⁾ hat bereits im Jahre 1917 diesen Vorschlag gemacht, ihn aber wohlweislich auf den Ferrosiliziumofen beschränkt, und einige Jahre später hat ihn Koppers³⁾ wiederholt. Auch Lange wollte auf diesem Wege Zyanide gewinnen.

Franchots Gedankengang ist etwa der folgende: In amerikanischen Hochofen dienen von der Gesamtenergie, die in Form von Kokskohlenstoff und Windwärme zugeführt wird, durchschnittlich nur 42 % zur Reduktions- und Schmelzarbeit einschließlich Kohleng. Ein etwa gleich großer Betrag verläßt den Ofen unausgenutzt als Kohlenoxyd, während die übrigen 16 % als fühlbare Wärme des Gases, durch Verdampfung, durch Strahlung und Wasserkühlung verlorengehen.

Will man demnach den Wirkungsgrad des Ofens erhöhen, so muß man in erster Linie versuchen, die latente Energie des entweichenden Kohlenoxyds für den Schmelzvorgang selbst nutzbar zu machen, also einen höheren Kohlenstoffgehalt im Gichtgase zu erreichen.

Von dem aufgegebenen Kohlenstoff gelangen nur etwa 80 % vor den Formen mit Wind zur Verbrennung, während 15 % auf andere Weise, nämlich nach der Formel $C + CO_2 = 2 CO - 3240 \text{ kcal}$ vergast werden. Die dabei mitwirkende Kohlensäure kann natürlich sowohl aus Karbonaten stammen, als auch primär bei der Reduktion von Oxyden des Eisens und seiner Nebenbestandteile entstanden sein. In jedem Falle entsteht außer dem Wärmeverbrauch dieses endothermen Vorganges selbst ein weiterer Ausfall dadurch, daß diese 15 % Kohlenstoff durch vorzeitige Vergasung der Verbrennung mit Wind entzogen werden, bei welcher 1 kg einschließlich Windwärme etwa 3330 kcal liefern würde. Der Gesamtverlust beträgt demnach 26 % der zur tatsächlichen Schmelzarbeit nebst Kohleng verbrauchten Energie bzw. $\frac{15}{95}$ der mit der aufgegebenen Koksmenge im Gestell erreichbaren Wärme.

Franchot ist der Ansicht, daß sich im heutigen Hochofen der Wärmebedarf des Gestells einerseits und der des Schachtes andererseits vollständig außer Gleichgewicht befänden, und daß die Höhe des ersteren einen Koksverbrauch bedinge, der ausreichen würde, um die Arbeit zweier Schächte zu leisten. Die Folge sei ein übermäßiges Steigen der Schachttemperatur, bis die dadurch ausgelöste, nur bei hohen Temperaturen vor sich gehende endotherme Umsetzung zwischen Kohlenstoff und Kohlensäure das Gleichgewicht wieder herstelle. Durch die Ableitung eines großen Teils (etwa 44 %) des heißen Gases nicht weit oberhalb des Gestells will er nun die Schachttemperatur so weit herabdrücken, daß diese Reduktion der Kohlensäure unterbleibt und der dadurch jetzt vorzeitig vergaste Kohlenstoff vor den Formen zur Verbrennung gelangt. Die Folge werde eine Steigerung der Gestellwärme sein, die eine beträchtliche Erhöhung des Erzsatzes gestatten würde.

Diesen Ausführungen Franchots wird man im wesentlichen zustimmen müssen mit Ausnahme seiner Schlußfolgerung. Hier übergeht er aber den wichtigsten

¹⁾ Min. Metallurgy 7 (1926) S. 368/74; 8 (1927) S. 55/60 u. 146.

²⁾ St. u. E. 37 (1917) S. 261/5.

³⁾ St. u. E. 41 (1921) S. 1257.

Punkt vollständig, die Frage nämlich, ob der Schacht noch diejenige Arbeit leisten kann, welche er unbedingt verrichten muß, wenn man seine Temperatur durch Gasentnahme so weit verringert, daß eine Vergasung von Kohlenstoff durch Kohlensäure nicht mehr eintreten kann, also bis auf etwa 900°. Dies wird man unbedingt verneinen müssen. Die Vergasung setzt die Anwesenheit von Kohlensäure voraus. Diese kann aber nicht aus oberen Teilen des Ofens, der Richtung des Gasstromes entgegen, nach unten gelangt sein, sondern sie muß sich in den heißen Gebieten mit Temperaturen über 900° selbst gebildet haben. Es muß also hier noch eine Reduktion von Eisen- oder anderen Oxyden durch Kohlenoxyd oder eine Zerlegung von kohlenisaurem Kalk stattgefunden haben.

Dafür gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder die in Betracht kommenden Oxyde sind so schwer reduzierbar, daß ihre Reduktion nur direkt erfolgen kann, d. h. bei einer Temperatur, bei welcher die primär gebildete Kohlensäure sofort wieder von festem Kohlenstoff reduziert wird. Erniedrigt man in diesem Falle die Temperatur des Schachtes nach Franchots Vorschlag, so wird wohl diese Vergasung von Kohlenstoff, gleichzeitig aber auch die Reduktion der betreffenden Erze unterbleiben. Oder aber die Reduktion der Oxyde bzw. die Zerlegung der Karbonate ist zwar an sich bei niedrigeren Temperaturen möglich, Teile der Beschickung erreichen jedoch auch diese niedrigeren Temperaturen erst an einer Stelle des Ofens, wo der Gasstrom eine Temperatur besitzt, bei welcher die frei werdende Kohlensäure neben festem Kohlenstoff nicht zu bestehen vermag. Hier liegt die Ursache der Kohlenstoffvergasung also in mangelhaftem Wärmeaustausch zwischen Gasstrom und Beschickung infolge ungünstiger mechanischer Beschaffenheit der letzten, übermäßiger Stückgröße, ungleichmäßigen Niedergehens, zu kurzer Durchsatzzeit o. dgl. Dadurch, daß man den wärme spendenden Gasstrom auf nahezu die Hälfte vermindert, wird man aber die Vorwärmung des Möllers sicher nicht verbessern, sondern im Gegenteil erreichen, daß die Reduktion bzw. Austreibung der Kohlensäure immer mehr verzögert wird. Der Erfolg der Gasentnahme wird also in beiden Fällen der gleiche sein: das Eindringen kalter, unreduzierter Massen ins Gestell und damit Rohgang des Ofens. Die schädliche Vergasung von Kohlenstoff durch Kohlensäure im Schachte des Ofens ist also wohl eine Folge der hohen Schachttemperaturen; deren Ursache ist aber nicht zu suchen in einem Wärme- bzw. Gasüberschuß, sondern vielmehr darin, daß die durchzuführenden Umsetzungen, bei denen Kohlensäure entsteht, eine so hohe Temperatur erfordern. Abhilfe läßt sich deshalb nicht schaffen durch Wärmezuziehung, sondern nur durch Verbesserung der chemischen und mechanischen Beschaffenheit des Möllers, seiner Verteilung bei der Begichtung und gegebenenfalls durch Verringerung der Durchsatzzeit.

Nach einer ausführlichen Besprechung der Wärmebilanzen von sieben verschiedenen Hochöfen kommt Franchot weiter zu dem Schlusse, daß der „Schmelzwirkungsgrad“ bei neuzeitlichen großen amerikanischen Hochöfen im allgemeinen nicht besser sei als der eines alten englischen Ofens vor 60 Jahren, nämlich etwa 0,46, und daß der Holzkohlenofen mit einem Wirkungsgrade von 0,69 den Kokshochöfen weit überlegen sei. Unter dem Wirkungsgrade versteht er dabei das Verhältnis zwischen der bei der Schmelz- und Reduktionsarbeit verbrauchten zu der insgesamt dem Ofen zugeführten Energie unter Berücksichtigung des Kohlenstoffverbrauchs zur Kohlung. Im Holzkohlenhochofen sei die oberhalb der „kritischen Temperatur“ (1500°) verfügbare Wärme nur etwa halb so groß wie in Kokshochöfen. Demnach könne der große Verbrauch solcher Wärme in diesen nicht durch Reduktion, Erhitzen und Schmelzen von Eisen und Schlacke selbst bedingt sein, eine Arbeit, die ja auch der Holzkohlenofen leiste. Vielmehr müsse durch die hohe Gestelltemperatur ein im Holzkohlenofen fehlender „Widerstand“ geschaffen werden. Diesen erblickt Franchot in der Verdampfung von Zyanalkali und Schlacke, welche im Gestell heiß gehender Oefen stattfindet und an dem dichten Rauch zu erkennen ist, der aus Stich- und Schlackenloch austritt und der nach seinen

Untersuchungen in der Hauptsache aus diesen beiden Stoffen besteht. Er glaubt, daß diese Dämpfe dadurch, daß sie sich in kälteren Teilen des Ofens wieder auf der Beschickungssäule niederschlagen, wesentlich zur Entstehung des Hängens und anderer Störungen beitragen, und er erwartet deshalb von ihrer teilweisen Entfernung durch Absaugen von Gas aus der Rast auch in dieser Hinsicht einen günstigen Einfluß auf den Ofengang. Außerdem verspricht er sich aber aus der gleichzeitigen Gewinnung von Zyaniden einen Erlös, der wahrscheinlich die gesamten Kokskosten decken würde. Die fühlbare Wärme des abgesaugten heißen Gases will er dabei zur Vorwärmung des Windes ausnutzen.

Auf die Möglichkeit, im Hochofen als Nebenerzeugnis gebundenen Stickstoff in Form von Zyaniden in so großem Maßstabe zu gewinnen, schließt Franchot aus der Zusammensetzung des Gases. Er hat gefunden, daß dieses in der Formebene neben 40 % CO nur 59 % N enthielt, während sich bei der Verbrennung von Kohlenstoff mit Gebläsewind 35 % CO und 64 % N ergeben müßten, daß aber 6 m weiter oben der Stickstoffgehalt wieder auf 63 % gestiegen war. Er sieht darin in Ermanglung einer anderen Erklärung den Beweis, daß etwa 4 % des Luftstickstoffs im Gestell als Zyanid gebunden und innerhalb der Rast durch dessen Zerfall wieder in Freiheit gesetzt werden.

Diese vermüßte andere Erklärung liegt, worauf in der Aussprache besonders von Kinney und Joseph hingewiesen wurde, sehr nahe. Infolge der im Herde stattfindenden direkten Reduktion von Eisen, unreduziert gebliebenem oder vor den Formen reoxydiertem, Silizium, Phosphor, Mangan usw. steigt von dort ein Strom reinen Kohlenoxyds auf. Der von den Formen ausgehende Gasstrom aus 35 % CO und 64 % N wird seinen Weg zunächst in wogerechter Richtung nach innen nehmen, sich aber größtenteils sehr bald nach oben wenden. Nur ein kleiner Teil wird in das Innere der Formebene vordringen und sich hier mit dem von unten kommenden reinen Kohlenoxyd mischen. Es ist also durchaus erklärlich, daß der Kohlenoxydgehalt in der Formebene nach innen immer mehr zu- und der Stickstoffgehalt entsprechend abnimmt. Ebenso selbstverständlich ist es aber, daß sich in der Rast allmählich eine vollständige Mischung beider Gasströme vollzieht, und daß sich dabei der Stickstoffgehalt demjenigen des vor den Formen entstandenen Gases nähert, weil dieses der Menge nach im Ofen bei weitem überwiegt. Die Abnahme des Stickstoffgehalts in der Formebene und seine Zunahme in der Rast sind also durchaus kein Beweis für die Tatsache und noch viel weniger für den Umfang der Zyanidbildung und -wiederersetzung. Nach Kinneys Untersuchungen¹⁾ sind die im Hochofen gebildeten Zyanidmengen weit kleiner, als Franchot annimmt.

In der übrigen Aussprache nimmt der Begriff „Wirkungsgrad des Hochofens“ selbst einen ziemlich breiten Raum ein. Es wird beanstandet, daß Franchot bei Fassung dieses Begriffes einerseits den großen Wert der Gichtgase für die Wärme- und Kraftwirtschaft der Werke überhaupt nicht berücksichtigt, und daß er andererseits der tatsächlich ausgenutzten Energie diejenige gegenüberstellt, welche bei vollständiger Verbrennung des gesamten aufgegebenen Kohlenstoffs zu Kohlensäure entwickelt werden könnte, denn eine solche gilt unter den im Hochofen obwaltenden Bedingungen auch theoretisch als unmöglich. Von einer Seite wird es dabei sogar als unvermeidlich bezeichnet, daß die aus dem Kalkstein austretende Kohlensäure vollständig zu Kohlenoxyd reduziert werde. Franchot glaubt dagegen, daß es bei richtigem Mengenverhältnis zwischen Gas und Erz möglich sein werde, ein praktisch kohlenoxydfreies Gichtgas zu erhalten.

Es wird weiter bezweifelt, daß im Schachte des Hochofens überhaupt ein Wärmeüberschuß vorhanden sei. Die Beobachtung, daß der Ofengang bzw. Koksverbrauch sehr ungünstig beeinflusst werde, wenn bei zu dünnem Mauerwerk durch übermäßige Wasserkühlung des eisernen Mantels namentlich im unteren Teile dem Ofen zuviel Wärme entzogen werde, oder wenn der Ofen

¹⁾ Blast Furnace 13 (1925) S. 243; St. u. E. 46 (1926) S. 441.

einmal nicht voll gehalten worden sei, lasse deutlich erkennen, daß er eine Verminderung der Wärmezufuhr im Schachte nicht verträge.

Ferner wird mit Recht darauf hingewiesen, daß der Absaugung des Gases in der Rast große bauliche Schwierigkeiten entgegenstünden, daß die Ausnutzung seiner hohen fühlbaren Wärme in Abhitzekeßeln oder Wind-erhitzern sehr erschwert werden müsse durch den Gehalt an Zyanid- und anderen Dämpfen sowie durch mitgerissene glühende Koks- und Erzstücke, und daß es kaum gelingen werde, die zu entnehmende Gasmenge jederzeit richtig zu bestimmen und angesichts der Druckschwankungen im Ofen genau zu regeln.

Im ganzen haben Franchots Ausführungen also wenig Zustimmung gefunden. Der Vorschlag, einen Teil des Gases schon aus dem unteren Teile des Ofens abzuleiten, ist, wie eingangs erwähnt wurde, in Deutschland bereits mehrfach gemacht, seine Ausführung aber wohl nirgends versucht worden. Auch in Amerika scheint keine Neigung hierzu vorhanden zu sein. P. Reichardt.

Zeitwirtschaftliche Ueberwachung und Untersuchung von Betriebsvorgängen auf thermoelektrischer Grundlage.

Die wirtschaftliche Untersuchung und Ueberwachung von Betriebsvorgängen jeglicher Art ist zu einem der wirksamsten Mittel zur Steigerung der Leistung und Wirtschaftlichkeit der Betriebe geworden. Handelt es sich um vorübergehende Untersuchungen, so werden die

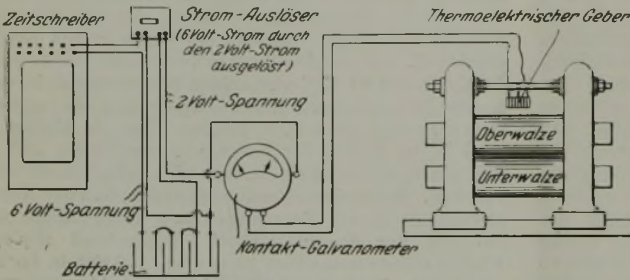


Abbildung 1. Thermoelektrische Einrichtung zur zeitwirtschaftlichen Ueberwachung einer Feinblechstraße. (D. R. P.)

Aufschreibungen entweder vollständig von Hand gemacht oder mit einem elektrischen Zeitschreiber, wobei die Auslösung der Schreibfedern durch von Hand betätigte Kontakte erfolgt. Bei dauernder Ueberwachung werden die Kontakte mechanisch von der betreffenden Maschine oder dem den Erzeugungsgang durchlaufenden Gut betätigt. Eine derartige mechanische Betätigung von Kontakten läßt sich jedoch nicht überall zweckmäßig durchführen. Das ist z. B. bei Feinblechstraßen der Fall, da es aus praktischen Gründen nicht möglich ist, die Kontakte durch die dünnen Bleche mechanisch betätigen zu lassen. Ebenso versagt die Zeitüberwachung durch Messung des Stromverbrauches bei elektrisch angetriebenen Feinblechstraßen, da gewöhnlich drei bis sechs Gerüste an einem gemeinsamen Motor hängen, auf denen gleichzeitig 2 bis 4 selbständige Erzeugungsvorgänge stattfinden.

Alle diese Schwierigkeiten fallen bei der nachfolgend beschriebenen zeitwirtschaftlichen Ueberwachung auf thermoelektrischer Grundlage fort, wobei auf mechanische Betätigung völlig verzichtet wird und an die Stelle derselben ein durch die Strahlung des heißen Walzgutes o. dgl. beeinflusster Geber, das „elektrische Auge“, tritt, das aus einer beliebig großen Zahl hintereinander geschalteter Thermolemente besteht.

Abb. 1 zeigt das Schema einer derartigen Einrichtung. Vor oder hinter dem Gerüst in genügender Höhe über der Oberwalze ist der Geber angeordnet. Sobald unter dem Geber ein heißes Blech erscheint, erzeugt die Wärmestrahlung desselben einen Thermostrom, der ein Kontakt-Galvanometer betätigt. Dieser schließt und öffnet einen Sekundärstromkreis, der unmittelbar oder aber mit einem Verstärker einen normalen Zeitschreiber betätigt. Abb. 2 zeigt einen Zeitmesserstreifen mit aufgenommenem Walzvorgang an einem Feinblechgerüst. Abb. 3 zeigt eine photographische Aufnahme der Apparatur. Die Empfindlichkeit der Apparatur ist so groß, daß, wenn die Bleche nicht unmittelbar aufeinander folgen, jedes einzelne Blech einen Ausschlag der Zeitschreiberfeder und bei genügendem Streifenvorschub auch eine besondere Zeitmarke ergibt.

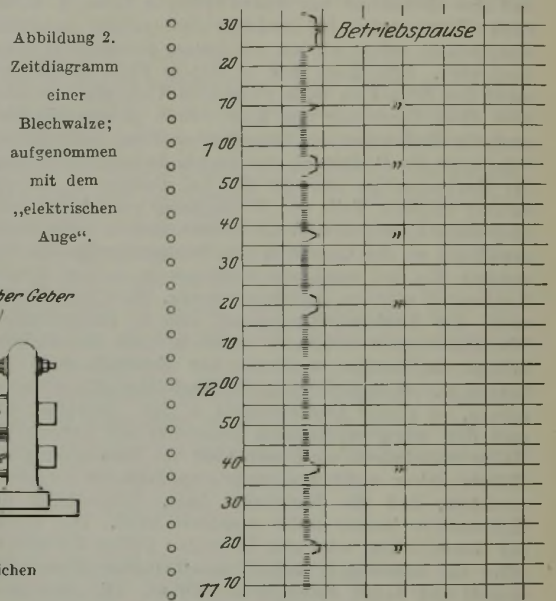


Abbildung 2. Zeitdiagramm einer Blechwalze; aufgenommen mit dem „elektrischen Auge“.

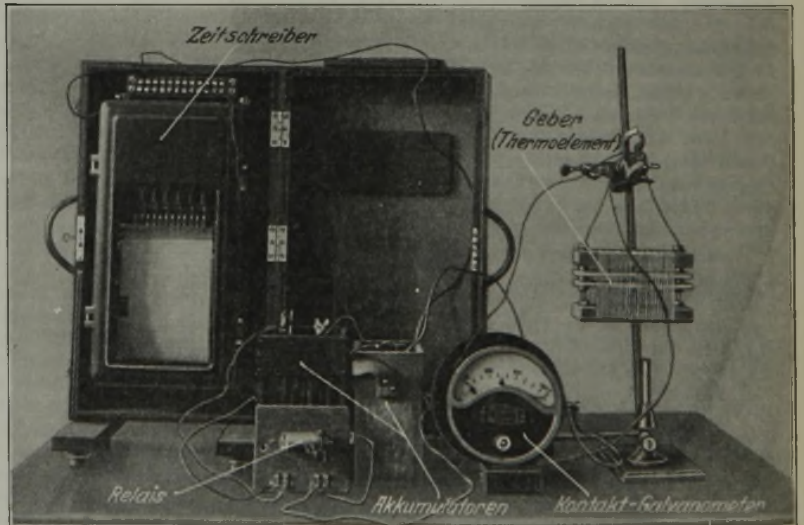


Abbildung 3. Einrichtung für zeitwirtschaftliche Ueberwachung von Betriebsvorgängen auf thermoelektrischer Grundlage.

Die Einrichtung läßt sich in vielseitigster Weise verwenden, wo ein Betriebsvorgang mit Wärmeerscheinungen verbunden ist oder damit verbunden werden kann; sie kommt daher für Walzwerke, Gießereien, Glashütten u. dgl. in Frage, ferner für die Ueberwachung des Abblasens von Kesselanlagen u. dgl. Bei vorübergehenden zeitwirtschaftlichen Untersuchungen ermöglicht sie genaue Zeitaufnahmen ohne ständigen Beobachter oder bei entwickelten Vorgängen eine genaue Zeitanalyse mit nur ein oder zwei Hilfsbeobachtern. G. Neumann.

Die Festigkeit der gewölbten Böden und der Zylinderschale.

Im ersten Teil einer umfangreichen, im Auftrage des Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern von E. Höhn herausgegebenen Arbeit untersucht der Verfasser zunächst die geometrischen Eigenschaften der Böden. In der Hauptsache befaßte er sich dabei mit der Geometrie des aus drei Kreisbogen zusammengesetzten Korbogens, für den die Abhängigkeit der Krümmungsverhältnisse von der Höhe, sowie die günstigste Gestaltung der Krümmungsverhältnisse eingehend untersucht und mit den betreffenden Größen der Ellipse verglichen werden. Als günstigste Form der Meridianlinie für Korbogeböden werden die Korbogeböden gekennzeichnet, für die der Quotient aus Krepfenradius und Wölbungsradius einen Höchstwert erreicht, eine Behauptung, für die der Verfasser jedoch den schlüssigen Beweis schuldig bleibt.

Nach einer allgemeinen Erörterung der an den Kesselböden und Mänteln durch den Innendruck bewirkten Verformungen und der daraus sich ergebenden Spannungen und Werkstoffanstrengungen werden alsdann eingehend die Versuche geschildert, die von Bach und Baumann, von Siebel und Körber und vom Verfasser selbst in Gemeinschaft mit Huggenberger zur Klärung der an Kesselböden auftretenden Beanspruchungsverhältnisse unternommen wurden¹⁾. Die aus Dehnungsmessungen an zehn verschiedenen Vollböden gewonnenen Spannungspläne für die Bodenoberfläche zeigen für die Meridianspannungen den bekannten wellenförmigen Verlauf; es ergibt sich dabei in den Korbogeböden der Spannungshöchstwert auf der Wölbung in der Nähe der Kreppe, während an den elliptischen Böden bei den Züricher Versuchen in gleicher Weise wie bei den vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung durchgeführten Versuchen die höchste Spannung stets in der Mitte der Bodenwölbung auftritt. Die Höhe der Spannungswellen zeigt sich in bekannter Weise von der Bodenform abhängig. Es verhalten sich also tiefgewölbte Böden mit großen Krepfenhalbmessern oder von elliptischer Form am günstigsten.

Eine Reihe von Vorschlägen, die der Verfasser für die Bodenberechnung macht, vermögen nicht zu befriedigen, da sie auf der Grundlage der durch Dehnungsmessungen an der Außenseite feststellbaren Dehnungshöchstwerte aufgebaut sind, obgleich die Höchstbeanspruchung der Böden bekanntlich meist auf der Innenseite der Kreppe auftritt. Im übrigen sind diese Berechnungsvorschläge so gefaßt, daß die nach denselben ermittelten Wandstärken fast vollkommen mit den nach den Vorschriften des deutschen Dampfkesselgesetzes sich ergebenden Werten übereinstimmen. Es ist bedauerlich, daß der Verfasser nicht den Versuch gemacht hat, statt der aufgestellten Faustformeln Vorschläge für die Bodenberechnung zu bringen, die auf der im zweiten Teil der Veröffentlichung behandelten Theorie der achsensymmetrischen gewölbten Schale beruhen. Hieraus ist zu schließen, daß sich Abweichungen zwischen Versuch und Rechnung zeigen, die ein solches Beginnen verhindern.

Der zweite Teil der Arbeit stammt von A. Huggenberger. Es werden zunächst die Grundgleichungen der Schalenfestigkeitslehre abgeleitet die Verhältnisse an der dickwandigen Schale kurz gestreift. An der Innenseite der letztgenannten Schale fallen, wie zu erwarten, bei kleinem Krepfenhalbmesser die Biegungsdehnungen erheblich höher aus, als dies bei einem linearen Verlauf der Dehnungen über den Querschnitt der Fall ist.

Während für die dünnwandige Zylinderschale eine genaue Lösung des Differentialgleichungssystems möglich ist, lassen sich für die Bodenschale nur dadurch brauchbare Verhältnisse schaffen, daß unter Berücksichtigung des schnellen Abklügens der Unstetigkeitsspannungen nur die Glieder mit dem zweiten Differentialquotienten für die Lösung Berücksichtigung finden, was mit dem früher von Geckeler²⁾ gemachten Vorschlag in Übereinstimmung steht. Das Gesamtspannungsbild

¹⁾ Ein Teil der von Höhn unternommenen Versuche ist bereits in der Schrift „Ueber die Festigkeit elektrisch geschweißter Hohlkörper“ (Berlin: Julius Springer 1925) und in dem Aufsatz „Der Spannungszustand gewölbter Böden“ [Z. V. d. I. 69 (1925) S. 155/8] veröffentlicht.

ergibt sich durch Ueberlagerung der Unstetigkeitsspannungen und der Membranspannungen. Huggenberger machte jedoch im Gegensatz zu Geckeler darauf aufmerksam, daß die Näherungslösung für kleine Krepfenhalbmesser keine brauchbaren Werte ergibt, wovon man sich durch einen Vergleich der errechneten und gemessenen Spannungswerte leicht überzeugen kann. Es erscheint fraglich, ob für elliptische Böden die biegungsfreie, dehnbare Haut als ein partikulares Integral der Schalendifferentialgleichung angesehen werden kann, so daß das Anwendungsgebiet der Näherungslösung beschränkt ist.

Der letzte Abschnitt des zweiten Teiles enthält eine Beschreibung der bei den besprochenen Bodenversuchen verwendeten Meßgeräte zur Ermittlung der Blechdicke, des Krümmungshalbmessers der Meridiankurve, weiterhin eine Beschreibung der benutzten Dehnungsmesser, Bauart Huggenberger-Okuizen, und schließlich des Feinmeßgerätes zur Ermittlung der Biegungsverzerrungen. Anwendungsbeispiele für Verkrümmungsmessungen sind leider nicht gegeben, obgleich an zwei Böden Messungen mit diesem Instrument vorgenommen sind. Dieser letzte Abschnitt läßt gerade das Vermissten, was seine Ueberschrift verspricht, nämlich „Vergleichende Betrachtungen der Ergebnisse aus Theorie und Versuch“. E. Siebel.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung am 5. Mai 1927 in London. — Fortsetzung von Seite 1463.)

C. A. Edwards und J. C. Jones, Swansea, berichteten über den

Einfluß der Glühtemperatur auf die Eigenschaften von kohlenstoffarmen Stahlblechen.

Warmgewalzte Bleche von 0,33, 0,4, 0,5, 0,8 und 1,25 mm Stärke von der in Zahlentafel 1 angegebenen

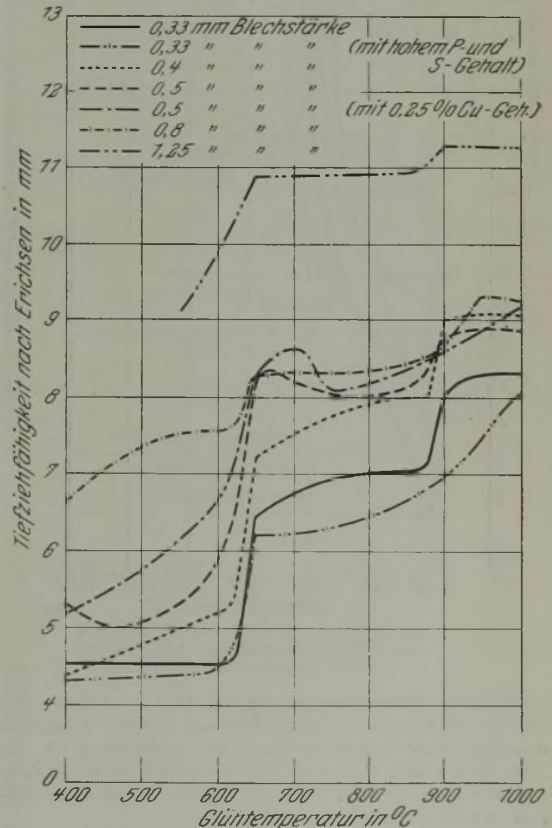


Abbildung 1. Einfluß der Glühtemperatur auf die Tiefziehfähigkeit von warmgewalzten Flußstahl-Blechen verschiedener Stärke.

²⁾ J. Geckeler: Ueber die Festigkeit achsensymmetrischer Schalen. Mitt. Forschungsarb. Gebiet Ingenieurwes., H. 276 (1926).

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Versuchsbleche.

Blechstärke mm	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %
0,33	0,14	Spuren	0,41	0,045	0,095	—
0,33	0,19	„	0,45	0,125	0,115	—
0,40	0,10	„	0,35	0,040	0,075	—
0,50	0,10	„	0,39	0,042	0,081	—
0,50	0,13	„	0,37	0,021	0,060	0,25
0,80	0,09	„	0,28	0,049	0,087	—
1,25	0,08	„	0,30	0,014	0,031	—

Fällen nach dem Glühen bei oberhalb A₃ gelegenen Temperaturen ein. Innerhalb der Grenzen von 650 und 920° ergeben sich bei ein und derselben Blechsorte annähernd die gleichen Tiefziehwerte. Die bei den 0,5-mm-Blechen zu beobachtende Verschlechterung der Erichsenwerte bei Glühtemperaturen oberhalb 700° führen Edwards und Jones auf eine Kornvergrößerung zurück, die je nach den Walzbedingungen (Walzendtemperatur, Abnahme in den letzten Stichen) mehr oder weniger stark Platz greift; sie halten es für möglich, durch kurze Glühzeiten bei 600 bis 700° gleich gute Ergebnisse zu erzielen wie bei

Glühtemperaturen oberhalb A₃, wenn dem Blech beim Warmwalzen genügend starke Verformungen erteilt werden, so daß beim Glühen unterhalb 700° vollkommene Rekristallisation des Ferrits eintritt. Der Ausbildung des Zementits wird gleichfalls große Bedeutung beigemessen.

Weiterhin führten die Verfasser an 0,4- und 1,25-mm-Blechen Zerreiβversuche mit Probestäben von 20 mm Breite und einer Meßlänge von 50 mm auf einer 500-kg. Avery-Zerreiβmaschine aus, und zwar sowohl an Längs- als auch an Querproben.

Die Streckgrenze wurde aus dem Abfallen des Wagebalkens ermittelt. Es wurde sowohl die „örtliche“ (Bruchstelle in der Mitte der 50 mm betragenden Meßlänge) als auch die „allgemeine“ Dehnung (außerhalb der Bruchstelle über eine Meßlänge von 50 bzw. 25 mm gemessen) ermittelt. Die Ergebnisse der Versuche sind in Abb. 2 und 3 wiedergegeben. Bei den 0,4-mm-Blechen liegt die Streckgrenze der quer zur Walzrichtung entnommenen Proben bei allen unterhalb 550° gelegenen Glühtemperaturen höher als bei den in der Walzrichtung liegenden Proben. Im Gegensatz zur Erichsentiefung, die erst bei Glühtemperaturen von 625 bis 650° einen Anstieg aufweist, läßt die Festigkeit schon bei Glühtemperaturen von 600° eine deutliche Abnahme erkennen.

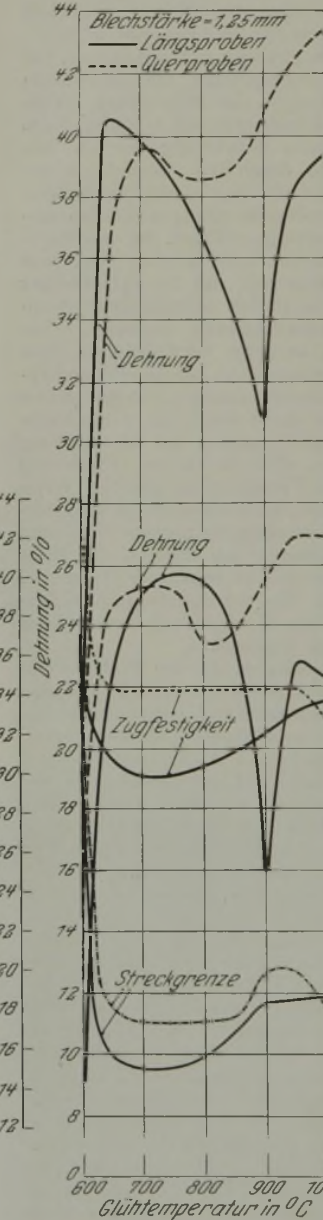


Abbildung 2. Einfluß des Glühens auf die Festigkeitseigenschaften von warmgewalztem Flußstahl-Blech (0,4 mm).

Abbildung 3. Einfluß des Glühens auf die Festigkeitseigenschaften von warmgewalztem Flußstahl-Blech (1,25 mm).

chemischen Zusammensetzung wurden in einem elektrischen Muffelofen zwischen 400 und 1000° 1 st geglüht und auf einer Asbestunterlage der Abkühlung an der Luft überlassen. Die Ergebnisse der Erichsen-Tiefziehprüfung sind in Abb. 1 in Abhängigkeit von der Glühtemperatur schaubildlich aufgetragen.

Die Versuche zeigen, daß mit Erreichung der Glühtemperatur von 625 bis 650° die vom Warmwalzen her in den Blechen vorhandenen Spannungen größtenteils aufgehoben werden. Eine weitere nicht unwesentliche Verbesserung der Tiefziehfähigkeit tritt in den meisten

Auffallend ist der ausgeprägte Mindestwert in den Dehnungsschaulinien, besonders der 1,25 mm starken Blechsorte bei den Glühtemperaturen von 800 bzw. 900°, der nach Ansicht der Verfasser darauf zurückzuführen ist, daß die Durcharbeitung der Bleche beim Warmwalzen nicht ausgereicht hat, um das im Gußblock vorhandene

Korn zu zerstören. Nach Ansicht des Berichterstatters dürften Rekrystallisationserscheinungen weitaus eher hierfür eine Erklärung geben. Es ist zu bedauern, daß keine mikroskopischen Untersuchungen vorgenommen worden sind, die wahrscheinlich Aufklärung gebracht haben würden. Von Wichtigkeit wäre auch die Feststellung der Abnahmen beim Warmwalzen der Bleche gewesen.

A. Pomp.

In einem längeren Bericht über

Eisen-Mangan-Legierungen mit geringem Kohlenstoffgehalt

ging R. Hadfield, London, zunächst auf die Geschichte der Eisen-Mangan-Stähle ein. Er führte die Arbeiten von Faraday, Mushet, seine eigenen grundlegenden Versuche, diejenigen der Terre Noire Co., ferner die Studien von Guillet und vieler anderer ausländischer Forscher an, ohne aber die deutschen Bearbeiter des Zweistoffsystems Eisen-Mangan zu erwähnen.

Für die vorliegende Arbeit hatte er sich die Aufgabe gestellt, den Einfluß, den Mangan selbst auf die Eigenschaften von Stahl ausübt, klarzustellen, da offensichtlich in den z. Zt. gebräuchlichen Manganstählen das Mangan nur in Verbindung mit hohem Kohlenstoffgehalt (ungefähr 0,9 bis 1,5 %) die bekannten günstigen Eigenschaften erzeugt. Weiterhin sollte untersucht werden, ob Mangan-Eisen-Legierungen mit möglichst niedrigem Kohlenstoffgehalt irgendwelche besonderen technisch erwünschten Eigenschaften aufweisen. Die sich in gleicher Richtung bewegenden Versuche von Guillet¹⁾ schienen nicht erschöpfend genug zur Beantwortung dieser Fragen, da bei Guillet der Kohlenstoffgehalt noch bis 0,396 % und der Siliziumgehalt bis 1,36 % betrug. Die Zusammensetzung der Hadfieldschen Legierungen ist aus Zahlentafel 1 ersichtlich.

Da diese Legierungen sowohl im gegossenen als auch im geschmiedeten Zustand untersucht werden sollten, wurde ein Teil jeder Schmelzung in entsprechende Sandformen, der Rest in Gußeisenkokillen vergossen und geschmiedet. Die Proben wurden untersucht:

1. im Anlieferungszustand, d. h. gegossen oder geschmiedet;
2. nach dem Ausglühen bei 860 bis 890° mit nachfolgender langsamer Abkühlung;
3. nach dem Abschrecken von 1000° in Wasser.

Zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften dienten bei den Gußproben: Biegeversuche, Brinellhärteversuche und Kalthärtungsversuche; bei dem geschmiedeten Werkstoff: Biegeversuche, Zerreißversuche, Kerbschlagversuche nach Frémont, Brinellhärteversuche und Kalthärtungsversuche.

Die letzteren wurden in der Weise ausgeführt, daß während 15 min die Schläge eines etwa 1,36 kg schweren Hammers auf eine Fläche von 25 mm ϕ einwirkten und die Brinellhärte dieser Fläche dann mit der ursprünglichen verglichen wurde.

Die Gesamtheit der Versuche ließ zwanglos eine Einteilung der Legierungen in 5 Gruppen zu:

1. Legierungen mit einem Mangangehalt unter 4 % sind verhältnismäßig weich

¹⁾ L. Guillet: Etudes industrielles des Alliages métalliques (Paris: H. Dunod & E. Tunat 1906).

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Eisen-Mangan-Legierungen.

C	Si	Mn	P	S
%	%	%	%	%
0,11	0,20	0,06	0,059	0,049
0,07	0,03	1,68	0,070	0,120
0,06	0,09	3,95	0,068	0,098
0,10	0,16	4,10	0,056	0,053
0,11	0,19	4,82	0,049	0,047
0,06	0,12	6,68	0,064	0,081
0,08	0,08	6,75	0,064	0,076
0,07	0,10	9,45	0,059	0,084
0,09	0,12	12,95	0,050	0,103
0,14	0,26	14,30	0,044	0,051
0,15	0,35	17,10	0,051	0,060
0,08	0,13	22,70	0,046	0,054
0,20	0,70	38,90	0,036	0,055
0,29	1,36	83,50	0,050	0,054

Zahlentafel 2. Magnetische Eigenschaften von geglühten weichen Manganstählen.

Zusammensetzung		Höchstinduktion	Remanenz	Koerzitivkraft	Permeabilität für $\bar{\mu} = 8$
C	Mn	$\bar{\mu} = 45$			
%	%				
0,03	0,03	17 480	7 120	1,66	1 560
0,20	0,50	16 700	8 730	3,20	1 020
0,24	1,00	16 200	9 990	3,40	1 000
0,41	2,25	15 400	9 990	6,00	990
0,08	3,50	12 530	8 950	17,80	—
0,36	4,00	9 800	6 080	16,20	130
0,36	4,75	8 730	5 590	19,60	75
0,16	10,10	670	250	15,00	—
0,26	13,00	280	zur Messung		0
0,15	15,20	0	zu klein		—

und zäh, werden aber mit zunehmendem Mangangehalt härter.

2. Legierungen mit Mangangehalten von 4 bis 10 % zeichnen sich durch Sprödigkeit und ziemlich hohe Brinellhärte (etwa 400) aus.

Zahlentafel 3. Spezifischer Magnetismus und elektrischer Widerstand der geschmiedeten Legierungen.

Gruppen-Nr.	Zusammensetzung		Spezifischer Magnetismus					Elektrischer Widerstand (Proben von 1000° in Wasser abgeschreckt)
	C	Mn	geschmiedet	geglüht	von 1000° in Wasser abgeschreckt		von 1000° abgeschreckt und für 60 st auf 500° angelassen	
					a) niedriggekühlt	b) rd. 1 % C		
	%	%						
1	0,11	0,06	90	90	90		90	17,4
	1,05	0,09				76		
1	0,07	1,68	96	90	92		90	20,0
	1,00	1,94				16		
	1,10	3,89				2,10		
2	0,06	3,95	87	80	89		93	30,2
2	0,10	4,10	75	75	75		92	33,0
2	0,11	4,82	75	75	75		92	37,0
2	0,06	6,68	77	77	87		87	40,3
2	0,08	6,75	79	75	90		87	40,3
	1,00	6,87				0,16		
2	0,07	9,45	48	45	55		45	50,1
	0,98	10,33				0,07		
	1,11	11,93				0,06		
3	0,09	12,95	9	7	12		7	54,4
3	0,14	14,30	4,0	1,0	1,5		1,0	57,0
	1,16	15,60				0,06		
4	0,15	17,10	0,02 +	0,04	0,04		0,20	62,1
	1,04	18,90				0,10		
4	0,08	22,70	0,02 -	0,01	0,02 -		0,01	65,0
4	0,20	38,90	0,01 +	0,01 -	0,01		0,01 -	87,2

Zahlentafel 4. Gefüge von Eisen-Mangan-Legierungen.

C %	Mn %	Brinellhärte		Gefüge in geschmiedetem Zustand	Gefüge nach dem Ab- schrecken in Wasser von 1000°
		ge- schmie- det	von 1000° in Wasser abgeschreckt		
0,07	1,68	155	211	perlitisch	martensitisch
0,06	3,95	277	325	perlitisch u. troosto- martensitisch	„
0,06	6,68	360	373	martensitisch	„
0,07	9,45	420	402	„	„
0,09	12,95	334	314	„	„
0,14	14,30	288	277	„	„
0,15	17,10	250	229	austenitisch u. marten- sitisch	austenitisch u. marten- sitisch
0,08	22,70	220	216	austenitisch mit Spuren von Martensit	austenitisch mit Spuren von Martensit
0,20	38,90	204	181	austenitisch	austenitisch

3. Legierungen mit Mangangehalten von 10 bis 15 % stellen eine Uebergangsgruppe dar, in der die Geschmeidigkeit (Duktilität) zunimmt und die Härte sich mit steigendem Mangangehalt vermindert.

4. Legierungen mit Mangangehalten von 15 bis 39 % besitzen bis zu einem gewissen Grade die Eigenschaften der bekannten gewöhnlichen Manganstähle, d. h. ziemlich geringe Brinellhärte (etwa 200) bei beträchtlicher Festigkeit und Geschmeidigkeit, außerdem hohes Aufnahmevermögen für Kalthärtung.

5. Legierungen mit etwa 83 % Mangan sind nicht schmiedbar, hart und spröde (Ferromangan).

Den mechanischen Eigenschaften nach scheinen demnach Manganstähle mit nur geringem Kohlenstoffgehalt kaum für eine praktische Verwendung geeignet zu sein.

Die Untersuchungsergebnisse der magnetischen Eigenschaften sind in den Zahlentafeln 2 und 3 wiedergegeben. Was die Werte des spezifischen Magnetismus anbelangt, so stehen sie in guter Uebereinstimmung mit denen von T. Kasé¹⁾. Auch er fand, daß die magnetischen Eigenschaften zwischen 15 und 20 % Mn verschwinden. Beachtenswert erscheint die Tatsache, daß, im Gegensatz zu dem Verhalten gewöhnlichen Manganstahls, der spezifische Magnetismus in der für 60 st auf 500° angelassenen Probe nur wenig oder gar nicht von dem der abgeschreckten Proben abweicht. Zum Vergleich ist in Zahlentafel 3 der spezifische Magnetismus einiger Manganstähle mit etwa 1 % C, die von 1000° abgeschreckt wurden, mit angeführt worden.

Weiter erscheinen noch in Zahlentafel 3 die Werte für den elektrischen Widerstand der von 1000° abgeschreckten Legierungen. Der Anstieg der Werte mit zunehmendem Mangangehalt ist ziemlich regelmäßig. Eine Uebertragung der Gruppeneinteilung entsprechend den mechanischen Eigenschaften war deshalb nicht möglich. Weder die magnetischen noch die elektrischen Eigenschaften sind jedoch in irgend einer Weise ausgezeichnet und bieten keinen Anreiz zu praktischer Verwertung.

Die Bestimmung der thermischen und magnetischen Umwandlungspunkte der Legierungen mit Hilfe von Erhitzungs- und Abkühlungskurven ergab kurz folgendes:

Mit steigendem Mangangehalt bis zu etwa 4 % rückt der Ac₃-Punkt der Erhitzungskurven von 903° nach 802°, während der Ac₂-Punkt seine Lage unverändert beibehält. Bei den Legierungen mit 6,75 und 9,45 % Mn ist nur mehr ein Umwandlungspunkt (Ac₃ + Ac₂) bei 762 bzw. 720° zu beobachten, während die Legierungen mit höherem Mangangehalt keinen kritischen Punkt mehr erkennen lassen. Eine Ausnahme bildet nur diejenige mit 14,3 % Mn, auf deren Kurve eine Umwandlung bei 264° aufgezeichnet wird, deren Eigenart jedoch noch nicht geklärt ist.

Der Verlust des Magnetismus tritt bei der Erhitzung zwischen 765 und 780° ein. Der Punkt, von dem an die

Proben völlig unmagnetisch sind, scheint bei etwa 16 % Mn zu liegen.

Auf den Abkühlungskurven ist bereits bei einem Gehalt von 1,68 % nur noch ein Umwandlungspunkt bei 772° vorhanden, der schon bei einem Gehalt von 9,45 % auf etwa 200° gesunken ist. Bei noch höherem Mangangehalt bis zu 14,3 % tritt ein kritischer Punkt z. T. nur bei wiederholtem Erhitzen und Abkühlen bei etwa 100° auf.

Bis zu Gehalten von 14,3 % Mn erscheint während der Abkühlung der Magnetismus bei ungefähr 770° (höher manganhaltige Legierungen sind unmagnetisch). Die

Magnetisierungsintensität sinkt ziemlich regelmäßig mit steigendem Mangangehalt und nimmt bei Gehalten von 6,75 und 9,75 % Mn mit fallender Temperatur zu. Im Gegensatz dazu steht das Verhalten der Stähle mit 12,95 und 14,3 % Mn, bei denen der Magnetismus zwischen 400 und 700 % am größten ist.

Zahlentafel 5. Korrosionsversuche mit Eisen-Mangan-Legierungen.

C %	Mn %	Korrosionsverlust in g/100 cm ²		
		nach 3 Monaten in gewöhn- lichem Wasser	nach 3 Monaten in künst- lichem See- wasser	nach 12 Monaten in Luft
0,06	3,95	0,75	0,66	6,30
0,14	14,30	0,76	1,10	3,00
0,15	17,10	0,76	0,96	2,80
0,20	38,90	0,80	0,97	2,80

Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung sind in gedrängter Form in Zahlentafel 4 wiedergegeben.

Korrosionsversuche wurden nur an einigen der von 1000° in Wasser abgeschreckten Legierungen vorgenommen (s. Zahlentafel 5). Danach besitzt keine der Legierungen irgendwelche besonderen korrosionsverhindernden Eigenschaften, wie denn überhaupt auf Grund der umfangreichen Untersuchungsergebnisse kaum mit der industriellen Verwertung sehr niedrig gekohlter Manganstähle zu rechnen ist. K. Schönert.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 35 vom 1. September 1927.)

Kl. 10a, Gr. 12, K 96 090. Vorrichtung zur Bedienung der Türen von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks u. dgl. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 10a, Gr. 13, O 16 007. Koksofen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10a, Gr. 22, O 15 212. Verfahren zur Verkokung flotierter Kohle. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10a, Gr. 26, B 117 842. Schwelofen aus zwei stehend angeordneten, gleichachsigen Trommeln. Dipl.-Ing. Gottfried Begas, Berlin W 30, Aschaffburger Str. 16.

Kl. 18a, Gr. 14, M 97 383. Vorrichtung zum Reinigen von Kanälen aus feuerfestem Mauerwerk. Paul Müller, Duisburg-Meiderich, Siegfriedstr. 31.

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

¹⁾ Science Rep. Tohoku Univ. 16 (1927) S. 491/514.

Kl. 241, Gr. 10, A 44 928. Verfahren zum Betriebe von Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel mit anschließendem Dampfüberhitzer. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4.

Kl. 31b, Gr. 1, V 22 216. Formmaschine, bei welcher die Drehung der Wendeplatte durch die Hubbewegung derselben unter Vermittlung eines Kettenzuges betätigt wird. Vereinigte Schmirgel- u. Maschinen-Fabriken, A.-G., vormals S. Oppenheimer & Co. u. Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 31c, Gr. 15, D 48 952. Verfahren zur Verbesserung von Gußeisen und Gußmetallen aller Art durch Imprägnierung. Dr. phil. Carl ten Doornkaat Koolman, Frankfurt a. M., Gagerstr. 8.

Kl. 31c, Gr. 18, J 24 887. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Rohren durch Schleuderguß in beheizten Formen. International De Lavaud Manufacturing Corporation Limited, Toronto, Ontario (Kanada).

Kl. 39a, Gr. 9, F 60 633. Walzenlager mit hydraulischer Anpreßvorrichtung. Andrew Fraser, Rissik Fraser & Co. Ltd., Croydon, Francis Shaw & Company Ltd., Bradford (Engl.).

Kl. 47f, Gr. 15, P 50 354. Verschraubungsloses Ausdehnungsstück. „Phoenix“, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Abteilung Hoerder Verein, Hörde i. Westf.

Kl. 49c, Gr. 13, H 100 635. Schere zum Zerschneiden von Walzgut. Joseph Hoff, Düsseldorf, Münster Str. 159.

Kl. 49h², Gr. 24, K 101 949. Verfahren zur Herstellung gekrümmter Profileisen. Fried. Krupp, A.-G., Gußstahlfabrik, Essen.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 35 vom 1. September 1927.)

Kl. 7a, Nr. 1 000 828. Lager, insbesondere für Walzwerke. Arthur Hülsewig u. Otto Brunn, Hamm i. W.

Kl. 7a, Nr. 1 001 051. Walzenlager mit Kühlrohrschlange. Paul Hoffmann, Hagen i. W., Flurstr. 11.

Kl. 7a, Nr. 1 001 792. Vorrichtung zum Messen der Dicke des laufenden Walzgutes bei Walzwerken. Dr. Rudolf Kronenberg, Haus Kronenberg, Post Immigrath.

Kl. 7c, Nr. 1 001 591. Vorrichtung zum Einwalzen von Rohren. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkesselwerke, (A.-G.), Oberhausen (Rhld.), Duisburger Str. 375.

Kl. 18c, Nr. 1 000 878. Werkzeug zum Einspannen von Feilen beim Härten. Walter Wessel, Remscheid, Industriestr.

Kl. 18c, Nr. 1 001 303. Automatischer Härte- und Anlaßofen. Otto Lich, Berlin-Charlottenburg, Sömmeringstraße 22.

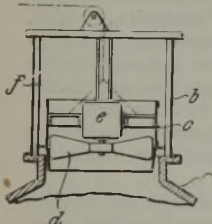
Kl. 18c, Nr. 1 001 771. Beobachtungsvorrichtung mit Wasserkühlung für Schmelzöfen u. dgl. mit hohen Temperaturen. Carl Rein, Hannover, Edenstr. 33.

Kl. 4-b, Nr. 1 001 547. Vorrichtung zum Messen der Dicke des laufenden Walzgutes bei Walzwerken. Dr. Rudolf Kronenberg, Haus Kronenberg, Post Immigrath.

Kl. 49h, Nr. 1 001 561. Biegevorrichtung für Stahlpanzerrohr von 11 bis 16 mm. Otto Dambach, Mannheim-Rheinau, Pfingstbergstr. 15.

Deutsche Reichspatente.

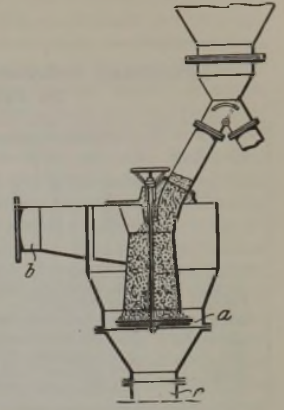
Kl. 24c, Gr. 7, Nr. 443 408, vom 10. April 1924; ausgegeben am 23. April 1927. Klöckner-Werke, A.-G., Abteilung Georgs-Marien-Werke in Georgsmarienhütte. Ventilator-Gebläse zur Druckluftzuführung bei Gas-, Oel-, Kohlenstaubfeuerungen o. dgl. für Industrieöfen.



Auf dem Ventilgehäuse a ist ein Gehäuse b angebracht, in dem leb- und senkbar ein am unteren Ende verjüngter Rohrstützen c aufgehängt ist. Dieser Rohrstützen, der am U-Eisen f des Gehäuses b geführt ist, enthält das Schraubenrad d und den Antriebsmotor e. Die Verwendung eines Einzelventilators erfordert bei dieser Anordnung keinen besonderen Platz neben dem Ofen.

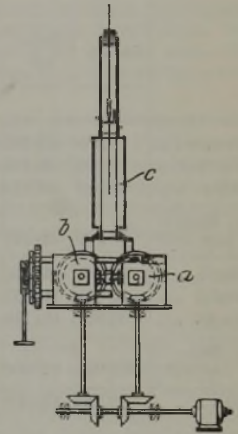
Kl. 241, Gr. 4, Nr. 443 466, vom 26. September 1924; ausgegeben am 29. April 1927. Barbara Gaertner, geb. Braetsch, in Berlin-Frohnau. Staubzuteiler und Staubförderer für Brennstaubfeuerungen.

In der Brennstaubförderbahn ist eine Auflagerung a angeordnet, auf der der herabfallende Staub eine frei lagernde Staubböschungsbildung bildet, von der der Staub durch einen um den Umfang des Staubkegels herum rotierenden, durch die Leitung b zugeführten Ventilatorluftstrom aufgewirbelt und aufgerissen wird und durch Leitung c in die Feuerung gelangt.



Kl. 7a, Gr. 12, Nr. 443 509, vom 25. Juli 1924; ausgegeben am 29. April 1927. Siemens & Halske, Akt.-Ges., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. Hans Gerding in Berlin-Grünwald.) Walzvorrichtung.

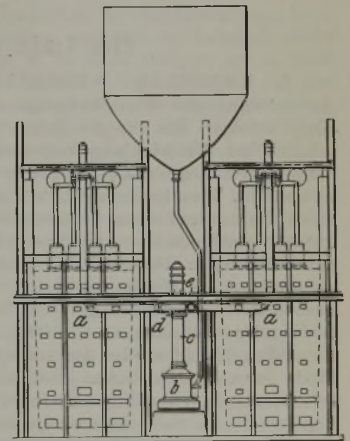
Unmittelbar oberhalb der Walzvorrichtung a, b ist der Ofen c angeordnet, so daß das in diesem Ofen erhitzte Walzgut unmittelbar und ohne Wärmeverluste den darunter liegenden Walzen zugeführt wird.



Kl. 241, Gr. 3, Nr. 443 754, vom 7. August 1924; ausgegeben am 6. Mai 1927. Amerikanische Priorität vom 22. August 1923.

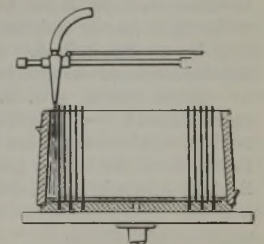
International Combustion Engineering Corporation in New York, V. St. A. Brennstaubfeuerungen mit mehreren an ein Gebläse unmittelbar angeschlossenen Verteilungsleitungen.

Von einer symmetrischen zu den verschiedenen Feuerstellen a liegenden Mühle b mit senkrechter Achse wird der Brennstaub mittels einer axial senkrechten Leitung c zu einem Gebläse d mit senkrechter, in der Verlängerung der Mühlenachse liegender Achse gesaugt und durch die symmetrischen Verteilungsleitungen e den Verbrauchsstellen zugeführt.



Kl. 18b, Gr. 19, Nr. 445 155, vom 7. November 1925; ausgegeben am 31. Mai 1927. Torkretgesellschaft m. b. H. in Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Konverterböden.

Die Konverterbodenmasse wird mit Hilfe einer an sich bekannten, durch Preßluft betriebenen Spritzeinrichtung in die um ihre Längsachse sich drehende Konverterbodenform hineinspritzt.



Statistisches.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Juli 1927.

1927	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas-	Gießerei-	Puddel-	zu-	Thomas-	Siemens-	Elektro-	zu-
	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar . .	220 541	6401	765	227 707	192 445	2126	763	195 334
Februar . .	202 868	4912	—	207 780	181 431	2080	666	184 177
März . . .	221 214	6790	1775	229 779	200 219	2089	699	203 007
April . . .	215 709	7161	1685	224 555	203 016	2430	601	206 047
Mai	229 449	6436	1730	237 615	208 332	1555	289	210 176
Juni	218 219	4465	1125	223 809	200 472	2616	115	203 203
Juli	218 923	4623	1681	225 227	200 407	2484	96	202 987

Frankreichs Hochöfen am 1. August 1927.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
Ostfrankreich	61	12	10	83
Elsaß-Lothringen	46	9	11	66
Nordfrankreich	13	5	3	21
Mittelfrankreich	6	3	5	14
Südwestfrankreich	8	6	4	18
Südostfrankreich	4	0	3	7
Westfrankreich	5	2	2	9
zus. Frankreich	143	37	38	218

Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Juli 1927.

	Puddel-	Gießerei-	Besse-mer-	Tho-mas-	Ver-schie-denes	Ins-gesamt	Davon Elektro-roh-eisen t	Rohstahl t					Davon Stahl-guß t	
								Besse-mer-	Tho-mas-	Sie-mens-Martin-	Tie-gel-guß-	Elek-tro-		Ins-gesamt
Januar . .	29 804	159 796	1 624	595 162	18 538	804 924	1 529	4 622	475 866	183 731	1 334	7 909	673 462	11 755
Februar . .	29 184	130 936	2 783	533 917	19 496	716 315	1 483	5 980	449 147	165 523	1 086	6 237	627 973	11 141
März . . .	29 116	147 579	2 852	607 177	14 296	801 020	2 149	5 843	504 217	185 211	1 267	7 377	703 915	12 504
1. Viertel-jahr 1927	88 103	438 311	7 259	1 736 256	52 330	2 322 239	5 161	16 445	1 429 230	534 465	3687	21 523	2 005 350	35 420
April . . .	23 069	133 181	2 817	597 471	17 376	773 914	2 777	6 341	480 016	185 281	842	8 041	680 521	12 345
Mai	25 048	119 593	2 521	621 237	25 776	794 175	3 364	5 951	503 035	193 767	839	8 282	711 874	11 633
Juni	22 812	134 119	2 774	566 981	19 958	746 644	3 171	6 018	466 957	190 222	746	7 964	671 907	11 961
1. Halb-jahr 1927	159 032	825 204	15 371	3 521 915	115 440	4 636 992	14 473	34 755	2 879 238	1 103 735	6114	45 810	4 069 652	71 359
Juli	27 326	130 300	3 205	591 429	16 826	769 095	3 342	5 984	473 728	189 663	734	6 755	676 864	11 840

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im August 1927.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Wesentliche Änderungen der Wirtschaftslage sind im Berichtsmonat nicht erfolgt. Die für die Zukunftsaussichten der wirtschaftlichen Entwicklung bedeutsamsten Ereignisse der Berichtszeit liegen auf dem Gebiete der Lohn- und Arbeitszeitpolitik. Man kann sagen, daß im ganzen Reich und in allen Industriezweigen bedeutende Lohn- und Arbeitskämpfe stattgefunden haben oder für absehbare Zeit angekündigt sind. Dabei ist der Schaden, der für die Wirtschaft aus den bereits verfügbaren und den noch vorauszu sehenden Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzungen notwendig entstehen muß, nicht an erster Stelle darin zu erblicken, daß infolge der vermehrten Selbstkosten das Ende der augenblicklichen Konjunktur mit großer Wahrscheinlichkeit frühzeitiger eintreten wird, als es bei einer unveränderten Selbstkostenlage der Wirtschaft der Fall sein würde. Es geht hier um mehr als um die Dauer und Stärke einer Konjunktur, deren Ende sich ohnehin an manchen Stellen ja schon abzeichnen beginnt. Die Grundlagen des gesamten deutschen Wiederaufbaues müssen gefährdet erscheinen, wenn breite Schichten, die mit in erster Linie zur Mitarbeit an diesem Wiederaufbau berufen sind, in ihrer lohn- und sozialpolitischen Betätigung in immer steigendem Maße ein Verhalten an den Tag legen, das mit den natürlichen Erfordernissen des Wiederaufstiegs unvereinbar ist.

Wenn heute — d. h. fast 10 Jahre nach dem Zusammenbruch — Gewerkschaften und Sozialbehörden noch nicht einmal die eine Wahrheit klar erfaßt haben, die bestimmend für unsere gesamte Politik, besonders unsere Sozialpolitik sein sollte, daß nämlich eine bessere deutsche Zukunft in harter Arbeit und scharfer Selbstzucht sozusagen erspart und u. U. — so hart das klingen mag — auch

erhungert werden muß, dann besteht keine Veranlassung, über die kommende Wirtschaftsentwicklung auf längere Sicht sonderlich günstige Auffassungen zu hegen.

Unsere wirtschaftliche Lage muß doch heute, nüchtern betrachtet, so gesehen werden: 1. Nahezu in Jahresfrist tritt die volle Wirksamkeit des Dawesplanes ein, der bisher auf der Grundlage einer steigenden Auslandsverschuldung „funktioniert“ hat. Die Aussichten für eine Abänderung des untragbaren Dawesplanes ohne vorhergehende schwerste Erschütterungen unserer Wirtschaft sind um so geringer, als es bis heute eine einheitliche und zielbewußte deutsche Reparationspolitik noch immer nicht gibt. 2. Die Frage der Handelsbilanz mit ihren unübersehbaren Auswirkungen auf alle Bereiche der deutschen Wirtschaft erscheint trotz allen amtlichen Beschönigungsreden mehr denn je als vollkommen ungelöst, ein Schluß, der sich aufzwingt angesichts des neuerdings durchgeführten oder bevorstehenden verstärkten Zollabschlusses durch Zoll-erhöhungen oder andere Maßnahmen zugunsten der einheimischen Erzeugung in England, Frankreich, Italien, Polen, Spanien, Nordamerika. 3. Kommende Schwierigkeiten des Reichshaushalts mit ihren verhängnisvollen Folgen für Wirtschaft und Politik hängen sozusagen in der Luft, wobei wir in erster Reihe an die Auswirkungen eines Konjunkturrückganges, an die Beamtengehaltssteigerung und die vermehrte Dawesleistung aus dem Haushalt denken.

Wenn angesichts dieser Lage Lohnkämpfe möglich sind, die stellenweise, wie bei der Solinger Metallindustrie, in Forderungen nach 30prozentiger Lohnerhöhung gipfeln, so kann man diese Tatsache nur als ungeheuerlich und beinahe hoffnungslos niederdrückend bezeichnen. Massen- und Parteipolitik können die richtige Einschätzung dieser

Tatsache zwar verhindern und eine aufrüttelnde Wirkung unterdrücken, die Gefahr selbst aber können sie nicht aus der Welt schaffen.

In unserem Junibericht hatten wir bereits auf den Ausspruch des Reichswirtschaftsministers verwiesen: „Ziel aller Rationalisierung muß jedenfalls eine Vergrößerung des Absatzes auf der Grundlage verbilligter Gütererzeugung sein . . ., sie darf nicht durch entgegen-gesetzte Bestrebungen beeinträchtigt werden.“ Leider fährt aber insbesondere der Reichsarbeitsminister fort, in Verordnungen und sonstigen Maßnahmen praktisch ganz entgegengesetzten Anschauungen zu huldigen und dadurch eine stetige Mehrbelastung der Wirtschaft herbeizuführen, statt für eine Verbilligung der Warenherstellung zu sorgen. Da neben den Soziallasten auch noch Steuern und Zinsen gestiegen sind, so konnte und kann es nicht fehlen, daß die von der Reichsregierung seinerzeit ins Werk gesetzte Teuerungssenkung sich schon bisher in das Gegenteil verkehrt hat und immer mehr dazu drängt; denn auch im Wirtschaftsleben geht es nach der bekannten Weise, daß ein Keil den andern treibt. Soweit daher die steigende Teuerung nicht eine triftige und wirkliche Ursache zu den erhobenen Mehrforderungen an Lohn und Gehalt war, wenn auch nur für deren Ausmaß, wurde sie wenigstens zum Vorwand für diese Forderungen, denen die Schiedsprüche dann mehr oder minder entsprachen. Dem schloß sich neuerdings die „trotz schwerwiegender Bedenken“ geschehene Verbindlichkeitserklärung des Schiedspruchs über die Arbeitszeit in der Eisenindustrie vom 1. August an. Durch die geschehene Verkürzung der Arbeitszeit wird natürlich die Warenherstellung noch weiter verteuert.

Wie schwer die erhöhten Soziallasten die Industrie treffen, dafür bietet der Verwaltungsbericht der Rhein-Westfälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft für 1926 wieder ein bezeichnendes Beispiel. Danach haben die trotz aller Warnungen durchgeführte Erweiterung des Unfall-Versicherungsschutzes und die Rentenerhöhung die Lasten dieser Berufsgenossenschaft derart gesteigert, daß deren Gesamtumlage von 5,9 Mill. \mathcal{M} in 1925 auf 10,1 Mill. \mathcal{M} in 1926 gestiegen ist, obgleich die Zahl der Versicherten infolge der Betriebseinschränkungen und der Rationalisierung um 20,5 % sowie dementsprechend die Löhne und Gehälter um 17,5 % zurückgingen. Im Jahre 1913 betrug die Gesamtumlage bei 212 895 Versicherten 6,3 Mill., 1926 dagegen bei 175 466 Versicherten 10,1 Mill. \mathcal{M} . Auch ist im letzten Jahre die Zahl der Neuentschädigten sowie die Zahl der tödlichen Unfälle und auch die Schwere der Verletzungsfolgen erheblich zurückgegangen. Trotz alledem aber für 1926 eine gegen das Vorjahr um 4,2 Mill. \mathcal{M} = 71,2 % höhere Umlage! Und für 1927 rechnet man mit einer wahrscheinlich noch höheren Gesamtumlage! Den übrigen Berufsgenossenschaften ergeht es natürlich ähnlich, so z. B. der Maschinenbau- und Kleisenindustrie-Berufsgenossenschaft, die freilich nicht ganz so schlimm abschneidet. Nach deren Bericht für 1926 betrug die Zahl der Vollarbeiter 262 733, gegen 340 313 in 1925, also 1926 77 580 = 23 % weniger, und die Lohnsumme ging um 22 % zurück, während dennoch die Aufwendungen der Genossenschaft in 1926 infolge der gesetzlichen Maßnahmen 9,8 Mill. \mathcal{M} betragen, gegen 7,1 Mill. \mathcal{M} im Jahre 1925, also um 37,5 % höher waren! Dabei wird die wirtschaftliche Lage der Mitglieder dieser Genossenschaft durch die Tatsachen gekennzeichnet, daß 1926 579 Betriebe zum Erliegen kamen, 189 Mitglieder in Konkurs gerieten, bei rd. 53 000 Beitragsforderungen 8500 Zwangsvollstreckungen nötig wurden und am Jahresschluß noch Zwangsbeitreibungen in Höhe von insgesamt 392 811 \mathcal{M} schwebten.

Ein Beweis dafür, wie wenig die Reichsbehörden den Belangen der Wirtschaft Rechnung zu tragen geneigt sind, bzw. wie sehr es ihnen anscheinend an Erkenntnis des wirklichen Standes der deutschen Wirtschaft fehlt, ist auch die starke Erhöhung der Postgebühren, die nicht etwa zu den kleinen Dingen gehört, sondern durch ihre Stärke und Mannigfaltigkeit sehr belastend, also ebenfalls verteuern wirkt. Bezeichnend ist, daß die Postgebühren-erhöhung beschlossen wurde, obgleich der, zudem erst

gleichzeitig mit dem Bekanntwerden dieses Beschlusses die Öffentlichkeit erreichende Jahresabschluß der Reichspost auf den 31. März 1927 einen nicht unbeträchtlichen Reingewinn von 125 Mill. \mathcal{M} ausweist, von dem das Reich 70 Mill. \mathcal{M} erhält, ferner das sogenannte Sondervermögen von 1979 auf 2035 Mill. \mathcal{M} angewachsen ist, bei einer vorhandenen gesetzlichen Rücklage von 100 Mill. \mathcal{M} und einem Betriebsmittelbestand von 45 Mill. \mathcal{M} . Die Behörden, einschließlich der öffentlichen Verkehrsanstalten, machen es sich eben leicht; letztere erhöhen, wenn sie das für nötig halten, ihre Tarife, obgleich sie damit die Henne zu schlachten beginnen, die ihnen die goldenen Eier legt, und wissen ihre Verwaltungsräte von der Notwendigkeit zu überzeugen; erstere sind in den gesetzlichen und anderen Auflagen und deren Steigerung nichts weniger als zurückhaltend. Der Industrie dagegen sind für die Preise ihrer Erzeugnisse Grenzen gesetzt, ja sie selbst setzt sich diese im Allgemeinwohl. Indes wenn, wie jüngst im Falle der Kohlenpreise, eine teilweise Erhöhung unumgänglich, diese aber von der Genehmigung gesetzlich vorgesehener Stellen abhängt, dann wird solche trotz wiederholten Erhöhungsantrags versagt. Das ist, unparteiisch gesprochen, der Sachverhalt, der hier kurz angedeutet werden muß, obgleich bei einer Kohlenpreiserhöhung gerade die Industrie der leidende Teil gewesen wäre.

Wie ist ein derartiges Verhalten der Behörden mit den Worten des Reichswirtschaftsministers in Einklang zu bringen, es komme sehr darauf an, den Zusammenhang zwischen dem Schicksal des einzelnen Unternehmens und dem Schicksal der Volkswirtschaft rechtzeitig zu erkennen? Weite Wirtschaftskreise glauben, diese Erkenntnis bei Stellen der Reichsregierung, bei der Reichsbahn und der Reichspost oft genug zu vermissen. Es soll hier nur allgemeines gestreift und bemerkt werden, daß die Wirtschaft mit Recht eine Rationalisierung z. B. der Eisenbahn-Gütertarife und der Verwaltung verlangt. Ueber beides verhandelte sie eingehend, und besonders für erstere machte sie dauernd auch bestimmte Vorschläge, die aber trotz der Länge der Verhandlungszeit leider keinen oder doch nur ungenügenden Erfolg gehabt haben. Dies durchkreuzt in Verbindung mit der herrschenden Lohn- und Sozialpolitik die Wirkung der geübten und noch dauernd im Gange befindlichen Rationalisierungen, technischen wie kaufmännischen, und läßt die Industrie deren Früchte nicht genießen, z. B. auch nicht in der Arbeitsbeschaffung aus dem Auslande. Angesichts der nur erst begonnenen Auswirkung der gesteigerten sozialen Fürsorge, die infolge der starken Abzüge vom Lohn sogar auch die Arbeitnehmer unzufrieden macht, und des noch zu erwartenden Arbeitsschutzgesetzes ist leider zu befürchten, daß es, mit übertriebener Verwendung des Wortes des Generaldirektors der Belgischen Nationalbank, in Deutschland demnächst heißen wird: Wir müssen unsere schon bisher in der Welt unerreicht dastehende soziale Fürsorge noch verbessern, „koste es, was es wolle“, auch wenn die Teuerung noch steigt und wir nicht mehr ausführen können. Daß nach allgemeiner Ansicht des In- und Auslandes Deutschland notwendigerweise sehr viel mehr ausführen muß, wenn es will bestehen können, spielt keine Rolle; die Innenpolitik geht ihren Weg. Dazu möge hier aber an die erste Warnung vor neuen Lasten und Auflagen erinnert werden, die der Stahlwerksverband in seinem Bericht für 1926 mit näherer Begründung ausgesprochen hat, ferner an das ergänzende Wort des Reichswirtschaftsministers: „Senkung der Preise und entsprechende Steigerung des Realeinkommens ist der Weg und wahrscheinlich der einzige Weg, auf dem sich eine Verbesserung der Lebenshaltung der arbeitenden Klassen ohne Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft erreichen läßt.“ Endlich sei die ebenfalls erste Mahnung hier zustimmend unterstrichen, die am 11. August bei der Verfassungsfeier im Reichstage aus geisterfühltem und beredtem Munde mit Recht ausgesprochen wurde: „Die Parlamente werden sich darüber klar sein müssen, daß Steuern und soziale Lasten nicht nur votiert, eingezogen und bezahlt, sondern daß sie vor allen Dingen von der deutschen Wirtschaft erarbeitet werden müssen.“ Doch nicht nur das, vielmehr müssen

diese Gelder, und nicht minder die durch eine verkürzte Arbeitswoche oder gar durch den achtstündigen Arbeitstag dem Arbeitgeber entstehenden Mehrlöhne auch verdient werden, und wenn nichts verdient, kein Gewinn erzielt wird, dann muß dem Zwange folgend die Substanz erhalten, was auf die Dauer zum Bankrott führt.

Zur Kennzeichnung der allgemeinen Wirtschaftslage Deutschlands mögen noch folgende Angaben dienen: Der deutsche Außenhandel lieferte auch im Juli insofern wieder ein höchst unerfreuliches Gesamtbild, als (ohne die Reparation Lieferungen) ein Einfuhrüberschuß von 430,3 Mill. *M* entstanden ist. An diesem Urteil wird dadurch nichts geändert, daß die Juli-Ausfuhr die vom Juni (beides wieder ohne Sachlieferungen in Höhe von 44,3 im Juli und 37 Mill. *M* im Juni) um fast 100 Mill. *M* übersteigt und der Wert der Juli-Ausfuhr mit 847 Mill. *M* den hisher höchsten Stand im Jahre 1927 erreichte, auch beträchtlich höher ist als der im Juli 1926 und der des Monatsdurchschnitts 1926 und 1925. An dieser ansehnlichen Ausfuhrsteigerung sind Walzerzeugnisse und Eisenwaren dem Werte nach mit 17,3 Mill. *M*, der Menge nach mit rd. 18 000 t beteiligt, was, wie auch der Rückgang des Eisen-Ausfuhr-Ueberschusses von 575 Mill. *M* im I. Halbjahr 1926 auf 380 Mill. *M* im 1. Halbjahr 1927, der Zurückhaltung im Aufwuchsgeschäft in Walzeisen entspricht. Die Einfuhr ist um noch 80 Mill. *M* höher gewesen als im Juni, wovon mehr als vier Fünftel auf Lebensmittel entfallen. Das ergibt dann gegen die rd. 100 Mill. *M* Mehrausfuhr gegen Juni einen zwar um rd. 19 Mill. *M* geringeren Einfuhrüberschuß, dieser ist aber mit 430 Mill. *M* immer noch viel höher als je vor Juni. An dieser schwerwiegenden Tatsache ist eben nicht vorbeizukommen. Der Einfuhrüberschuß aus den ersten sieben Monaten des laufenden Jahres erreicht damit die ungeheure Höhe von 2418,4 Mill. *M*, was eine noch sehr viel größere Ausfuhrsteigerung als um die 100 Mill. *M* aus Juli gegen Juni dringend erfordert.

Hier folgt die bis einschließlich Juli fortgesetzte Liste des deutschen Außenhandels:

	Deutschlands		
	Gesamtwaren-Einfuhr	Gesamtwarenausfuhr	Gesamtwareneinfuhr-Ausfuhr-Ueberschuß
	in Millionen <i>M</i>		
Jan. bis Dez. 1925	12 428,1	8798,4	3629,7
Monatsdurchschnitt	1 037,4	732,6	304,8
Jan. bis Dez. 1926	9 950,0	9818,1	131,9
Monatsdurchschnitt	829,1	818,1	11,0
Dezember 1926	1 070,8	817,6	253,2
Januar 1927	1 093,3	798,4	294,9
Februar 1927	1 092,2	755,8	336,4
März 1927	1 085,0	841,2	243,8
April 1927	1 096,3	797,0	299,3
Mai 1927	1 173,3	833,7	339,6
Juni 1927	1 197,3	748,2	449,1
Juli 1927	1 277,3	847,0	430,3

Nach sehr langen und schwierigen Verhandlungen ist endlich am 17. August ein deutsch-französisches Handelsabkommen abgeschlossen worden, das am 6. September in Kraft treten wird. Zuzufolge der auf beiden Seiten vorbereitend beschlossenen Ermächtigungsgesetze kann die Einführung schon zu diesem Zeitpunkt geschehen, deutscherseits aber muß das Abkommen noch vom Reichstage genehmigt werden. Sollten die Parlamente etwa nicht zustimmen, dann tritt das Abkommen nach 28 Tagen wieder außer Kraft. Außerdem aber kann es mit 3 Monaten gekündigt werden. Sonst jedoch gilt es bis zum 1. April 1929. Sollte Frankreich vor Ablauf des Abkommens einen neuen Zolltarif beschließen, dann hat es ein außerordentliches dreimonatiges Kündigungsrecht.

Nach der letzten amtlichen Veröffentlichung waren am 1. Juli 540 717, am 15. Juli 493 086 erwerbslose Hauptunterstützungsempfänger vorhanden laut Zeitungsnachricht am 15. August 420 000) sowie am 1. Juli 208 426 und am 15. Juli 181 259 Krisenunterstützte. Das sind zusammen am 15. Juli 674 345 Erwerbslose gegen 749 143 am 1. Juli und 1 661 567 am 15. März 1927. (Nach Zeitungsmeldungen betrug der Gesamtbestand am 15. August 576 000.)

Dieser große Rückgang der Erwerbslosenzahl (am 1. Januar 1927 waren 1 745 000 und vorher schon rd. 2 Mill. Hauptunterstützungsempfänger vorhanden) nötigt zu der wiederholten dringenden Frage, wie es mit der doch nun gewiß möglichen ansehnlichen Herabsetzung des Beitragssatzes zur Erwerbslosenfürsorge steht, und wofür die unzweifelhaft inzwischen angesammelten großen Ueberschüsse Verwendung fanden oder noch finden werden.

Die Großhandelsmeßzahl ging von 1,379 im Juni zwar auf 1,376 im Juli zurück, aber die Meßzahl der Lebenshaltung stieg weiter von 1,477 im Juni auf 1,500 im Juli; sie ist nun seit März (1,449) ununterbrochen gestiegen. Die Zahl der Konkurse wird für Juni mit 427 gemeldet, gegen 464 im Mai und 421 im April. Bei den preußischen Sparkassen betrug im Juli der Einlagenzuwachs 60,1 Mill. (Juni 53 Mill.), der Bestand Ende Juli 2652, 2 Mill. (Ende Juni 2592 Mill.) *M*.

Die Lage der rheinisch-westfälischen Schwerindustrie läßt sich für den August kurz dahin kennzeichnen, daß der Gang des Inlandsgeschäftes im allgemeinen dem des Vormonats entspricht. Für das Auslandsgeschäft kommt zunächst in Betracht, daß das große Verbrauchsgebiet China infolge der dortigen Unruhen immer noch fast ausfällt, ferner daß die Frankenentwertung die Preise andauernd so unter Druck hält, daß die deutschen Werke nicht mitmachen können. Soweit die europäischen Herstellungsgebiete in Wettbewerb stehen, läßt sich die Lage des Auslandsmarktes kurz kennzeichnen durch die Worte: Geringes Geschäft und überaus schlechte Preise! Das wird verschärft durch die Geschäftsstille auf den Inlandsmärkten der benachbarten Frankländer; aber auch der Inlandsabsatz an Eisen und Stahl in den Vereinigten Staaten von Nordamerika läßt nach, was dazu führt, daß die dortigen Werke sich um so mehr um Ausfuhraufträge bemühen, den Wettbewerb auf dem Weltmarkt also noch verstärken. Unter diesen Verhältnissen, und da die Befriedigung des deutschen Inlandsbedarfs den deutschen Werken auf Monate noch ausreichend Arbeit liefert, legen diese sich im Auslandsgeschäft notgedrungen nach wie vor jede mögliche Beschränkung auf.

Der deutsche Außenhandel in Eisen gestaltete sich folgendermaßen:

	Deutschlands		
	Eisen-Einfuhr	Eisen-Ausfuhr	Eisen-Ausfuhr-Ueberschuß
	in 1000 t		
Jan. bis Dez. 1925	1448	3548	2100
Monatsdurchschnitt	120	295	175
Jan. bis Dez. 1926	1261	5348	4087
Monatsdurchschnitt	105	445	340
Dezember 1926	171	478	307
Januar 1927	188	515	327
Februar 1927	196	387	191
März 1927	156	419	263
April 1927	233	372	139
Mai 1927	223	381	158
Juni 1927	252	335	83
Juli 1927	253	353	100

Der Ruhrkohlenbergbau förderte im Juli an 26 Arbeitstagen je 372 377 t = 9 681 810 t, gegen je 389 323 t = 9 197 757 t an 23 $\frac{1}{8}$ Arbeitstagen im Juni. An Koks wurden an der Ruhr im Juli hergestellt 2 259 230 t gegen 2 151 059 t im Juni. Beschäftigt waren in diesen Betrieben Ende Juli 404 659 Arbeiter, gegen 405 976 aus Ende Juni und 418 475 Ende März 1927, gegen letztere Zeit also rd. 14 000 weniger, aber die Zahl der arbeitssuchenden Ruhrbergleute ist dennoch von 10 270 Mitte Juni auf 8668 Mitte Juli zurückgegangen. Wegen Absatzmangels wurden im Juli 146 521, im Juni 57 117 Feierschichten eingelegt. Die Vorräte betragen in Kohlen-gewicht Ende Juli rd. 1,79 Mill. t und stehen also den 1,74 Mill. t Ende Juni ungefähr gleich. Die deutsche Roheisen- und Rohstahlerzeugung des Juli hat mit 1 108 893 und 1 361 785 t die des Vormonats von 1 067 583 und 1 27 976 t noch etwas überstiegen, und die Leistung an Walzerzeugnissen hielt sich mit 1 049 539 t fast auf der Höhe des Vormonats von 1 062 576 t.

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten Juni bis August 1927.

	1927				1927		
	Juni	Juli	August		Juni	Juli	August
Kohlen u. Koks:	<i>M je t</i>	<i>M je t</i>	<i>M je t</i>		<i>M je t</i>	<i>M je t</i>	<i>M je t</i>
Flammförderkohlen	14,39	14,39	14,39	Stahleisen, Siegerländer Qualität, ab Siegen	88,—	88,—	88,—
Kokskohlen	15,97	15,97	15,97	Siegerländer Zusatz-eisen, ab Siegen:			
Hochofenkoks . . .	21,45	21,45	21,45	weiß	99,—	99,—	99,—
Gießereikoks	22,45	22,45	22,45	meliert	101,—	101,—	101,—
Erze:				grau	103,—	103,—	103,—
Rohspat (tel quel)	14,—	14,70	14,70	Spiegeleisen, ab Siegen:			
Gerösteter Spat-eisenstein	19,—	20,—	20,—	6—8% Mangan	102,—	102,—	102,—
Manganarmer ober-hess. Brauneisenstein ab Grube (Grundpreis auf Basis 41% Metall, 15% SiO ₂ u. 15% Nässe)	8,40	8,70	8,70	8—10% "	107,—	107,—	107,—
Manganhaltiger Brauneisenstein:				10—12% "	112,—	112,—	112,—
1. Sorte ab Grube	11,40	11,70	11,70	Temperroheisen grau, großes Format, ab Werk	97,50	97,50	97,50
2. Sorte ,, ,,	9,90	10,20	10,20	Gießereiroheisen III, Luxemburger Quali-tät, ab Sierck . .	75,—	75,—	75,—
3. Sorte ,, ,,	6,40	6,70	6,70	Ferromangan 80 %			
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis auf Basis von 42% Fe u. 28% SiO ₂) ab Grube	8,40	8,70	8,70	Staffel + 2,50 M frei Empfangsstation	270 bis 280	270 bis 280	270 bis 280
Lothr. Minette, Basis 32 % Fe ab Grube	fr. Fr. 26 bis 28	fr. Fr. 26 bis 28	fr. Fr. 26 bis 28	Ferroillizium 75 % (Skala 7 bis 8,— M)	390,—	390,—	390,—
	je nach Qualität			Ferroillizium 45 % (Skala 6,— M)	245,—	240 bis 245	240 bis 245
	Skala 1,50 Franken			Ferroillizium 10 %, ab Werk	121,—	121,—	121,—
Briey-Minette (37 bis 38% Fe), Basis 35% Fe ab Grube	33 bis 34	33 bis 34	33 bis 34	Vorgewalztes und gewalztes Eisen:			
	Skala 1,50 Franken			Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte			
Bilbao-Rubio-Erze: Basis 50 % Fe cif Rotterdam	19/- bis 20/-	19/- bis 20/-	19/- bis 20/-	Rohblöcke	100,—	100,—	100,—
Bilbao-Rostspat: Basis 50 % Fe cif Rotterdam	18/- bis 19/-	18/- bis 19/-	18/- bis 19/-	Vorgewalztes			
Algier-Erze: Basis 50 % Fe cif Rotterdam	18/6 bis 19/6	18/6 bis 19/6	18/6 bis 19/6	Blöcke	105,—	105,—	105,—
Marokko-Rif-Erze: Basis 60 % Fe cif Rotterdam	22/6	22/6	22/6	Knüppel	112,50	112,50	112,50
Schwedische phosphorarme Erze: Basis 60% Fe fob Narvik	Kr. 16,25	Kr. 16,25	Kr. 16,25	Platinen	117,50	117,50	117,50
Ia hochhaltige Mangan-Erze mit 52 % Mn	18 bis 19	18 bis 19	18 bis 19	Stabeisen } ab 134 bzw. 1) 128	134 bzw. 1) 128	134 bzw. 1) 128	134 bzw. 1) 128
Roheisen:	nominell			Formeisen } Ober- 131 bzw. 1) 125	131 bzw. 1) 125	131 bzw. 1) 125	131 bzw. 1) 125
Gießereiroheisen	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	Band-eisen } hausen 154	154	154	154
Nr. I } ab Ober-	88,—	88,—	88,—	Kesselbleche			
Nr. III } hausen	86,—	86,—	86,—	S. M.	173,90	173,90	173,90
Hämatit	93,50	93,50	93,50	Grobbleche			
Cu-armes Stahleisen, ab Siegen	88,—	88,—	88,—	5 mm u. darüber	148,90	148,90	148,90
				Mittelbleche			
				3 bis u. 5 mm	155,— bis 160,—	155,— bis 160,—	155,— bis 160,—
				Feinbleche			
				1 bis u. 3 mm unter 1 mm	170,— bis 175,—	170,— bis 175,—	170,— bis 175,—
				Flußeisen-Walzdraht	180,— bis 185,—	180,— bis 185,—	180,— bis 185,—
				Gezogener blanker Handelsdraht	139,30	139,30	139,30
				Verzinkter Handelsdraht		195,— bis 202,50	
				Schrauben u. Nietendraht S. M.		235,— bis 242,50	
				Drahtstifte		225,— bis 232,50	
						202,50 bis 210,—	

1) Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar.

Die Verkaufsverbände faßten auch im August keinerlei Beschlüsse über Preisänderungen. Die in den letzten drei Monaten gültigen Preise sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zwischen den Vereinigten Stahlwerken und der Armco International Corporation Middletown, Ohio, ist ein Lizenzvertrag abgeschlossen, durch den die Vereinigten Stahlwerke die Berechtigung erhielten, das sogenannte Armco-Eisen herzustellen und zu verkaufen. Der Verkauf geschieht durch die Armco-Eisen-G. m. b. H. in Köln.

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Der Verkehr auf der Reichsbahn hielt sich etwa auf der Höhe des Vormonats. Im Ruhrgebiet wurden im Tagesdurchschnitt gestellt: 26 350 O-Wagen (zu 10 t) für Brennstoffe und 7780 O-Wagen (zu 10 t) für andere Güter, 2732 G- und 2125 Sonderwagen. Infolge zunehmender Zurückhaltung beladener Kohlenwagen drohten nach Angabe der Reichsbahndirektion Essen Anfang August

Gestellungsschwierigkeiten. Zu wesentlichen Ausfällen ist es jedoch nicht gekommen. Die Reichsbahn rechnete in der zweiten Hälfte Juli mit 4000 und in der ersten Hälfte August mit 1400 laufend beladenen Wagen ohne Versand. Die durchschnittliche Rücklieferung der Zechen betrug 24 800 Wagen (zu 10 t). Um einen Druck auf die Zechen auszuüben, wurden regelmäßige Kontrollen durch die Wagendienststellen auf den Zechenanschlüssen vorgenommen.

Der Rhein hatte auch im Berichtsmonat einen für die Schifffahrt außerordentlich günstigen Wasserstand. Infolgedessen konnten die größeren Schiffe bis Straßburg ihre volle Last mitnehmen. Die Kohlenverladungen nach dem Oberrhein waren gegenüber dem Vormonat wesentlich geringer. Das Leerraumangebot war zufriedenstellend, wenn auch an verschiedenen Tagen Kähne von 400 bis 500 t Ladefähigkeit knapp waren. An Fracht Grundlage Ruhrort—Mannheim wurden 0,80 M je t in der ersten und 1,— M je t in der zweiten Monatshälfte bezahlt.

Das Kohlengeschäft nach Holland war lebhafter. Die Frachtsätze nach Rotterdam betragen 1,— \mathcal{M} je t bei freiem Schleppen und 1,10 \mathcal{M} je t einschließlich Schleppen. Vom Schleppegeschäft sind keine Aenderungen zu berichten.

Die Lage auf dem Ruhrkohlenmarkt hat im Berichtsmontat nicht die erhoffte Erleichterung gebracht. Von allen Seiten wurde äußerste Zurückhaltung beim Abruf von Brennstoffen geübt. Das Hausbrandgeschäft versagte fast vollkommen. Die Absatzschwierigkeiten machten sich weiterhin, besonders stark in Fettnüssen, bemerkbar und beginnen neuerlich auch bei Briketts, für welche bisher noch flotter Absatz vorhanden gewesen ist.

Auf dem Koksmarkt war das Bild infolge der regen Nachfrage nach Hochofenkoks zwar etwas freundlicher, doch ließen die Abrufe an Brechkoks sehr zu wünschen übrig, was darauf zurückzuführen ist, daß der Bedarf in den Monaten vorher, als die hohen Sommerrabatte in Kraft waren, gedeckt wurde. Die Beförderungsverhältnisse wurden zeitweise außerordentlich ungünstig beeinflußt durch die ungewöhnlich stark angewachsenen Wagenbestände, so daß die Eisenbahn dazu überging, bei der Gestellung von Leerwagen die beladenen Waggons mit in Anrechnung zu bringen. Die Folge war, daß auf einer Anzahl von Zechen die Belegschaften wegen Mangels an Leerwagen vorzeitig ausfahren bzw. feiern mußten. In der zweiten Monatshälfte trat in diesen Verhältnissen eine fühlbare Erleichterung ein, da die Zechen notwithstanding dazu übergingen, die auf den Wagen stehenden Bestände zum Lager zu nehmen. Die Schiffsverkehrsverhältnisse ließen nichts zu wünschen übrig.

Am 8. August wurde die bereits im letzten Bericht erwähnte Neufestsetzung der Arbeitszeit in der Hüttenindustrie auf 57 Wochenstunden, in der weiterverarbeitenden Industrie auf 54 Wochenstunden durchgeführt. Wenn auch im allgemeinen die Einführung der kürzeren Arbeitszeit und die damit verbundene Verschiebung der täglichen Arbeitsdauer reibungslos vonstatten ging, so ließen doch in einigen Fällen die im Streitfall angerufenen Schlichtungsausschüsse jede Einsicht in die wirtschaftlichen Notwendigkeiten der Betriebe vermissen. Es ist dies um so bedauerlicher, als hierdurch die ohnehin schon durch die Arbeitszeitverkürzung betroffenen Werke durch die ungünstige Verteilung der Arbeitszeit noch mehr belastet werden. Die Löhne und Gehälter blieben im Berichtsmontat unverändert.

Die Förderung an inländischen Erzen, wie Siegerländer Roh- und Rostpat, Dill- und Lahn-Rot- und Brauneisensteine, fand schlanken Absatz. Die für Juli und August geltenden Verkaufspreise blieben auch für den September unverändert bestehen.

Die Eingänge von ausländischen Erzen erfolgten bei den Hochofenwerken im Rahmen der vorgesehenen großen Mengen und ohne Störungen. Ein Teil dieser Erze geht schon auf Lager, um als Wintervorrat zu dienen, da gewisse Saisonerze, wie z. B. Gellivare- und Wabanaerz, im Winter nicht verschifft werden können.

Die Erzmarktlage an sich war sehr ruhig. Trotzdem wurden in einer Erzsorte, und zwar Wabana, für das nächste Jahr große Mengen gekauft. Einige Käufe in spanischen und afrikanischen Erzen wurden ebenfalls für das Jahr 1928 zu den bekannten Preisen getätigt.

Die Abholungen in Schwedenerzen erfolgten im Rahmen der getätigten Abschlüsse. — Die Juli-Verschiffung von den skandinavischen Häfen gestaltete sich wie folgt: Narvik 412 342 t, Lulea 420 176 t, Gefle 23 200 t, Vartän 26 400 t, Oxelösund 65 000 t, Norrköpping 6 000 t, Otterbäck 16 200 t.

In afrikanischen Erzen kommen immer wieder neue Sorten von jetzt erst erschlossenen Gruben auf den Markt; es dürfte schon jetzt damit zu rechnen sein, daß die Preise für nordafrikanische Erze mit der Zeit infolge stärkeren Angebots im Preise zurückgehen werden. Diese Erze sind wegen ihrer leichten Reduktion beliebt und werden deshalb auch gern für den Thomas-Möller verwandt, wo sie gegen die billigen phosphorhaltigen Schwedenerze und die Minetten konkurrieren müssen. Die für die Verwendung solcher phosphorarmen Erze benötigten Phosphate sind auch für das nächste Jahr bereits größtenteils eingedeckt.

In nordfranzösischen phosphorhaltigen Erzen ist die Marktlage wieder etwas ruhiger geworden; das Angebot in den zweitklassigen nordfranzösischen Erzen war nach wie vor sehr dringend, doch bestand keine große Neigung zum Kauf dieser Erze, die einen sehr hohen Koksverbrauch bedingen.

Die Minette kam entsprechend den getätigten Abschlüssen prompt zu Wasser und auf der Bahn herein. Eine Verwendung in dem Umfange aber, wie vor dem Kriege, kommt nicht mehr in Frage, da bei dem Bestreben nach möglichst starker Roheisenerzeugung die Minette in den früheren großen Mengen keine Verwendung finden kann. — Das an sich nicht allzu reichliche Angebot in guten Minetten deckte übrigens die Nachfrage vollständig. — In den Preisen trat keine Aenderung ein.

Der Manganerzmarkt verharrte in seiner ruhigen Veranlagung; nennenswerte Mengen wurden von den Werken nicht gekauft. Das Angebot war nicht gerade dringend zu nennen, und die Preislage änderte sich, im ganzen gesehen, kaum. Für das gute indische Erz mit mindestens 48% Mn bewegte sich der Preis zwischen 16 und 17 d je Einheit Mangan und 1000 kg Trockengewicht frei Rheinschiff Antwerpen.

In Schwefelkiesabbränden ist wie im vergangenen Monat das Angebot dringender geworden. — Die Preisrichtung liegt für Mengen zur prompten Abnahme auch heute weiter nach unten. — Für Mengen zur nächstjährigen Lieferung bestand eine gewisse Kaufneigung.

Für Puddel-, Walzen-, Schweiß- und Martin-schlacken blieb die Lage unverändert.

Auf dem Roheisen-Inlandmarkt blieb der Absatz gegenüber dem Monat Juli fast unverändert. Die Verkaufsaufträge für Gießereirohisen III, Englisch III und Gießereirohisen Luxemburger Qualität haben eine Ermäßigung von 8,— \mathcal{M} je t erfahren. Diese Herabsetzung der Preise war notwendig infolge Preisunterbietungen seitens des Wettbewerbs. Der Absatz nach dem Auslande hat sich etwas gehoben, ist jedoch noch als äußerst gering zu bezeichnen. — Die Preise sind im Auslande stark rückläufig. Für M'bro III ist der Preis noch in den letzten Tagen um \mathcal{S} 2/6, bei Abnahme von größeren Mengen um \mathcal{S} 5/— ermäßigt worden.

Bei dem Inlandgeschäft in Halbzeug hielt sich der Auftragseingang im Umfange des Vormonats. Die Nachfrage aus dem Auslande besserte sich etwas; eine nennenswerte Aufbesserung der Preise konnte jedoch nicht vorgenommen werden.

In Formeisen war die Beschäftigung der Werke nach wie vor befriedigend. Die neu hereingenommenen Abschlußmengen für das Inland waren zwar etwas niedriger als im Vormonat; der Rückgang konnte jedoch durch etwas stärkeren Verkauf nach dem Auslande ausgeglichen werden. Die Auslandspreise waren unverändert.

In Oberbaustoffen waren die Werke mit der Abwicklung vorliegender Aufträge befriedigend beschäftigt. Im Auslande stehen verschiedene größere Schienenlieferungen in Behandlung, die weitere Arbeit versprechen. Das Grubenschienengeschäft dagegen war im Auslande ruhig.

Für Stabeisen war der Ferienmonat August gleich wie in den Vorjahren hinsichtlich der Verkäufe stiller. Die Abrufe gingen jedoch ebenso reichlich wie in den Vormonaten ein, so daß die Werke auch für die kommenden Wochen ausreichend beschäftigt sind. Das Ausfuhrgeschäft verlief weiter ruhig; indessen haben die Preise in den letzten Wochen etwas angezogen.

In Bandeisen war die Beschäftigung der Werke weiterhin zufriedenstellend. Eine Aenderung der Lage ist weder im Inlande noch im Auslande eingetreten.

Sowohl in Wagenradsätzen als auch in losen Teilen war die Erzeugung einigermaßen befriedigend, indessen ließ die Beschäftigung in Lokomotivradsätzen immer noch viel zu wünschen übrig. Wenn auch auf diesem Gebiet im Verhältnis zu den verflossenen Jahren eine Besserung des Beschäftigungsgrades festzustellen ist, so werden doch die vorhandenen Einrichtungen für die Herstellung dieser Radsätze zur Zeit nur zu einem geringen Bruchteil in Anspruch genommen.

Die Nachfrage nach rollendem Eisenbahnzeug im allgemeinen bewegte sich in mäßigen Grenzen.

Das Grobblechgeschäft im In- und Ausland war ruhig. Die Abrufe auf die Abschlüsse gingen jedoch regelmäßig ein. Die Werke sind noch für einige Monate gut beschäftigt. Preisänderungen traten nicht ein.

Bei Mittelblechen hat sich im Inlande an der ungeklärten Marktlage der letzten Monate nichts geändert. Das Geschäft nahm einen ruhigen Verlauf. Der Auftrags-eingang war zufriedenstellend. Die sommerliche Ruhe hat zwar auch den Preis beeinflußt, ohne daß es aber zu einer größeren Abschwächung gekommen ist. Das Auslandsgeschäft in Mittelblechen war bei den niedrigen Weltmarktpreisen recht gering.

Der Feinblechmarkt zeigte auch im Berichtsmonat ein unverändert festes Bild. Die Nachfrage nach Handelsblechen blieb nach wie vor lebhaft, so daß die Herstellung bei vollausgenutzten Betrieben schlank abgesetzt werden konnte. Die erzielten Preise dagegen waren noch vollkommen unzureichend. Es ist aber zu hoffen, daß durch die infolge des Herbstgeschäftes verursachte gesteigerte Nachfrage bereits im nächsten Monat ein besserer Ausgleich zwischen Selbstkosten und Verkaufserlös erreicht wird.

Die Marktlage in Qualitätsblechen war weiterhin günstig. Durch die lebhafteste Abschlußtätigkeit waren die Werke sehr stark besetzt, so daß die bisherigen langen Lieferfristen auch für neue Orders Geltung behalten müssen.

Die Lage auf dem Markt der verzinkten und verbleichten Bleche ist unverändert geblieben.

Das Geschäft in schmiedeisernen Röhren war weiterhin nicht befriedigend. Wenn zwar der Auftrags-eingang im Inland gegenüber dem Vormonat eine geringe Steigerung brachte, so genügte er doch nicht annähernd, um die deutschen Röhrenwerke in befriedigendem Maße mit Arbeit zu versorgen, ganz abgesehen davon, daß dem geringen Mehr an Inlandsaufträgen der immer schlechtere Auftragseingang aus dem Auslande gegenübersteht.

Das Bohrröhrgeschäft war nach wie vor vollkommen still, und im übrigen macht sich der Wettbewerb der amerikanischen Röhrenwerke, die nach den letzten Meldungen nur noch mit 60% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sein sollen, auf dem internationalen Röhrenmarkt immer mehr fühlbar.

In gußeisernen Röhren bewegten sich Nachfrage und Auftragseingang etwa in gleicher Höhe wie auch in den beiden Vormonaten. Die Werke sind nach wie vor gut beschäftigt, Lagervorräte sind nicht vorhanden.

Die für gußeisernen Erzeugnisse bereits im Vormonat eingetretene Abschwächung des Inlandsbedarfes hat auch im laufenden Monat angehalten. Das Auslandsgeschäft lag völlig danieder. Aufträge konnten nur zu durchaus unzureichenden Preisen gesichert werden.

Die Lage am Drahtmarkt hat sich gegenüber Juni und Juli weder für das Inland noch Ausland geändert. Auch die Preise sind unverändert geblieben.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues betrug die Kohlenförderung im Monat Juli mit 26 Arbeitstagen 8 172 446 (Vormonat 8 120 189) t, die Brikettherstellung 2 211 507 (Vormonat bei 25 Arbeitstagen 2 187 183) t. Auf den Arbeitstag bezogen betrug die Kohlenförderung im Juli 314 325 (Vormonat 324 808) t, die Briketterzeugung 85 058 (Vormonat 87 487) t. Gegenüber dem Vormonat zeigt mithin die Kohlenförderung einen Rückgang von 3,2%, die Briketterzeugung einen solchen von 2,8%.

Im Juli des Vorjahres (27 Arbeitstage) stellte sich die Rohkohlenförderung auf 7 734 501 t, die Brikettherstellung auf 2 051 477 t, so daß im Juli 1927 gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres eine Steigerung festzustellen ist von 5,7% bei Rohkohle und 7,8% bei Briketts. Die arbeits-tägliche Förderung belief sich im Juli 1926 auf 286 463 t, die Brikettherstellung auf 75 981 t. Die arbeits-tägliche Leistung weist demnach im Berichtsmonat gegenüber dem Juli 1926 eine Steigerung von 9,7% bei Rohkohle und 11,9% bei Briketts auf.

Im Berichtsmonat war eine Belebung im Brikettabsatz im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikates nicht festzustellen, vielmehr ging der Absatz an Briketts gegenüber dem Vormonat um etwa 1200 t je Arbeitstag zurück. Im Gebiete des Ostelbischen Braun-

kohlen-Syndikates war eine bessere Absatzlage festzustellen. Es gelang außer der täglichen Herstellung noch etwa 35% der Stapelbestände abzusetzen. Dieser für die Jahreszeit verhältnismäßig günstige Geschäftsgang war auf verstärkte Industrieabrufe und die ziemlich lebhaftere Nachfrage nach Hausbrandbriketts infolge der günstigen Sommerpreise zurückzuführen. Die Nachfrage nach Rohkohle war weiterhin ungenügend.

Vom 4. Juli an wurde auf Grund des Schiedsspruches vom 22. April 1927 in der Kohलगewinnung im Tagebau, in den Abraumbetrieben, in den Werkstätten und in den nicht durchgehenden Nebenbetrieben eine reine Arbeitszeit von 9½ st und eine Schichtzeit von 10½ st verfahren. Die Löhne und Gehälter blieben zwar unverändert, doch wirkt sich der Arbeitszeitschiedspruch, wonach für die neunte und zehnte Arbeitsstunde ein Zuschlag von 15% zu zahlen ist, zu einer Lohnerhöhung aus, die, auf den Gesamtlohn umgerechnet, im Durchschnitt etwa 3% ausmacht. Neue Anträge auf eine Erhöhung der Kohlenpreise sind indessen im Berichtsmonat nicht gestellt worden. Wie aus Kreisen sowohl des Braunkohlen- als auch des Steinkohlenbergbaues verlautet, bedeutet dies aber noch keineswegs einen endgültigen Verzicht auf die weitere Verfolgung der eingeleiteten Bestrebungen. Die gegenwärtige Verhandlungspause wird man vielmehr dazu benutzen, um die statistischen Unterlagen über die Auswirkung der Lohnerhöhungen und Arbeitszeitveränderungen auf die Selbstkosten zu vervollständigen. Die Weiterbehandlung der Preiserhöhungsfrage durch die Syndikate dürfte von dem Ausgang dieser Erhebungen in erster Linie abhängig sein.

Die verschiedenen im Berichtsmonat aufgetretenen Wetterstörungen führten in einigen Fällen zu einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebes von Braunkohlentagebaugruben.

Auf dem Markt für Roh- und Betriebsstoffe traten Preisveränderungen im allgemeinen nicht ein, auch die Lieferzeiten wurden in der Regel innegehalten. — Die Schrottpreise wurden im Laufe des August zweimal um je 1.— RM je t ermäßigt, so daß sich der Preis zur Zeit auf 63.— RM Frachtgrundlage Essen stellt. Das Schrottaufbringen besserte sich gegenüber den Vormonaten. — Die Gußbruchpreise blieben unverändert, wahrscheinlich werden Ermäßigungen infolge der für September herabgesetzten Preise für Gießereirohisen eintreten. — Ferromangan und Ferrosilizium haben ebenfalls keine Preisänderungen erfahren. — Auch die Kohlenpreise blieben unverändert. — Am Metallmarkt war die Lage stetig. — Zink gab nach vorübergehender Aufwärtsbewegung wieder nach.

Das Geschäft in Walzeisen lag in diesem Monat bei vermindertem Auftragsbestand allgemein stiller. — Im Blechgeschäft herrschte ebenfalls große Ruhe; auch hier nahm der Bestand an Aufträgen etwas ab. — Die allgemeine Lage am Röhrenmarkt war unverändert; die Beschäftigung ist und bleibt ungenügend.

In Gießereierzeugnissen war der Auftragseingang im Berichtsmonat zufriedenstellend, so daß für die nächsten Monate genügend Arbeit vorhanden ist. Die Preise blieben unverändert. Im Auslandsgeschäft sind die Preise außerordentlich gedrückt.

Auf dem Fittingsmarkt ist eine Veränderung gegenüber dem Vormonat nicht zu melden. Die Nachfrage war fortgesetzt ziemlich lebhaft. Die im Ausland erzielten Erlöse waren jedoch auch weiterhin unbefriedigend.

In Stahlguß und Grubenwagenrädern kann das Geschäft im Berichtsmonat als befriedigend bezeichnet werden. Die Menge der vorliegenden Aufträge erfuhr einen entsprechenden Zuwachs, auch sind die Preise etwas besser geworden. Das Geschäft in Achsbuchsen war, bei allerdings mäßigen Preisen, befriedigend. In Radsätzen hat sich der Auftragsbestand gehoben.

An Schmiedestücken ist ein einigermaßen befriedigender Auftragsbestand vorhanden, die Preise sind jedoch durchweg wenig befriedigend.

Die lebhafter eingehenden Anfragen im Eisenbau lassen auf einen gesteigerten Bedarf schließen. Der Auftragsbestand hat sich gehoben. Dagegen liegen die Preise immer noch gedrückt.

Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im zweiten Vierteljahr 1927. Die österreichische Eisen- und Stahlindustrie hatte im zweiten Vierteljahr 1927 eine nicht unbedeutende Leistungssteigerung zu verzeichnen. Die Roh-eisenerzeugung hat in der Berichtszeit gegenüber dem ersten Jahresviertel 1927 um rund 18 % zugenommen. Die Stahlerzeugung stieg von 127 929 auf 138 277 t, die Walzeisenerzeugung konnte von 90 530 auf 97 785 t erhöht werden. Noch beträchtlicher ist die Zunahme (namentlich in Roh-eisen und Stahl) gegenüber dem zweiten Jahresviertel 1926.

Die österreichischen Eisenwerke mußten infolge des unveränderten Tiefstandes der Weltmarktpreise, der besonders das Uebersee-geschäft fast gänzlich erlahmen ließ, auch in der Berichtszeit ihre Ausfuhr-tätigkeit in der Hauptsache auf Südslawien, die übrigen Balkanländer und Italien beschränken. Das Inlandsgeschäft hat sich dagegen auch weiterhin günstig entwickelt.

In der österreichischen Edlestahlindustrie ist im Laufe des zweiten Jahresviertels 1927 gegenüber dem ersten Viertel 1927 eine leichte Besserung eingetreten. Die Edlestahlerzeugung konnte im zweiten Vierteljahr die Menge von 17 027 t erreichen gegen 14 838 t im ersten Jahresviertel 1927.

Ueber Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne geben nachstehende Zahlen Aufschluß.

Erzeugung in t:	I.	II.
	Jahresviertel 1927	
Eisenerze	296 981	400 318
Stein- und Braunkohle	828 824	715 632
Roheisen	96 027	112 870
Stahl	127 929	138 277
Walz- und Schmiedeware	90 530 ¹⁾	97 785
Durchschnittliche Verkaufspreise		
je t in Schilling:		
Braunkohle (steirische Würfel)	34,—	34,—
Roheisen	162,—	162,—
Knüppel	241,—	247,50
Stabeisen	298,—	310,—
Fassoneisen	318,—	330,—
Walzdraht	306,50	306,50
Arbeitsverdienst je Schicht in Schilling:		
Kohlenbergbau: Häuer	8,01	7,97
Arbeiter	6,37	6,62
Erzbergbau: Häuer	8,68	9,65
Eisen: Arbeiter	9,12 ¹⁾	9,18
Stahl: Arbeiter	9,31 ¹⁾	9,18

¹⁾ Berichtigt.

Buchbesprechungen.

Liefmann, Robert, Prof. Dr., Freiburg i. B.: Kartelle, Konzerne und Trusts. 7., umgearb. u. erw. Aufl. Stuttgart: Ernst Heinrich Moritz (Inh. Franz Mittelbach) 1927. (XIV, 423 S.) 8°. 7,20 *R.M.*, geb. 9,50 *R.M.* (Die Unternehmungen und ihre Zusammen-schlüsse. Bd. 2.)

Wenn ein wissenschaftliches Buch, wie das vorlie-gende, in kurzer Zeit die siebente Auflage erlebt, so ist das die beste Würdigung seiner Bedeutung. Zudem ist der Verfasser wohl der hervorragendste deutsche wissen-schaftliche Kartelltheoretiker. Hinzu kommt, daß jeder Wegweiser durch das Kartellwesen im Zusammenhange mit der Kartellverordnung von 1923 und ihren Auswir-kungen besondere Beachtung verdient; denn die heutige Kartellgesetzgebung und ihre praktische Handhabung, sowie die Kartellrechtsprechung zeigen besonders in letzter Zeit häufig eine wirtschaftsfeindliche Einstellung.

Die neue Auflage des bekannten Werkes hat wiederum erhebliche Veränderungen erfahren. In sechs Abschnitten werden das Wesen und die Entstehung der Kartelle, die Wirkung der Kartelle für die betreffende Industrie selbst, die Wirkung der Kartelle auf die Abnehmer, die amerikanischen Trusts, Konzerne und Verschmelzungen sowie die staatliche Regelung des Kartellwesens behandelt. Der Abschnitt über die Konzerne und Verschmelzungen enthält erstmalig eine planmäßige Darstellung der ver-schiedenen Formen dieser Gebilde mit einer Beurteilung. Die internationalen Konzerne sind neu in den Kreis der

Betrachtung einbezogen worden; ebenso die internatio-nalen Kartelle im Abschnitt über die Wirkungen der Kartelle auf die Abnehmer. In dem Abschnitt über die staatliche Regelung des Kartellwesens hat der Verfasser die neuere in- und ausländische Gesetzgebung und Recht-sprechung über die Kartelle berücksichtigt, ohne jedoch auf die Rechtsprechung des deutschen Kartellgerichtes im einzelnen einzugehen. Das ist zu bedauern und sollte in der nächsten Auflage geändert werden, denn gerade die Rechtsprechung des Kartellgerichtes und ihre Beurteilung von hervorragender wissenschaftlicher Seite würde der Öffentlichkeit, den Kartelleitern, den beteiligten Wirt-schaftskreisen und nicht zuletzt den mit der Handhabung der Kartellpolitik betrauten Behörden von Nutzen sein.

Berlin.

Dr. E. Buchmann.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Böhmer, Otto*, Dipl.-Ing., Hagen i. W., Königstr. 25.
von Frankenberg und Ludwigsdorf, Albrecht, Dipl.-Ing., East-Iron Pipe and Foundry Co., Burlington, N.-J. (U. S. A.), 348 Union-Street.
Gassen, Josef, Obering., Leiter der Abt. Walzwerksbau d. Fa. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Grünstr. 16.
Haag, Johannes, Dipl.-Ing., Bobrek, O.-S., Carostr. 12.
Jllgen, Fritz, Dipl.-Ing., Obering. der Bergbauges. Teicha m. b. H., Rietschen, O.-L.
Kostka, Fritz, Ingenieur, Eberswalde, Marienwerder Str. 18.
Luyken jr., Hugo, Obering. u. Prokurist der Eiseng. A.-G. vorm. Keyling & Thomas, Berlin-Schlachtensee, Walde-mar-Str. 68.
Neuwirth, Friedrich, Dr., Donawitz bei Leoben, Steiermark.
Pampus, Emil, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Preß- u. Hammerw. der Verein. Stahlw., A.-G., Wellinghofen, Kreis Hörde, Preinstr. 33.
Puppe, Heinz, Oberingenieur der Verein. Stahlw., A.-G., Bochumer Verein, Abt. Stahllind., Bochum, Schar-horst-Str. 3.
Scheunemann, Kurt, Obering., Betriebsleiter d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen-Rüttenscheid, Alexander-Str. 4.
Springorum, Kurt, Dr., Berlin-Dahlem, Musäus-Str. 6.
Suess, Theodor Ed., Dipl.-Ing., Gary, Ind. (U. S. A.), General delivery.

Neue Mitglieder.

- Augustin, Hans*, Ing., Chefchemiker der Oesterr. Alpine Montan-Ges., Donawitz, Steiermark.
Gerlach, Rudolph, Dr.-Ing., Betriebsing. des Neunkircher Eisenw., A.-G., vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar, Bach-Str. 8.
von der Heide, Friedrich, Betriebsleiter des Stahlw. Ergste, Ergste, Kreis Iserlohn, Schwerter Str. 11.
Helfrich, Ernst, Dipl.-Ing., Ing. beim Dampf.-Ueberw.-Verein, Essen, Lessing-Str. 15.
Jerusalem, Hugo, Ing., Filialleiter d. Fa. Franz Schlüter, A.-G., Bauunternehmung, Dortmund, Bergnassau, Post Nassau (Lahn), Haus Lahnberg.
Nishiyama, Yataro, Ingenieur der Kawasaki Stahlw. Kobe Fukiai, Kobe (Japan), Sannomiya Po t Office Box 280 (Kawasaki Dockyard Ltd.).
Pusch, Richard, Dr.-Ing., Mannesmannn.-Werke, Abt. Schulz Knaudt, Huckingen a. Rhein.
Rädeker, Wilhelm, Dipl.-Ing., Mülheim a. d. Ruhr, Epping-hofer Str. 90.
Rechmann, Robert, Dipl.-Ing., Gußstahlw. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Willdenbruch-Str. 29.
Schenk, Wilhelm, Betriebsleiter d. Fa. Friedrich Thomée, A.-G., Werdohl, Uetterslingen 1.
Schleitenbaum, Ernst, Geschäftsf. u. Mitinh. der Siegener Eisenhandlung, G. m. b. H., Siegen, Fürst-Bülow-Str. 19.
Wenig, Werner, Betriebsleiter der Stahlg. der Deutschen Ind.-Werke, A.-G., Berlin-Spandau, Freiheit 4—7.

Gestorben.

- ibels, Alfred*, Dipl.-Ing., Essen. 2. 9. 1927.
Menne, Ernst, Dr., Kreuztal. 3. 9. 1927.
Naumann, Gustav, Direktor, Gleiwitz. 21. 8. 1927.