

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 40

2. OKTOBER 1930

50. JAHRGANG

### Wärmeverluste und Haltbarkeit des Siemens-Martin-Ofengewölbes während einer Ofenreise.

Von Dipl.-Ing. Albert Schlüter in Bochum.

[Bericht Nr. 192 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>].

(Oberflächentemperaturmessungen des Herdgewölbes über eine Gewölbereise. Anteil des Wärmeverlustes des Gewölbes an dem Wärmeverbrauch des Herdraumes und des gesamten Ofens. Normaler Verschleiß des Gewölbes und das Anbrennen. Der Zeit verhältnismäßige Abnahme der Gewölbstärke bei normalem Verschleiß.)

Über den Verschleiß des Gewölbes eines Siemens-Martin-Ofens während einer Ofenreise liegen bisher keine genauen Zahlenangaben vor, und auch über die Veränderung der Wärmeverluste des Gewölbes während einer Ofenreise gibt es außer den von C. Schwarz<sup>2</sup>) gemachten kaum andere Angaben. Einfache Temperaturmessungen gestatten jedoch schon, über

Zeiten der Gewölbereise ersichtlich. Die gemessenen Punkte in Abb. 2 bis 4 liegen allgemein gut auf den ausgezogenen Kurven. Nur die am Montag vorgenommenen Messungen fallen meist darunter; dies ist ohne weiteres durch den Sonntagsstillstand und die noch nicht vollkommene Wieder- aufheizung des Gewölbes zu erklären. Schwieriger ist die

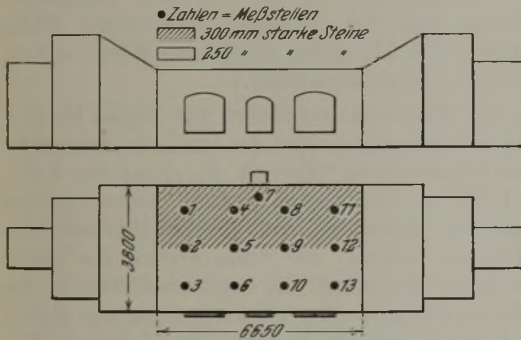


Abbildung 1.

Skizze des untersuchten Siemens-Martin-Ofens.

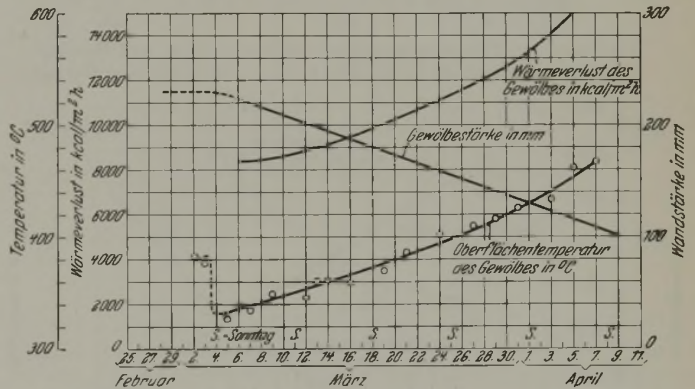


Abbildung 2. Temperaturverlauf, Wärmeverluste und Gewölbverschleiß rechts und links oberhalb der mittleren Tür (Meßstelle 6 und 10). Steinstärke = 230 mm.

diese Fragen Auskunft zu erhalten. Die vorliegende Arbeit berichtet von solchen Messungen und ihren Ergebnissen.

Während des Verlaufes einer Ofenreise wurden von dem Zeitpunkt der Erneuerung des Herdgewölbes bis zum Stillsetzen des Ofens die Gewölbeoberflächentemperaturen an verschiedenen Stellen gemessen. Leider war die untersuchte Gewölbereise verhältnismäßig kurz, so daß das Gewölbe bei Außerbetriebsetzung des Ofens bis auf eine Stelle über dem Abstich noch nicht verbraucht war. Der untersuchte Ofen hat ein Fassungsvermögen von rd. 17 t und erzeugt hauptsächlich Qualitätsstähle. Das Gewölbe ist aus 230 mm und 300 mm starken Steinen gebaut. Abb. 1 zeigt das Gewölbe und die Lage der Meßstellen.

In den Abb. 2 bis 5 sind die gemessenen Temperaturen dargestellt, und zwar zeigen die Abb. 2 bis 4 den zeitlichen Verlauf; in Abb. 5 ist durch Angabe von Temperaturen, die an vier verschiedenen Tagen gemessen wurden, die ungefähre Temperaturverteilung über das Gewölbe zu verschiedenen

Frage zu beantworten, warum während der ersten Tage des Versuches die Temperaturen gegenüber den folgenden Tagen durchweg unverhältnismäßig viel höher waren und auch stark schwankten. Es mögen hier zwei Umstände mitspielen, und zwar einmal ein ungenügendes Gebranntsein der Steine und eine damit verbundene höhere Wärmeleitfähigkeit. Eine solche Beobachtung machte C. Schwarz<sup>2</sup>) bei seiner vorher erwähnten Arbeit über die Strahlungsverluste eines Siemens-Martin-Ofens mit besonderer Berücksichtigung des Gewölbes. Er stellte hierbei fest, daß die Wärmeleitfähigkeit im Kern neuer Steine beträchtlich höher war als in den Randzonen und schloß daraus auf ein unvollkommenes Brennen. Wesentlicher für die Erklärung der gemessenen hohen Temperaturen erscheint jedoch der Einfluß der Gasdurchlässigkeit des Gewölbes. F. Kofler<sup>3</sup>) stellte durch Messungen an der Versuchskammer auf der Hütte Ruhrort-Meiderich einen großen Einfluß der Gasdurchlässigkeit auf den Wärmefluß in Wänden fest.

<sup>1</sup>) Erstattet auf der Sitzung des Unterausschusses für den Siemens-Martin-Betrieb am 16. Mai 1930. — Sonderabdruck dieses Berichts sind zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen u. m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

<sup>2</sup>) Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 104 (1926) S. 4/5.

<sup>3</sup>) Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 25/42 (Gr. D: Wärme- stelle 127).

Beim Siemens-Martin-Ofen herrscht nun wegen des Auftriebes unter dem Gewölbe stets ein Ueberdruck. Infolge der Gasdurchlässigkeit wird also ein Gasstrom vom Ofen durch das Gewölbe ziehen, die hindurchtretende Wärmemenge vergrößern und damit die Temperaturen im Stein und auf der Außenoberfläche erhöhen. Dieser zusätzliche Wärme- fluß, der die Wärmeleitfähigkeit scheinbar erhöht, ist nur in den ersten Tagen des Aufheizens möglich, bis sich auf der Innenoberfläche eine zusammenhängende geschmolzene Schicht gebildet hat. Tatsächlich sinkt auch, sobald der Ofen auf Temperatur ist, die Oberflächentemperatur, d. h. der Gasstrom durch das Gewölbe hört auf.

Nach der anfänglichen Unstetigkeit zeigen die Kurven des zeitlichen Temperaturverlaufes ein ziemlich gleich- mäßiges, mit der Zeit jedoch verstärktes Ansteigen der

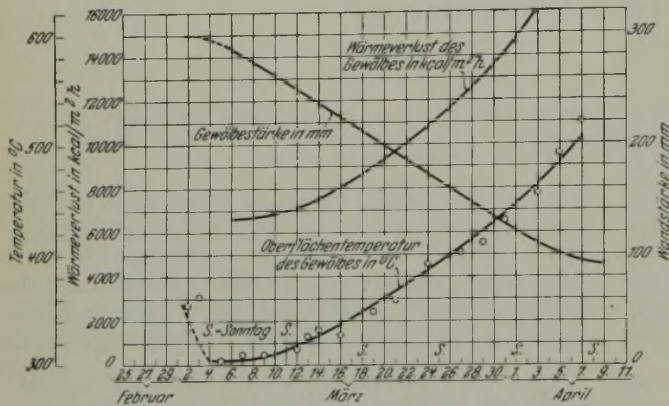


Abbildung 3. Temperaturverlauf, Wärmeverluste und Gewölbe- verschleiß an Meßstelle 1 (Gewölbe hinten). Steinstärke = 300 mm.

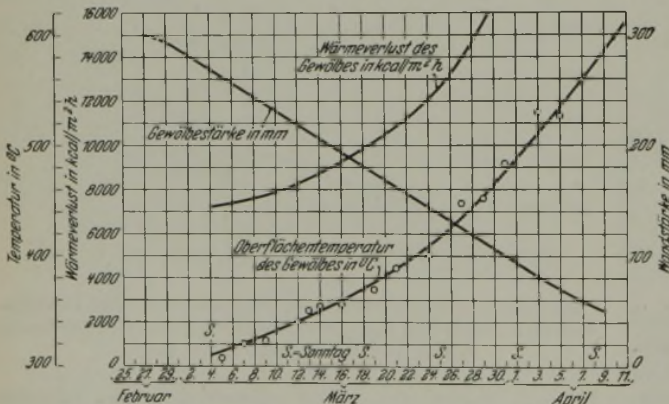


Abbildung 4. Temperaturverlauf, Wärmeverluste und Gewölbe- verschleiß an Meßstelle 9 (Mitte Gewölbe). Steinstärke = 300 mm.

Temperaturen. Bei Temperaturen über 500° scheint der Temperaturanstieg wieder langsamer zu werden. Bei der untersuchten Gewölbereise wurde der Ofen schon abgestellt, bevor diese Temperatur an den einzelnen Meßstellen wesentlich überschritten wurde.

Bedeutend schneller als die Temperaturen steigen die dadurch bedingten Wärmeverluste. In Abb. 2 bis 4 sind die Kurven dargestellt, sie wurden nach der Gleichung

$$Q = \alpha (t_{\text{Oberfläche}} - t_{\text{Raum}}) \text{ kcal/m}^2 \text{ h berechnet.}$$

Für  $\alpha$  = Wärmeübergangszahl wurde angenommen<sup>4)</sup>

$$\text{für } 200 \text{ bis } 400^\circ \alpha = 2,6 + 0,067 \cdot t_{\text{Oberfläche}}$$

$$\text{für } 400 \text{ bis } 600^\circ \alpha = 12,8 + 0,104 \cdot t_{\text{Oberfläche}}$$

Abb. 6 zeigt die Gesamtwärmeverluste des Herdgewölbes in Abhängigkeit vom Gewölbealter. Zur Berechnung der

<sup>4)</sup> Nach Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 51 (1922) S. 9.

Zahlentafel 1. Uebersicht über die Wärmeverluste des Herdgewölbes.

Datum	Gesamtverlust des Herdgewölbes in 10 <sup>3</sup> kcal/h	Verlust in kcal/m <sup>2</sup> h	Anteil an den Wärmeverbrauch		Gewölbeverlust Nutzwärme	Bemerkungen
			des Ofens %	des Herdes %		
4./III.	172 · 10 <sup>3</sup>	6,8 · 10 <sup>3</sup>	3,21	8,89	0,224	2. Schmelztag
14./III.	205 · 10 <sup>3</sup>	7,82 · 10 <sup>3</sup>	3,77	10,5	0,291	
26./III.	314 · 10 <sup>3</sup>	11,9 · 10 <sup>3</sup>	5,58	15,1	0,446	
7./IV.	512 · 10 <sup>3</sup>	20,3 · 10 <sup>3</sup>	8,50	22,6	0,725	

Werte wurde das Gewölbe in verschiedene Abschnitte unterteilt und die mittleren Temperaturen dieser Teilflächen der Berechnung zugrunde gelegt. Die Abbildung gibt gleichzeitig auch den prozentualen Anteil des Gewölbeverlustes

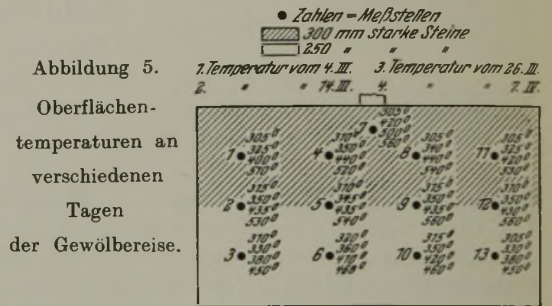


Abbildung 5. Oberflächen-temperaturen an verschiedenen Tagen der Gewölbereise.

an der vom Gasstrom im Herdraum abgegebenen Wärme und der insgesamt abgegebenen Wärme wieder. (Im Herdraum abgegebene Wärme = Nutzwärme + Strahlungsverlust.)

Die Wärmeverluste steigen von Beginn bis Ende der Messungen um etwa das Dreifache, bezogen auf den Gesamtwärmeverbrauch des Ofens von 3,21 % auf 8,5 %. Der Gewölbeverlust gewinnt dadurch noch an Bedeutung, daß die im Herdraum verbrauchte Wärme die höchstwertige des ganzen Ofens ist. Der Anteil des Gewölbeverlustes an dem Wärmeverbrauch des Herdes wächst von 8,89 % auf 22,6 % an. Zu beachten ist hierbei die Tatsache, daß von der dem Ofen insgesamt zugeführten Wärmemenge natürlich ebensoviel Teile, also 8,89 bis 22,3 % aufzubringen sind, um den Wärmeverlust des Herdgewölbes zu decken. Am schärfsten wird die Bedeutung des Gewölbeverlustes durch den Vergleich mit der Nutzwärme ausgedrückt. Das Verhältnis Gewölbewärmeverlust : Nutzwärme steigt von 0,224 auf 0,725. Am Ende der untersuchten Gewölbereise erreicht also der Gewölbeverlust den 0,725-fachen Betrag der Nutzwärme.

Bei der Annahme, daß die mittlere Oberflächentemperatur des Gewölbes im Ofen über die Ofenreise gleichbleibt, lassen die Temperaturen der Außenoberfläche einen Schluß auf die Gewölbestärke und damit auf den Gewölbeverschleiß zu. Die Gewölbestärke selbst zu messen, ist sehr schwierig und ungenau. Es wurden zu diesem Zweck später besondere Versuche gemacht, wobei die Ergebnisse der Messungen mit den errechneten Werten genügend genau übereinstimmten. Die Messungen wurden so durchgeführt, daß einige Gewölbesteine vor dem Einbau durchbohrt wurden, und die Stärke des Gewölbes jeweils mit Stäben, die mit Haken versehen waren, abgetastet wurden.

Zur Errechnung der Gewölbestärke wurden die beiden Gleichungen

$$Q = \lambda \frac{dt}{dl} \text{ kcal/m}^2 \text{ h (Wärmefluß durch die Wand)}$$

und  $Q = \alpha (t_o - t_R) \text{ kcal/m}^2 \text{ h (Wärmeabgabe der Wand)}$   
zu der Formel

$$l = \frac{1}{\alpha (t_o - t_R)} \int_{t_J}^{t_o} \lambda \cdot dt \text{ m}$$

vereinigt und die gemessenen zeitlichen Temperaturverläufe danach ausgewertet.

In den Gleichungen bedeutet:

- $l$  = Wandstärke in m
- $t_J$  = mittlere Innenoberflächentemperatur des Gewölbes (= 1500 °)
- $t_o$  = Außenoberflächentemperatur des Gewölbes
- $t_R$  = Raumtemperatur
- $\alpha$  = Wärmeübergangszahl kcal/m<sup>2</sup> h ° C<sup>4</sup>)
- $\lambda$  = Wärmeleitfähigkeit kcal/m h ° C
- $\lambda$  = 0,065 + 0,008 t angenommen.

Die Abhängigkeit der Gewölbestärke von der Außenoberflächentemperatur unter den gemachten Annahmen ist

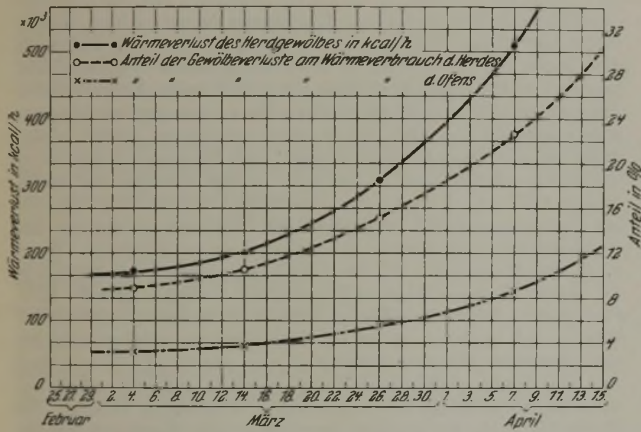


Abbildung 6. Gesamter Wärmeverlust des Herdewölbes.

in Abb. 7 dargestellt. Die Auswertungen für die einzelnen Meßstellen geben die Abb. 2 bis 4 wieder. Es ergibt sich, daß die Steinstärke des Gewölbes an allen Meßstellen proportional mit der Ofenreise abnimmt. Nur zu Beginn der Messungen zeigen die Kurven kleine Abweichungen, und ebenso wird bei sehr geringer Wandstärke (großer Kühlwirkung) der Steinverschleiß geringer (s. Abb. 3).

Die Verschleißgeschwindigkeit des Gewölbes ist an den einzelnen Meßstellen verschieden, und zwar wird der Verschleiß zur Rückwand hin stärker und ist am größten über dem Abstich. Dies entspricht den praktischen Erfahrungen.

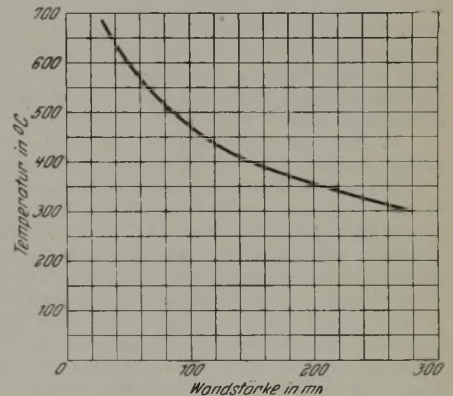
Wie ist nun aber die örtlich ungleichmäßige, aber über die Zeit stetige Verschleißgeschwindigkeit zu erklären? Die stärkere Abnutzung des Gewölbes zur Rückwand hin auf die dickeren Steine zurückzuführen (300-mm- gegen 230-mm-Steine) ist nicht möglich, da der über die Zeit stetige Verschleiß eine Unabhängigkeit von der Steinstärke beweist. Der ungleiche Verschleiß wird vielmehr durch wenn auch nur geringe Temperaturunterschiede der Gewölbe-Innenoberfläche und durch verschieden starken Angriff durch Kalk, Schlacke usw. bedingt sein. Die ungleichen Temperaturen entstehen durch Eintreten falscher Luft durch die Klappen und stärkere Wärmeabstrahlung des Gewölbes nach ihnen hin, während umgekehrt unmittelbar über der Flamme durch sie die Wärmeabstrahlung behindert wird und damit größere Erhitzung stattfindet. Bei der Auswertung ist eine überall

gleiche mittlere Innentemperatur von 1500 ° angenommen, was deshalb zulässig ist, weil die Schwankungen der Schmelz- und Umsteuerperioden nicht nach außen hin dringen.

Der zeitlich stetige Verschleiß des Gewölbes oder mit anderen Worten die Unabhängigkeit der Abnutzungsgeschwindigkeit von der Steinstärke folgt aus der Betriebsweise der Siemens-Martin-Ofen. Man will mit möglichst hohen Temperaturen arbeiten, aber ihre Höhe ist durch die Güte der feuerfesten Steine begrenzt. Die Gewölbe-Innenoberflächentemperaturen liegen immer nur wenig unterhalb der Temperaturen, bei denen die Steine erweichen und zu fließen beginnen. Gegenüber dem ursprünglichen Schmelzpunkt wird im Ofen der Schmelzpunkt der Steine sogar noch durch die Einwirkung von Schlackenspritzern, Schlacken- und Metaldämpfen usw. erniedrigt. Auf der Gewölbeoberfläche bildet sich eine dünne, flüssige Schicht, die langsam nach den Seiten abläuft oder auch abtropft und die sich immer wieder von neuem bildet. Wie schnell dieser Vorgang vor sich geht, ist u. a. von der Art des Steines, seiner Zusammensetzung, Porosität, von der Menge und Zusammensetzung der Schlacke, die mit dem Stein in Reaktion tritt, sowie der Temperatur abhängig.

Die Eindringtiefe der Temperatur in den Stein oder die Stärke der Erweichungszone des Steines ist proportional der Steinstärke. Danach müßte die Abtropfgeschwindigkeit des

Abbildung 7. Abhängigkeit der Oberflächen- temperatur von der Wandstärke (berechnet).



Gewölbes verhältnismäßig der Steinstärke sein, was in der Tat auch bei vielen Feuerungen der Fall ist. Hier liegt dieser Einfluß aber nach den Versuchsergebnissen im allgemeinen nicht vor, da die Verschleißgeschwindigkeit mit sinkender Steinstärke nicht abnahm. Den Haupteinfluß auf den Verschleiß hat danach die Verschlackung des Steines, und ihre Stärke hängt weniger von der Eindringtiefe der Temperatur als von der Menge und Art der schlackenbildenden Stoffe auf den Stein ab. Die Eindringtiefe der Verschlackung und damit auch die Stärke der gebildeten verflüssigten Schicht scheint daher allgemein nur gering und von der Temperatur wenig abhängig zu sein. Nur so ist es zu erklären, daß bei großen Gewölbestärken, also flachem Temperaturverlauf im Stein, der Verschleiß nicht beschleunigt ist. Bei sehr starker Kühlung (bei sehr dünnem Gewölbe, bei künstlicher Kühlung durch Preßluft) wird jedoch die Schicht anscheinend noch verringert und der Verschleiß in diesem Fall verlangsamt.

Aus dem Vorhergehenden folgt, daß für den üblichen Verschleiß eines Gewölbes außer seiner Feuerfestigkeit vor allem seine Angreifbarkeit durch Schlacke, Kalk- und Erzstaub wesentlich ist. Unter üblichem Verschleiß ist hier die allmähliche Verschlackung des Gewölbes verstanden, im Gegensatz zu dem Verschleiß durch Ueberhitzung oder Anbrennen des Gewölbes. Bei nur üblichem Verschleiß könnte nach den vorgenommenen Messungen das Gewölbe beliebig stark gemacht werden.

Jedes Gewölbe wird jedoch örtlich zuweilen überhitzt, so daß die Schmelztemperatur des Steines erreicht wird und es zu fließen beginnt. Hier beeinflußt die Gewölbstärke allerdings die Folgen einer solchen Ueberhitzung und somit den Verschleiß des Steines. Je dicker das Gewölbe ist, um so flacher ist natürlich der Temperaturverlauf, und um so tiefer im Innern macht sich die Ubertemperatur bemerkbar. Es ist bekannt, daß sich beim Laufen eines neuen Gewölbes schnell Lappen bilden, während bei alten Gewölben meist nur dünne Strähnen entstehen.

Die mit wachsender Steinstärke immer größer werdende Empfindlichkeit bei einem Anbrennen (Abschmelzen des Gewölbes durch Stichflammen u. dgl.) begrenzt die wirtschaftliche Gewölbstärke. Je kleiner die Gefahr des Anbrennens ist, um so dicker darf man allgemein das Gewölbe machen. Die Gefahr des Anbrennens ist von der Gasführung und der Möglichkeit ihrer Beeinflussung abhängig und nicht von der Steinstärke. Ein dickes Gewölbe brennt nicht eher an als ein dünnes Gewölbe, nur sind, wie erwähnt, die Folgen größer.

Der Verbrauch des Siemens-Martin-Ofengewölbes ist also vom normalen Verschleiß (Verschlackung) und vom An-

brennen abhängig. Die gewöhnliche Verschlackung wird hauptsächlich von der Güte des Steines beeinflusst, während durch eine gute Flammenführung das Anbrennen zu vermeiden ist.

#### Zusammenfassung.

Oberflächentemperaturmessungen über eine Gewölbereise ergaben eine Steigerung der Wärmeverluste des Herdgewölbes auf das Dreifache und Anteile an dem Gesamtwärmeverbrauch des Ofens von 3,2 bis 8,5 %, des Herdes von 8,9 bis 22,6 % und als Anteil bezogen auf die Nutzwärme von 22,4 bis 72,5 %. Aus den Messungen wurde die jeweilige Gewölbstärke errechnet und eine proportionale Abnahme der Gewölbstärke mit der Zeit gefunden. Der normale Gewölbeverschleiß hängt nicht von der Steinstärke ab, sondern ist auf die von der Steinstärke unabhängige Verschlackungsgeschwindigkeit zurückzuführen; die Folgen örtlicher Ueberhitzungen (Laufen des Gewölbes) dagegen sind mit zunehmender Steinstärke größer. Die Güte der Steine beeinflusst vor allem die Verschlackung, durch gute Flammenführung ist das Anbrennen zu vermeiden.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

B. Matuschka, Ternitz: Die Messungen von Herrn Schlüter haben ergeben, daß die Temperaturen in den ersten Tagen höher sind. Dies wurde dadurch erklärt, daß im Anfang durch die noch offenen Fugen Gas strömt, wodurch die äußeren Lagen der Steine mehr erhitzt werden. Ich möchte fragen, ob dies nicht damit zusammenhängen kann, daß der Wärmeübergangskoeffizient sich sprunghaft ändert, wenn der Stein verglast.

E. Herzog, Hamborn-Bruckhausen: Das so wichtige Ergebnis des Berichts von Herrn Schlüter besteht darin, daß wir vor langen Gewölbesteinen nicht mehr die Angst zu haben brauchen, wie das bisher der Fall und aus theoretischen Erwägungen heraus auch ganz berechtigt war. Herr Schlüter kommt zu dem Ergebnis, daß die Gefahr des Anbrennens des Steines von der Steinstärke unabhängig ist. Theoretisch kann das eigentlich nicht stimmen. Der Widerspruch zwischen Theorie und Praxis ist wohl in der Weise zu erklären, daß beim dicken Stein am Anfang der Ofenreise zwar die Temperatur der Gewölbeinnenfläche höher ist als beim alten Ofen, daß das aber dadurch ausgeglichen wird, daß wir am Anfang einen weit weniger verschlackten und daher weniger empfindlichen Stein haben als am Ende der Ofenreise.

A. Schack, Düsseldorf: Das Absinken der Gewölbe-Außentemperatur nach einem etwa dreitägigen Betrieb des Ofens und des Außen- und Strahlungsverlustes von etwa 4000 auf 2000 kcal/m<sup>2</sup> h kann man durch eine Senkung der Innentemperatur, etwa durch veränderte Strahlungseigenschaften des Innengewölbes, nicht erklären; denn dann müßte die Innentemperatur von 3000 auf 1500<sup>o</sup> gefallen sein. Das ist aber unmöglich; denn die Innentemperatur des Gewölbes bleibt praktisch dieselbe. Es bleibt nur übrig, die Erklärung des Herrn Schlüter anzunehmen, daß der Grund hierfür die abnehmende Gasdurchlässigkeit des Gewölbes ist. Die Durchlässigkeit der Gewölbe für Gase zeigen z. B. auch verschiedene von mir durchgeführte Stoßofenuntersuchungen. Häufig zeigen sich über dem Gewölbe von Stoßöfen sehr merkliche Mengen von Feuerabgasen, die zuweilen schon zu leichten Gasvergiftungen geführt haben, wenn der Stoßofen stark reduzierend betrieben wurde, und wir auf dem Gewölbe Messungen zu machen hatten.

Was den Einfluß der Steinstärke betrifft, so hat dieser unter keinen Umständen eine Temperaturerhöhung der Innenfläche des Gewölbes zur Folge, die praktisch irgendwie merklich sein könnte; denn der Strahlungsaustausch im Herdraum ist derartig groß, daß es praktisch überhaupt keine Rolle spielt, ob ein 200-mm-Stein 4000 kcal/m<sup>2</sup> h verliert oder ein 300 mm starker Stein 3000 kcal/m<sup>2</sup>h. Eine Verstärkung der Steine hat vielmehr nur eine ihrer Stärke proportionale Verminderung der Außentemperatur und des Außenverlustes zur Folge, nicht aber gleichzeitig eine Steigerung der Innentemperatur. Daher sind dicke Steine, wie Herr Herzog ausführte, für den Wärmehaushalt des Oberofens recht günstig. Der einzige Nachteil der dicken Steine, den die Theorie ergibt und den auch Herr Schlüter erwähnt hat, ist der, daß trotz gleichbleibender Temperatur der Innenfläche die Schicht

der Erweichung dicker wird. Die Stärke der erweichten Schicht steigt fast genau proportional der Dicke des Steines. Daher gilt die in den Betrieben z. B. auch bei Kohlenstaub-Brennkammern immer wieder gemachte Beobachtung, daß dickes Brennkammermauerwerk sehr schnell abschmilzt, bis es eine gewisse Mindeststärke erreicht hat, bei der es dann sehr lange stehen bleibt. Meist ist der Betriebsmann geneigt, den Hauptgrund hierfür in der stärkeren Kühlung zu suchen, die das dünnere und außen heißere Mauerwerk durch die Außenluft erfährt. Diese Ursache ist aber nebensächlich gegenüber der Erscheinung, daß die Erweichungszone des Steines proportional seiner Stärke ist. Wenn z. B. das Mauerwerk bei der Arbeitstemperatur von 1650<sup>o</sup>, wie sie beim Siemens-Martin-Ofengewölbe vorliegt, gerade halbflüssig ist und diese halbflüssige Schicht bei einem 100 mm starken Stein 1 mm dick ist, so ist sie beim 300 mm starken Stein bei unveränderter Innentemperatur 3 mm stark. Es ist nun klar, daß die 3 mm starke halbflüssige Schicht außerordentlich viel schneller abtropft als die 1 mm starke halbflüssige Schicht. Mit diesen theoretischen Erwägungen decken sich, wie gesagt, die Beobachtungen im Betrieb bei Kohlenstaub-Brennkammern und ähnlichen hochbelasteten Feuerungen. Dagegen decken sich nicht mit dieser Theorie die Beobachtungen des Herrn Schlüter am Siemens-Martin-Ofengewölbe. Die Erklärung hat Herr Schlüter, mit dem ich seinerzeit das Fragegebiet durchgesprochen habe und daher mit ihm einig gehe, dahin ausgesprochen, daß der Schmelzpunkt der Silikasteine des Gewölbes bei der gewöhnlichen Arbeitstemperatur von 1650 bis höchstens 1670<sup>o</sup> noch nicht erreicht wird, so daß ein Abtropfen weder bei dicken noch dünnen Steinen stattfindet. Das beobachtete Abtropfen tritt vielmehr nur durch die chemischen Reaktionen mit dem Staubgehalt, den Dämpfen und Spritzern des Ofengefäßes und die dadurch bedingte Schmelzpunktniedrigung der Gewölbeoberfläche ein. Somit ist das Abtropfen eine reine Oberflächenerscheinung, die mit dem Temperaturgefälle in den dahinterliegenden Schichten sehr wenig zu tun hat; die Stärke des Steines ist für diesen chemischen Verschleiß gleichgültig. Wenn dagegen eine örtliche Ueberhitzung des Gewölbes durch Stichflamme oder ähnliches stattfindet, die den Schmelzpunkt des Silikasteines erreicht, so ist diese Stichflammenwirkung nach der hier auseinandergesetzten Theorie der Schichtverstärkung um so nachteiliger, je dicker der Stein ist.

G. Bulle, Haspe: Nach Zahlentafel 1 von Herrn Schlüter könnte man folgern, daß die Leistungsfähigkeit des Ofens in demselben Verhältnis sinkt, wie der Wärmeverlust steigt. Das scheint aber nach den anderen Ergebnissen nicht der Fall zu sein, indem der Wärmeverlust auf das Dreifache steigt, der Anteil der Wärmezufuhr aber nur von 8,89 auf 22,6 %, das heißt, die Wärmeaufnahme des Ofens hat viel stärker zugenommen; deshalb ist die verhältnismäßige Verschlechterung nicht so scharf wie die Steigerung des Wärmeverlustes. Herr Schlüter hat in der letzten Spalte in Zahlentafel 1 zugefügt, daß die Verluste von 0,224 der Nutzwärme auf 0,725 der Nutzwärme steigen, d. h. der Ofen hat zwar mehr Wärme aufgenommen, aber die Leistung ist trotzdem

gesunken, weil außer den Wandverlusten die Wartungsverluste unverhältnismäßig stark gestiegen sind, wie das auch C. Schwarz seinerzeit beobachtet und nachgewiesen hat.

W. Alberts, Duisburg-Ruhrort: Zu der Frage der Gewölbehaltbarkeit möchte ich, falls es noch nicht bekannt sein sollte, noch kurz folgendes erwähnen. Es wird hier vorzugsweise die ungleichmäßige Beanspruchung des Gewölbes auf Schlackenspritzer, Metaldämpfe u. dgl. zurückgeführt. Tatsächlich erfährt das Gewölbe die stärkste Abnutzung (und zwar über dem Abstich) dadurch, daß beim Anwerfen der Rückwand mit Dolomit oder Teer-Dolomit-Masse das Gewölbe gestreift wird. Werden

die Schmelzer angehalten, vorsichtiger in dieser Beziehung anzuhalten, dann ist stets mit einem geringeren Verschleiß dieser empfindlichen Stelle zu rechnen.

E. Herzog: Zu ergänzen ist zu dieser letzten Frage noch, daß die vordere Gewölbehälfte auch dadurch geschont wird, daß kalte Luft durch die Türen einströmt. Als ein wichtiges Ergebnis des Berichtes ist anzuspochen, daß wir unzweifelhaft in vielen Fällen mit längeren Gewölbesteinen arbeiten können, als wir es bisher getan haben. Das wird in all den Fällen von Bedeutung sein, in denen die Dauer der Ofenreise allein von der Gewölbehaltbarkeit abhängt.

## Die Verfestigung einiger Werkstoffe beim Kaltwalzen.

Von E. Greulich in Mannheim.

[Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Isolation, A.-G., Mannheim.]

(Zusammensetzung und Vorbehandlung der untersuchten Werkstoffe. Walzen. Verfestigungsprüfung durch Bestimmung der Festigkeitseigenschaften und Härte. Zusammensetzung und Gitteraufbau und ihr Einfluß auf die Verfestigung.)

Unsere Kenntnis über die Verfestigung von Stählen beim Kaltwalzen ist durch die neueren Untersuchungen von A. Pomp und seinen Mitarbeitern sehr erweitert worden. Die letzte dieser Arbeiten<sup>1)</sup> behandelt das Verhalten einiger Bandstähle bis zu Kohlenstoffgehalten von 1,4% und bringt auch einen zusammenfassenden Hinweis auf die früheren Arbeiten Poms, so daß auf den Quellennachweis an dieser Stelle verzichtet werden kann. Diese Untersuchungen ergaben, daß mit steigenden Abnahmen Härte und Festigkeit zuerst rasch, dann langsamer anwachsen und bei großen Abnahmen die Festigkeitskurven wieder etwas schneller ansteigen, während dagegen die Oberflächenhärte bei weichen Stählen etwas abnimmt. Den entsprechend umgekehrten Verlauf zeigt die Dehnung. Weiterhin wurde ein weitgehender Einfluß des Gefügestandes beobachtet. Die Ausbildung des kohlenstoffhaltigen Gefügebestandteils als streifiger Perlit oder Sorbit hatte ein flacheres Ansteigen von Härte und Festigkeit zur Folge und führte allgemein bei großen Abnahmen zu einer stärkeren Streuung der Werte, als wenn dieser in der Form des körnigen Zementits vorlag.

Da die erzielte Festigkeit bei der Verarbeitung einiger Stähle von erheblicher praktischer Bedeutung ist, wurde der Einfluß der Abnahme beim Kaltwalzen auf die mechanischen Eigenschaften einiger Werkstoffe untersucht. Der Umfang der Untersuchung wurde etwas weiter gesteckt, als es von Pomp geschah; denn es wurden nicht nur die Veränderung der Härte, Festigkeit und Dehnung, sondern auch der Einfluß auf die Einschnürung verfolgt. Die Prüfung begann zunächst mit drei perlitischen, rostfreien Stählen und einem austenitischen rostfreien Stahl; sie wurde dann auch auf fünf Kohlenstoffstähle mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt, 5prozentigen Nickelstahl und Monel-Metall ausgedehnt. Dafür wurde der Einfluß des Gefügestandes nicht weiter untersucht. Die gewöhnlichen Stähle kamen also in dem Gefügestande, in dem sie bei der Verarbeitung gewöhnlich vorliegen — der Kohlenstoff zum Teil in Form von kugeligem Zementit ausgeschieden, die rostfreien perlitischen Stähle

in rein perlitischer Form, der austenitische Stahl mit möglichst wenig ausgeschiedenen Karbiden —, zur Verwendung.

### Zusammensetzung und Vorbehandlung der untersuchten Werkstoffe.

Die untersuchten Werkstoffe, deren Zusammensetzung *Zahlentafel 1* wiedergibt, lagen als 40-mm- $\square$ -Knüppel vor und wurden auf ein kleines Vierkantprofil ausgewalzt: die gewöhnlichen Stähle, der Nickelstahl und das Monel-Metall auf etwa 12 mm Vierkant, die Chrom- und Chrom-Nickelstähle auf etwa 14 mm Vierkant. Nach dem Walzen wurden die gewöhnlichen Stähle 3 h lang bei 650° geglüht, der Nickelstahl bei 610° und das Monel-Metall bei 800°. Die

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Werkstoffe.

Nr.	Bezeichnung	Zusammensetzung							
		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Ni %	Cr %
1	Kohlenstoffstahl . . . . .	0,12	0,00	0,40	0,017	0,024	n. b.	—	—
2	Kohlenstoffstahl . . . . .	0,29	0,06	0,40	0,020	0,013	„	—	—
3	Kohlenstoffstahl . . . . .	0,34	0,18	0,57	0,024	0,017	„	—	—
4	Kohlenstoffstahl . . . . .	0,46	0,30	0,75	0,021	0,028	„	—	—
5	Kohlenstoffstahl . . . . .	0,61	0,34	0,83	0,022	0,016	„	—	—
6	5prozentiger Nickelstahl . . . . .	0,18	0,26	0,49	0,020	0,021	„	5,14	—
7	Chromstahl . . . . .	0,08	0,42	0,34	0,003	0,024	„	0,39	12,56
8	Chromstahl . . . . .	0,15	0,62	0,46	0,042	0,021	„	0,94	15,36
9	Chromstahl . . . . .	0,19	0,56	0,45	0,019	0,010	„	0,56	14,50
10	Chrom-Nickel-Stahl . . . . .	0,37	0,00	2,02	0,028	0,033	„	35,20	10,50
11	Monel-Metall . . . . .	0,15	0,02	1,82	0,020	0,015	30,40	66,80	—

Chromstähle 7 bis 9 wurden durch eine dreistündige Glühung bei 900° und langsame Abkühlung bis auf 700° mit anschließender Luftabkühlung in den perlitischen Zustand übergeführt. Der austenitische Stahl wurde 2 h lang bei 1100° geglüht und in Wasser abgeschreckt. Nach dem Glühen wurde der entstandene Zunder durch Beizen entfernt. Die Stäbe wurden darauf auf 50 bis 60 cm Länge zerschnitten, angespitzt und von jedem Werkstoff vier dieser kurzen Stäbe durch vorsichtiges Schleifen auf genaues Maß (12 mm  $\square$ ) gebracht. Diese Maßnahme war notwendig, um bei den kleinsten Abnahmen beim anschließenden Walzen die erforderliche Genauigkeit sicherzustellen. Wie ein Vergleich des so vorbereiteten Werkstoffes mit dem rohen Werkstoff zeigte, war durch die Bearbeitung keine merkliche Härtung eingetreten. Für die stärkeren Abnahmen (über 15%) wurden die Stäbe jedoch im rohgewalzten Zustande belassen.

### Walzen.

Wenn es beabsichtigt war, die Verfestigung genau unter den im Betriebe für geschlossene Kaliber vorliegenden

<sup>1)</sup> A. Pomp und H. Poellein: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 223/31 (Gr. E: Werkstoffaussch. 154).

Bedingungen zu prüfen, so war es eigentlich notwendig, Kaliberwalzen für die Versuche zu wählen. Wegen der hohen Kosten, welche die Durchführung derartiger Versuche verursacht hätte — es wäre die genaue Profilierung eines ganzen Satzes von Walzen nötig gewesen —, wurde jedoch davon Abstand genommen und das Walzen auf einem Flachwalzengerüst (Abmessungen: 250 mm Ballendurchmesser, Walzgeschwindigkeit 26 m/min) ausgeführt. Um der Bedingung des beim Walzen in Kalibern herrschenden allseitigen Druckes einigermaßen zu entsprechen, wurden die bei einem Durchgang durch die Walzen nicht gedrückten Seiten durch einen zweiten Strich bearbeitet, so daß das entsprechende Fertigprofil ungefähr wieder die Form eines Quadrates erhielt. Mit einer gewissen Annäherung konnte die dabei erhaltene Verfestigung auf die in geschlossenen Kalibern vorliegenden Verhältnisse übertragen werden.

Natürlich konnte man ein derartiges Verfahren nur bis zu mittleren Querschnittsabnahmen durchführen. Bei stärkeren Drücken muß beim zweiten Stich infolge des zu großen Unterschiedes der Seiten das Profil zum Umklappen kommen. Es zeigte sich, daß man ungefähr bis 25 % Abnahme kommen konnte. Für die fünf Kohlenstoffstähle, den Nickelstahl und Monel-Metall ging man jedoch unter Aufgabe dieses Walzverfahrens auch zum Walzen mit stärkeren Abnahmen über. Es wurde dabei zunächst auf ein Zwischenprofil gearbeitet und von diesem aus auf das Fertigprofil. Natürlich waren hier bedeutend mehr Stiche erforderlich, aber dieser Umstand sollte nach den Ergebnissen von Pomp wenigstens bei gewöhnlichen Stählen keinen Einfluß auf die Verfestigung ausüben.

**Prüfung der Verfestigung.**

Nach beendetem Walzen wurden die Stäbe zunächst gerichtet, dann einen Monat bei Zimmertemperatur gealtert und schließlich die entsprechenden Stücke für Härte- und Zerreißproben und zur Bestimmung der Abnahme entnommen. Die Härte wurde nach dem Brinell- und Rockwell-Verfahren geprüft, die übrigen Eigenschaften wurden durch Zerreißversuche festgestellt.

**Abnahme.**

Die bei den einzelnen Walzungen erzielte Querschnittsverminderung wurde durch Wägung ermittelt. Es wurden

Zahlentafel 2. Gegenüberstellung weichen und harten Werkstoffes derselben Stahlorte.

Bezeichnung	Querschnittsabnahme %	Rockwell-C-Härte						Mittelwert	Größte Abweichung
		- 2,8	- 3,2	- 2,1	+ 0,6	- 1,5	- 1,4		
Stahl 3 . . . . .	1,5	- 1,0 ± 0	+ 0,3					- 1,2	- 2,0
	49,3	20,2	22,7	21,3	22,5	21,1			21,4
Stahl 6 . . . . .	1,4	11,4	11,1	13,9	13,3	11,7		13,2	- 2,1
	47,8	14,7	12,4	15,4	16,2	12,2			27,6
Monel-Metall . . . . .	1,4	- 2,1	- 2,2	- 1,8	- 3,1	- 3,5		- 1,9	- 1,6
	48,9	+ 1,7	- 2,0	+ 0,8	- 3,1	- 3,5			25,3
Stahl 5 . . . . .	1,54	18,8	20,7	20,2	20,8	20,4		20,6	- 4,4
	52,4	24,7	16,2	24,0	20,0	19,0			33,8
			34,0	33,6	33,6	34,2			- 0,4
				34,2					+ 0,4

etwa 30 mm lange Stücke aus den Stäben herausgeschnitten und diese auf genau gleiche Höhe gebracht. Sind  $G_1$  und  $G_2$  die Gewichte zwei solcher gleich langen Stücke, so ist:

$$\frac{G_1 - G_2}{G_1} = \frac{(Q_1 - Q_2) h \cdot s}{Q_1 \cdot h \cdot s}$$

$$\frac{G_1 - G_2}{G_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

$Q_1$  ) entsprechende h = Höhe  
 $Q_2$  ) Querschnitte s = spezifisches Gewicht.

**Härte.**

Brinellhärte (3000/10/30 für die Stähle 7 bis 10; 1000/10/30 für die übrigen Werkstoffe). Während die bei 3000 kg erhaltenen Eindrücke unmittelbar mit dem Mikroskop ausgemessen wurden, war für die bei 1000 kg erhaltenen kleineren Eindrücke eine Erhöhung der Meßgenauigkeit erforderlich. Diese wurde durch die Benutzung der Mikrosummereinrichtung des Leitz-Mikroskops erreicht. Die Vergrößerung wurde dadurch auf 1 : 30 gesteigert, und die Handhabung war dabei auch noch ziemlich bequem; denn es genügte, das Bild des Eindruckdurchmessers auf der Mattscheibe auszumessen und die erhaltene Zahl durch 30 zu teilen, um die gesuchte Zahl zu erhalten.

Rockwellhärte. Bei dieser Bestimmung trat zunächst eine Schwierigkeit auf. Vorversuche zeigten nämlich, daß bei den härteren Stählen die Prüfung mit der Kugel nicht ausreichte, da die erhaltene Härte wesentlich über die in der B-Skala vorgefundenen Größen hinausging. Andererseits schien für den weichen Zustand der Werkstoffe der Diamant nicht recht geeignet, da er zuverlässige, d. h. genau wiederholbare Ergebnisse erst von einer Härte von C 20 ab gibt, und außerdem die Verlängerung der Skala in den negativen Bereich notwendig wurde. Die Prüfung mittels beider war auch nicht ausführbar, da eine Vereinigung der Meßergebnisse auf einen Maßstab nicht möglich ist. Wie ein Vergleich beider Verfahren beim Stahl 9 ergab, hatte die Messung mit dem Diamanten geringere Schwankungen der Härtezahlen zur Folge als die mit der Kugel, wenn nur für eine äußerst sorgfältige Auflage auf dem Stativ gesorgt wurde. Es wurde also der Diamant gewählt, die Probestückchen wurden als kleine Würfel aus den Walzstäben herausgeschnitten. Sie wurden auf zwei Seiten sorgfältig geglättet

und vor Beginn der Messung genau auf gute Anlage geprüft. Die Messung erfolgte nicht auf der Walzoberfläche der Stücke, sondern auf dem Querschnitt; es hatte sich bei einem Vergleich der Härtewerte nämlich gezeigt, daß selbst bei den geringsten Abnahmen die Härte gleichmäßig über den Querschnitt verteilt war und mit der Härte der Walzoberfläche vollständig übereinstimmte. Für jede Probe wurden zwölf Messungen gemacht und aus den erhaltenen Zahlen das Mittel genommen. Zahlentafel 2 bringt eine Gegenüberstellung der Ergebnisse für weichen und harten Werkstoff der gleichen Werkstoffsorten.

Wie man daraus entnehmen kann, sind die Werte innerhalb einer gewissen Grenze auch für den weichen Zustand wieder zu erhalten, die Meßgenauigkeit ist allerdings im hartgewalzten Zustand erheblich größer. Der Einfluß der härteren, zwischen den Kristalliten liegenden Schicht von Verunreinigungen, der bei dieser Art der Härtemessung

Es wurden Fließgrenze, Festigkeit und Dehnung auf allgemein üblichem Wege bestimmt. Die Einschnürung konnte einigermaßen zuverlässig nur bei Stäben ermittelt werden, bei denen die Bruchfläche senkrecht zur Stabachse lag. Die über die engste Stelle des Querschnitts hinausragenden Reste der Randschicht wurden dabei durch Abschleifen

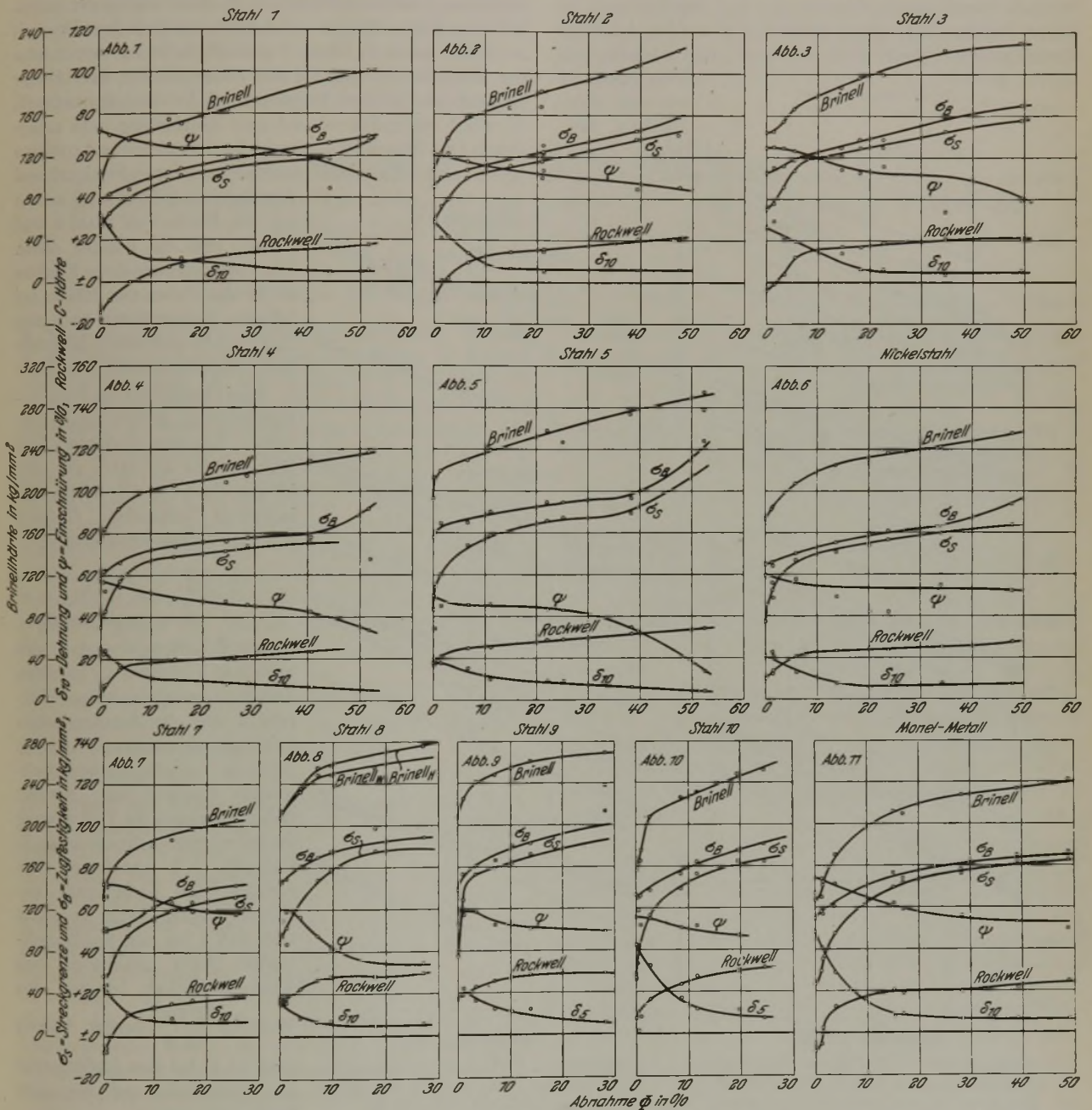


Abbildung 1 bis 11. Stahl 1 bis 10 und Monel-Metall. Abhängigkeit von Härte, Streckgrenze, Festigkeit, Dehnung und Einschnürung von der Querschnittsabnahme beim Kaltwalzen.

sicherlich eine Rolle spielt, macht sich anscheinend im hartgewalzten Zustand nicht so bemerkbar, da dann die Unterschiede zwischen der Härte der Körner und dieser Schicht offenbar erheblich geringer geworden sind.

Zerreißproben. Sie wurden mit Proportionalstäben, die aus den Walzstäben herausgeschnitten wurden, ausgeführt. Die Meßlänge für die Dehnung betrug für alle untersuchten Werkstoffe  $11,3 \sqrt{l}$ , ausgenommen Stahl 9 und 10. Hier stand so wenig Werkstoff zur Verfügung, daß man sich auf die Meßlänge  $5,65 \sqrt{l}$  beschränken mußte.

entfernt und der Bruchquerschnitt dann mit der Schublehre ausgemessen.

Die für die einzelnen Werkstoffe festgestellten Werte für Brinell- und Rockwellhärte, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Einschnürung sind in den Abb. 1 bis 11 zusammengestellt.

Wie die Abbildungen zeigen, lassen sich auf dem angeführten Wege bei allen Werkstoffen die Veränderungen der mechanischen Eigenschaften gut verfolgen. Nur bei den harten Stählen 4 und 5 sowie beim Monel-Metall ergeben

die ZerreiBproben der mit hohen Abnahmen gewalzten Stäbe stark schwankende Werte für die Streckgrenze, Zugfestigkeit und Einschnürung. Der Einfluß von Oberflächenfehlern macht sich hier wahrscheinlich so sehr geltend, daß nur selten der Bruch regulär in der Mitte, sondern meistens in der Nähe der Einspannstelle erfolgt, wodurch stark aus der Reihe fallende Werte für die Streckgrenze und Einschnürung erhalten werden. Bei diesen Werkstoffen wurden daher die ZerreiBproben mehrere Male wiederholt und schließlich in vielen Fällen zu verlässige Werte erhalten. Aus den Abb. 1 bis 11 geht hervor, daß

flußt. Hier allein ist zunächst ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Walzverfahren zu erkennen, denn die bei den hohen Abnahmen mit vielen Stichen gewalzten Stäbe ergeben, auch wenn der Bruch bei der ZerreiBprobe in der Mitte erfolgt, unverhältnismäßig viel geringere Werte als die übrigen. In der Tat gehen ja auch beim Walzen mit mehreren Stichen weitgehende Veränderungen der physikalischen Eigenschaften vor sich, die ein derartiges Ergebnis erklärlich machen. Der Werkstoff befindet sich infolge der Wärmeentbindung bei den ersten Stichen nach kurzer Zeit auf einer höheren Temperatur als im Ausgangszustande. Er altert infolgedessen, und eine Bearbeitung muß außerdem bei der höheren Temperatur zu einer bedeutend größeren Erhöhung der Sprödigkeit führen. Auch für die Festigkeit und Streckgrenze trifft dieser Umstand zu, die Werte von Stahl 9 und Stahl 5 sind ein Beispiel dafür. Das Vorhandensein dieses Effektes ist für das Ziehen von Stählen bei höheren Temperaturen auch von A. Pomp<sup>2)</sup> und seinen Mitarbeitern schon festgestellt worden.

Eine Darstellung der Versuchsergebnisse im einfach logarithmischen Koordinatensystem (vgl. Abb. 12 und 13) führt zur Ableitung eines für alle Werkstoffe innerhalb bestimmter Grenzen gültigen Exponentialgesetzes:

$$y = a + b \ln \Phi,$$

$$y = \sigma_B, \sigma_S, H, R_c; \Phi = \text{prozentuale Abnahme,}$$

dessen Festwerte a und b sich nach dem Verfahren der kleinsten Quadrate berechnen lassen. Während a von der Ausgangsfestigkeit und -härte abhängig ist, stellt b den die Verfestigung kennzeichnenden Festwert dar. Berücksichtigt man nur die Veränderung der Streckgrenze, die am einwandfreiesten, d. h. annähernd ohne nachträgliche Verfestigung bestimmt werden kann, so ergibt sich, daß b bei den Kohlenstoffstählen gleich, unabhängig vom Kohlenstoffgehalt ist und den

Wert  $9,5 \frac{\text{kg/mm}^2}{\% \Phi}$  besitzt. Ebenso groß ist es bei dem fünfprozentigen Nickelstahl und den rostfreien Chromstählen.

Bei dem austenitischen Stahl Nr. 10 und Monel-Metall ist es jedoch um 30 % bzw. 50 % größer, d. h. diese beiden Werkstoffe verfestigen sich um diesen Betrag stärker. Das Ergebnis der Untersuchung zeigt also, daß Zusammensetzung und Gitteraufbau einen gewissen Einfluß auf die Verfestigung ausüben.

**Zusammenfassung.**

Es wurde die Verfestigung einiger Kohlenstoffstähle und legierter Stähle sowie von Monel-Metall beim Kaltwalzen bis zu Querschnittsabnahmen von etwa 50 % unter-

<sup>2)</sup> Das Ziehen von Stahldraht bei erhöhten Temperaturen. Drahtwelt 22 (1929) S. 51 u. 75.

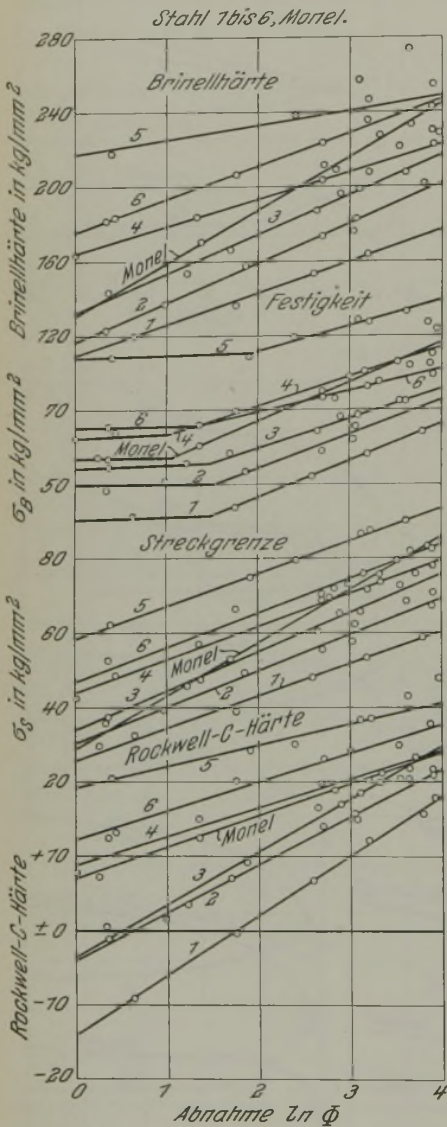


Abbildung 12. Verlauf der mechanischen Eigenschaften von Stahl 1 bis 6 und Monel-Metall in logarithmischer Darstellung.

die meisten Eigenschaften schon von sehr geringen Abnahmen ab empfindlich beeinflusst werden. So steigen die Brinell- und Rockwell-C-Härte sowie die Streckgrenze bei entsprechendem Abfall der Dehnung schon von Abnahmen von 1 % ab rasch an. Die Festigkeit und Einschnürung verändern sich bei kleinen Abnahmen dagegen nicht oder nur ganz unwesentlich und beginnen erst von etwa 6 % Abnahme ab zu steigen oder zu fallen, entsprechend der Zunahme der Streckgrenze. Von etwa 10 % Abnahme ab ist die Veränderung sämtlicher Eigenschaften wieder geringer. Die Härte steigt langsam weiter an, entsprechend der Streckgrenze und Festigkeit, die Dehnung bleibt dagegen fast gleich. Sehr empfindlich wird die Einschnürung beein-

zuverlässige Werte erhalten. Aus den Abb. 1 bis 11 geht hervor, daß

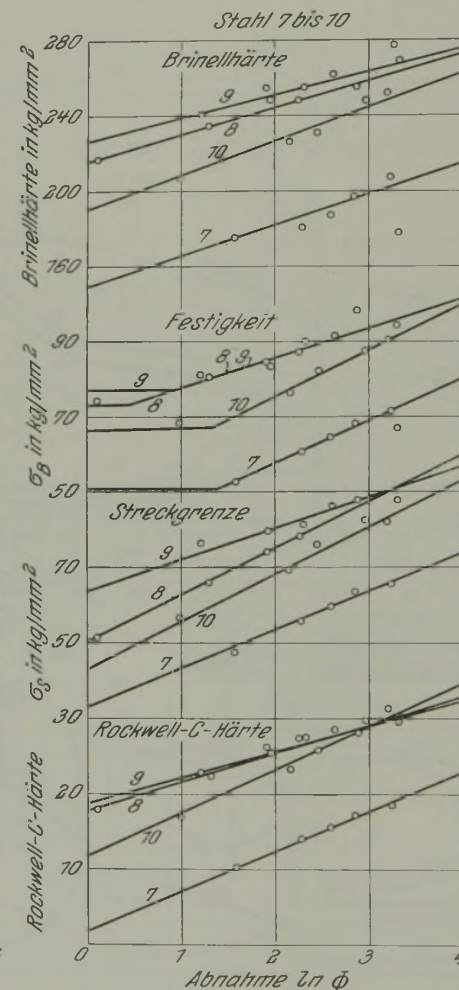


Abbildung 13. Verlauf der mechanischen Eigenschaften von Stahl 7 bis 10 in logarithmischer Darstellung.



sucht und dabei festgestellt, daß Härte, Streckgrenze und Dehnung schon bei Abnahmen von 1 % ab empfindlich beeinflußt werden. Die Festigkeit steigt dagegen erst von etwa 6 % Abnahme ab; entsprechend sinkt auch die Einschnürung erst bei diesem Verformungsgrad. Die Hauptveränderungen vollziehen sich bis zu etwa 10 % Abnahme. Höhere Walzgrade haben dann — mit Ausnahme einer starken Verringerung der Einschnürung — nur noch geringere Veränderungen der mechanischen Eigenschaften zur Folge.

Für die Abhängigkeit der Härte, Streckgrenze und Festigkeit von der Querschnittsabnahme ist ein Exponen-

tialgesetz bis zu Walzgraden von etwa 30 % gültig. Mit dessen Hilfe konnte nachgewiesen werden, daß die Verfestigung der Kohlenstoffstähle gleich und unabhängig vom Kohlenstoffgehalt ist und daß sich auch legierte Stähle, wenn sie perlitische Gefüge haben, nicht stärker verfestigen als Kohlenstoffstähle.

Eine wesentlich höhere Verfestigung zeigten jedoch ein austenitischer Chrom-Nickel-Stahl und Monel-Metall, was darauf schließen läßt, daß Zusammensetzung und Gitteraufbau bei der Verfestigung von gewisser Bedeutung sind.

## Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen.

### III. Die Ausscheidung von Stickstoff und Kohlenstoff aus dem $\alpha$ -Eisen als Beispiel des Zerfalles einer doppelt übersättigten festen Lösung.

Von Werner Köster in Dortmund.

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

Der vorliegende Bericht behandelt den Einfluß, den eine gleichzeitige Uebersättigung des  $\alpha$ -Eisens an Kohlenstoff und Stickstoff auf die Ausscheidung des Stickstoffs ausübt. Die Untersuchung wurde vornehmlich mit Hilfe der Messung der Koerzitivkraft-Änderungen durchgeführt. Der Einfluß der Ausscheidung von Kohlenstoff und von Stickstoff allein auf die magnetischen Eigenschaften des technischen Eisens wurde in zwei früheren Berichten eingehend besprochen<sup>2</sup>). Es wurde dort bereits gezeigt, daß, wenn Stickstoff und Kohlenstoff gleichzeitig überschüssig im  $\alpha$ -Eisen gelöst sind, die Ausscheidung eines jeden Stoffes im wesentlichen ebenso wie bei Abwesenheit des anderen erfolgt, daß jedoch bei Anlaßtemperaturen unterhalb 150° eine gegenseitige Beeinflussung bei der Ausscheidung eintritt.

Diese wurde nun genauer verfolgt, indem die Anlaßisothermen eines unterhalb  $A_1$  abgeschreckten stickstoffreichen Thomasstahles aufgenommen wurde.

Dabei ergab sich, daß sich bei Raumtemperatur nur die Wirkung des Kohlenstoffs auf die magnetischen Eigenschaften bemerkbar macht, während bei 110 und 150° der Einfluß der Stickstoffausscheidung und oberhalb 150° wieder der Einfluß der Kohlenstoffausscheidung überwiegt. Bei 110° ist eine starke Verzögerung der Koerzitivkraftzunahme des abgeschreckten Stahles gegenüber der des langsam gekühlten Stahles zu beobachten. Diese Verzögerung scheint auf eine Behinderung der Stickstoffausscheidung durch die Anwesenheit von Kohlenstoff in der festen Lösung hinzuweisen. Die Art dieser Behinderung geht deutlicher aus Anlaßisothermen hervor, die über einen längeren Zeitraum hin aufgenommen werden. Als dann erkennt man, daß die Koerzitivkraft nach anfänglichem Anstieg, der geringer als nach langsamer Abkühlung ist, bei einem bestimmten Wert stehen bleibt und nach einer Zeitspanne des Stillstandes im Laufe der weiteren Lagerdauer ständig langsam ansteigt. Aus vergleichenden Versuchen an einem magnetisch nicht alternden Stahl ist zu schließen, daß der erste Anstieg die Wirkung der unter den veränderten Bedingungen erfolgenden Stickstoffausscheidung darstellt, während der später folgende auf die Zusammenballung des gleichzeitig ausgeschiedenen Kohlenstoffs zurückzuführen ist.

<sup>1</sup>) Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 165. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 145/50 (Gr. E: Nr. 126).

<sup>2</sup>) W. Köster: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 503/22; 3 (1929/30) S. 637/58.

Dieser erste Anstieg wird nun desto kleiner, je höher der Stahl abgeschreckt wird, je mehr Kohlenstoff also vom  $\alpha$ -Eisen in fester Lösung aufgenommen wird, und bleibt von einem bestimmten Betrage desselben an sogar aus. Die Zunahme der Koerzitivkraft während dieses Anstieges wurde für eine Reihe von Stählen verschiedenen Stickstoffgehaltes für verschiedene Gehalte an gelöstem Kohlenstoff gemessen und in Abhängigkeit vom Gesamtstickstoffgehalt für gleiche Gehalte an gelöstem Kohlenstoff aufgetragen. Für jeden Kohlenstoffgehalt der festen Lösung kann alsdann eine lineare Beziehung zwischen dem Gesamtstickstoffgehalt und der Koerzitivkraftzunahme angegeben werden. Die einzelnen Geraden, die die Punkte gleichen Kohlenstoffgehaltes der festen Lösung verbinden, verlaufen parallel zueinander. Sie unterscheiden sich mithin nur durch die Lage ihres Schnittpunktes mit der Achse des Stickstoffgehaltes voneinander. Dieser Punkt gibt den Grenzbetrag an Stickstoff an, von dem aus eine Änderung der Koerzitivkraft überhaupt erst erfolgt. Wie der Versuch lehrt, steigt dieser Betrag mit wachsendem Kohlenstoffgehalt der festen Lösung an.

Trägt man die durch diese Schnittpunkte dargestellten Stickstoffwerte in Abhängigkeit vom Gehalt an gelöstem Kohlenstoff in das Konzentrationsdreieck des Systems Eisen-Kohlenstoff-Stickstoff ein, so lassen sie sich ungezwungen durch eine leicht gekrümmte Linie verbinden. Diese Linie ist der Ausdruck dafür, daß bei feststehendem Stickstoffgehalt die sich ausscheidende Stickstoffmenge mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt des  $\alpha$ -Mischkristalls abnimmt, und daß die Ausscheidung von einem bestimmten Betrage an ausbleibt, der durch ihren Verlauf bezeichnet wird. Die Linie hat danach die Bedeutung einer Grenzkurve, jenseits der keine Stickstoffausscheidung erfolgt. Die auf ihr gelegenen Punkte sind keine zufälligen, sondern eindeutig bestimmte Zustandspunkte. Denn bei feststehendem Kohlenstoffgehalt des übersättigten  $\alpha$ -Eisens stellt sich unabhängig vom Gesamtstickstoffgehalt ein und derselbe eben durch die Kurve gegebene Wert als im  $\alpha$ -Eisen nach dem Anlassen gelöst verbleibender Stickstoffgehalt ein. Von hier aus beginnt die Koerzitivkraft mit steigendem Stickstoffgehalt zuzunehmen.

Bei der Erörterung der Frage, welche Bedeutung der genannten Kurve beizulegen ist, ist zunächst darauf hinzuweisen, daß zu ihrer Zeichnung die Kohlenstoffgehalte der festen Lösung benutzt wurden, die durch das Abschrecken in den Mischkristall eingeführt wurden. Nun scheidet sich

aber während des Anlassens auf 100° ebenfalls ein beträchtlicher Bruchteil des überschüssig gelösten Kohlenstoffs aus. Man kann also auch die Ausscheidungsbeträge des Stickstoffs in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt des Mischkristalls am Ende des Anlaßversuches auftragen. Dadurch würde der gesamte Kurvenverlauf zu niedrigeren Kohlenstoffgehalten hin verschoben. Durch diese Verlagerung wird aber an der experimentellen Aussage nichts Wesentliches geändert. Jedoch gewinnt man dabei einen gewissen Ueberblick über den Ausscheidungsverlauf beim Anlassen.

Das behandelte Beispiel des Zerfalles einer doppelt übersättigten Lösung zeigt eindringlich, daß die isotherme Aus-

scheidung eines Stoffes durch die Anwesenheit eines zweiten in der übersättigten Lösung stark beeinflußt wird und daß die Ausscheidung des Stickstoffs bei 100° unabhängig vom Gesamtstickstoffgehalt bei einem festliegenden Betrag zum Stillstand kommt, der von dem restlich in Lösung verbleibenden Kohlenstoffgehalt bestimmt wird. Die Versuche geben ein Beispiel dafür, daß die Ausscheidung eines Stoffes durch die Anwesenheit eines zweiten in der übersättigten Lösung in zunächst nicht ohne weiteres vorauszubestimmender Weise beeinflußt werden. Die Bedeutung dieser Erkenntnis für die Erforschung der Vorgänge bei der duraluminartigen Vergütung wird besprochen.

## Planmäßige Betriebsaufschreibung in Hütten- und Walzwerken als Hilfsmittel wirtschaftlicher Arbeitsführung und Grundlage richtiger Selbstkostenermittlung.

Von Dr.-Ing. Richard Ammon in Troisdorf.

[Mitteilung aus dem Ausschuß für Betriebswirtschaft des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>].

Die planmäßige Durchforschung und Ordnung des Aufschreibungswesens in großen Betrieben ist nicht allein ein unbedingtes Erfordernis, um eine laufende, lückenlose Betriebsüberwachung sowie die Grundlage für die Kostenermittlung sicherzustellen, sondern bildet auch angesichts des großen Umfangs der Schreiarbeiten eine Quelle von Ersparnismöglichkeiten; mit einer planmäßigen Aufschreibungsorganisation ordnet sich auch Betrieb und Erzeugungsgang zwangsläufig.

Vom Arbeitsausschuß für Betriebswirtschaft des Vereins deutscher Eisenhüttenleute war die Aufgabe gestellt, einmal für Walzwerke den gesamten Aufbau des Aufschreibungswesens eingehend zu durchleuchten und Vorschläge für eine zweckmäßige Ausgestaltung zu machen. Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch zur Lösung dieser Aufgabe.

Eine gute Uebersicht vermittelt die nachfolgende Zusammenstellung:

entstehen; bei den Auswertungen, die überall in großer Zahl und nach den verschiedensten Gesichtspunkten hin vorgenommen werden, herrscht sehr viel Doppel- und Mehrfacharbeit vor; daher liegen hier auch die meisten Möglichkeiten zur Vereinfachung.

Eine planmäßige Aufnahme und Zergliederung aller im Betriebe und den Büros vor sich gehenden Aufschreibungen in zwei großen Walzwerken ergab die Möglichkeit, Zusammenhänge und fortlaufenden Gang der Aufschreibungen in laufplanmäßigen Organisationsschaubildern zur Darstellung zu bringen. Das Laufplanschaubild ist hierbei das beste Mittel, das betriebliche Geschehen lückenlos zu erkennen.

In Walzwerken, insbesondere solchen mit großer Profilhöhe und kleinen Auftragsmengen, nimmt das Aufschreibungsgeschäft für die Auftrags erledigung einen sehr breiten Raum ein. Im Betriebe selbst steht im Mittelpunkt

### Systematik der Betriebsaufschreibung.

Aufgeschrieben wird:

1. Wozu? (für wen?)	2. Was?	3. Wie?	4. Von wem und wo?	5. Wann und wie oft?
Zwei Zweckgruppen:	Inhalt:	Art und Form der Aufschreibung:	Ausführender und Ort der Aufschreibung:	Zeit und Anzahl der Aufschreibungen:
I. a) Schnelle und fortlaufende Unter- richtung der leitenden Stellen: Tagesberichte Statistiken b) Auftrags- und Terminverfolgung	I. Verbrauch u. Um- lauf von: a) Stoff b) Energie (Hilfsstoff) c) Menschl. Arbeitskraft d) Maschinen (Betriebs- anlage)	I. Uraufschreibung: a) Zettel oder Tafel (Einzelwerte) b) Vordrucke u. Listen c) Hefte und Bücher (Schichtenbücher) d) Karteikarten e) Lochkarten (Ver- bundkarten)	I. Arbeitsstelle: a) Menschliche Auf- schreibung durch Vorarbeiter, Meister usw. b) Ueberwachungs- geräte: Zeitschreiber, Uhren, Zähler, Meßinstru- mente, Waagen usw.	Fortlaufend mit dem Erzeugungsgang  Täglich, wöchentlich oder monatlich je nach Aufschreibungszweck
II. Schaffung der be- trieblich. Unterlagen für die Betriebsabrechnung, Lohnabrechnung, Selbst- kostenrechnung und Mo- natsbilanz	II. Erzeugung (einschl. Versand) nach Menge, Güte und Wert Auftragsabwicklung	II. Auswertung: a) Tagesberichte (Schnellauswertung) b) Wochen- u. Monats- berichte c) Statistik	II. Betriebsbüro: Betriebsrechner, Be- triebsschreiber, Sta- tistiker, Lohnrechner usw.  III. Statistische Büros: Wirtschaftsstellen, Be- triebsbuchhaltung (Auswertung)	

Im wesentlichen ist zu unterscheiden zwischen „Uraufschreibungen“ und den „Auswertungen“. Die Uraufschreibungen müssen aus dem Erzeugungsgang heraus

der an den Oefen, Walzenstraßen, Scheren, Waagen usw. erfolgenden Aufschreibungen überall die Betriebstafel, auf der die Unterlagen und Anweisungen für die Abwicklung der Erzeugung aufgeschrieben werden. Für die Abrechnung wichtig ist die genaue Aufschreibung der eingesetzten und ausgebrachten Mengen, des Schrottentfalls und vor allem

<sup>1</sup> Auszug aus Ber. Betriebsw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 45. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisen- hüttenwes. 4 (1930/31) S. 161/7 (Gr. F. Nr. 30).

auch der Arbeitszeiten; letztere als unentbehrliche Grundlage für die Akkorderrechnung und die Bildung von Schlüsselzahlen, die der Selbstkostenrechnung zur Aufteilung der Kostenarten, insbesondere bei weitgehender Sortennachrechnung, zu dienen hat. Hierzu kann man zweckmäßigerweise die Uraufschreibungen selbst, beispielsweise von Antriebsmaschinisten an den Walzenstraßen für die Zeiten an den Straßen, oder Anhänge- bzw. Arbeitskarten, die an die Walzbündel hinter den Seheren angehängt werden, für die nachfolgenden Bearbeitungszeiten in den Zurichtereien usw. ausbauen und verwenden<sup>2)</sup>.

Die auswertende Aufschreibungsarbeit in den Betriebsbüros erfolgt:

- a) zur laufenden Betriebsüberwachung durch die Tagesmeldungen und -berichte,
- b) zur Unterlagenbildung für die Betriebsabrechnung im Lohn- und Selbstkostenbüro.

Bei a) spielt eine besonders wichtige Rolle die Ausgestaltung des Tagesberichts; dieser muß neben den Angaben über Erzeugung und Ausnutzung vor allem einen schnellen Ueberblick über die Verlustzeiten des Betriebes gewähren, weil ja bekanntlich gerade deren Einfluß auf die Kostengestaltung besonders groß ist, und ihre Behebung das Hauptziel vorbedachter Betriebsführung bildet. Auch die Stoff- und Energiewirtschaft (Verbräuche je Erzeugungseinheit usw.) muß laufend übersehen werden können, insbesondere, wenn man die Plankostenrechnung weiter entwickeln will. Ueber Bestände, Werkstoff- Zu- und -Abgänge, Auftragseingang soll der Tagesbericht ebenfalls unterrichten. Die notwendigen Angaben über Güte der Erzeugnisse, Analysen, Härteprüfungen, Verwendungszwecke usw. werden zweckmäßigerweise in Kartei- oder Buchform gesondert aufgeschrieben, weil diese Angaben verhältnismäßig lange noch als Urkunden gebraucht werden.

Eine Durchsicht der in den großen Werken verwendeten Vordrucke für Tagesberichte usw. zeigte, daß hier noch kaum Ansätze zu einer einheitlichen Ausgestaltung vorliegen, auch nicht innerhalb der Werksgrenzen.

Dagegen ist die Normung der betriebsbuchhalterischen Aufschreibungstechnik zum Teil erheblich weiter fortgeschritten.

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu R. Ammon: Kostengliederung nach Zeitabhängigkeiten für die Zwecke technischer Betriebsüberwachung und Sortennachrechnung. In: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 793/6 (Gr. F: Betriebsw.-Aussch. 42).

Auch die Möglichkeiten der maschinellen Betriebsabrechnung sind zu prüfen, insbesondere für die Abrechnung von Magazinstoffen und der Löhne und Akkorde. Gerade die Erfassung der Lohnunterlagen erfordert heute noch sehr viel Aufschreibungsarbeiten, für deren Vereinfachung oder Zusammenfassung mit anderen Aufschreibungszwecken sich manche Möglichkeiten bieten.

Die eingehenden Untersuchungen haben schließlich dazu geführt, einen Vorschlag für eine Musterorganisation in großen Walzwerken auszuarbeiten, der die beiden Ziele: Lückenlosigkeit und Einfachheit soweit als möglich miteinander zu verbinden sucht.

Als neue arbeitsführende, überwachende und abrechnende Zentralstelle im Betriebe wird das „Arbeitsbüro“ eingeführt. Durch die möglichst weitgehende Zusammenziehung aller Schreib- und Vorbereitungsarbeiten in dieses Büro ergibt sich von selbst deren wesentliche Vereinfachung; und mit der Uebersichtlichkeit in der Aufschreibungstechnik wächst die Uebersicht im und über den Betrieb. Alle den möglichst reibungslosen Erzeugungsgang und die bestmögliche Wirtschaftlichkeit beeinflussenden Gesichtspunkte können am folgerichtigsten im Arbeitsbüro berücksichtigt werden, in dem alle Fäden des Betriebes zusammenlaufen.

An Hand von vier Hauptkarteien: nämlich je einer Bestandskartei für Fertigerzeugnisse und für Einsatzgut, ferner einer Profilkartei und einer Fristenkartei wird im Arbeitsbüro der Wochen- und Tageswalzplan so aufgestellt, daß die Grundsätze rechtzeitiger und einwandfreier Lieferung in Einklang gebracht werden mit den Erfordernissen einer möglichst wirtschaftlichen Arbeitsweise; gleichzeitig mit der Bereitstellung des nach Güte und Abmessung geeignetsten Einsatzgutes und der Festlegung der Walzvorschriften und Fristen geht die Arbeitsvorbereitung auch für die hinter der Walze einsetzende Nachbearbeitung und Versandarbeit vor sich.

Die im Betrieb erfolgenden Uraufschreibungen laufen ebenfalls in dieser „geistigen Zentrale“ des Walzwerks zusammen, wo ihre zweckmäßige Auswertung einheitlich vorgenommen werden kann. Dort entstehen die Tagesberichte, die Unterlagen für die Lohn- und Akkordabrechnung, die Wochen- und Monatsberichte und alle Zusammenstellungen für die Selbstkostenermittlung ganz zwangsläufig.

Der Vereinfachung und Vereinheitlichung des Aufschreibungsganges wird dann schließlich noch eine zweckentsprechende Ausgestaltung der benötigten Vordrucke, Karteien, Hefte und Bücher folgen.

## Zuschriften an die Schriftleitung.

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

### Das Auftreten von Brüchen beim Hartlöten von Stahl.

W. Riede hat in seiner Untersuchung über das Auftreten von Brüchen beim Hartlöten von Stahlrohren<sup>1)</sup> nur bei kaltverformten Rohren Rißbildung festgestellt und kommt zu dem Schluß, daß man durch Verwendung ausgeglühten Werkstoffes die gefährlichen „Lötbrüche“ umgehen könnte. Demgegenüber lehrt aber die Praxis, daß auch bei normalisierten Stahlrohren die beschriebenen Risse auftreten können.

Zum Beleg sei aus einer Reihe von Reklamationsfällen, wo der Rohrnehmer jeweils den Rohrhersteller für das Auftreten des Fehlers verantwortlich und schlechte Werkstoffbeschaffenheit zum Vorwurf machen wollte, ein bezeichnendes Beispiel herausgegriffen:

Es handelte sich um kaltgezogene Rohre, welche nach dem Fertigzug ausgeglüht worden und in diesem Zustand der Löterei angeliefert waren. Die Rohre wurden in kurzen Längen zu Krafradrahmen vereinigt und waren an den Verbindungsstellen lose zusammengesteckt sowie durch Umwicklung mit Bindedraht ohne jegliche Spannung zusammengehalten (also nicht durch Schweißung zusammengeheftet). Die Lötung erfolgte ohne laufende Temperaturüberwachung im Tauchbad.

Der Ausfall wegen Rißbildung, soweit dieser von der Prüfungsabteilung ermittelt werden konnte, betrug 1 bis 2 Rahmen je Tag. Die metallographische Untersuchung der Bruchstücke ergab den für Lötbrüche kennzeichnenden, intergranularen Verlauf, ohne Anzeichen von grobkörniger Re-

<sup>1)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1161/2.

kristallisation oder sonstiger Merkmale, welche die Entstehung der Risse begünstigen konnten. Abb. 1 zeigt bei geringer Vergrößerung das Kleingefüge in der Rohrwandstärke nahe beim Hauptriß und läßt zwei feine, etwa bis in die Mitte der Wand verlaufende, interkristalline Haarrisse erkennen, welche mit Lot angefüllt sind. Abb. 2 zeigt einen der Risse in stärkerer Vergrößerung. Es kann hier keine Rede davon sein, daß der Riß nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit (etwa entlang der Grenzen großer Kristalle) verläuft.

Es erscheint mir wesentlich, darauf hinzuweisen, daß es sich bei dieser Untersuchung geglühter Rohre nicht um einen Ausnahmefall handelte, sondern daß alle untersuchten, lötbrüchigen Rohre — ob zugblank oder ausgeglüht — die gleiche Rißbildung aufwiesen. So ist mir in einem anderen Fall bekannt geworden, daß eine große und angesehene Hartlöterei, welche nur geglühte Rohre verwendete und auch nach dem Tauchbadverfahren arbeitete, an manchen Tagen

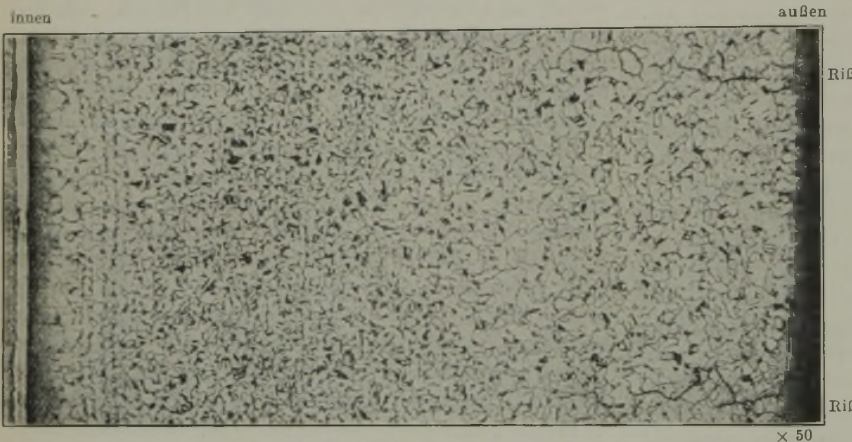


Abbildung 1. Kleingefüge in der Rohrwandstärke. Zwei mit Lot angefüllte Haarrisse, von außen nach innen verlaufend. (Längsschliff.)

bis zu 30 % Ausfall durch Lötbrüche hatte. Es kann sich also nicht um Ausnahmefälle handeln, wenn geglühte Rohre die gleiche Fehlerscheinung zeigen, wie sie W. Riede nur an zugblanken (kaltverformten) Rohren gefunden hat, vielmehr wird es sich bei beiden Ausgangszuständen um die gleiche Erscheinung handeln.

Die von W. Riede gegebene Erklärung, wonach der bei der Erwärmung im Lötbad eintretende Zerfall der großen, durch Rekristallisation erzeugten Kristalle in kleinere Körner ausschlaggebend für das Entstehen der Lötbrüchigkeit sei, könnte nur befriedigen, wenn normalisierter Werkstoff mit gleichmäßiger, feinkörniger Gefügeausbildung die Fehlerbeschaffenheit nicht zeigen würde. Die Praxis beweist aber, daß dies doch der Fall ist.

R. Genders<sup>2)</sup> sucht den Angriff von Stahl durch Hartlot auf Grund einer Korrosionstheorie zu erklären, ohne aber zu einer restlosen Erklärung zu kommen. Ich nehme an, daß Wärmespannungen, hervorgerufen durch die schnelle Erwärmung beim Eintauchen in das Messing, das Eindringen des Hartlots in den Stahl begünstigen. Die Eigenspannungen, wie sie das kaltverformte Rohr besitzt, können sich unter Umständen während des Anwärmens im Lötbad den Wärmespannungen überlagern und eine weitere Begünstigung der Lötbrüchigkeit ergeben, ohne jedoch unbedingte Voraussetzung für das Auftreten der Risse sein zu müssen.

Würde diese Erklärung zutreffen, so müßte sich die Lötbrüchigkeit durch entsprechend hohe Vorwärmung der zu lötenen Rohrteile vermeiden lassen. Tatsächlich hat auch

bei den mir bekannt gewordenen Fällen eine einwandfreie Vorwärmung befriedigende Ergebnisse geliefert.

Als weitgehend unempfindlich gegen Lötbrüchigkeit, auch bei ungenügender Vorwärmung, dürfen nach meinen

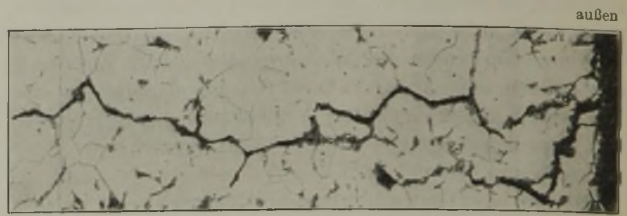


Abbildung 2. Verlauf eines mit Lot angefüllten Risses bei stärkerer Vergrößerung. (Längsschliff.)

Erfahrungen Stahlrohre gelten, welche entweder vor<sup>3)</sup> oder nach dem Fertigziehen einer Vergütungsbehandlung unterworfen wurden. Das feinkörnige Gefüge bietet eine große Sicherheit gegen die Bildung von Spannungsrissen<sup>4)</sup>.

W. Albert, Landore (South Wales).

Die Beobachtungen und Ausführungen von W. Albert zeigen einmal die Wichtigkeit der Lötbrüche für den praktischen Betrieb, zum andern jedoch auch die Unsicherheit, die Ursachen dieser Erscheinung allgemein befriedigend darzulegen. Es sind noch eingehendere Untersuchungen nötig, die über den Einfluß der Badtemperatur, der Lotzusammensetzung, der Wärmeleitfähigkeit des Stahles, der Umwandelungspunkte, des Gefüges und noch mancherlei etwas mehr Klarheit bringen.

Daß eine Umkristallisation während des Lötens das Eindringen von Lot in Stahl zum mindesten in hervorragender Weise begünstigt, beweist meines Erachtens das Auftreten dieser Erscheinung bei Schmiedestücken mit grober Schmiedestruktur, an denen Hartlötarbeiten vorgenommen wurden. Bei gut normalisierten Preßteilen habe ich bisher das Eindringen von Lot nicht beobachten können.

Ich nehme an, daß Voraussetzung der sogenannten „Lötbrüche“ Spannungen im Werkstoff sind, die während der Lötarbeit ausgelöst werden. Es können dies Wärmespannungen sein, wie W. Albert auf Grund seiner Beobachtungen annimmt, oder Spannungszustände, die bei der Umkristallisation des Stahles beim Löten entstehen. Für diese Annahme sprechen besonders die Beobachtungen an Schmiedestücken mit grober Schmiedestruktur.

Die von W. Albert empfohlenen Maßnahmen gegen die Lötbrüche im praktischen Betriebe — entweder hohe Vorwärmung oder vergütete Rohre — bezwecken eine Entspannung des Werkstoffes vor dem Löten in der einen oder der anderen Weise.

Auch die Ausführungen von W. Albert bringen noch keine völlige Klärung der Ursachen und Voraussetzungen für das Eindringen von Messing in Stahl und für die „Lötbrüchigkeit“. Da nur bei dünnwandigen Rohren Zerstörung

<sup>3)</sup> DRP. Nr. 451178; s. a. Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 54/111,

<sup>4)</sup> S. a. hierzu die Bemerkungen von R. Genders über den Einfluß der Korngrenzenform auf die Geschwindigkeit des Eindringens von Hartlot in Stahl. J. Inst. Metals 37 (1927) S. 215.

<sup>2)</sup> J. Inst. Metals 37 (1927) S. 215.

durch Lötbruch eintritt, während bei größerer Wandstärke keine Schädigung der Festigkeit bemerkbar ist, wird man meines Erachtens die Erscheinung des Eindringens von Messing in Stahl beim Lötten an vielen Teilen nachweisen können, bei denen man es im allgemeinen nicht annimmt, weil eine Zerstörung nicht eintrat. Vielleicht würde man

auch in der Klärung der Frage weiterkommen, wenn man von der Erscheinung der „Lötbrüche“ bei dünnen Rohren etwas absieht und erst einmal näher zu ergründen sucht, unter welchen Voraussetzungen überhaupt ein Eindringen von Messinglot längs der Korngrenzen in Stahl eintritt.

W. Riede, Brandenburg.

## Umschau.

### Das Anwärmen und Verwalzen von Qualitäts-Stahlblöcken.

In einem Vortrag vor dem Jernkontoret<sup>1)</sup> über „Neuzeitliche Blockwalzwerke für Qualitätsstähle“ bespricht G. Wallquist das Anwärmen und Verwalzen von Qualitäts-Stahlblöcken.

Während man früher glaubte, daß bei allen hochlegierten und sogar auch bei einigen niedriglegierten Stählen die erste Warmbearbeitung der gegossenen Blöcke, d. h. die Zertrümmerung des Gußgefüges nur durch Schmieden möglich sei, und man erst nach dieser Zertrümmerung es wagen dürfte, sie zu walzen, sei man heute erfolgreich zur unmittelbaren Verwalzung aller Stahlqualitäten übergegangen. Allerdings sind hierbei ganz besondere Vorsichtsmaßregeln sowohl bei der Anwärmung als auch bei der Walzung (Anwendung einer geeigneten Kalibrierung) sowie beim Ablegen der fertigen warmen Knüppel zu beachten, so daß nur Edeltahlwerke mit großer Erfahrung in der Lage wären, die Gußblöcke sofort zu verarbeiten.

Die Anwärmezeit von Qualitätswerkstoff muß gegenüber gewöhnlichen Qualitäten zunächst wegen der schlechteren Wärmeleitfähigkeit des legierten Werkstoffes verlangsamt werden; in einer Zahlentafel werden Beispiele für die Wärmeleitfähigkeit von Stählen unterschiedlicher Zusammensetzung wiedergegeben.

Bezogen auf die Wärmeleitfähigkeit benötigt z. B. ein Stahl mit 1,5 % Cr und 1 % C 10 % mehr Anwärmezeit als ein Stahl mit nur 1 % C. Gerade aber bei dem Chromstahl müssen Anwärmezeiten angewendet werden, die ein Vielfaches der Kohlenstoffstähle benötigten Zeit ausmachen, und dies ist erforderlich erstens wegen der geringen Auflösungs- und Vermischungsgeschwindigkeit der Karbide der legierten Stähle und zweitens, um den Werkstoffspannungen im Block und damit der Gefahr des Auftretens von Wärmerissen entgegenzuarbeiten. Das bedingt, daß ein größerer Temperaturunterschied zwischen den äußeren und inneren Teilen eines Blockes bei legiertem Werkstoff vollständig vermieden werden muß, und daß dem Werkstoff genügend Zeit zur Auflösung der Karbide gegeben werden muß.

Nach Ansicht von Wallquist ist für das Anwärmen von Qualitätsblöcken besonders gut ein Ofen mit hochliegenden Gleitschienen geeignet, weil hier die Blöcke von oben und unten gleichzeitig erwärmt werden.

Dem darf hinzugefügt werden, daß dieses Hochlegen der Blöcke im Ofen allein nicht genügt. Es ist außerdem darauf zu achten, daß zwischen den Blöcken kleine Zwischenräume bleiben und daß die Blöcke auch im Vorwärmaum des Ofens des öfteren gewendet werden.

Bei der großen Mannigfaltigkeit der in einem Edeltahl-Blockwalzwerk in meist sehr geringen Einzelmengen zur Verwalzung gelangenden Qualitäten muß eine außerordentlich große Anpassungsfähigkeit des Ofens verlangt werden. Die Bedingungen, die ein für das Anwärmen von Edeltahlblöcken geeigneter Ofen erfüllen muß, seien in Ergänzung der Ausführungen des Verfassers aufgezählt. Es muß möglich sein:

1. eine kurze oder lange Durchsetzzeit bei gleichmäßiger Temperatursteigerung einzuhalten,
2. die Blöcke im vollkommen kalten oder ganz schwach angewärmten Teil des Ofens einzusetzen, hier langsam oder schnell aufzuheizen und beim Vorrollen schnell auf Walztemperatur zu bringen,
3. die Blöcke in beliebigen Teilen des Ofens längere Zeit auf bestimmter Temperatur zu halten,
4. die Ofentemperatur an der Ziehtür zwischen 900 und 1200° einwandfrei zu regeln,
5. Blöcke solcher Qualitäten, die nur in mehrfacher Hitze ausgewalzt werden können, in den Ofen zurückzugeben und
6. die Blöcke von allen Seiten gleichmäßig zu erhitzen.

Ein Ofen mit hochliegenden Gleitschienen erfüllt nur die letzte dieser Forderungen. In Deutschland sind in vielen Edeltahlwalzwerken seit einigen Jahren Oefen im Gebrauch, in denen außer dem üblichen hinteren Abzug ein oder mehrere Mittelabzüge eingebaut sind, und die bei Bedarf mit einigen über die Länge

des Ofens verteilten Hilfsbrennern nachgeheizt werden können. In einem solchen Ofen kann im Bedarfsfalle der Raum zwischen Mittel- und Endabzug vollkommen kalt gehalten werden, was z. B. beim Einsetzen hochlegierter Stähle erforderlich ist. Man ist so nicht mehr gezwungen, erst den ganzen Ofen kalt werden zu lassen. Durch entsprechende Verteilung der durch den hinteren oder mittleren Abzug abziehenden Rauchgase ist es möglich, in jedem Ofenteil bei Benutzung der Hilfsbrenner die jeweils verlangte Temperatur einzuhalten. Zudem gestattet ein solcher Ofen, Blöcke der verschiedensten Qualitäten gleichzeitig im Ofen hintereinander zu erwärmen, was erforderlich ist, um eine wirtschaftliche Ofenführung zu erreichen.

Als Forderungen, die an ein Blockwalzwerk für Edeltahl gestellt werden müssen, werden folgende genannt:

1. Die Stichabnahme muß den Eigenschaften des Stahles angepaßt werden können.
2. Die Walzung muß in kürzester Zeit durchgeführt werden können.
3. Die Drehzahl der Walzen muß je nach der Stahlqualität sowie nach Form und Abmessung des Blockes regelbar sein.

Als wesentlichste dieser Forderungen muß die erste bezeichnet werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, dieser Hauptforderung gerecht zu werden. Man kann entweder mehrere Kaliberreihen mit verschiedenen Abnahmen anwenden, oder aber man verwendet Walzgerüste, bei denen der Abstand der Walzen durch besondere Vorrichtungen regelbar ist.

Bei Benutzung verschiedener Kaliberreihen treten als Nachteile auf:

1. Unveränderliche Druckverhältnisse innerhalb der einzelnen Kaliberreihen.
2. Großer Walzenpark.
3. Häufiger Walzenwechsel, geringe Erzeugung, daher hohe Walzenkosten.
4. Das Herunterwalzen hochlegierter Stähle bleibt auf Grund des benötigten Raumbedarfes einer Kaliberreihe mit kleinen Abnahmen begrenzt.
5. Schwierigkeiten beim Aufstellen des Walzplanes; eine eilige Walzung ist meist unmöglich, da gerade eine der anderen Kaliberreihen eingebaut ist.

Da man den großen Nachteil des häufigen Walzenwechsels nach Möglichkeit ausschalten will, so begnügt man sich mit zwei oder drei verschiedenen Kaliberreihen. Man ist dann allerdings gezwungen, viele Qualitäten mit Abnahmen zu walzen, die kleiner als zulässig sind, womit gegen die zweite Forderung der möglichst raschen Walzung verstoßen wird. Deshalb empfiehlt Wallquist für Edeltahl-Blockwalzwerke nur solche Ausführungen, bei denen der Walzenabstand maschinell regelbar ist.

In Wirklichkeit werden in neuzeitlichen Edeltahl Blockwalzwerken wohl beide Arten nebeneinander bestehen. Niedrig- und mittelhochlegierte Stähle werden in maschinell anstellbaren Walzwerken und höchstlegierte Stähle in Walzwerken mit festgelagerten Walzen in bestimmten Kaliberreihen gewalzt.

Da es sich bei den höchstlegierten Stählen meist um kleine Blöcke handelt, so werden diese nicht auf der eigentlichen Blockstraße, sondern auf der Vorstraße einer größeren Fertigstraße vorgewalzt. Höchstlegierte Gußstahlblöcke vertragen bei den ersten Stichen keine walzdruckfreien Flächen; die Kalibrierung muß so gewählt sein, daß keine freie Breite möglich ist. Zur Vermeidung von Kantenbrüchen muß dem Flächendruck ein genügender Druck über die Diagonale gegenüberstehen. Gleichmäßigste Streckung aller Teile ist Bedingung für das Gelingen der Walzung. Es handelt sich hier nur um das Vorwalzen von Rundblöcken. Die Kalibrierung muß daher von einer Art Rundform ausgehen, die erst allmählich auf die gebräuchliche Knüppelform mit kleinem Winkel übergeführt wird. Da sich eine solche Kalibrierung nicht durch Heben oder Senken der Walzen in eine Kaliberreihe mit größerer oder kleinerer Abnahme ändern läßt, so ist hier ein maschinell anstellbares Gerüst unnötig.

Die Forderung, die Walzung in kürzester Zeit durchführen zu können, muß auf Grund des geringen Temperaturgebietes

<sup>1)</sup> Jernk. Tekn. Diskussionsmötet vom 31. Mai 1930.

erhoben werden, das für die Warmbearbeitung gewisser legierter Stahlqualitäten zur Verfügung steht. Für einige Qualitäten gibt Wallquist in einer Zahlentafel die Temperaturgebiete an, in der die Walzung durchgeführt werden muß.

Diese Zahlen erscheinen dem Berichtersteller nur mit einer gewissen Einschränkung gültig. So wird sich z. B. ein Schnelldrehstahlblock nicht ohne weiteres auf einen Knüppel vorwalzen lassen, wenn als Walztemperatur das Gebiet von 1150 bis 1030° eingehalten wird. Wenn bei den ersten Stichen, ehe die vollkommene Zertrümmerung des Gußgefüges erreicht worden ist, eine Temperaturabnahme von 40 bis 50° eingetreten ist, wird eine Weiterverarbeitung nie Erfolg haben. Es ist dann unbedingt erforderlich, die Blöcke nachzuwärmen.

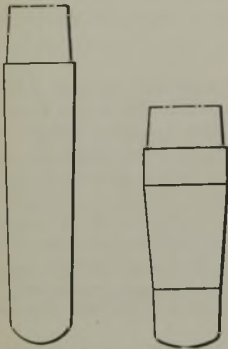


Abbildung 1. Block von 297 mm Durchmesser und etwa 415 kg Gewicht.  
Abbildung 2. Block von 356 mm Durchmesser und etwa 415 kg Gewicht.

Die in Umrißlinien ohne Maße dargestellten Kalibrierungen für Block- und Knüppelstraßen zeigen nichts Besonderes. Sie dürften sich nur für weniger empfindliche Qualitäten eignen.

Erwähnenswert ist noch die Angabe, daß Bestrebungen im Gange sind, durch Aenderung der Blockgestalt die Güte des Stabes zu verbessern. Es soll hierdurch die Blockseigerung verringert und der Grad der Durcharbeitung erhöht werden. Wie gründlich man hierbei vorgeht, ergibt sich aus den Abb. 1 und 2. H. Cramer.

**Graphit im Gußeisen.**

Aus einer Reihe von Arbeiten, insbesondere von E. Piowarsky, H. Hanemann, P. Bardenheuer und K. L. Zeyen, ist gefolgert worden, daß grober Graphit in den Einsatzwerkstoffen beim üblichen Schmelzen im Kupolofen nicht vollständig aufgelöst wird, und daß die Graphitreste bei der Erstarrung der Gußstücke als Keime für die Bildung grober Graphitblättchen wirken. A. Allison<sup>1)</sup> lehnt auf Grund von Ueberlegungen und eigenen Versuchen die Graphitkeim-Theorie ab. Er geht von der nach Meinung des Berichterstatters unrichtigen Ansicht aus, daß diese Theorie die Anwesenheit von Garschaumgraphit voraussetzt, und daß gewöhnliches, also nicht übereutektisches Gußeisen im flüssigen Zustand keinen Graphit enthält<sup>2)</sup>. Allison kann sich, weil bei metallographischer Betrachtung als Stärke grober Graphitblättchen höchstens 0,025 mm gefunden wird, nicht vorstellen, daß derartig dünne Blättchen während ihrer verhältnismäßig langen Berührung mit flüssigem Eisen nicht vollkommen aufgelöst werden sollten.

Er berichtet über die Ergebnisse einiger Zementationsversuche mit Graphit, den er aus Roheisen durch Auflösen mit Salpetersäure gewonnen hatte. Zylinderförmige Proben aus einem weichen Flußstahl und aus einem Siliziumstahl mit 0,05 % C und 4,53 % Si wurden in der Längsachse angebohrt; nach Einfüllung des Graphits wurde die Bohrung verschraubt. Die Proben wurden 6 h bei 1050° und bei einem zweiten Versuch 3 h bei 1200° geglüht. Bei der metallographischen Untersuchung der Proben ergab sich, daß das Gefüge der Proben aus dem weichen Flußstahl eine etwa 1,6 mm starke Aufkohlung (die Hälfte der Wandstärke) zeigte, während das ursprünglich rein ferritische Gefüge der Proben aus dem Siliziumstahl außer Kornvergrößerung keine Veränderung erfahren hatte. Daraus wurde gefolgert, daß Siliziumferrit gegen Zementieren unter diesen Bedingungen unempfindlich ist. Da der Siliziumstahl im Kupolofen aber ebenso leicht schmilzt wie weicher Flußstahl, so nimmt Allison an, daß dem Schmelzen desselben trotzdem eine Aufkohlung vorhergehen muß, weil die im Kupolofen herrschende Temperatur zum Schmelzen ohne vorherige Aufkohlung nicht ausreicht. Diese Ansicht ist irrig und beruht auf Unkenntnis der im Kupolofen herrschenden Temperaturen und sich abspielenden Vorgänge. Nach einer neueren Veröffentlichung von E. Piowarsky, H. Langebeck und H. Nipper<sup>3)</sup> schmilzt Stahlschrott im Kupolofen ohne vorherige Aufkohlung, die erst im flüssigen Zustand erfolgt.

Aus Zementationsversuchen mit Graphit bei weichem Flußstahl auf die Auflösungsfähigkeit von Graphitresten in hochgekohlten Gußeisenschmelzen zu schließen, dürfte vollkommen

<sup>1)</sup> Foundry Trade J. 42 (1930) S. 417/8.

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu die Versuchsergebnisse von P. Bardenheuer: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 219; St. u. E. 47 (1927) S. 861.

<sup>3)</sup> Gieß. 17 (1930) S. 278; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 999/1000.

abwegig sein. Trotzdem folgert der Verfasser daraus, daß die bisherige Ansicht von einer unvollkommenen Auflösung des Graphits beim Schmelzen eine reine Annahme sei. Weil aber jede Ausscheidung von elementarem Kohlenstoff, wie Gefügebilder beweisen, von Kristallisationszentren ausgehen muß, und weil man häufig beobachtet, daß die Graphitblättchen zusammen mit Mangansulfidkristallen vorkommen, stellt Allison die Theorie auf, daß nicht ungelöste Graphitreste, sondern in der Schmelze ausgeschiedene Mangansulfidkristalle als Keime für die Graphitabscheidung wirken. Aus diesem Grunde habe schwedisches Roheisen, das gewöhnlich schwefelarm ist, meist eine feine Graphitabscheidung, und der Erfolg einer Schmelzüberhitzung von Gußeisen beruhe nicht auf der vollständigen Auflösung der Graphitreste, sondern darauf, daß die als Keime wirkenden Mangansulfidkristalle aufgelöst werden. Irgendwelche versuchsmäßigen Beweise für die Richtigkeit seiner Theorie bringt der Verfasser nicht; er gibt an, daß solche wahrscheinlich auch nicht erbracht werden konnten.

In einer Zuschrift nehmen A. L. Norbury und L. W. Bolton<sup>1)</sup> Stellung zu der neuen Theorie von Allison. Sie berichten über Versuche, bei denen sie Mangansulfid Schmelzen von überhitztem, graphitkeimfreiem Gußeisen zugesetzt haben. In keinem Falle wurde durch diesen Zusatz die Graphitabscheidung im Gußstück größer als bei Abgüssen ohne Zusatz von Mangansulfid. Daraus wird geschlossen, daß wenigstens bei überhitztem Gußeisen Mangansulfid-Kristalle nicht als Keime für die Graphitabscheidung wirken. K. L. Zeyen.

**Mittlerer Manganstahl für nahtlose Rohre.**

E. E. Thum<sup>2)</sup> berichtete über Fortschritte in der Erzeugung hochwertigen Röhrenstahles.

Für Bohrrohre in tiefen Oel- und Gaslagerungen genügt ein einfacher Kohlenstoffstahl, auch wenn er wärmebehandelt ist, nicht mehr den Anforderungen. Für so hohe Beanspruchungen muß ein Stahl mit einem zusätzlichen Mangangehalt zur Verwendung gelangen.

Infolge dieser Erkenntnis sind die Vorschriften des „American Petroleum Institute“, die bisher nur nach niedrig-, mittel- und hochkohlenstoffhaltig unterteilt sind, seit dem Jahre 1926 abgeändert. Die Bezeichnungen für nahtlose Rohre sind nunmehr folgende:

	Güte A	Güte B	Güte C
Mangan	—	0,35—1,50	0,35—1,50
Mindestwerte für Festigkeit	kg/mm <sup>2</sup> 33,7	49,2	52,7
Mindestwerte für Streckgrenze	21,1	28,1	31,6
Mindestwerte für Dehnung auf 2''	% 40	25	20

Güte A hat keine Analysenangaben und ist in seinem Werkstoff ungefähr den geschweißten Rohren gleichwertig, während die Rohre nach Güte B und C mit etwa 25 % höherem Druck abgepreßt werden. Der Kohlenstoffgehalt ist in allen drei Fällen nicht vorgeschrieben, bei Güte B und C sind die Grenzen für Mangan sehr weit gesteckt. Der Stahlwerker ist also in der Lage, entsprechend den verlangten physikalischen Bedingungen den Kohlenstoff- und Mangangehalt im Stahl selbst festzusetzen. Der Verfasser gibt als Beispiel für schwere Bohrrohre eine Analyse von 0,30 bis 0,40 % C und Mangan an der oberen Grenze (1,50 % Mn) an, die einer Festigkeit von mindestens 80 kg/mm<sup>2</sup> entsprechen wird, und sagt, daß bei zu erwartenden noch tieferen Bohrungen wesentlich höhere Festigkeiten gefordert würden, die bei einem nicht wärmebehandelten Erzeugnis nur durch höheren Mangangehalt oder durch andere Legierungen (z. B. Chrom) zu erreichen sein würden.

Zum annähernden Vergleich zum Stahl nach Güte C werden englische Stahlsorten herangezogen, die als gezogene, dünnwandige Rohre im Flugzeugbau, besonders für Stücke mit geschweißten Verbindungen, Verwendung finden. Diese Stähle werden den in den Vereinigten Staaten für diesen Zweck gebräuchlichen gegenübergestellt.

Bezeichnung	Rohre für Flugzeugbau.		Normalisierter Chrom-Molybdän-Stahl (amerikanisch) 57—180—2 A alle
	Mittlerer Manganstahl (britisch)		
	D.T.D. 89 A	D.T.D. 113	
Größe der Rohre	mehr als ½''	weniger als ½''	
Chemische Analyse:			
Kohlenstoff	%	höchstens 0,30	0,25—0,35
Silizium	%	höchstens 0,30	
Mangan	%	höchstens 1,50	0,40—0,60
Chrom	%	—	0,80—1,10
Molybdän	%	—	0,15—0,25
Mindestwerte vor dem Schweißen:			
Festigkeit	kg/mm <sup>2</sup> 70,9	55,1	66,8
Streckgrenze	kg/mm <sup>2</sup> 63,0	47,2	42,2
Mindestwerte nach dem Schweißen:			
Festigkeit	kg/mm <sup>2</sup> 47,2	47,2	56,2
Streckgrenze	kg/mm <sup>2</sup> 39,4	39,4	35,2

<sup>1)</sup> Foundry Trade J. 42 (1930) S. 468.

<sup>2)</sup> Iron Age 125 (1930) S. 1075.

Nach Ansicht des Verfassers haben sowohl die britischen als auch die amerikanischen Bedingungen ihre besonderen Vorteile. Während die Engländer die Analysen mit mittlerem Mangan-gehalt wegen der hohen Streckgrenze und der geringen Neigung zur Lufthärtung beim Schweißen vorziehen, glauben die Amerikaner, daß die Lufthärtung der Chrom-Molybdän-Rohre nach dem Schweißen von Vorteil ist.

C. H. Pottgießer.

**Ueber den Einfluß der Rundung von Ziehring und Ziehstempel an Werkzeugen zum Ziehen von Blechhohlkörpern auf die Ziehtiefe im Anschlag.**

Willi Sellin<sup>1)</sup> führte eine eingehende Untersuchung über den Einfluß der Rundung von Ziehwerkzeugen durch, in der es ihm gelang, diese für die Werkzeugherstellung und die Zugschnitt-ermittlung wichtige Frage weitgehend zu klären. Im Gegensatz zu der in gleicher Richtung gehenden Arbeit von H. Draeger<sup>2)</sup> wurde bei den Versuchen auf eine Kraftmessung verzichtet. Die Versuche wurden weitgehend dem praktischen Ziehbetrieb

und die Blechdicke von 0,2 bis 1,5 mm verändert, und es wurde der Einfluß dieser Veränderung auf die erreichbare Stufung bzw. Ziehtiefe, die Randausbildung der Gefäße und auf den Dehnungswert ermittelt. Die Ergebnisse sind in den Abb. 1 bis 3 zusammengestellt und durch Zwischenwerte ergänzt, so daß es möglich ist, aus den Kurventafeln für jeden Stempeldurchmesser  $d_1$  und jede Blechstärke  $s$  bei Verwendung einer bestimmten Ziehringabrundung  $r_R$  und Stempelabrundung  $r_S$  die erreichbare Ziehtiefe  $h$  sowie den dafür benötigten Zuschnitt Durchmesser  $D$  unmittelbar abzulesen.

Zur Erzielung einer besonders großen Ziehtiefe ergab sich eine Ziehringabrundung von  $r_R = 10$  s als die günstigste. Andererseits zeigte es sich, daß der Rand der Ziehproben um so sauberer ausfiel, je kleiner die Ziehringabrundung gewählt wurde, da der Rand alsdann beim Einziehen des Zuschnitts länger vom Blechhalter erfaßt bleibt. Es empfiehlt sich daher, die Ziehringabrundung nicht größer zu wählen, als es die Ziehtiefe und damit der zu ziehende Scheibendurchmesser erfordern. Bei Vergrößerung der Stempelabrundung vergrößert sich auch die Ziehtiefe. Es zeigte sich weiterhin, daß der zulässige Stufungskoeffizient  $m = \frac{d_1}{D}$  außer von den Werkzeugabrundungen in starkem Maße auch noch durch die Blechstärke beeinflusst wird. Die von Sellin beobachtete Einwirkung der Werkzeugwärme auf die Stufung dürfte wohl weniger auf eine ungünstige Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften als auf eine solche der Schmierverhältnisse zurückzuführen sein. Die von Blume<sup>1)</sup> und Walter Sellin<sup>2)</sup> angenommene Abhängigkeit der zulässigen Stufung vom sogenannten Ziehwert  $F_s = \frac{(D - d_1)^2}{4 d_1}$  erwies sich als hinfällig, ebenso die Abhängigkeit des Dehnungswertes von dieser Größe. Ein Einfluß der Ziehgeschwindigkeit auf den Ziehvorgang wurde nicht festgestellt.

Wenn sich die geschilderten Untersuchungen auch auf einen einzigen Werkstoff und auf das Ziehen einfacher Rundkörper beschränkten, so sind sie doch durch die weitgehende Anlehnung an die praktischen Bedürfnisse und durch die Planmäßigkeit zu begrüßen, mit der dem Einfluß der vielen Veränderlichen nachgegangen ist. Leider fehlen Angaben über das verwandte Schmiermittel, dem nach neueren Untersuchungen<sup>3)</sup> ein wesentlicher Einfluß auf die erreichbare Ziehtiefe zukommt. Auch wirkt eine Reihe von Druckfehlern störend.

E. Siebel.

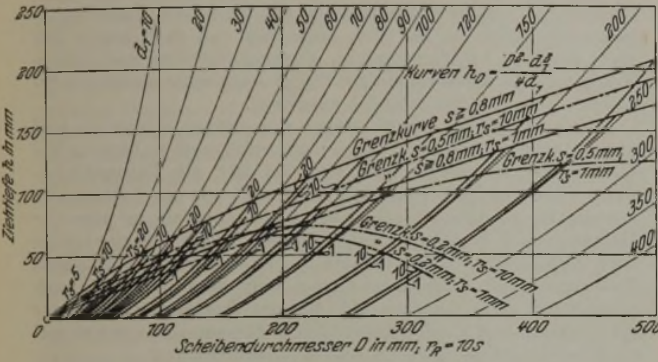


Abbildung 1.

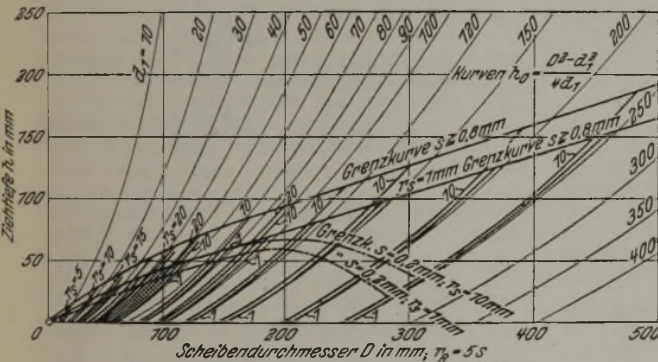


Abbildung 2.

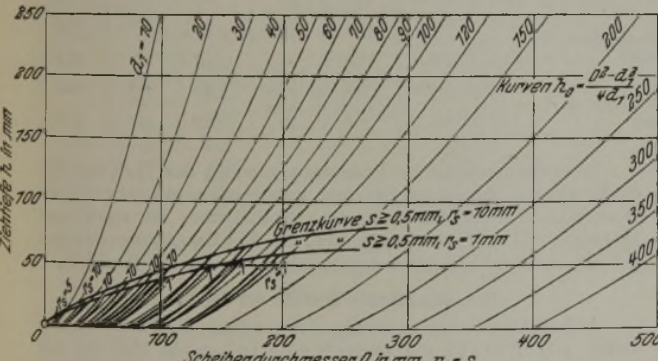


Abbildung 3.

Abbildung 1 bis 3. Rechentafeln für Messing-Tiefziehblech.  
 D = Scheibendurchmesser; h = Ziehtiefe; s = Blechstärke;  
 $r_R$  = Ziehringrundung;  $r_S$  = Ziehstempelfrundung.

angepaßt, so daß die Ergebnisse hierfür unmittelbar verwertbar erscheinen. Sämtliche Versuche wurden an Messing-Tiefziehblechen mit gußeisernen Werkzeugen durchgeführt. Der Stempeldurchmesser der Werkzeuge wurde dabei von 10 bis 200 mm, die Stempelfrundung und die Ziehkantenrundung von 1 bis 20 mm

**Läßt sich die Rückstandsanalyse durch Chloraufschluß auf legierte Stahlsorten anwenden?**

Vor kurzer Zeit wurde ein Verfahren beschrieben<sup>4)</sup>, das es gestattet, eine Reihe von Sauerstoffträgern in Stahl und Eisen auf rückstandsanalytischem Wege durch Chloraufschluß einzeln zu bestimmen. Das Verfahren war lediglich anwendbar bei einfachen Kohlenstoffstählen und silizium- oder manganlegierten Stahlsorten. Es sollten anschließend planmäßige Versuche unternommen werden, das Verfahren auch auf andersartige legierte Stahlsorten auszudehnen, da es auch bei Sonderstählen oft von der größten Bedeutung ist, die Bindungsform der auftretenden Sauerstoffgehalte zu ermitteln<sup>5)</sup>.

Voraussetzung für die Bestimmungsmöglichkeit der betreffenden Metalloxyde ist, daß die Legierung völlig aufgeschlossen und daß die gegebenenfalls vorhandenen Metallkarbide vollkommen zersetzt sind bei Temperaturen, bei denen das betreffende Oxyd noch nicht vom Chlorstrom angegriffen wird. Die Untersuchungen wurden ausgedehnt auf die Bestimmung von Chromoxyd, Wolframoxyd, Molybdänoxid, Nickeloxydul und Kobaltoxydul.

Die Versuche wurden in der Art ausgeführt, daß zunächst die jeweils neuartig hinzutretenden Bestandteile des Werkstoffes einzeln auf ihr Verhalten im Chlorstrom bei steigender Temperatur untersucht wurden, d. h. die betreffenden Legierungsmetalle und Karbide wurden zunächst einzeln auf ihre Aufschlußfähigkeit, die betreffenden Oxyde auf ihre Beständigkeit im Chlorstrom untersucht. Außerdem wurden die Untersuchungen in Gegenwart von Kohlenstoff wiederholt, um die Wirkung des Kohlenstoffs auf den Verlauf der Reaktionen kennen zu lernen. Anordnung der

1) Z. f. Maschinenbau (1921) Heft 1.

2) Dr.-Ing.-Dissertation München 1923.

3) Vgl. F. Fischer: Ueber Oberflächendehnung, Faltenbildung und -verhinderung beim Hohlgefäßziehen. Dr.-Ing.-Dissertation Stuttgart 1927.

4) R. Wasmuth und P. Oberhoffer: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 829/42 (Gr. E: Chem.-Aussch. 64).

5) Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 155/9 (Gr. E: Nr. 128).

1) Ber. betriebswissensch. Arb. 3 (1930) S. 18/35.

2) Ber. betriebswissensch. Arb. 2 (1929) S. 1/19.

Apparatur, Arbeitsweise, Chlorgasreinigung durch nochmalige Verflüssigung usw. sind die gleichen, wie sie bei den ersten Untersuchungen angewandt wurden<sup>1)</sup>.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Metall	Aufschluß der Legierung vollständig bei	Aufschluß des Karbids vollständig bei	Oxyd beständig	
			allein	in Gegenwart von C
Cr . . . . .	500°	500°	500°	480°
W . . . . .	700°	800°	500°	400°
Mo . . . . .	300°	450°	300°	250°
Ni . . . . .	500°	—	200°	200°
Co . . . . .	100°	—	250°	200°

Aus den Zahlen geht hervor, daß die Erfassung des an Wolfram, Molybdän, Nickel und Kobalt gebundenen Sauerstoffs nicht möglich ist, da die betreffenden Oxyde von dem Chlorstrom angegriffen werden bei Temperaturen, bei denen das Karbid oder die metallische Legierung noch nicht völlig aufgeschlossen sind. Lediglich die Bestimmung des Chromoxyds erscheint aussichtsreich, wenn man als Aufschlußtemperatur 500° anwendet. In Gegenwart größerer Mengen freien Kohlenstoffs kann zwar ein Fehler im Sinne zu geringer Anzeige eintreten, der jedoch innerhalb der Fehlergrenze liegen dürfte, da der bei 500° zu beobachtende Angriff des Chromoxyds in Gegenwart von Kohlenstoff sehr gering ist. Jedenfalls werden sich brauchbare Vergleichswerte ermitteln lassen, wenn man stets gleiche Analysendauer anwendet. Will man eine derartige Bestimmung des Chromoxyds im Chromstahl durch Aufschluß bei 500° vornehmen, so ist man allerdings gezwungen, auf die Bestimmung von Eisenoxydul und Manganoxydul, die bei etwa 350° vorgenommen werden müßte, in der gleichen Probe zu verzichten, da diese Bestandteile bei 500° schon eine wesentliche Zersetzung erleiden. Man kann in diesem Falle im Rückstand neben Chromoxyd lediglich Kieselsäure und Tonerde bestimmen.

Zahlentafel 1. Mittlere Festigkeitseigenschaften verschiedener Baustähle nach Abschreckung von Ac<sub>3</sub> und dicht oberhalb Ar<sub>3</sub>. Nachbehandlung: 480° 1 h angelassen; in Oel abgekühlt.

Lau- fende Nr.	Zusammensetzung							Wärmebehandlung	Pro- portion- alitäts- grenze kg/mm <sup>2</sup>	Zug- festig- keit kg/mm <sup>2</sup>	Deh- nung % 2"	Ein- schnü- rung %	Kerb- zähig- keit mkg nach Izod	Härte	
	C %	Si %	Mn %	Ni %	Cr %	V %	Mo %							Brinell	Rockwell
1	0,41	0,20	0,67	—	—	—	—	820° 30 min, Wasser	53,4	78,8	23,1	63	11	195	19,1
								820° langsam auf 760° abgekühlt 30 min, Wasser	50,0	75,9	24,4	62	11	181	15,8
2	0,51	0,31	1,17	0,24	—	—	—	820° 30 min, Wasser	68,2	95,0	17,6	55	9	269	30,9
								820° langsam auf 730° abgekühlt 30 min, Wasser	77,0	100,5	17,1	53	9	285	34,4
3	0,27	0,32	0,92	3,61	—	—	—	820° 30 min, Wasser	91,4	105,3	17,9	56	5	301	35,4
								820° langsam auf 620° abgekühlt 30 min, Wasser	91,3	104,7	17,3	56	5	301	35,3
4	0,39	0,31	0,69	2,27	1,52	—	—	790° 30 min, Oel	115,8	133,8	12,1	40	2,6	365	43,2
								790° langsam auf 675° abgekühlt 30 min, Oel	108,2	132,0	13,8	47	3,0	363	43,1
5	0,30	0,19	0,70	—	0,95	0,15	—	870° 30 min, Wasser	90,7	115,6	14,4	54	8,4	321	37,9
								870° langsam auf 760° abgekühlt 30 min, Wasser	92,7	112,5	14,4	53	7,7	319	36,8
6	0,53	0,20	0,73	—	0,80	—	0,35	820° 30 min, Wasser	114,1	149,0	2,5	14	2,5	415	46,8
								820° langsam auf 705° abgekühlt 30 min, Wasser	114,1	149,0	8,0	20	2,8	415	46,8

Nach den oben gewonnenen Erkenntnissen wurde nunmehr versucht, verschiedene in ihren Eigenschaften unterschiedliche Chromstähle gleicher chemischer Analyse auf ihren Chromoxyd-gehalt hin zu untersuchen. Als Aufschlußtemperatur wurde 500° gewählt. Zur Untersuchung gelangten schwedische und englische Kugellagerstähle, die trotz gleicher chemischer Analyse wesentliche Güteunterschiede zeigen sollten. Aus den Ergebnissen der Rückstandsanalyse ging hervor, daß der Chromoxyd-gehalt bei den verschiedenen Werkstoffen tatsächlich sehr verschieden war. Aber auch im Kieselsäuregehalt zeigten sich starke Unterschiede. Nach dem Befund der Rückstandsanalyse mußten bestimmte Stähle die schlechtesten Eigenschaften aufweisen, eine Tatsache, die nachträglich von den herstellenden Werken bestätigt werden konnte.

Die Untersuchungen zeigten somit, daß die Rückstands- analyse durch Chloraufschluß es gestattet, auch bei Chromstählen kennzeichnende Unterschiede des Aufbaues und damit der Eigen- schaften des Werkstoffes festzustellen. Es sei aber ausdrücklich noch einmal hervorgehoben, daß derartige Bestimmungen nicht den Anspruch erheben, absolute Werte zu ergeben, sondern daß es lediglich möglich ist, unter gleichen Bedingungen brauchbare Vergleichswerte zu erzielen.

Dr.-Ing. R. Wasmuth.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 829/42.

Zur Frage des „Härtens bei fallender Temperatur“.

W. R. Angell<sup>1)</sup> berichtete über planmäßige Härte- und Vergütungsversuche mit den verschiedensten legierten Bau- stählen. Bekanntlich wird die Hysteresis der  $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung unter gleichen Abkühlungsbedingungen durch die meisten prak- tisch verwerteten Legierungselemente wie Nickel, Chrom, Mangan usw. stark vergrößert, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob das betreffende Element die  $\alpha \rightarrow \gamma$ -Umwandlung zu höheren oder tieferen Temperaturen hin verlagert. Ueber die praktische Aus- nutzbarkeit dieser Erscheinung ist bisher wenig bekannt<sup>2)</sup>.

Angell ermittelte zunächst durch Abschreckversuche bei steigender und fallender Temperatur (1,1°/min) mit anschließender Härtebestimmung die jeweilige Lage des Ac<sub>3</sub>- und Ar<sub>3</sub>-Punktes. Darauf wurden Vergütungsversuche an Zerreiß- und Kerbschlag- proben durch Abschrecken einmal dicht unterhalb Ac<sub>3</sub> und in einer zweiten Versuchsreihe dicht oberhalb des in den Vorver- suchen ermittelten Ar<sub>3</sub>-Punktes mit anschließendem Anlassen bei 480° durchgeführt. Wichtig war ein gleichmäßiges Durchwärmen oberhalb Ac<sub>3</sub>; dann wurde langsam um die in den Vorversuchen bestimmten Beträge im Ofen abgekühlt und nach kurzer Zeit dicht oberhalb Ar<sub>3</sub> abgeschreckt. Zusammensetzung und mittlere Festigkeitseigenschaften einiger Stähle nach einer derartigen Be- handlung sind in Zahlentafel 1 mitgeteilt.

Reine Kohlenstoffstähle zeigen nur geringe Hysteresis, sind also auf dem angegebenen Wege nicht erfolgreich zu härten. Ein Mangan-Vergütungsstahl ließ sich um 90°, ein Chrom-Nickel- Stahl sogar um 200° abkühlen, ohne daß, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht, geringere Festigkeitseigenschaften als bei normaler Härtung erzielt wurden. In den meisten Stählen war das Gefüge nach Abschrecken dicht oberhalb Ar<sub>3</sub> feiner ausgebildet. Der in Zahlentafel 1 mit aufgeführte Chrom-Molybdän-Stahl zeigte nach Abschreckung von einer um 115° tieferen Temperatur bei gleicher Streckgrenze und Zugfestigkeit höhere Formänderungswerte und ein feineres Gefüge als bei normaler Abschreckung.

Besondere praktische Bedeutung gewinnt das Verfahren für die Vergütung von großen Stücken, vorzugsweise mit verwickelten Querschnittsformen sowie manche Stahlorten, die stark zum Verziehen und zu Härterissen neigen. Die Eigenspannungen werden auf diesem Wege sicherlich herabgesetzt.

H. Buchholz.

Die Vanadinerz-Vorräte der Welt.

Anknüpfend an die vielseitige Verwendung, die Vanadin heute findet, gibt Harald Carlborg<sup>3)</sup> eine Uebersicht über die zur Zeit bekannten Lagerstätten der Vanadinerze. Das Metall ist ziemlich verbreitet, doch kommen nur diejenigen Vorkommen als abbauwürdig in Betracht, in denen es als Sulfid oder als fünf- bzw. dreiwertiger Säurerest vorliegt. Die wichtigsten Mineralien sind: Patronit, ein Gelmineral mit rd. 40% V<sub>2</sub>S<sub>5</sub>, das mit Quis- queit, einem vanadinhaltigen Asphalt, zusammen auftritt, Vanadinit [Pb<sub>2</sub>Cl(VO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>] mit 10,8% V, Carnotit [K<sub>2</sub>O, U<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 3 (H<sub>2</sub>O)] mit 11,9% V, Desclozite [PbZn<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>(VO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] mit 12,6% V und Roscoelit, ein Muscovitglimmer mit V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> an Stelle von Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 2 bis 19% V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 17 (1930) S. 262.

<sup>2)</sup> B. Egeberg: Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) S. 46.

<sup>3)</sup> Jernk. Ann. 114 (1930) S. 51/76.



Von den westeuropäischen Ländern hat als Lieferer für Vanadinerze nur Spanien solange Bedeutung gehabt, als die Grube Santa Maria bei Badajos in Betrieb gehalten wurde, was in den Jahren 1899 bis 1912 der Fall war. In Osteuropa und Asien ist nur ein bei Tjujamujun im Alaj-Gebirge in Turkestan gelegenes Kalziumcarnotit-Vorkommen mit 2% V im Roherze von Bedeutung und wird ausgebeutet, während die ärmeren Lager im Ural und auf der Halbinsel Kola brach liegen. Ebenso sind die in Süd- und Westaustralien entdeckten Lagerstätten mit Gehalten bis zu 0,6% V nur vorübergehend verwertet worden.

Gut erforscht und erschlossen sind dagegen die afrikanischen Lagerstätten von Nordrhodesien und der Südafrikanischen Union, die sich auf das Auftreten von Vanadinit und Desclozilit in metasomatisch aus Kalkstein und Dolomit entstandenen Blei-, Kupfer-, und Zinkerzen gründen. Die bei Broken Hill gelegenen rhodesischen Vorkommen sind im Jahre 1926 auf 34 000 t reicheres Erz mit 2% V und auf 848 000 t ärmeres 0,5% V enthaltendes Erz geschätzt worden; sie werden in dem Maße abgebaut, daß jährlich bis zu 570 t metallisches Vanadin in Form von 34prozentigem Ferrovandinit hergestellt werden können. Während die Lagerstätten des Maricobezirks im Staate Transvaal, wo Erz mit 0,6 bis 1,6% V nachgewiesen wurde, nicht ausgebeutet werden, ist dies mit denen des Otavi-Berglandes im Norden des früheren Deutsch-Südwestafrika in solchem Maße der Fall, daß das Land in der Gegenwart und für die nähere Zukunft eine wichtige Rolle als Vanadinerz-Lieferer spielt. Die bedeutendsten Gruben sind Tsumeb und Abenab, wo im Jahre 1927 monatlich 110 t Konzentrat mit 11% V gewonnen werden konnten.

Von den zahlreichen Lagerstätten, die in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bekannt sind und die hauptsächlich von Roscoelit und Carnotit gebildet werden, liegen die wichtigsten in jurassischen Sandsteinformationen der Staaten Colorado und Utah und führen Erz mit 2% V. Soweit es sich um Roscoelit-Vorkommen handelt, wie es in East Reefle Creek der Fall ist, ist eine Ausbeutung noch gewinnbringend. Sobald aber das Vorkommen von Carnotit gebildet wird, wie z. B. in Paradox Valley, ist ein wirtschaftlicher Erfolg nur gesichert, wenn das Radium, das zu 0,33 g/t Uran bei 2,25% U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> im Erz enthalten ist, mit Gewinn abgestetzt werden kann. Dies ist nicht der Fall, und die einst bedeutende Gewinnung von Vanadinerzen ist hier eingestellt worden.

Die zur Zeit wichtigste Lagerstätte der Welt ist die peruanische, in 5000 m Höhe im Grubenbezirk Cerro de Pascos gelegene Mina Ragra. Tonschiefer und Kalkstein werden hier von einem 9 m mächtigen und 90 m langen Asphaltgange durchsetzt, der teils aus einem nicht glänzenden, „Koks“ genannten, festen Kohlenwasserstoff, teils aus dem glänzenden Quisquit und einem rd. 19% V enthaltenden Patronit besteht. Nachdem die Grube durch Abbau der reichsten Erze frühzeitig zu erschöpfen drohte — wurde doch zeitweilig ein Konzentrat mit 28% V geliefert —, ist man zur Ausbeutung auch der ärmeren Erze übergegangen und stellt ein durch Schwimmaufbereitung und Röstung angereichertes Erzzeugnis mit rd. 12% V her. Die sicher nachgewiesenen Erzvorräte von Mina Ragra werden zur Zeit noch auf 16 500 t V geschätzt, die durchschnittliche Jahresförderung in der Zeit von 1923 bis 1927 entsprach 534 t metallischem Vanadin. Die seit der Inbetriebnahme der Grube im Jahre 1907 bis zum Jahre 1927 von Peru in Form von Konzentrat ausgeführten 8000 t Vanadin

Zahlentafel 1.

Förderung bzw. Ausfuhr von Vanadinerz in t metallischem Vanadin der wichtigsten Gebiete.

Jahr	Peru Ausfuhr	Nordamerika Förderung	Nordrhodesia Ausfuhr	Südwestafrika Ausfuhr
1917	818	439	-	-
1918	233	250	-	-
1919	502	253	-	-
1920	1158	472	4	28
1921	514	183	14	39
1922	2	100	19	72
1923	354	57	33	119
1924	629	-	89	167
1925	171	196	107	251
1926	857	300	19	576
1927	661	-	24	311

wurden fast allein von ihr geliefert, da die in anderen Gebieten des Landes auftretenden ähnlichen Vorkommen unbedeutend sind.

Zahlentafel 1 gibt eine Uebersicht über die Ausfuhr an Vanadinerz aus Peru und Südafrika und, da in diesen Ländern kein Erz verarbeitet wird, zusammen mit der Förderung Nordamerikas einen Ueberblick über die Weltförderung in der Zeit von 1917 bis 1927. Ein offener Markt für Vanadinerze besteht nicht, da die Gruben Perus und Nordamerikas in den Händen der Vanadium Corporation of America liegen und diejenigen Südafrikas auch nur einen Besitzer, die Rhodesia Broken Hill Development Company, haben. Der Preis ist daher von starken Schwankungen verschont geblieben und betrug in New York im Jahre 1929 für 1 kg V in amerikanischem Konzentrat mit 4 bis 8% V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ungefähr 4,60 *R.M.*

K. Müller.

## Aus Fachvereinen.

### Verein Deutscher Eisengießereien.

Am 4. und 5. September 1930 fand in Eisenach unter dem Vorsitz von Dr.-Ing. S. Werner, Düsseldorf, die 60. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisengießereien statt. Vertreter von Behörden, technischen Instituten und befreundeten Verbänden brachten dazu ihre Grüße und Glückwünsche dar. Der erste Teil der Tagung war, wie gewöhnlich, den Sitzungen der Ausschüsse des Vereins vorbehalten. Außerdem wurden am 4. September verschiedene technisch-wissenschaftliche Vorträge aus dem Gebiete des Gießereiwesens gehalten; hier sprach einleitend Medizinalrat Dr. Ascher, Frankfurt a. M., über das Thema:

#### Vom Handwerk zur Fließbarkeit.

Anfänglich hatte die Mechanisierung der Arbeit durch die die Hände ersetzende Maschine und durch die Zusammenballung der Menschen in Städten und Industriorten, verbunden mit der zu frühzeitigen Inanspruchnahme von Kindern, zu bedenklichen Erscheinungen in der Volksgesundheit geführt. Die Verbesserung der Maschine, die Inanspruchnahme der geistigen Fähigkeiten statt der Muskelkraft haben jedoch zusammen mit der Verbesserung der Lebenshaltung das Gegenteil erreicht. Eine nie gekannte Abnahme der Sterblichkeit, eine Zunahme der Lebensdauer, besonders in den arbeitenden Altersklassen, lassen sich gerade in hochindustriellen Ländern wie England, Schottland und Preußen auf das einwandfreieste nachweisen. Die Rationalisierung setzt diese Entwicklung fort und kann, wenn man die physiologischen Lebensbedingungen des Menschen berücksichtigt, zu einem großen Segen werden; indem sie die Arbeit weiter unterteilt, erleichtert sie dieselbe und verwendet nur noch wenige Muskelgruppen. Die Gefahr, die in der dauernden, einseitigen und zu raschen Inanspruchnahme einzelner Körperteile liegt, läßt sich durch zweckmäßig Gestaltung beseitigen, ohne die Wirtschaftlichkeit zu hindern. Gehen Technik und Medizin zusammen, so kann auch dem älteren Arbeiter und dem körperlich Behinderten ein lohnender Erwerb geschaffen werden, so daß Kosten für Krankheit, Invalidität und Unfallrenten, die jetzt einen wesentlichen und steigenden Anteil am Gewinn beanspruchen, außerordentlich gesenkt werden können.

Oberingenieur G. Stern, Frankfurt a. M., behandelte die Frage:

#### Fließbarkeit und Kraftverbrauch.

Betriebsuntersuchungen zeigten, daß bei richtig angewandter Fließarbeit und Rationalisierung der Kraftverbrauch ständig sinkt, da alle unnötigen Bewegungen und Handgriffe beseitigt werden. Weitere Erhebungen über den Kraftverbrauch beim Formen mit Handstampfer, mit der Wasserdruckformmaschine und Handhebelformmaschine brachten wichtige Anregungen für den Konstrukteur von Formmaschinen und für die Anordnung der Betätigungsteile. Das Abstreichen des überschüssigen Sandes wurde auf den Kalorienverbrauch des Arbeiters untersucht; die gefundene günstigste Form des Abstreichlineals gestattete eine Verringerung des Kraftbedarfs um 50%. Durch solche Prüfungen werden Wege gewiesen, wie der Arbeiter vor Uebermüdung und unnötiger Kräftevergeudung geschützt und damit seine Leistung gesteigert werden kann.

Professor Dr.-Ing. M. Paschke, Clausthal, berichtete über

#### Die Herstellung eines Sonderroheisens und seine Verwendung für Gießereizwecke.

Nach jahrelangen Versuchen ist es auf der Abt. Rolandshütte des Hochofenwerks Lübeck, A.-G., gelungen, im Hochofen mit einer Schlacke von 7,5% SiO<sub>2</sub>, 45,0% (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + TiO<sub>2</sub>) und 40% CaO zu arbeiten, die hervorragende hydraulische Eigenschaften aufwies, und dabei ein Roheisen mit 4,5 bis 5,0% C, 0,1 bis 0,3% Si, 0,5% Mn, 0,1 bis 0,2% P, 0,02% S sowie mit 0,015 bis 0,02% metallischem Aluminium zu erblasen, das sich durch besondere Dichte und feine Graphitbildung auszeichnete. Die Erklärung für die besonderen Eigenschaften des Roheisens wurde in dem geringen Gehalt an Aluminium gesucht, das, ähnlich wie beim Stahl das Silizium und Mangan, die Gasausscheidung während der Erstarrung weitgehend verhindern soll. Das aluminiumhaltige Sonderroheisen verhält sich wie eine gasfreie Legierung. Daher wird sich der Graphit in tieferen Temperaturgebieten bilden, wo bereits die Kernzahl groß, die Kristallisationsgeschwindigkeit aber klein ist; er wird demnach in der günstigsten Form zahlreicher kurzer Blättchen abgeschieden, während über-eutektischer Garschaumgraphit vollständig fehlt.

Umschmelzversuche im Kupolofen zeigten, daß die Festigkeitswerte sich in den Grenzen des üblichen Maschinengusses

bewegten. Ausgezeichnet waren die Ergebnisse über Lunkerneigung und Dünnflüssigkeit. Selbst bei Gattierungen mit hohen Stahlzusätzen und geringen Phosphorgehalten traten keinerlei gießtechnische Schwierigkeiten auf; stets waren die Gußstücke bis in die äußersten dünnen Aeste vollkommen scharfkantig ausgelaufen. Bei der Lunkerprobe machte sich die Wirkung des Sonderroheisens ebenfalls deutlich bemerkbar; bei einem Anteil bis zu 10 % Sonderroheisen in der Gattierung war der Guß vollkommen gleichmäßig, erst bei 5 % bildete sich der zu erwartende Lunker.

Zum Schluß führte Dr.-Ing. T. Geilenkirchen, Düsseldorf, etwa folgendes aus über

#### Die Wirtschaftsstruktur der deutschen Eisengießereien.

Organisatorische und betriebswissenschaftliche Arbeiten lassen sich in der Gießerei weniger als bei anderen Betriebszweigen nach einheitlichen Gesichtspunkten beurteilen, weil ihre durch den geschichtlichen Entwicklungsgang bedingten wirtschaftlichen Verhältnisse grundverschieden sind. Es gibt an ein Hochofenwerk angeschlossene Gießereien, deren Erzeugnisse zum größten Teil Massenwaren sind, z. B. Druck- und Abflußrohre, Stahlwerkskokillen und Walzen, Erzeugnisse also, bei denen der Eisenaufwand die größere Rolle spielt. Auf der anderen Seite gibt es Gießereien, die nur gekaufte Rohstoffe in ihrer Schmelzanlage verarbeiten; sie stellen entweder als Bau- und Handelsgießereien gleich Fertigerzeugnisse her oder aber Maschinengußstücke, die in fremden oder eigenen Maschinenfabriken weiterverarbeitet werden.

Dieser Einteilung entsprechend sind die Arbeitsverfahren in den Gießereien verschieden. Oberster Grundsatz für sie alle ist, daß sie sich nach Möglichkeit auf eine bestimmte Art von Gußwaren beschränken müssen, wenn sie ihre Betriebseinrichtungen nach jeder Seite hin wirtschaftlich ausnutzen wollen. Am meisten sind die Bedingungen für eine Vereinheitlichung der Erzeugnisse und für eine fließende Fertigung in den Hochofengießereien, zum Teil auch in den Bau- und Handelsgießereien gegeben, soweit diese Massenguß, z. B. Druck- und Abflußrohre usw., herstellen. Die Erzeuger der verschiedenen gleichartigen Gußwaren sind von Verbänden erfaßt, die den Absatz und die Preise regeln. Daneben macht sich bei den größten deutschen Handelsgießereien eine starke Zusammenschlußneigung geltend; zum Teil hat diese schon zu Konzernbildungen geführt, wodurch die Vereinheitlichungsmöglichkeit noch erweitert wird. Die technischen Einrichtungen sind in den Handelsgießereien je nach ihren Erzeugnissen ganz verschieden; immerhin können sie mehr als die übrigen Gießereien sich Sondereinrichtungen schaffen, um ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen.

Im Gegensatz zu den Fertigwaren erzeugenden Handelsgießereien liefern die Maschinengießereien nur Rohstoffe für die Maschinenfabriken; auch ihre wirtschaftlichen Verhältnisse sind noch verschieden, je nachdem sie mit einer Maschinenfabrik verbunden sind oder nicht. Während in einer Eisengießerei, die vor allem für die eigene Maschinenfabrik arbeitet, das Verhältnis der beiden Betriebsabteilungen zueinander durch die gemeinsame Leitung naturgegeben ist und technische und wirtschaftliche Verbesserungen in dem einen Teil nur dann zum Vorteil des Ganzen durchgeführt werden können, wenn beide verständnisvoll aufeinander Rücksicht nehmen, besteht leider nicht immer ein ähnliches Vertrauensverhältnis zwischen den reinen Maschinenfabriken und den sie beliefernden Kundengießereien, sehr zum Nachteil beider Teile. Die reinen Kundengießereien sind infolge ihrer großen Abhängigkeit von der Marktlage und ihres im allgemeinen weit ausgedehnten Arbeitsprogramms den wirtschaftlichen Schwankungen mehr als irgendeine andere Art von Gießereien unterworfen und deshalb durch eine ungünstige Geschäftslage am allermeisten gefährdet. In solchen Zeiten werden leicht durch den Wettbewerb die Preise so gedrückt, daß sie kaum einen Gewinn übriglassen; darum bemüht sich der Verein Deutscher Eisengießereien, seine Kundengießereien durch Anleitung zur richtigen Selbstkostenberechnung, aber auch durch Zusammenschlüsse auf kartellartiger Grundlage gegen die Auswirkungen dieser Verhältnisse zu schützen. Daneben ist es natürlich notwendig, daß gerade die Kundengießereien sich mehr als bisher spezialisieren und dadurch die Voraussetzungen schaffen, ihre Leistungen zu steigern und ihre Erzeugung zu verbilligen.

Die Berichte, aus denen hier ein Auszug wiedergegeben ist, werden in der Zeitschrift „Die Gießerei“ im vollen Wortlaut veröffentlicht werden.

Am Freitag, dem 5. September, fand die eigentliche Hauptversammlung statt, in deren öffentlichem Teil der Vorsitzende, Dr.-Ing. G. Werner, Düsseldorf, den

erstattete. **Tätigkeitsbericht<sup>1)</sup>**

Die schlechte Wirtschaftslage hat sich im Berichtsjahre überall in mehr oder weniger starkem Ausmaße geltend gemacht.

So wird von allen Aufgaben des Vereins von den Mitgliedern mit Recht als wichtigste eine Preispolitik angesehen, mit der zur Hilfe die Eisengießereien ihre Gußwaren zu auskömmlichen Preisen absetzen können. Ueber die richtigen Wege für eine Gesundung der Preispolitik sind die Ansichten noch verschieden. Während ein Teil der Eisengießereien glaubt, der Erziehungsarbeit auch heute noch den Vorzug geben zu müssen, sieht ein anderer Teil angesichts der bestehenden wirtschaftlichen Schwierigkeiten eine größere Wirkung in der Aufstellung fester preislicher Richtlinien. Die allgemeinen wirtschaftlichen Fragen wurden vom Verein in enger Zusammenarbeit mit den Spitzenverbänden, vor allem dem Reichsverband und seiner Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie, behandelt.

Die technischen Arbeiten des letzten Jahres haben sich nach der vorjährigen Gießereifachausstellung in Düsseldorf in erster Linie darauf bezogen, ihre Ergebnisse auszuwerten. Eigenschaften des Gußeisens und neuzeitliche Wege zu ihrer Feststellung, die Frage des Wachsens sowie der Bearbeitbarkeit des Gußeisens wurden in Gemeinschaft mit anderen Fachvereinen behandelt. Der Ausschuß für hochwertiges Gußeisen konnte seine Arbeiten abschließen; ein neuer Ausschuß wurde gegründet zur Ermittlung der kennzeichnenden Eigenschaften von Gußeisen. Versuche zur Ergründung der Eigenschaften eines brauchbaren Gießereikokes haben noch nicht zu einem endgültigen Ergebnis geführt; die Arbeiten zur Untersuchung und Wertung der deutschen Formsandvorkommen schreiten fort. Auf dem Gebiete der Schmelztechnik hat sich vor allem die vom Verein gegründete Gießerei-Beratungs-G. m. b. H. betätigt; wie in den früheren Jahren lag das Schwergewicht ihrer Tätigkeit auf dem Gebiete der Prüfung und Rationalisierung der Kupolofenanlagen. Die außerordentlich wichtigen Anleitungen zur richtigen Arbeitszeitmittlung wurden auch im letzten Jahre weiter vervollkommen; in Zusammenarbeit mit dem Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung wurde weiterhin eine Modellkarte ausgearbeitet. Besondere Sorgfalt wurde der Ausbildung des technischen Nachwuchses gewidmet. Die Arbeiten des Fachnormenausschusses für Gießereiwesen wurden tatkräftig fortgesetzt.

Anschließend wurde von der Hauptversammlung Kommerzienrat Emil Vogel, Leipzig, in Anerkennung seiner Verdienste um die Technik und Wirtschaft des Gießereiwesens die Siegfried-Werner-Denkünze verliehen. Der stellvertretende Vorsitzende des Vereins, Justizrat Dr. Walther Waldschmidt, Berlin, wurde in Anerkennung seiner großen Verdienste vom Verein zum Ehrenmitglied ernannt.

Zum Abschluß der Tagung sprach Professor Dr. Leidig, Berlin, über

#### Das Wirtschaftsjahr 1929/30<sup>1)</sup>.

Er gab dabei einen Ueberblick über die Entwicklung der Finanz- und Wirtschaftspolitik in Deutschland seit Kriegsende bis zu der jetzigen schweren Notlage. Nach Meinung des Redners bildeten nur grundlegende Änderungen im heutigen Staatshaushalt und in der deutschen Lohnpolitik die Voraussetzung für den Wiederaufstieg der deutschen Industrie, auf deren Zukunft er volles Vertrauen setze.

Mit dem Vortrage von Professor Dr. Leidig fand die Hauptversammlung, die manche Anregung zum wirtschaftlicheren Arbeiten in den Gießereien gegeben hat, ihren Abschluß.

#### Verein deutscher Ingenieure.

Zum ersten Male versammelten sich in diesem Jahre die Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure zu ihrer Hauptversammlung außerhalb des Deutschen Reiches, um einer Einladung des Oesterreichischen Vereins deutscher Ingenieure Folge zu leisten. So fand die 69. Hauptversammlung am 19. bis 22. September in Wien statt unter reger Teilnahme der Mitglieder, vieler Vertreter der Wissenschaft, der Behörden und anderer Fachvereine.

Auch diesmal ging der Hauptsitzung eine Reihe wissenschaftlicher Fachberatungen voraus. Sie nahmen ihren Anfang mit einer Fachsitzung „Verbrennungsmotoren“, in der man sich hauptsächlich mit der Frage des Anlassens von Verbrennungskraftmaschinen beschäftigte. In der Fachsitzung „Holztechnik“ wurden die Verhandlungen weitergeführt, die der Verein deutscher Ingenieure auf seiner vorjährigen Hauptversammlung in Königsberg mit der Veranstaltung der „Lehrschau Holz“ eingeleitet<sup>2)</sup> und mit der großen Holztagung in Berlin zu Beginn dieses Jahres fortgesetzt hatte.

In der Fachsitzung „Geschichte der Technik“ wies zunächst der Direktor des Vereins deutscher Ingenieure, Professor Dr.-Ing. G. h. C. Matschoß, auf die hohe Bedeutung der technisch-geschichtlichen Arbeit für die Erkenntnis der großen Zu-

<sup>1)</sup> Vgl. Gieß. 17 (1930) S. 941/53.

<sup>1)</sup> Vgl. Gieß. 17 (1930) S. 953/5.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. B. 48 1929/30 S. 171.

sammenhänge hin. Er machte Mitteilung vom Beschluß des Vorstandes des Vereins deutscher Ingenieure, eine eigene Fachgruppe für Geschichte der Technik und Industrie im Rahmen des Vereins zu bilden. Im Anschluß an die Vorträge, die einen Beweis für die rührige Arbeit der Oesterreicher auf diesem Gebiete gaben — so konnte über die Gründung des Forschungsinstitutes für Geschichte der Technik am Technischen Museum für Industrie und Gewerbe in Wien berichtet werden —, wurde die Ausstellung „Oesterreichs Technik in Dokumenten der Zeit“ eröffnet, die ähnlich wie das Deutsche Museum nicht nur dem Fachmann, sondern auch der großen Allgemeinheit ein Bild der technischen Entwicklung Oesterreichs vermitteln soll.

Die wissenschaftlichen Veranstaltungen des Sonnabends wurden mit einer Fachsitzung „Schweißtechnik“ eingeleitet, die unter dem Vorsitz von Reichsbahnoberrat M. Fuchs, Berlin, stand.

Direktor Dr. E. Rosenberg, Weiz, machte in seinem Vortrag<sup>1)</sup> über

**Elektrisch geschweißte Krane und deren behördliche Genehmigung** wichtige technische Angaben über einige durch elektrische Schweißung hergestellte Konstruktionen und wies darauf hin, daß es oft nur eines Anstoßes bedürfe, um neuzeitlichen Fertigungsverfahren Eingang in die Praxis zu verschaffen. Er trat besonders dafür ein, daß die Entwicklung der Schweißtechnik nicht durch behördliche Maßnahmen eingeschränkt werden möge, wie es zur Zeit noch vielfach der Fall sei.

Marineoberbauamt H. Lottmann, Wilhelmshaven, ging in seinem Bericht<sup>2)</sup> über

#### Schrumpfspannungen und deren Beachtung beim Schweißen

zunächst auf die Ursachen des Schrumpfens und die Beeinflussung des Schrumpfmaßes durch die verschiedenen Betriebsveränderlichen ein. Die Größe der durch die Schrumpfung auftretenden Spannungen ist davon abhängig, inwieweit die zu verschweißenden Stücke als eingespannt oder als lose betrachtet werden können. Bei vollkommener Einspannung können Spannungen entstehen, die ein Ueberschreiten der Fließgrenze veranlassen. Bei unstarrer Einspannung treten neben Zugkräften auch immer Druckkräfte auf, die mit der Starrheit des Werkstückes und mit der Größe des Schweißabschnittes sich ändern. Die Beschränkung des Schweißgutes auf das rechnerisch und handwerksmäßig geringstmögliche Maß, die richtige Einteilung in vorher überlegte Schweißabschnitte, die günstige Wahl der Schweißrichtungen, im Ausnahmefall bei vollkommen eingespannten Teilen die Anwendung von Hämmerung oder teilweise Erwärmung des Werkstückes sind die hauptsächlichsten Maßnahmen, die zur Beherrschung der Spannungen beim Schweißen führen.

Direktor Ingenieur E. Schwarz, Wien, sprach über

#### Die Bedeutung der Einbrandtiefe beim elektrischen Lichtbogen-schweißen und die Mittel zu ihrer Verbesserung.

Die Einbrandtiefe beim Schweißen ist zunächst abhängig von der chemisch-physikalischen Beschaffenheit des Grundstoffes, und zwar ist sie bei Werkstücken hohen Kohlenstoffgehaltes geringer als bei niedriggekohlten. Sie wird ferner bestimmt durch Größe, Wandstärke, Wärmeableitung und Temperatur des Werkstückes; sie steigt bei zunehmender Temperatur des Werkstückes bei sonst gleichen äußeren Verhältnissen. Bei gleicher Schweißstromstärke nimmt weiter die Einbrandtiefe mit vergrößerter Lichtbogenleistung zu. Bei Gleichstromschweißung muß auf die Polarität der Stabelektrode geachtet werden. Schweißdrähte mit hohem Kohlenstoffgehalt gehören an den Pluspol, solche mit niedrigem Kohlenstoffgehalt an den Minuspol der Gleichstromschweißdynamo; dabei ergeben kohlenstoffarme Schweißdrähte eine größere Einbrandtiefe als kohlenstoffreiche. Vorschubgeschwindigkeit und Stromstärke wirken sich dergestalt aus, daß durch Verringerung der Vorschubgeschwindigkeit sowie Vergrößerung der Schweißstromstärke in gewissen Grenzen die Einbrandtiefe vergrößert werden kann. Jener Schweißdynamo ist der Vorzug zu geben, die im Oszillogramm des Schweißvorganges die höchsten Kurzschlußspitzen aufweist, sofern sie funkenfrei läuft und der Schweißdraht nicht glühend wird.

Nachdem Dipl.-Ing. Fuchs, Kapfenberg, über

#### Neueste Untersuchungen über den Einfluß des Stickstoffes bei der elektrischen Lichtbogenschweißung

berichtet hatte, schilderte Oberingenieur A. Wiegand, Frankfurt a. M., die

#### Fortschritte im Autogenschneiden.

Er hob die beträchtlichen wirtschaftlichen Vorteile hervor, die das Autogenschneiden mit sich gebracht hat und denen es seine schnelle Ausbreitung verdankt. Durch die Verbindung des Autogenschnittes mit der Schweißung sind noch neue Anwendungsmöglichkeiten entstanden. In großem Maße werden jetzt Gußeisen- und Stahlgußteile durch geschweißte Konstruktionen ersetzt. Welche Vorteile sich dabei durch Ersparnis der Modellkosten, durch Abkürzung der Lieferfristen, durch Verringerung des Werkstückgewichtes ergeben, liegt auf der Hand. Leider stehen der allgemeinen Anwendung der Sauerstoff-Schweiß- und -Schneidtechnik noch gewisse behördliche Vorschriften im Wege. Wenn auch die Vorsicht der verantwortlichen Stellen neuen Verfahren gegenüber verständlich ist, so darf doch erwartet werden, daß noch bestehende Unklarheiten bald beseitigt werden und in dieser Zeit schärfsten Wettbewerbes die wirtschaftlichen Arbeitsverfahren voll zur Auswirkung kommen können.

Die diesjährige Fachsitzung „Betriebstechnik“ war in der Hauptsache auf das Gebiet der Feinstbearbeitung eingestellt, mit der sich einige aufschlußreiche Vorträge befaßten. Die Fachberatungen wurden mit einer Sitzung „Ausbildungswesen“ beschlossen. Vier Vorträge vermittelten hier ein Bild von der unterschiedlichen Behandlung der Frage des Praktikantenwesens an den technischen Fachschulen und Hochschulen in Oesterreich und Deutschland. Während sich Professor Dr. J. Urbanek, Wien, über die praktische Ausbildung der Maschineningenieure an den österreichischen technischen Hochschulen verbreitete, ging Professor J. Hanner, Berlin, auf den heutigen Stand des Hochschulpraktikantenwesens im Deutschen Reiche ein. Studienrat Professor Dr.-Ing. F. Theimer, Wien, sprach über die praktische Ausbildung an den österreichischen technischen Fachschulen, und Oberstudiendirektor Dipl.-Ing. Volk, Berlin, über die praktische Ausbildung der Besucher der reichsdeutschen technischen Fachschulen.

Die Hauptsitzung am Sonntag-Vormittag wurde vor rund tausend Teilnehmern von dem Vorsitzenden des Vereins, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. C. Köttgen, Berlin, eröffnet. Er brachte zum Ausdruck, wie gerne die deutschen Ingenieure der Einladung ihrer Fachgenossen in Oesterreich gefolgt seien, mit denen sie durch die Bande gemeinsamen Wirkens für gleiche Ziele schon lange eng verbunden seien, und begrüßte insbesondere die als Gäste anwesenden Vertreter des Staates Oesterreich und der Stadt Wien sowie der Wissenschaft und Industrie Oesterreichs. Die enge Verbundenheit klang wider aus den Antworten aus österreichischem Munde, an der Spitze durch Oesterreichs Bundespräsidenten Miklas und dem Bundesminister für Handel und Verkehr Dr. Schuster. Der Vorsitzende fuhr dann in seinen Ausführungen fort und ging auf die heutigen Nöte der Wirtschaft ein. Er betonte die wichtige Aufgabe der Wissenschaft, durch Bereitstellung ihrer Ergebnisse der Wirtschaft zu dienen. Dies sei nur möglich, wenn man der wissenschaftlichen Forschungsarbeit, die bereits in zahllosen Fällen neue Arbeitsmöglichkeiten erschlossen habe, genügend Mittel zur Verfügung stelle. Seine Worte klangen aus in die Forderung: „Forschung tut not.“

Im Anschluß hieran verkündete der Vorsitzende, daß die höchste Auszeichnung des Vereins deutscher Ingenieure, die Goldene Grashof-Denkünze, in diesem Jahre an Geheimrat Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Carl Bosch, den Vorsitzenden des Vorstandes der I.-G. Farbenindustrie, Ludwigshafen, verliehen worden sei. Mit dieser Ehrung seien die Verdienste des großen Forschers und erfolgreichen Organizers technischer Arbeit gewürdigt, der als einer der ersten die Bedeutung des Maschinenbaues für die chemische Industrie erkannt habe. Gestützt auf seine Vorbildung als Maschinenbauer und Chemiker habe er durch die Konstruktion der großen Apparaturen für die Chemie dem deutschen Maschinenbau ein neues fruchtbringendes Arbeitsgebiet erschlossen. So habe er durch die gewaltigen Neuschöpfungen der chemischen Industrie ein groß Teil dazu beigetragen, das deutsche Ansehen im In- und Auslande zu erhöhen.

Der Hauptvortrag des Tages stand im Zeichen des Verkehrs-wesens, und zwar sprach Unterstaatssekretär a. D. Sektionschef Ingenieur Dr. B. Enderes, Wien, über „Die Straße“<sup>3)</sup>.

Eine Reihe von Besichtigungen sehenswerter technischer Anlagen am Montag, dem 22. September, bildete den Abschluß der Hauptversammlung. In sechzehn verschiedenen Gruppen wurde den Teilnehmern das Technische Museum, Lehrwerkstätten und Versuchsanstalten, Stahlwerke und Maschinenfabriken, Gas- und Elektrizitätswerke, Betriebe der Lebensmittelindustrie und verschiedene andere technische bemerkenswerte Anlagen gezeigt, die ein gutes Bild über den Stand und die Leistungsfähigkeit der österreichischen Industrie vermittelten.

<sup>1)</sup> Vgl. Z. V. d. I. 74 (1930) S. 1345.

<sup>2)</sup> Z. V. d. I. 74 (1930) S. 1340.

<sup>3)</sup> Vgl. Z. V. d. I. 74 (1930) S. 1303/11.

## Patentbericht.

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

(Patentbericht Nr. 39 vom 25. September 1930.)

Kl. 7 a, Gr. 16, M 108 619. Verfahren zur Verstellung der Walzen von Pilgerwalzwerken. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 c, Gr. 21, V 24 940. Verfahren zur Herstellung von muffenartigen Erweiterungen an Rohrenden. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 10 a, Gr. 12, St 45 306. Einrichtung zum Entriegeln und Öffnen bzw. Schließen und Verriegeln einer Tür, insbesondere für Gas- und Kokserzeugungsöfen. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 10 a, Gr. 17, K 99 799. Verfahren zur Gewinnung von Wassergas und Dampf beim Kokslöschen. Dipl.-Ing. Josef Koy, Hindenburg, Soßnitzer Str. 3.

Kl. 18 b, Gr. 14, A 57 874. Regenerativofen, insbesondere metallurgischer Schmelzofen. Walter Alberts und Dipl.-Ing. Paul Zimmermann, Duisburg-Ruhrort.

Kl. 18 c, Gr. 3, D 53 165. Verfahren zur Herstellung von Härtepulvern durch Behandeln kohlenstoffhaltiger Stoffe mit Karbonaten. Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Roessler, Frankfurt a. M., Weißfrauenstr. 7-9.

Kl. 18 c, Gr. 3, E 38 800. Verfahren zur Oberflächenhärtung von Eisen- und Stahlgegenständen durch Nitrieren. Electro Metallurgical Company, New York.

Kl. 18 c, Gr. 9, C 39 163. Verfahren und Vorrichtung zum Erwärmen von Metallen und anderen Stoffen auf eine gewünschte Temperatur durch mittelbare Ausnutzung der sogenannten Eisenverluste. Donald Fraser Campbell, London.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 122 708. Elektrischer Induktionsofen ohne Eisenkern. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Messingwerk b. Eberswalde.

Kl. 21 h, Gr. 18, L 72 711. Eisenloser Induktionsofen mit gasdichtem Heizraum. C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof, Lorenzweg.

Kl. 24 b, Gr. 1, M 103 340; Zus. z. Pat. 469 704. Kupolofen mit einem zentral im Ofeninnern stehenden und an seinem oberen Umfang mit mehreren seitlichen Düsenöffnungen versehenen Windmantel für den Oelbrenner. Peter Marx, Hennef (Sieg).

Kl. 24 k, Gr. 4, A 52 461. Regenerativwärmeaustauschvorrichtung, insbesondere zur Vorwärmung von Verbrennungsluft. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Stockholm.

Kl. 31 c, Gr. 14, Sch 90.30. Verfahren zur Beheizung des verlorenen Kopfes oder der Steiger von Blöcken und Formstücken. Eugen Schwarz, Düsseldorf, Karolingerstr. 40.

Kl. 31 c, Gr. 18, C 42 964. Dichtung für wassergekühlte Schleudergußformen. Compagnie Générale des Conduites d'Eau Société Anonyme, Lüttich (Belgien).

Kl. 31 c, Gr. 23, K 114 193. Kokille zum Gießen von Metallblöcken, besonders aus Kupfer oder Kupferlegierungen. Hubert Kamps, Teroneren, und Hermann Zepernick, Brüssel (Belgien).

Kl. 40 b, Gr. 14, S 87 900; Zus. z. Pat. 475 083. Legierungen auf der Grundlage Nickel, Kobalt, Eisen und Beryllium als Material für Reibungsbeanspruchung unterworfenen, vorzugsweise elektrischen Strom führende Teile von technischen Anordnungen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 40 b, Gr. 14, S 87 901; Zus. z. Pat. 475 009. Legierungen auf der Grundlage Nickel, Kobalt, Eisen und Beryllium als Material für metallene Federn von technischen Anordnungen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 42 k, Gr. 20, H 119 690. Prüfmaschine für wechselnde Dauerbeanspruchung von Werkstoffen. Dipl.-Ing. Hermann Herbst, Bochum, Cäcilienstr. 34.

Kl. 47 h, Gr. 27, B 126 302. Selbsttätige Ein- und Ausrückvorrichtung. Bethlehem Steel Company, Bethlehem (V. St. A.).

Kl. 48 b, Gr. 1, G 75 359. Reinigen dünner Bleche. Dipl.-Ing. Fritz Grah, Hemer i. W., Hauptstr. 98.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentbericht Nr. 39 vom 25. September 1930.)

Kl. 12 e, Nr. 1 136 896. Drehfilter zur Reinigung von Luft und anderen Gasen. Aloys Schirp, Essen, Frau-Berta-Krupp-Str. 10.

Kl. 21 h, Nr. 1 136 419. Einrichtung für elektrische oder andere Öfen zur Überwachung des Schmelzvorganges. Alfred

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

Glyne Lobley und Birmingham Electric Furnaces Limited, Birmingham (England).

Kl. 31 a, Nr. 1 136 399. Eisenabflußrinne für Kupolöfen. Friedrich Schinke, Goslar a. Harz.

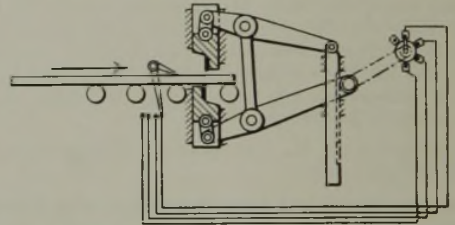
Kl. 42 l, Nr. 1 136 434. Vorrichtung zur Bestimmung des Schmelzpunktes von Kohlen und ähnlichen bituminösen Stoffen. Dr.-Ing. Kurt Baum, Pittsburgh (V. St. A.).

Kl. 80 b, Nr. 1 136 224. Vorrichtung zur Zerkleinerung (Granulation) von aus glühendflüssigem Zustande erstarrenden Massen, insbesondere von Schlacken. Dr.-Ing. Paul Reichardt, Düsseldorf-Oberkassel, Cheruskerstr. 66.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 c, Gr. 10, Nr. 501 902, vom 31. August 1928; ausgegeben am 8. Juli 1930. Demag A.-G. in Duisburg. *Block- und Barrenschere.*

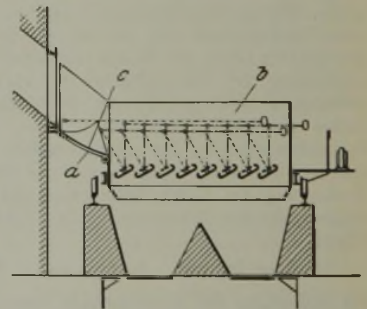
Das Schnittgut wird auf seinem Wege zur Schere durch eine Vorrichtung (Hebel, Klappe o. dgl.) beeinflusst, die auf die An-



triebsmaschine der Schere oder deren Steuerung einwirkt; hierbei paßt sich der Messerhub der Dicke des Schnittgutes selbsttätig derart an, daß bei dickem Schnittgut der Messerhub größer ist als bei weniger dickem Gut.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 501 938, vom 23. Januar 1925; ausgegeben am 7. Juli 1930. Dipl.-Ing. Fritz Albach in Berlin-Tegel. *Kokslöscheinrichtung für Schrägkammeröfen mit einer Schurre, die zur Ueberführung des Koksgutes auf einen Löschwagen dient.*

Der Koks wird auf dem Löschwagen b mit der Schurre a selbst ausgebreitet, indem ihr unteres Ende in die Richtung der Ebene des Bodens des Löschwagens mit waagrechttem Boden abgebogen wird. Der Koks erhalten durch das untere Ende c der Schurre eine Ablenkung und wird unter der Wirkung seiner eigenen Fallgeschwindigkeit annähernd gleichlaufend zum Boden des Löschwagens über diesen hin ausgebreitet.

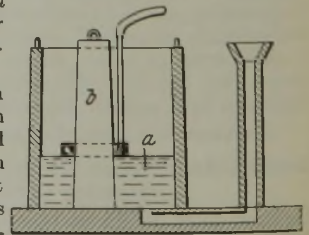


Kl. 31 c, Gr. 15, Nr. 502 080, vom 16. Juni 1928; ausgegeben am 11. Juli 1930. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von vollen Metallblöcken durch Schleuderguß in senkrechten, mit sich steigender Geschwindigkeit gedrehten Gußformen.*

Die Drehgeschwindigkeit der Gußformen während des Eingießens wird allmählich und gleichmäßig bis zu einer Höchstgeschwindigkeit gesteigert, die nach oben durch die Forderung begrenzt ist, daß die Bildung eines Hohlblockes vermieden werden muß.

Kl. 31 c, Gr. 17, Nr. 502 934, vom 28. Dezember 1928; ausgegeben am 21. Juli 1930. Karl Nolte in Dortmund. *Verfahren zur Herstellung von Verbundblöcken, bei dem ein oder mehrere feste Stahlblöcke mit flüssigem Stahl umgossen werden.*

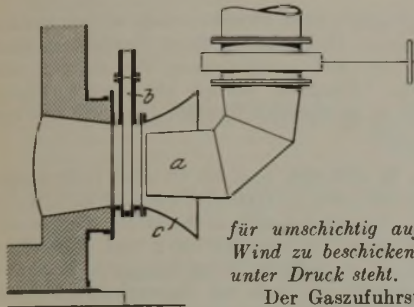
Dicht über dem steigenden Flüssigkeitsspiegel a wird gegen die mit dem flüssigen Metall zu umgießenden hochoverhitzten Stahlblöcke b Preßluft oder mit Sauerstoff angereichertes Gas geleitet. Zugleich mit dem Preßluft- oder Gasstrom können Stoffe zugeführt werden, die entweder die Reinigungswirkung oder die Erwärmung oder auch beides zugleich zu fördern vermögen.



**Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 503 029**, vom 30. Juni 1927; ausgegeben am 19. Juli 1930. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. *Verfahren zur Erhöhung der Temperatur von brennbaren Gasen, besonders Gichtgasen, vor ihrem Eintritt in eine elektrische Gasreinigungskammer.*

Die Wände des Gasleitungsrohres, das zur Reinigungskammer führt, werden durch Heizflammen erwärmt, die von einem abgezweigten Teilstrom gereinigten oder ungereinigten Gases gespeist werden.

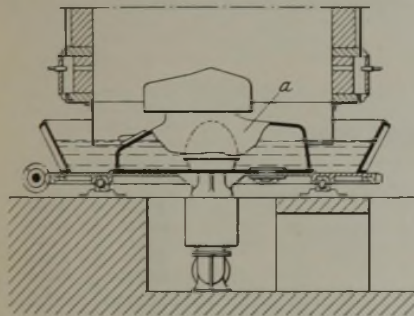
**Kl. 18 a, Gr. 15, Nr. 503 182**, vom 1. Juni 1926; ausgegeben am 18. Juli 1930. Askania-Werke A.-G. vormalig Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau in Berlin-Friedenau. (Erfinder: Dipl.-Ing. Julius Stoecker und Arthur Rein in Bochum.) *Brenner*



für umschichtig aufzuheizende und mit Wind zu beschickende Winderhitzer, der unter Druck steht.

Der Gaszufuhrstutzen a mündet als Strahlsauger in die Ansaug- oder Einblasedüse c für die Verbrennungsluft ein. In dem Vereinigungsraum für Gas und Luft wird vor der Mündung der Gasleitung ein Schieber b gegen den Winderhitzer angeordnet.

**Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 503 217**, vom 10. März 1928; ausgegeben am 28. Juli 1930. Französische Priorität vom 5. November 1927. Etablissements Ernest Arnould in Paris. *Drehrost-Gaserzeuger mit Wasserverschluß und Einführung der Vergasungsluft durch das Wasser der Aschenschüssel.*



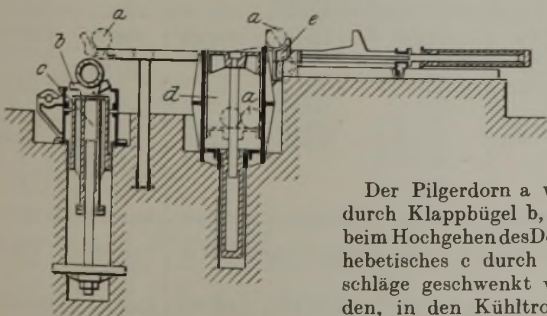
Der Wasserraum der Schüssel ist durch eine Ringwand a in einen äußeren Raum für die Entaschung und einen inneren Raum für die Durchföhrung der Vergasungsluft geteilt. Die beiden Räume sind miteinander verbunden, ohne daß jedoch Asche und Schlacke von dem äußeren in den inneren Raum eintreten können.

Der Wasserraum der Schüssel ist durch eine Ringwand a in einen äußeren Raum für die Entaschung und einen inneren Raum für die Durchföhrung der Vergasungsluft geteilt. Die beiden Räume sind miteinander verbunden, ohne daß jedoch Asche und Schlacke von dem äußeren in den inneren Raum eintreten können.

**Kl. 49 i, Gr. 12, Nr. 503 310**, vom 5. November 1929; ausgegeben am 23. Juli 1930. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H. in Düsseldorf-Rath. *Herstellung von Unterlagplatten für Eisenbahn- oder andere Schienen.*

Das Anbiegen des Hakens und das Richten der Platte wird in ein und demselben Gesenk und in einem einzigen Arbeitsgang ausgeführt.

**Kl. 7 a, Gr. 16, Nr. 503 477**, vom 13. April 1927; ausgegeben am 25. Juli 1930. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Leopold Tschulenk in Witkowitz, Mähren. *Einrichtung zum Wechseln, Abkühlen und Zurichten der Dorne an Pilgerschrittwalzwerken.*



Der Pilgerdorn a wird durch Klappbügel b, die beim Hochgehen des Dornhebetieschen c durch Anschläge geschwenkt werden, in den Kühltrog d gerollt, von dort durch

den Hebetisch des Kühltroges auf zwei Dornaufgaben e gehoben und durch mit Nasen ausgerüstete Führungen, die beim Vorgehen den Kühltrog abdecken, auf den Dornhebetiesch zurückbefördert.

**Kl. 13 e, Gr. 7, Nr. 503 368**, vom 15. Januar 1928; ausgegeben am 23. Juli 1930. I.-G. Farbenindustrie A.-G. in Frankfurt a. M. (Erfinder: Dipl.-Ing. Ernst Wölbling in Neurössen.) *Verfahren zum Nachweis von Kesselstein im Innern von Kesselrohren.*

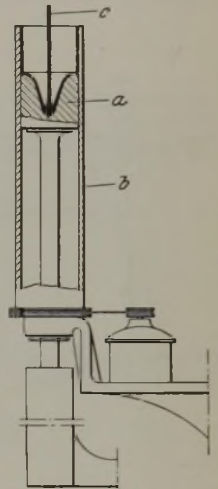
Zur Feststellung des Reinheitsgrades der Metallflächen wird der Widerstand, den der Kesselstein einem durch das mit Kesselstein belegte Rohr hindurchgeleiteten elektrischen Strom entgegensetzt, gemessen.

**Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 503 369**, vom 24. Februar 1926; ausgegeben am 23. Juli 1930. Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg, Oberpfalz. *Vorrichtung und Verfahren zum Härten des Kopfes von Eisenbahnschienen.*

Die Schienen werden mit dem Kopf nach unten hängend durch eine zangenartige Einspannvorrichtung lediglich mit dem Fuße eingespannt, so daß Steg und Kopf frei in die Ablöschflüssigkeit eintauchen können.

**Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 503 576**, vom 11. November 1927; ausgegeben am 25. Juli 1930. Französische Priorität vom 10. und 17. November 1926. Société d'Expansion Technique in Paris. *Vorrichtung zur Herstellung von Metallrohren durch Schleuderguß.*

Der Strahl des geschmolzenen Metalls c fällt auf den Boden eines in der Mitte angeordneten, z. B. trichterförmigen Hohlraumes eines Tiegels a, der sich mit der Form b mit gleicher Winkelgeschwindigkeit dreht und längs der Form axial verschiebt. Unter der Wirkung der Fliehkraft bewegt sich das Metall an der Wandung des Hohlraumes auf einer Bahn, die länger ist als der innere Halbmesser der Rohrform, so daß es gegen die Form im wesentlichen nur radial ohne relative Umfangskomponente gerichtet ist.



**Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 503 614**, vom 25. Juli 1928; ausgegeben am 26. Juli 1930. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. in Messingwerk, Eberswalde. *Elektrischer Induktionsofen ohne Eisenkern.*

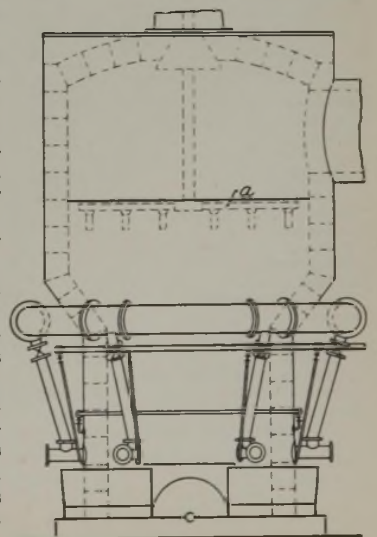
Das Joch, das die Induktionsspule in Form eines Hohlzylinders umgibt, besteht aus gepreßtem Pulver von geringem magnetischem und hohem elektrischem Widerstand, z. B. aus einem Gemisch von Eisenteilchen mit Zink- oder Chromoxyd, gegebenenfalls unter Beimengung eines Bindemittels.

**Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 503 725**, vom 21. Februar 1926; ausgegeben am 26. Juli 1930. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. *Elektrisch beheizte Ofenanlage für fortlaufenden Betrieb mit nebeneinander liegenden Beschickungs-, Heiz- und Abkühlräumen und Verfahren zum Betrieb der Anlage.*

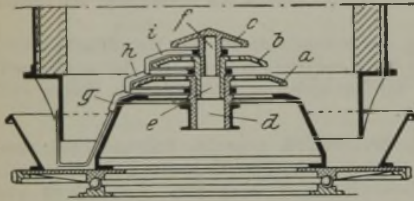
Die Anlage besteht aus fünf in einer Reihe hintereinander angeordneten Räumen in der Reihenfolge: 1. Beschickungsraum, 2. Kühlkammer, 3. Glühraum, 4. Beschickungsraum und 5. Kühlkammer.

**Kl. 24 e, Gr. 3, Nr. 503 748**, vom 16. September 1926; ausgegeben am 26. Juli 1930. Albert Luedtke in Essen. *Abstichgenerator mit Rührwerk zum Vergasen von bituminösen Brennstoffen, besonders Stein- oder Braunkohlen.*

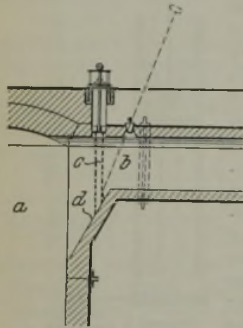
Etwas unterhalb der Oberfläche der Brennstoffsäule ist in der bei Gaserzeugern mit trockener Aschenaustragung bekannten Weise im Schacht ein waagrecht umlaufendes und gleichzeitig nach unten drückendes Rührwerk a angebracht, das je nach der Art und dem Verhalten des Brennstoffs mehr oder weniger zusätzlich belastet wird.



**Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 503 749**, vom 23. April 1929; ausgegeben am 31. Juli 1930. Hermann Goetz in Berlin-Schöneberg. *Drehrost mit Aschenräumer für Gaserzeuger.*



Der Rost besteht aus einzelnen scheibenförmigen Roststufen a, b, c, die sich übereinander in der Mitte durch Rohrstützen d, e, f abstützen, so daß die Windschlitzte bei allen Stufen rundherum vollständig frei sind. Zwischen den Ringen werden Aschenräumer g, h, i angeordnet, die durch Schellen von den Stützringen drehbar gehalten werden und die die Windschlitzte und gleichzeitig auch die äußeren Stufenflächen der Rosthaube von Asche säubern.



**Kl. 24 e, Gr. 13, Nr. 503 750**, vom 19. April 1929; ausgegeben am 26. Juli 1930. Poetter, Ges. m. b. H., in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Abscheidung des von abziehendem Generatorgas mitgerissenen Staubes.*

Im Gasabzugsstutzen b des Gaserzeugers a ist ein Filtervorhang c so angebracht, daß er von der Wärmestrahlung des glühenden Brennstoffes nicht oder nur schwach getroffen wird. Eine einfache Abschrägung d vom Stutzen zum Gasraum genügt, um den abfallenden Staub in den Vergasungsraum zurückzuführen.

erzeuger genügt, um den abfallenden Staub in den Vergasungsraum zurückzuführen.

**Kl. 31 c, Gr. 27, Nr. 503 843**, vom 11. Juni 1929; ausgegeben am 1. August 1930. Buderussche Eisenwerke in Wetzlar. *Füllvorrichtung mit mehreren Gießpfannen zum Füllen von Gußformen mit mehreren Trichtern.*

Die Pfannen sind miteinander gekuppelt und mit einer Einrichtung zum gleichzeitigen und gleichmäßigen Kippen versehen.

**Kl. 85 b, Gr. 1, Nr. 503 890**, vom 14. April 1926; ausgegeben am 31. Juli 1930. Wilhelm Baumann in Düsseldorf und Heinrich Baumann in Düsseldorf-Oberkassel. *Verfahren zur chemischen Reinigung von Kesseln, Oberflächenkondensatoren u. dgl.*

Die Lösungsflüssigkeit wird zwischen dem zu reinigenden Kessel und einem einzigen Hilfsbehälter durch Preßluft pendelnd hin- und herbewegt. Der Reinigungsvorgang wird dadurch sehr beschleunigt, daß die Flüssigkeit schnell hin- und herbewegt werden kann und die zu reinigenden Flächen nur kurze Zeit von der Flüssigkeit frei sind.

**Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 503 894**, vom 15. Oktober 1926; ausgegeben am 1. August 1930. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., in Bochum. (Erfinder: Emil Achenbach in Bochum.) *Regenerativ-Kammerofen für wahlweise Beheizung mit Stark- und Schwachgas.*

Jede Heizwand ist in mehrere Heizzuggruppen, besonders in Zwillingszüge unterteilt und jede mit Zugwechsel arbeitende Heizzuggruppe einer Heizwand oder zweier benachbarter Heizwände bildet zusammen mit den zugehörigen Regeneratorräumen ein geschlossenes Heizsystem. Von den in Längsrichtung der Kammern unter den Regeneratorräumen liegenden Sohlkanälen, die zur Zuführung von Luft und Schwachgas und nach Zugwechsel zur Abführung der Abgase dienen, steht jeder mit je zwei Reihen nebeneinander liegender Regeneratorräume in Verbindung, und ist nur an jeden zweiten Regeneraterraum jeder Einzelreihe — in Längsrichtung der Kammer gerechnet — angeschlossen.

## Statistisches.

### Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat August 1930<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	August 1930					Januar bis August 1930				
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau, Niederschlesien . . .	469 505	868 490	86 551	8 295	184 432	3 840 920	6 469 869	710 791	72 909	1 265 697
Breslau, Oberschlesien . . .	1 460 157	—	113 881	24 082	—	11 610 815	—	953 630	169 537	—
Halle . . . . .	5 987	*) 5 629 398	—	5 367	1 457 806	47 364	42 822 276	—	44 866	10 275 276
Clausthal . . . . .	43 441	160 704	10 314	8 025	20 447	358 214	1 464 012	80 777	61 202	163 480
Dortmund . . . . .	*) 8 137 385	—	2 139 576	244 618	—	69 810 360	—	18 542 891	1 891 712	—
Bonn ohne Saargebiet . . .	*) 1 058 778	3 832 477	266 865	45 731	916 557	8 279 872	31 516 958	2 108 127	314 167	7 331 397
<b>Preußen ohne Saargebiet . .</b>	<b>11 175 253</b>	<b>10 491 069</b>	<b>2 617 187</b>	<b>336 118</b>	<b>2 579 242</b>	<b>93 947 545</b>	<b>82 263 115</b>	<b>22 396 216</b>	<b>2 554 393</b>	<b>19 035 850</b>
<b>Vorjahr . . . . .</b>	<b>14 101 322</b>	<b>12 864 559</b>	<b>3 300 000</b>	<b>416 504</b>	<b>3 173 565</b>	<b>104 466 321</b>	<b>97 795 638</b>	<b>24 794 980</b>	<b>3 154 213</b>	<b>23 251 568</b>
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
München . . . . .	—	107 537	—	—	—	—	878 731	—	—	—
Bayreuth . . . . .	—	26 290	—	5 976	—	—	221 073	—	52 230	—
Amberg . . . . .	—	34 642	—	—	6 419	—	388 096	—	—	68 478
Zweibrücken . . . . .	285	—	—	—	—	2 096	—	—	—	—
<b>Bayern ohne Saargebiet . .</b>	<b>285</b>	<b>168 469</b>	<b>—</b>	<b>5 976</b>	<b>6 419</b>	<b>2 096</b>	<b>1 487 900</b>	<b>—</b>	<b>52 230</b>	<b>68 478</b>
<b>Vorjahr . . . . .</b>	<b>242</b>	<b>*) 172 592</b>	<b>—</b>	<b>8 424</b>	<b>10 666</b>	<b>1 069</b>	<b>*) 1 462 921</b>	<b>—</b>	<b>31 798</b>	<b>98 121</b>
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
Zwickau . . . . .	136 731	—	19 273	3 946	—	1 117 666	—	150 225	28 004	—
Stollberg i. E. . . . .	135 831	—	—	1 890	—	1 112 053	—	—	16 987	—
Dresden . . . . .	11 214	136 766	—	1 384	9 660	151 924	1 136 330	—	7 940	61 550
Leipzig . . . . .	—	842 137	—	—	263 167	—	6 172 514	—	—	1 855 566
<b>Sachsen . . . . .</b>	<b>283 776</b>	<b>978 903</b>	<b>19 273</b>	<b>7 220</b>	<b>272 827</b>	<b>2 381 643</b>	<b>7 308 844</b>	<b>150 225</b>	<b>52 931</b>	<b>1 917 116</b>
<b>Vorjahr . . . . .</b>	<b>354 101</b>	<b>1 139 635</b>	<b>19 757</b>	<b>7 034</b>	<b>340 710</b>	<b>2 760 077</b>	<b>8 427 022</b>	<b>151 427</b>	<b>57 075</b>	<b>2 352 342</b>
<b>Baden . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>30 584</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>237 788</b>	<b>—</b>
<b>Thüringen . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>347 109</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>180 311</b>	<b>—</b>	<b>2 890 498</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>1 362 753</b>
<b>Hessen . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>67 160</b>	<b>—</b>	<b>6 345</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>481 514</b>	<b>—</b>	<b>52 255</b>	<b>521</b>
<b>Braunschweig . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>*) 156 000</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>*) 58 000</b>	<b>—</b>	<b>1 276 410</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>396 767</b>
<b>Anhalt . . . . .</b>	<b>—</b>	<b>75 918</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>1 945</b>	<b>—</b>	<b>595 637</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>12 900</b>
<b>Uebrigtes Deutschland . . .</b>	<b>12 154</b>	<b>—</b>	<b>?) 35 000</b>	<b>1 850</b>	<b>—</b>	<b>88 406</b>	<b>—</b>	<b>311 255</b>	<b>13 393</b>	<b>—</b>
<b>Deutsches Reich (ohne Saargebiet) . . . . .</b>	<b>11 471 468</b>	<b>12 284 628</b>	<b>2 671 460</b>	<b>388 093</b>	<b>3 098 744</b>	<b>96 419 690</b>	<b>96 303 918</b>	<b>22 857 696</b>	<b>2 962 990</b>	<b>22 794 385</b>
<b>Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1929 . . . . .</b>	<b>14 466 941</b>	<b>*) 15 019 595</b>	<b>*) 3 363 883</b>	<b>487 830</b>	<b>3 821 085</b>	<b>107 313 156</b>	<b>*) 114 532 972</b>	<b>*) 25 294 648</b>	<b>3 644 858</b>	<b>27 929 726</b>
<b>Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1913 . . . . .</b>	<b>12 127 680</b>	<b>7 250 280</b>	<b>2 508 865</b>	<b>476 728</b>	<b>1 874 830</b>	<b>94 580 845</b>	<b>56 658 980</b>	<b>19 629 283</b>	<b>3 707 157</b>	<b>14 084 566</b>
<b>Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913 . . . . .</b>	<b>16 542 626</b>	<b>7 250 280</b>	<b>2 747 680</b>	<b>507 693</b>	<b>1 874 830</b>	<b>127 318 665</b>	<b>56 658 980</b>	<b>21 418 997</b>	<b>3 910 817</b>	<b>14 084 566</b>

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 226 vom 27. September 1930. <sup>2)</sup> Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 8 069 966 t. <sup>3)</sup> Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 468 460 t. <sup>4)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 2 943 461 t. <sup>5)</sup> Berichtigte Zahlen. <sup>6)</sup> Geschätzt. <sup>7)</sup> Zum Teil geschätzt.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im August 1930.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	August 1930 t	Januar-August 1930 t	August 1930 t	Januar-August 1930 t
Eisenerze (237 e)	1 168 982	10 104 299	10 213	54 445
Manganerze (237 h)	45 028	273 353	116	992
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	135 768	1 088 762	60 954	418 666
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	73 802	644 803	1 807	26 386
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	598 283	4 550 409	1 821 018	16 254 149
Braunkohlen (238 b)	183 148	1 484 656	1 368	11 986
Koks (238 d)	50 118	249 880	664 993	5 441 241
Steinkohlenbriketts (238 e)	4 075	13 144	66 507	582 066
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	8 027	56 234	142 515	1 061 845
<b>Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)</b>	<b>104 034</b>	<b>930 512</b>	<b>337 680</b>	<b>3 381 271</b>
Darunter:				
Roheisen (777 a)	12 453	119 888	11 381	153 180
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	42	1 442	1 548	20 309
Bruch Eisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	12 729	100 608	12 451	188 995
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	2 832	26 539	9 704	73 120
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß, desgleichen [780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> ]	46	359	1 424	10 714
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> ]	324	2 948	472	3 722
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	423	4 526	14 546	104 975
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	6 353	83 105	18 469	283 063
Stabeisen; Formeisen; Band Eisen [785 A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> , B]	41 561	370 816	74 735	829 766
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	5 905	47 031	37 408	338 890
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	46	93	47	415
Verzinkte Bleche (Weißblech) (788 a)	2 598	18 120	2 580	23 479
Verzinkte Bleche (788 b)	161	1 204	1 944	16 728
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	547	3 009	1 163	10 269
Andere Bleche (788 e; 790)	54	339	750	7 604
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	8 672	64 938	21 813	215 862
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	19	73	712	5 663
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	656	4 657	20 217	183 224
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; -unterlagsplatten (796)	4 867	42 803	25 278	213 327
Eisenbahnnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	43	642	6 347	41 642
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.: Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> , e, f]	1 784	16 419	23 121	193 618
Brücken- und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen (800 a, b)	232	2 379	11 181	90 412
Dampfkessel und Dampfzylinder aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	54	611	6 462	64 045
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Klöben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	42	333	505	5 424
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	123	834	2 016	23 283
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	133	1 118	2 775	26 030
Eisenbahnüberbauzeug (820 a)	263	5 301	1 827	10 826
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	11	80	1 135	9 657
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	152	1 504	2 899	27 850
Achsen (ohne Eisenbahnaachsen), Achsentelle usw. (822; 823)	13	244	67	964
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	173	1 907	631	5 757
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	42	525	1 131	11 568
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	123	2 431	5 122	47 500
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	32	344	4 891	37 271
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	21	165	2 421	21 102
Ketten usw. (829 a, b)	37	414	835	7 596
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	468	2 763	7 672	73 421
<b>Maschinen (892 bis 906)</b>	<b>3 113</b>	<b>29 424</b>	<b>56 935</b>	<b>481 838</b>

<sup>1)</sup> Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten in den Monaten Juli und August 1930<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat August 1930 gegenüber dem Vormonat eine Abnahme um 111 042 t und arbeitstäglich um 3582 t oder 4,1 % zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 7 ab; insgesamt waren 137 Hochöfen im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Juli 1930 (in t zu 1000 kg)	August 1930 (in t zu 1000 kg)
1. Gesamterzeugung	2 680 656	2 569 614
darunter Ferromangan u. Spiegeleisen	24 211	21 244
Arbeitstägliche Erzeugung	86 472	82 890
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 020 029	2 064 955
3. Zahl der Hochöfen		
davon im Feuer	144	137

Die Stahlerzeugung nahm im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 164 485 t oder 5,5 % zu. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,27 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im August von diesen Gesellschaften 2 964 620 t Flußstahl hergestellt gegen 2 809 560 t im

Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 144 818 t zu schätzen, gegen 2 980 333 t im Vormonat und beträgt damit etwa 59,46 % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 (26) Arbeitstagen 120 955 gegen 114 628 t im Vormonat.

Im August, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1929, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,27 % der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1929	1930 (in t zu 1000 kg)	1929	1930
Januar	4 309 545	3 635 831	4 572 212	3 856 827
Februar	4 145 387	3 906 153	4 398 050	4 143 580
März	4 853 533	4 118 376	5 149 357	4 368 703
April	4 740 412	3 978 498	5 029 341	4 220 322
Mai	5 062 367	3 854 865	5 352 632	4 089 174
Juni	4 695 899	3 295 003	4 982 116	3 495 283
Juli	4 645 155	2 809 560	4 928 279	2 980 333
August	4 729 910	2 964 620	5 018 199	3 144 818
September	4 336 125	—	4 600 413	—
Oktober	4 342 292	—	4 606 955	—
November	3 371 988	—	3 577 512	—
Dezember	2 780 067	—	2 949 512	—

<sup>1)</sup> Vgl. Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 10, S. 27; Nr. 11, S. 29.

**Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im August 1930.**

	Juli 1930	August 1930
Kohlenförderung . . . . . t	2 212 230	2 222 720
Kokerzeugung . . . . . t	431 050	429 940
Brikettherstellung . . . . . t	175 520	164 730
Hochofen im Betrieb Ende des Monats . .	49	47
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	259 750	246 740
Flußstahl . . . . . t	255 840	237 150
Stahlguß . . . . . t	8 140	7 720
Fertigerzeugnissen . . . . . t	209 060	206 020
Schweißstahlfertigerzeugnissen . . . . . t	10 070	10 720

**Großbritanniens Eisenerzförderung im Jahre 1929.**

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im Jahre 1929 wie folgt<sup>1)</sup>.

Bezeichnung der Erze	Gesamt-förderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisengehalt in %	Wert	
			insgesamt in £	je t zu 1016 kg sh d
Westküsten-Hämatit . . . . .	1 414 024	53	1 196 937	17 2
Jurassischer Eisenstein . . . . .	11 377 173	27	2 001 519	3 7
„Blackband“ u. Toneisenstein . . . . .	423 714	30	447 278	—
Andere Eisenerze . . . . .	211 471	—		
Insgesamt	13 426 382	30	3 645 734	5 6

<sup>1)</sup> Iron Coal Trades Rev. 121 (1930) S. 371.

**Die Berg- und Hüttenindustrie Rußlands im Wirtschaftsjahr 1927/28<sup>1)</sup>.**

**A. Der Bergbau.**

Eisen- und Manganerzbau. Die Eisenerzförderung erreichte mit 5 884 000 t 63,9 % der Vorkriegsförderung; der Zuwachs gegen das Vorjahr betrug 22,5 %. Die Förderung nach den einzelnen Erzgebieten ist in *Zahlentafel 1* zusammengestellt. Der

**Zahlentafel 1. Die Eisenerzförderung der UdSSR.**

Erzgebiet	1926/27		1927/28	
	t	%	t	%
Krivoj Rog . . . . .	3 528 614	73,9	4 413 533	75,3
Ural . . . . .	1 054 413	21,5	1 089 783	18,2
Mittlerußland . . . . .	201 552	4,2	353 367	6,0
Uebrig. . . . .	18 814	0,4	27 716	0,5
Gesamtförderung	4 803 473	100,0	5 884 399	100,0

**Zahlentafel 2. Die Manganerzförderung der UdSSR. (in 1000 t).**

Erzgebiete	Roherzförderung				In Aufbereitungsanlagen verarbeitete		Erhaltenes Aufbereitungsgut	
	direkt verhüttbare		der Aufbereitung bedürftig		insgesamt			
	1926/27	1927/28	1926/27	1927/28	1926/27	1927/28	1926/27	1927/28
Nikopol . . . . .	—	—	944,0	819,3	944,0	819,7	472,2	487,7
Tschiaturi . . . . .	38,5	0,5	636,9 <sup>1)</sup>	347,1	675,4	347,6	329,1	193,4
Insgesamt	38,5	0,5	1580,9	1164,4	1619,4	1166,9	801,3	681,1

<sup>1)</sup> Davon 37 200 t aus alten Berghalden.

**Zahlentafel 3. Ausfuhr von Eisen- und Manganerzen aus der UdSSR.**

Ausfuhr nach	Eisenerze				Manganerze			
	1926/27		1927/28		1926/27		1927/28	
	t	1000 R	t	1000 R	t	1000 R	t	1000 R
England . . . . .	9 601	77	—	—	26 154	747	13 174	277
Belgien . . . . .	—	—	—	—	72 064	1 602	65 908	1 476
Deutschland . . . . .	279 050	2901	113 528	1151	72 955	2 237	44 062	1 285
Holland . . . . .	—	—	20 357	151	244 794	7 665	44 953	1 135
Italien . . . . .	5 304	42	5 842	41	32 487	923	46 344	1 112
Polen . . . . .	113 730	1195	275 065	3034	21 360	552	30 820	672
Vereinigte Staaten . . . . .	—	—	—	—	214 527	7 152	189 088	6 036
Türkei . . . . .	—	—	—	—	7 643	206	—	—
Frankreich . . . . .	—	—	—	—	80 699	2 697	64 532	1 759
Uebrig. Länder . . . . .	—	—	13 633	150	12 003	409	1	—
Insgesamt	407 685	4215	428 425	4527	784 686	24 090	498 882	13 752

Anteil von Krivoj-Rog-Erzen stieg im Berichtsjahr stark an, gleichwie derjenige von Mittlerußland, während sich der verhältnismäßige Anteil des Urals entsprechend verringerte. Für die Entwicklung der Erzförderung von Krivoj Rog ist eine starke

<sup>1)</sup> Die Industrie der UdSSR. im Jahre 1927/28. Jahrbuch des OVWR. der UdSSR., 8. Jahrgang. 1930. B. I, II, Moskau.

Zunahme des unterirdischen Abbaus kennzeichnend mit gleichzeitiger Abnahme des Tagebaus. Wenn im Jahre 1924/25 auf diesen noch 93,2 % entfielen, so ergab das Jahr 1925/26 73,3 %, 1926/27 51,4 % und das Berichtsjahr sogar nur 33,3 %.

In der Manganerzindustrie war die Lage wenig befriedigend (s. *Zahlentafel 2*). In Nikopol wurde die Erzförderung teilweise durch den strengen Winter erschwert, der Ausfall konnte aber durch alte Haldenvorräte gedeckt werden. Die Beschaffenheit des Aufbereitungsgutes wurde durch teilweise zweifache Erzwäsche erhöht. In Tschiaturi hatte schon das Vorjahr gegen 1925/26 eine Verringerung der Förderung gezeigt; im Berichtsjahr fiel die Erzförderung um weitere 48,5 %. Die Harriman-Konzession wurde bekanntlich aufgelöst; der Betrieb ging auf den neugegründeten Tschiaturi-Mangan-Trust über.

Die Chromeisenerzförderung ergab einen Zuwachs von 41,4 % und erreichte 25 538 t gegen 18 058 t im Vorjahr.

Von den im Hüttenbetrieb wichtigen sonstigen Stoffen ist die Magnesitindustrie zu erwähnen, die eine Zunahme ihrer Rohförderung auf 115 485 t erreichte, wodurch die Förderung des

**Zahlentafel 4. Der Steinkohlenbergbau der UdSSR.**

Kohlenbecken	1926/27		1927/28	
	Gesamtförderung 1000 t	Eigenverbrauch in %	Gesamtförderung 1000 t	Eigenverbrauch in %
Donetz . . . . .	24 601	8,8	27 392	7,8
Moskau . . . . .	972	5,9	1 178	5,9
Ural . . . . .	1 847	3,9	1 976	3,5
West-Sibirien . . . . .	2 424	6,7	2 477	6,3
Ost-Sibirien und Ferner Osten . . . . .	1 881	4,9	1 945	5,0
Mittelasien . . . . .	190	19,9	253	16,5
Kakassus . . . . .	80	4,8	84	4,8
Insgesamt	31 995	8,1	35 325	7,2

**Zahlentafel 5. Die Koksgewinnung der UdSSR. (in 1000 t).**

Kohlenbecken	1926/27		1927/28	
	Kohlen verkokt	Koks erhalten	Kohlen verkokt	Koks erhalten
Donetz . . . . .	4119	3250	4858	3863
Kusnjetzk . . . . .	234	162	231	173
Ferner Osten . . . . .	6	4	9	5
Insgesamt	4359	3416	5098	4041

Vorjahrs (103 230 t) um 11,8 % übertroffen wurde.

Der Außenhandel<sup>1)</sup> in Eisenerzen entwickelt sich befriedigend (s. *Zahlentafel 3*), er nahm mengenmäßig um 5,1 % und wertmäßig um 7,4 % zu. Mehr als die Hälfte des ausgeführten Erzes ging nach Polen. Die Manganerzausfuhr sank stark um 36,4 %. Etwas gesteigerte Manganerzkäufe nahmen Italien

und Polen vor, alle übrigen Käufer schränkten die Zufuhr ein. An Chromeisenerzen wurden 3005 t ausgeführt, was gegen das Vorjahr (2329 t) eine Zunahme von 29 % bedeutet. Die Ausfuhr von Magnesit erreichte 8371 (2448) t.

Steinkohlenbergbau. Der Kohlenbergbau überschritt im Berichtsjahr zum ersten Male mit 35,3 Mill. t die bisherige Spitzenleistung des Jahres 1916 (34,4 Mill. t). Ueber die Förderung in den einzelnen Becken unterrichtet *Zahlentafel 4*. Große Fortschritte macht die Mechanisierung der Kohlenförderung. Im Donetzbecken wurden 1927/28 22,9 % durch Schrämmaschinen gefördert. Bezeichnend ist, daß die Mecha-

nisierung in erster Linie auf Anthrazitgruben vorgenommen wird; von der Anthrazitförderung kamen 44,5 % auf Schrämmaschinen, während bei den Weichkohlen nur 11,4 % mit Schrämmaschinen hereingenommen wurden.

<sup>1)</sup> UdSSR. Der Außenhandel längs der europäischen Grenze. Statistik. September 1927/28. Lieferung 12, 48, Moskau. 1928.



Zahlentafel 6. Der Außenhandel der UdSSR. in Steinkohle und Koks über die europäische Grenze.

	Ausfuhr				Einfuhr			
	1926/27		1927/28		1926/27		1927/28	
	t	1000 R	t	1000 R	t	1000 R	t	1000 R
Weichkohle . . . . .	186 603	2051	104 984	782	471 561	5212	61 272	620
Anthrazit . . . . .	85 614	1180	114 201	1233	—	—	—	—
Briketts und Koks . . . . .	1	0,1	103	1	19 803	256	62	1
Insgesamt	272 218	3231	219 288	2016	491 364	5468	61 334	621

Zahlentafel 7. Die Roheisenerzeugung der UdSSR. in den Jahren 1927/28 und 1926/27.

Jahr	Ural	Süden	Mittelrußland	Sibirien und Transkaukasien	Gesamtroheisenerzeugung	
					1927/28	1926/27
1927/28 . . . . . t	687 490	2 364 208	218 495	10 998	3 280 592	2 961 286
In % zu 1926/27 . . . . .	118,0	105,9	159,5	103,0	110,8	—
zu 1913 . . . . .	75,3	76,3	112,1	—	78,0	—
Anteil der Gebiete in % . . . . .	20,9	72,1	6,7	0,3	100,0	—

Zahlentafel 8. Die Rohstahlerzeugung der UdSSR.

Jahr	Ural	Süden	Mittelrußland	Sibirien und Transkaukasien	Insgesamt	
					1927/28	1926/27
1927/28 . . . . . t	948 161	2 451 241	741 061	17 094	4 157 558	3 591 058
In % zu 1926/27 . . . . .	110,8	116,9	118,4	135,2	115,7	—
zu 1913 . . . . .	104,7	89,9	120,4	—	97,8	—
Anteil der Gebiete in % . . . . .	22,8	59,0	17,8	0,4	100,0	—

Zahlentafel 9. Die Walzeisenherstellung der UdSSR. (in 1000 t).

Jahr	Ural	Süden	Mittelrußland	Sibirien und Transkaukasien	Insgesamt	
					1927/28	1926/27
1927/28 . . . . . t	829 757	2 005 884	522 691	12 290	3 370 622	2 743 489
In % zu 1926/27 . . . . .	128,4	121,5	119,1	165,3	122,9	—
zu 1913 . . . . .	124,1	87,0	98,4	—	96,3	—
Anteil d. Gebiete in % . . . . .	24,6	59,5	15,5	0,4	100,0	—

Die Kokserzeugung erreichte mit 4 041 000 t einen Zuwachs gegen das Vorjahr um 18 %. Ueber die Gewinnung in den einzelnen Gebieten gibt *Zahlentafel 5* Aufschluß.

Der Außenhandel in Steinkohle und Koks über die europäische Grenze (*s. Zahlentafel 6*) zeigte im Berichtsjahr ein gegen das Vorjahr sehr verändertes Bild. Die Ausfuhr verringerte sich um 20 %, gleichzeitig aber wurde die Einfuhr um 88,5 % eingeschränkt, so daß einer passiven Bilanz von 219 000 t im Werte von 2,2 Mill. R im Vorjahr eine aktive Bilanz von 158 000 t im Werte von 1,4 Mill. R im Berichtsjahr entgegensteht. Außerdem vergrößerte sich die Ausfuhr über die asiatische Grenze um 17,3 % und erreichte 278 031 t gegen 160 870 t im Vorjahr. Die Kohlenausfuhr über die europäische Grenze geht fast ausschließlich auf dem Seewege (Asowsches Meer — Schwarzes Meer) vor sich und ist hauptsächlich für Italien, die Türkei und, an dritter Stelle, Frankreich bestimmt. Im Fernen Osten geht die Kohle in die Mandschurei und nach Japan.

B. Die Hüttenindustrie.

Die Roheisenerzeugung nahm im Berichtsjahr gegen das Vorjahr etwas langsamer zu. Die Gesamtleistung (*s. Zahlentafel 7*) ergab 3 280 592 t, was von der Leistung des Vorjahres (2 961 286 t) 110,8 % und von der Spitzenleistung im Jahre 1913 (4 216 086 t) 78 % ausmachte. Die Zahl der Hochofen, die im Vorjahr im Mittel 49 betragen hatte, erreichte im Oktober 1927 53 und im September 61. Die Entwicklung der einzelnen Hüttengebiete ging auch nicht gleichmäßig vonstatten. Den Höchstzuwachs in der Roheisenerzeugung zeigt Mittelrußland mit 159,5 %, der Ural und der Süden bleiben mit 118 und 105,9 % stark dagegen zurück. Die verlangsamte Erzeugungssteigerung findet ihre Erklärung darin, daß eine Reihe im Umbau befindlicher Hochofen noch nicht betriebsfertig waren und erst im Berichtsjahre 1928/29 angeblasen werden konnten. Fast der ganze Zuwachs an Roheisen ist der Erzeugung von Temperroheisen zuzuschreiben (2 481 869 t der Gesamterzeugung oder 115,4 % des Vorjahres), während sich die Erzeugung von Gießereiroheisen nur

um 0,4 % vergrößerte. Einen merklichen Zuwachs zeigt auch die Erzeugung an Ferromangan: 36 464 t oder 111,9 % gegenüber dem Vorjahr.

Rohstahlerzeugung. Im Berichtsjahr wurde nicht nur die Zahl der im Betrieb stehenden Oefen vermehrt, sondern es wurde auch ein Teil von ihnen von Grund aus umgebaut, was eine verstärkte Leistungsfähigkeit nach sich zog. Die mittlere Jahresleistung der Siemens-Martin-Oefen vergrößerte sich folgendermaßen:

	1927/28	1926/27
Je ein Ofen: Ural . . . . .	18 320	17 250
Süden . . . . .	24 650	23 015

Die Gesamtzahl der Siemens-Martin-Oefen betrug im Oktober 1928 182, gegen 165 im Oktober 1927. Außerdem waren zum Jahresende 18 Bessemerbirnen im Betrieb. Die Rohstahlerzeugung erreichte mit 4 157 558 t 97,8 % derjenigen der Vorkriegserzeugung oder 115,7 % der Erzeugung des Vorjahres (3 591 649 t). Auf Bessemerstahl entfielen 450 248 t (1926/27: 344 359t) oder 10,8 % der Gesamterzeugung gegen 9,6 % im Vorjahr. Die Verteilung der Rohstahlerzeugung nach Bezirken ist in *Zahlentafel 8* dargestellt. In der Rohstahlerzeugung ist somit nur noch der Süden hinter der Vorkriegsleistung zurückgeblieben, während die beiden anderen Hauptgebiete diese merklich überschritten haben.

Die Leistung der Walzwerke zeigt die größte Zunahme. Während bei Roheisen die Erzeugung des Vorjahres um 10,8 und bei Rohstahlerzeugung um 15,7 % übertroffen wurde, ergab die Walzeisenherstellung eine Steigerung um 22,9 %, erreichte aber mit 3 370 622 t nur 96,3 % der Vorkriegsleistung. Auf zwei Gebieten der Hüttenindustrie wurde die Vorkriegsleistung fast erreicht, im Ural überschritten. Die Leistung der Walzwerke nach Gebieten und Sorten ist aus *Zahlentafel 9 und 10* zu ersehen.

Die auf allen Gebieten erreichte Erzeugungssteigerung konnte der immer wachsenden Nachfrage nicht genügen, sondern diese mußte durch verstärkte Einfuhr aus dem Auslande gedeckt werden. Die Veränderungen

Zahlentafel 10. Die Walzerzeugnisse nach Sorten.

Jahr	Formeisen	Bleche	Dacheisen	Schienen	Spurstrangen und Schwel-len	Radreifen	Walzdraht	Insgesamt
1927/28 . . . . . t	1 284 456	328 296	371 879	398 325	193 853	56 607	245 008	3 370 622
1926/27 . . . . . t	1 119 508	286 374	334 286	343 845	117 136	36 760	220 373	2 743 489
Zuwachs in % . . . . .	114,7	114,6	111,2	115,8	165,4	154,0	111,1	122,9

Zahlentafel 11. Einfuhr von Erzeugnissen der Hüttenindustrie nach der UdSSR.

Gegenstand	1926/27		1927/28	
	t	1000 R	t	1000 R
Roheisen, Hochofenschrott . . . . .	22 174	1 035	460	82
Ferrosilizium mit mehr als 25 % Si, Ferrowolfram, Ferrovanadin, Ferromolybdän, Ferrotitan, Ferroaluminium . . . . .	5 537	1 987	6 151	1 919
Spiegeleisen, Silikospiegel, Ferromangan, Ferrosilizium mit 5 bis 25 % Si, Ferrochrom . . . . .	2 152	419	785	323
Eisen- und Stahlschrott, Eisenspäne und Pulver . . . . .	3 526	261	88	18
Schienen (Metergewicht 15 kg und mehr) . . . . .	98	25	209	30
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	58	57	154	163
Stahl und Formeisen, Träger, Kleinschienen, Bleche usw. . . . .	41 394	6 251	95 225	11 960
Weißbleche; verzinkte, lackierte, emailierte u. dgl. Bleche . . . . .	2 572	708	3 707	1 066
Gußwaren, Eisen- und Stahlerzeugnisse, Röhren u. dgl. . . . .	56 891	22 010	147 535	47 658
Blechwaren . . . . .	668	499	1 404	797
Eisen- und Stahldraht . . . . .	5 544	2 094	4 041	1 714
Insgesamt	140 554	35 346	259 759	65 730

in der Einfuhr einiger Eisensorten und dergleichen sind in *Zahlentafel 11* dargestellt.

Kapitalneuanlagen. Im Berichtsjahr wurden für Um- und Neubauten der Hüttenindustrie 135,1 Mill. R verausgabt. Die Belegschaft betrug im Berichtsjahr 207 685 Mann (im Mittel) gegen 203 373 im Vorjahr, was einem Zuwachs von 2,5 % entspricht.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Lage des deutschen Eisenmarktes im September 1930.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Das deutsche Wirtschaftsleben zeigte in der Berichtszeit noch keinerlei Anzeichen einer Besserung; in verschiedenen Wirtschaftszweigen ist bei sinkenden Erzeugungs- und Absatzzahlen und weiterem Freisetzen von Arbeitskräften die rückläufige Bewegung vielmehr noch weiter fortgeschritten. Dabei ist der stärkste Zuwachs an neuen Arbeitslosen wohl im Bergbau und in der Eisenindustrie erfolgt. Kündigungsanträge erheblichen Umfangs, die sich erst in den nächsten Monaten auswirken werden, liegen zahlreich vor. Eine der Ursachen für diese Entwicklung liegt darin, daß in Deutschland die Teuerung angehalten und u. a. die Senkung der Preise für Industrieerzeugnisse fast keinerlei Fortschritte gemacht hat. Zwar ersuchte die Reichsregierung am 22. Juli den Vorläufigen Reichswirtschaftsrat, sie in der Prüfung der Preisverhältnisse auf einigen besonders wichtigen Wirtschaftsgebieten zu unterstützen, indes wird diese Prüfung viel Zeit erfordern, zumal da auch die beteiligten Wirtschaftskreise noch gehört werden sollen. Ebenso ist die Herabsetzung der Arbeiterlöhne und der Angestelltengehälter, die der Preissenkung vorausgehen oder mit dieser doch mindestens Schritt zu halten hätte, um nichts vorwärtsgeschritten. Es wird in der Öffentlichkeit immer noch mit dem Fordschen Ausspruch gespielt: „Niedrige Löhne verteuern die Waren“, eine Behauptung, die auch nicht richtig wird durch den Zusatz: „Angemessene Löhne werden ebenso wenig als hoch empfunden wie angemessene Preise. Angemessene Löhne und angemessene Preise stellen jedermann zufrieden.“ Die Fordsche Auffassung ist nichts anderes als ein ebenso verhängnisvoller und irreführender wie auch begerlich machender Irrtum, der geeignet ist, uns daran zu hindern, den verderblich hohen Stand der deutschen Teuerung herabzumindern. Wäre dem nicht so, dann könnte man schon eher über die Begriffsspielerei einfach hinweggehen; für die vielen Einsichtigen, die eine angemessene Lohnsenkung, aber nicht minder auch eine angemessene Senkung der Lebenshaltungskosten und damit die Erhaltung des Reallohnes auf seinem jetzigen Stande anstreben, bedarf es sowieso keiner Widerlegung. Eine durchgreifende Entlastung der Wirtschaft ist von Tag zu Tag dringender nötig. Anzeichen für ihre baldige Durchführung sind aber leider noch in keiner Weise zu erblicken, es drohen im Gegenteil neue Belastungen. Verwiesen sei nur auf die neue Erhöhung der Beiträge zur Arbeitslosenversicherung, die nach den jüngsten Beratungen des Reichskabinetts in nächster Zeit beschlossen werden soll. Auch die Gefahr neuer Lohnkämpfe ist durch den Ernst der Lage bisher nicht gebannt worden. Auf wichtigen Erzeugungsgebieten — wie z. B. bei der rheinischen Braunkohle — werden in nächster Zeit Lohn erhöhungen, die in falscher Voraussage einer günstigen Wirtschaftsentwicklung vor Jahr und Tag durch die amtlichen Lohnstellen festgesetzt worden sind, in Kraft treten und dort den Krisendruck weiter verschärfen, der heute schon zu einer bis zwei Feierschichten in der Woche geführt hat.

Alles in allem fehlen also vorerst noch alle Voraussetzungen für eine grundlegende Besserung. Das beweist in erster Reihe die weitere Zunahme der Arbeitslosen. Die Gesamtzahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung und in der Krisenunterstützung aus der Zeit seit Ende November 1929 zeigt nachstehende Zusammenstellung:

		1929 u. 1930 mehr gegen 1928 u. 1929	
30. Nov. 1929. . .	1 378 079	30. Nov. 1928. . .	1 137 772
28. Febr. 1930. . .	2 655 723	28. Febr. 1929. . .	2 622 253
15. März 1930. . .	2 544 125	15. März 1929. . .	2 501 888
31. März 1930. . .	2 347 102	31. März 1929. . .	2 091 439
30. April 1930. . .	2 081 168	30. April 1929. . .	1 324 748
31. Mai 1930. . .	1 889 240	31. Mai 1929. . .	1 010 781
30. Juni 1930. . .	1 834 662	30. Juni 1929. . .	929 579
31. Juli 1930. . .	1 900 961	31. Juli 1929. . .	863 594
15. Aug. 1930. . .	1 916 590	15. Aug. 1929. . .	870 203
31. Aug. 1930. rd.	1 947 000	31. Aug. 1929. . .	883 002
15. Sept. 1930. „	1 962 000	15. Sept. 1929. . .	894 286

Der Sommer 1930 brachte demnach nicht entfernt soviel Abnahme der Arbeitslosigkeit als die gleiche Zeit des Vorjahres; seit Juli 1930 stehen die diesjährigen Zahlen nicht nur auf doppelter Höhe, sondern sie gehen noch weit darüber hinaus. Besonders auffallend bei dem Vergleich beider Jahre ist die starke Zunahme der Krisenunterstützten, deren Zahl Ende Juli 1929 153 095 betrug, Ende Juli 1930 aber 403 439; sie nimmt jetzt allmonatlich um reichlich 30 000 zu und stieg in der ersten Augusthälfte weiter auf 420 966, in der zweiten gar auf rd. 440 000 und in der ersten Septemberhälfte auf 459 000. Diese starke Zunahme beweist die lange Dauer der Arbeitslosigkeit der einzelnen, die dann wieder auch

bedenklich wird für die große Menge der Ausgesteuerten. Diese aber wächst derart ungeheuer an und erfährt nicht etwa eine Verminderung durch Ausscheidende, daß die Haushalte mancher Gemeinden infolge der vielen Wohlfahrtsunterstützten vor hohen Fehlbeträgen stehen, die selbst durch die neuen Gemeindesteuermöglichkeiten nicht annähernd Deckung finden können. Daher ist bereits von vielen Seiten die schleunigste Erweiterung der Krisenfürsorge gefordert. Eine Vorstellung von der großen Zahl der den Gemeinden zur Last fallenden Wohlfahrtsunterstützten erhält man durch Vergleich der Gesamtzahl der Arbeitslosen mit obiger Gesamtzahl der Hauptunterstützungsempfänger. Jene stieg seit Ende Mai 1930 von 2 634 718 (tiefster Stand seit Ende Dezember 1929) bis Ende Juli (letzte amtliche Zahl) schon weiter auf 2 765 258. Ende Juli 1929 waren es 1 251 452. Demnach betrug die Zahl der Wohlfahrtsunterstützten Ende Juli 1930 rd. 865 000! Inzwischen wuchs nach Zeitungsberichten Ende August 1930 die Zahl der Arbeitslosen auf rd. 2 873 000 an (August-Zugang also rd. 107 750) und die der Hauptunterstützungsempfänger auf rd. 1 947 000 (August-Zugang rd. 46 000). Die Zahl der Wohlfahrtsunterstützten stieg mithin im August von rd. 865 000 auf 926 000 (2 873 000 — 1 947 000), also um 61 000! Mitte September sollen 2 983 000 Arbeitslose vorhanden gewesen sein. Bald werden wir 3 Mill. Arbeitslose haben, zu denen 9 Mill. Familienangehörige kommen, so daß dann der Unterhalt von insgesamt 12 Mill. Deutschen aus Mitteln der Arbeitslosenversicherung und der öffentlichen Fürsorge statt aus Arbeitseinkommen zu versorgen ist. Das hat natürlich eine starke Beschränkung der Kaufkraft und damit des Umsatzes zur Folge, gar nicht zu reden von der an Unmöglichkeit grenzenden Aufbringung dieser Mittel selbst. Ob die Reichsanstalt sie mit Beitragserhöhung, die Gemeinden mit der Einführung der neuen Steuern beschaffen können, wird sich demnächst zeigen. Endlich ist in Sachen der Erwerbslosenunterstützung etwas geschehen, was schon längst dringend nötig war: ein Erlaß des Präsidenten der Reichsanstalt ordnete einen gut ausgebildeten Außendienst zur möglichst weitgehenden Ausschaltung aller unberechtigten Aufwendungen der Versicherung und der Krisenunterstützung (für „unechte Arbeitslosigkeit“) an, was zu den wichtigsten und unentbehrlichsten Aufgaben aller Arbeitsämter gehöre. Man muß hinzufügen: auch aller Gemeinden, um tunlichst jedem Mißbrauch, auch der Wohlfahrtsunterstützung, vorzubeugen.

Versucht man, die gesamte Lage der deutschen Wirtschaft zu überblicken, so stößt man überall auf harten Druck und große Not. Ein abschließendes Urteil über die Ernte ist noch nicht möglich, aber die Hoffnungen auf guten Ertrag sind durch das Regenwetter vielfach mindestens sehr verringert, wozu auch noch eine Steigerung der Erntekosten kommt. Bei der Textilindustrie geht's im ganzen genommen weiter rückwärts. Die Staatshilfen für den Westen und Osten werden vielen Arbeitslosen zwar wieder Erwerb sowie auch der Industrie und den Gewerben Arbeit bringen, insbesondere den Baugewerben, aber es braucht eben Zeit, bis alles vorbereitet ist und die vielseitigen Arbeiten beginnen können. Der Verein Deutscher Eisengießereien begann in seiner Hauptversammlung vom 5. September den Tätigkeitsbericht mit der Feststellung der trostlosen Lage der gesamten deutschen Wirtschaft und mit ihr der deutschen Eisengießereien, deren Beschäftigungsgrad von Monat zu Monat gesunken sei und viele Mitglieder zu Betriebs Einschränkungen oder gar Stilllegungen gezwungen habe; die Länge der Krise gefährde die Weiterführung vieler Betriebe. Der Bericht aus der Maschinen- und Werkzeugindustrie für August läßt ebenfalls erkennen, daß die Nachfrage noch geringer war als im Juli, die Inlandsaufträge noch weiter zurückgingen und nur die Auslandsbestellungen eine leichte Besserung zeigten. Demgemäß nahmen Beschäftigungsgrad und wöchentliche Arbeitszeit weiter ab. Ebenso berichtet der Eisen- und Stahlwaren-Industriebund, der August habe keine Besserung der Geschäftslage gebracht, insbesondere sei die Ausfuhr, auch hinsichtlich des Erlöses, unbefriedigend. Bei der Reichsbahn sind die Erträge infolge der traurigen Wirtschaftslage und dem damit verbundenen Verkehrsrückgang gleichfalls unbefriedigend. Ein weiteres Zeitbild gibt die Zahl der Konkurse und Vergleichsverfahren für August: 810 und 591. Ist das zwar eine Senkung gegenüber den Zahlen für Juli (977 und 685), so sind doch die Augustzahlen noch sehr hoch; der Durchschnitt von Januar bis Mitte August betrug sogar 1018 und 643. Mit Genugtuung ist gegenüber diesen dunklen Seiten der deutschen Wirtschaft zu vermerken, daß trotz allem noch gespart wird.

Bei den deutschen Sparkassen standen im Juli 631,7 Mill. Einzahlungen 535,2 Mill. Auszahlungen gegenüber, und die Sparanlagen stiegen im Juli von 9911,9 auf 10 008,4 Mill., seit Ende 1929 um insgesamt rd. 1 Milliarde *RM*. Im Depositen-, Giro- und Kontokorrentverkehr erhöhte sich der Einlagenstand im Juli von 1509,5 auf 1522,4 Mill. *RM*. Die Lebenshaltungsmesszahl ging von 1,493 aus Juli im August auf 1,488 zurück, die Maßzahl für den Großhandel von 1,251 aus Juli auf 1,247 aus August.

Die deutsche Außenhandelsbilanz schloß auch für August wieder mit einem Ausfuhrüberschuß ab, dessen Höhe aber wesentlich durch den Einfuhrrückgang entstand.

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands		Gesamt-Waren-Ausfuhrüberschuß ohne einschl. Reparationssachlieferungen (alles in Mill. <i>RM</i> )
		Warenausfuhr ohne einschl.	Gesamt-Waren-Ausfuhrüberschuß ohne einschl.	
Jan. bis Dez. 1929 . . . . .	13 434,6	12 683,0	13 482,1	47,5
Monatsdurchschnitt 1929 . . . . .	1 119,5	1 056,9	1 123,6	4,1
I. Viertel 1930 . . . . .	3 160,1	3 040,4	3 224,9	64,8
II. Viertel 1930 . . . . .	2 532,7	2 802,0	2 983,4	269,3
Juli 1930 . . . . .	909,0	895,0	950,0	41,0
August 1930 . . . . .	795,5	918,8	970,8	123,3
Einfuhrüberschüsse 1929 . . . . .				
Monatsdurchschnitt 1929 . . . . .				
I. Viertel 1930 . . . . .				
II. Viertel 1930 . . . . .				
Juli 1930 . . . . .				

Rein zahlenmäßig hat sich der deutsche Außenhandel in den letzten Jahren nicht ungünstig entwickelt. Denn es betragen in Mill. *RM*:

Monatsdurchschnitt	davon		davon	
	Ausfuhr	Fertigwaren	Einfuhr insges.	Lebensmittel
1928 . . . . .	1023	740	1167	349
1929 . . . . .	1123	819	1190	318
Januar/August 1930 . . . . .	1016	756	926	266

Während der deutsche Außenhandel im Jahre 1928 noch einen durchschnittlichen Monatsfehlbetrag von 144 Mill. *RM* aufwies, war dieser im Jahre 1929 bereits ausgeglichen, während er im bisherigen Verlauf dieses Jahres sogar einen Monatsüberschuß von 90 Mill. *RM* aufzuweisen hatte. Für diese günstige Gestaltung war ausschlaggebend der Rückgang der Einfuhr, die gegenüber 1928 jetzt um rd. 240 Mill. *RM* monatlich geringer ist. Dieser Einfuhrückgang erklärt sich zum Teil aus dem Verzicht auf Rohstoffeinfuhr aus dem Ausland (634 Mill. *RM* im Januar gegen 437 Mill. *RM* im August), die infolge der noch vorhandenen hohen Lagerbestände und der Schwierigkeiten des Absatzes an Fertigwaren stark rückläufig ist; außerdem spielt hier eine Rolle der Rückgang der Kapitalinvestitionen in Deutschland, die die damit zusammenhängende Einfuhr von Auslandswaren entsprechend einschränkt. Demgegenüber ist die Entwicklung der Ausfuhr mit einem Anstieg von über 100 Mill. *RM* monatlich gegen 1929 unbefriedigend geblieben; die Fertigwarenausfuhr z. B., die wichtigste Position der Ausfuhr, ist zurückgegangen von einem Monatsdurchschnitt von 819 Mill. *RM* im Jahre 1929 auf 756 Mill. *RM* im Durchschnitt der letzten drei Monate. Daß die Handelsentwicklung Deutschlands keinen Grund zu besonderem Optimismus bietet, ergibt sich auch aus der Gesamtentwicklung des Handels (Ausfuhr und Einfuhr), die einen Rückgang erfahren hat von 2244 Mill. *RM* im Monatsdurchschnitt 1929 auf 1783 Mill. *RM* im Durchschnitt der letzten drei Monate. In dieser Zahl kommt die Einschränkung des Welthandels, an dem Deutschland seinen Anteil gegenüber 1913 erst zu rd. 87 % wieder erreicht hat, zum Ausdruck. Einen der wesentlichsten Posten in der Einfuhr bilden nach wie vor die Lebensmittel. Die amtliche Statistik gibt über den Umfang dieser Einfuhr ein völlig falsches Bild; tatsächlich hat Deutschland im Jahre 1929 an landwirtschaftlichen Lebens- und Genußmitteln einschließlich Viehfutter fast genau soviel eingeführt wie an Rohstoffen, nämlich für 5360 Mill. *RM* gegen 5640 Mill. *RM*; der Einfuhrüberschuß an Lebensmitteln war um 1100 Mill. *RM* höher, als er in der Statistik erscheint. Da jede Einfuhr von landwirtschaftlichen Erzeugnissen im Betrage von 3000 *RM* einem deutschen Arbeiter die Erwerbsmöglichkeit nimmt, könnte eine durchaus mögliche Mehrerzeugung von 3 Milliarden *RM* Lebensmitteln in Deutschland ungefähr einer Million Menschen Arbeitsmöglichkeit geben.

Reichskanzler Dr. Brüning äußerte am 1. September in einer Wahlversammlung in Mülheim a. d. Ruhr hoffnungsvoll, die letzten deutschen Reparationszahlungen seien schon zu 60 % aus Ausfuhrüberschüssen gedeckt worden. Dies würde an sich recht erfreulich sein, wenn die Ueberschüsse und überhaupt die ganze Ausfuhr den Ausfuhrern durchweg einen Geschäftsnutzen gebracht hätten und brächten. Leider ist dies aber bei weitem nicht immer der Fall, vielmehr ist für Deutschland bei den jetzigen Preisverhältnissen die letzte Folge einer zur Tilgung der Younglasten etwa immer mehr gesteigerten Ausfuhr verhängnisvoll. Das einzige verhältnismäßig Gute selbst einer verlust-

bringenden oder gewinnlosen Ausfuhr kann sein, daß immerhin Arbeit und Lohn ins Land kommen, und durch vermehrte Herstellung die allgemeinen Unkosten je t geringer werden. Aber ausschlaggebend ist die Höhe des Verlustes und das Verhältnis zum Inlandsabsatz sowie der verbleibende Gesamtdurchschnittserlös. Es sei nochmals betont, daß die Ausfuhrüberschüsse sehr wesentlich durch die geringe Einfuhr entstehen, diese aber wieder nur ein Zeichen des Daniederliegens der deutschen Wirtschaft ist. Und bei der bestehenden großen Ungleichheit der Währungsgrundlagen sowie bei deren verhängnisvollen preisenlichen Folgen getraut sich Frankreich, ein Paneuropa anzulegen, d. h. eine europäische Wirtschafts- und Zollunion! Für Deutschland muß demgegenüber, aber nicht minder auch gegenüber der einseitigen, zu unrichtigen Folgerungen führenden Bewertung und damit Ueberbewertung der Aktivität unserer Außenhandelsbilanz ein lautes Warnungssignal ertönen!

Von der Geschäftslage der Schwerindustrie ist des näheren nichts zu berichten, ohne daß das Betrübliche das Erfreuliche bei weitem überwiegt. Im Inlande besserte sich z. B. der Stabeisenabruf zwar ein klein wenig, aber das ganze Verkaufsgeschäft war äußerst ruhig. Die Beschäftigung der Werke wurde immer geringer und beträgt heute nicht viel mehr als 50 % der normalen Beschäftigung. Es mußte daher weiter in erheblichem Umfange auf Lager gearbeitet werden, und die Werke konnten je nach Umständen entweder sofort oder bis spätestens nach vierzehn Tagen liefern. Selbst nach völliger Stilllegung mancher Betriebszweige wissen die Werke die noch in Gang befindlichen Abteilungen nicht oder kaum aufrechtzuerhalten und den noch vorhandenen Belegschaften Dauerverdienst zu geben. Mit Hilfe von Kurzarbeit und tageweisen Pausen muß man sich durchschlagen, weiß aber nicht einmal, wie lange auf diese Weise weitere Kündigungen oder Stilllegungen vermieden werden können. Dabei sind die Weltmarktpreise, namentlich nach völliger Freigabe aller Erzeugnisse aus der früheren Gebundenheit, wesentlich durch die Angebote des belgischen und französischen Wettbewerbs auf einem derartigen Tiefstande angelangt, daß die deutschen Werke in manchen Erzeugnissen, wie Stab- und Formeisen, nicht mehr zu folgen gewillt sind. Dem entsprach denn auch die Entwicklung des Außenhandels in Eisen und Stahl (Ausfuhr einschließlich der Reparationssachlieferungen), wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

	Deutschlands		
	Einfuhr	Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß
Januar bis Dezember 1929 . . . . .	1818	5813	3995
Monatsdurchschnitt 1929 . . . . .	152	485	333
I. Viertel 1930 . . . . .	363	1446	1083
II. Viertel 1930 . . . . .	358	1248	890
Juli 1930 . . . . .	105	349	244
August 1930 . . . . .	104	338	234

Zu berücksichtigen bleibt dabei, daß an der Ausfuhr in Eisen zum großen Teil eine ganz bedeutende Einbuße zu Lasten der Ausfuhrer haftet. Dies belegt für das Walzeisengeschäft der einfache Preisvergleich z. B. für Stabeisen, dessen Preis für das deutsche Inland ab 1. Juni 1930 von 141 auf 137 *RM* mit Fracht ab Oberhausen gesenkt wurde; auf dem Weltmarkt konnten dagegen im Wettbewerb mit den westlichen Frankländern nur etwa £ 4.5.— fob Antwerpen erzielt werden, wovon nach Abzug der billigsten Wasservorfracht bis Antwerpen mit 6 bis 6,50 *RM* nur der kümmerliche Preis ab westlichst gelegenen deutschem Eisenwerk von nicht einmal 80 *RM* verbleibt. Der Gesamtverlust an der Ausfuhr ist natürlich um so größer, je mehr Tonnen Deutschland ausführt. Belgien hingegen wird selbst bei solchem durch seine Werke herbeigeführten Preistiefstande infolge seiner entwerteten Frankenwährung und bei seiner billigen Fracht nach dem nahen Antwerpen seine Selbstkosten vielleicht nicht oder nicht erheblich unterschreiten. Die Reichsbahn gab endlich, beginnend mit September, verstärkte Abrufe in Eisenbahnoberbaustoffen, was, zumal da auch einige Auslandsbestellungen hereinkamen, die Beschäftigungsaussichten wenigstens in diesen Erzeugnissen etwas besserte. Dazu kommen aber auch noch die in Behandlung befindlichen sonstigen Aufträge nach dem 272-Millionen-Arbeitsbeschaffungsprogramm in allerlei anderem Eisenbahnbedarf, an dessen Herstellung die Eisenindustrie mitbeteiligt wird. Die Roheisen-, Rohstahl- und Walzwerkserzeugung entwickelte sich wie folgt.

	August 1930	Juli 1930	1. Halbjahr 1930	Im Jahre 1929
Roheisen:				
insgesamt . . . . .	739 083	770 928	5 592 729	13 400 767
arbeitstäglich . . . . .	23 841	24 869	30 899	36 714
Rohstahl:				
insgesamt . . . . .	896 514	905 763	6 581 910	16 245 921
arbeitstäglich . . . . .	34 481	33 547	44 174	53 265
Walzeisen:				
insgesamt . . . . .	619 861	664 401	4 607 034	11 285 080
arbeitstäglich . . . . .	23 841	24 607	30 920	37 000

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten Juli bis September 1930.

	1930				1930		
	Juli	August	September		Juli	August	September
<b>Kohlen und Koks:</b>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>		<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>
Fettförderkohlen . . . . .	16,89	16,89	16,89	Siegerländer Stahleisen, ab Siegen . . . . .	85,—	85,—	85,—
Gasflammförderkohlen . . . . .	17,72	17,72	17,72	Siegerländer Zusatzseisen, ab Siegen:			
Kokskohlen . . . . .	18,12	18,12	18,12	weiß . . . . .	97,—	97,—	97,—
Hochofenkoks . . . . .	23,52	23,52	23,52	meliert . . . . .	99,—	99,—	99,—
Gießereikoks . . . . .	24,52	24,52	24,52	grau . . . . .	101,—	101,—	101,—
<b>Erze:</b>				Kalt erblasenes Zusatzseisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:			
Rohspat (tel quel) . . . . .	14,70	14,70	14,70	weiß . . . . .	103,—	103,—	103,—
Gerösteter Spateisenstein . . . . .	20,—	20,—	20,—	meliert . . . . .	105,—	105,—	105,—
Vogelsberger Brauneisenstein (manganarm) ab Grube (Grundpreis auf Grundlage 45 % Fe, 10 % SiO <sub>2</sub> und 10 % Nässe) . . . . .	13,70	13,70	13,70	grau . . . . .	107,—	107,—	107,—
Manganhaltiger Brauneisenstein:				Spiegeleisen, ab Siegen:			
1. Sorte ab Grube . . . . .	12,80	12,80	12,80	6—8 % Mn . . . . .	99,—	99,—	99,—
2. Sorte ab Grube . . . . .	11,30	11,30	11,30	8—10 % Mn . . . . .	104,—	104,—	104,—
3. Sorte ab Grube . . . . .	7,80	7,80	7,80	10—12 % Mn . . . . .	109,—	109,—	109,—
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis bezogen auf 42 % Fe u. 28 % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . .	9,80	9,80	9,80	Temperroisen, grau, großes Format, ab Werk . . . . .	94,50	94,50	94,50
Lothringer Minette, Grundlage 32 % Fe ab Grube . . . . .	fr. Fr 27 bis 29	fr. Fr 27 bis 29	fr. Fr 27 bis 29 <sup>1)</sup>	Luxemburger Gießereiroisen III, ab Apach . . . . .	73,—	73,—	73,—
Briey-Minette (37 bis 38 % Fe), Grundlage 35 % Fe ab Grube . . . . .	34 bis 36	Skala 1,50 Fr 34 bis 36	34 bis 36 <sup>2)</sup>	Ferromangan (30—90%) Grundlage 80%, Staffel 2,50 <i>RM je t</i> Mn, frei Empfangstation Ferrosilizium 75 % <sup>2)</sup> (Staffel 7,— <i>RM</i> ), frei Verbrauchstation . . . . .	413—418	413—418	413—418
Bilbao-Rubio-Erze:				Ferrosilizium 45 % <sup>2)</sup> (Staffel 6,— <i>RM</i> ), frei Verbrauchstation . . . . .	250—260	250—260	250—260
Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam . . . . .	sh 18/6	sh 18/6	sh 18/6 <sup>2)</sup>	Ferrosilizium 10 %, ab Werk . . . . .	118,—	118,—	118,—
Bilbao-Rostspat:				<b>Vorgewalztes und gewalztes Eisen:</b>			
Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam . . . . .	16/6	16/6	16/6 <sup>2)</sup>	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handels-güte			
Algier-Erze:				Robblöcke <sup>3)</sup> . . . . .	100,50	100,50	100,50
Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam . . . . .	19/—	19/—	19/— <sup>2)</sup>	Vorgew. Blöcke <sup>3)</sup> . . . . .	108,—	108,—	108,—
Marokko-Rif-Erze:				Knüppel <sup>3)</sup> . . . . .	115,50	115,50	115,50
Grundlage 60 % Fe cif Rotterdam . . . . .	24/9	24/9	24/9 <sup>2)</sup>	Platinen <sup>3)</sup> . . . . .	120,50	120,50	120,50
Schwedische phosphorarme Erze:				Stabeisen . . . . .	137/131 <sup>4)</sup>	137/131 <sup>4)</sup>	137/131 <sup>4)</sup>
Grundlage 60 % Fe fob Narvik . . . . .	Kr 17,50	Kr 17,50	Kr 17,50 <sup>2)</sup>	Formeisen . . . . .	134/128 <sup>4)</sup>	134/128 <sup>4)</sup>	134/128 <sup>4)</sup>
Ia gewaschenes kaukasisches Mangan-Erz mit mindest. 52 % Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Antwerpen oder Rotterdam . . . . .	d 12	d 12	d 12 <sup>2)</sup>	Bandseisen . . . . .	159/155 <sup>4)</sup>	159/155 <sup>4)</sup>	159/155 <sup>4)</sup>
<b>Schrott, Frachtgrundlage</b>				Universalseisen . . . . .	142,—	142,—	142,—
Essen:	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i> <sup>1)</sup>	Kesselbleche S.-M. <sup>6)</sup> Dsgl. 4,76 mm u. darüber, über 34 bis 41 kg . . . . .	183,—	183,—	183,—
Späne . . . . .	31,34	36,36	38,07	Festigkeit, 25 % . . . . .			
Stahlschrott . . . . .	44,95	45,72	49,80	Dehnung . . . . .	155,—	155,—	155,—
<b>Roheisen:</b>				Behälterbleche . . . . .	153,—	153,—	153,—
Gießereiroisen				Mittelbleche . . . . .			
Nr. I } ab Ober-	86,50	86,50	86,50	3 bis unter 5 mm . . . . .	160,—	160,—	160,—
Nr. III } hausen	83,—	83,—	83,—	Feinbleche . . . . .			
Hämatit . . . . .	88,50	88,50	88,50	1 bis 3 mm . . . . .	170,—	170,—	170,—
Cu-armes Stahleisen, ab Siegen . . . . .	85,—	85,—	85,—	unter 1 mm . . . . .			
				Gezogener blanker Handelsdraht . . . . .	217,50	217,50	217,50
				Verzinkter Handelsdraht . . . . .	252,50	252,50	252,50
				Drahtstifte . . . . .	222,50	222,50	222,50

<sup>1)</sup> Erste Hälfte September. — <sup>2)</sup> Der niedrigere Preis gilt für mehrere Ladungen, der höhere bei Bezug nur einer einzigen Ladung. 5.— *RM je t* werden den Beziehern in Form eines Treuarbattes zurückgezahlt, wenn diese ein Jahr lang nachweislich ihren Bedarf nur beim Syndikat decken. — <sup>3)</sup> Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2,— *RM*, von 100 bis 200 t um 1,— *RM*. — <sup>4)</sup> Frachtgrundlage Nounkirchen-Saar. — <sup>5)</sup> Frachtgrundlage Homburg-Saar. — <sup>6)</sup> Für Kesselbleche nach den neuen Vorschriften für Landdampfkessel beträgt der Preis 193,— *RM*. — <sup>7)</sup> Nominell, weil Geschäfte im Berichtsmonat nicht abgeschlossen worden sind.

Gegenüber dem August 1929 betrug die Abnahme der Erzeugung bei Roheisen 36,8 %, bei Rohstahl 36,1 % und bei Walzeisen 39,1 %.

Im Ruhrkohlenbergbau war das Bild gleicherweise unverändert schlecht. Die Gesamtbelegschaft verminderte sich im August um weitere 9000 Arbeiter. Trotzdem belief sich die Zahl der Feierschichten nach vorläufiger Ermittlung noch auf rd. 942 000, das sind 2,96 Feierschichten auf je einen Mann der Gesamtbelegschaft. Für die Beurteilung der nächsten Aussichten im Bergbau ist außerdem zu berücksichtigen, daß bei dem letzten Schiedsspruch der schweren Notlage des Bergbauers in keiner Weise Rechnung getragen wurde. Die Möglichkeit, die für den Bergbau lebenswichtige Kostensenkung durch Lohnermäßigungen vorzunehmen, ist damit vorläufig zum größten Schaden der ganzen Wirtschaft verbaut. Wie groß die Schwierigkeiten des Absatzes heute sind, kann man daran ersehen, daß bereits in Ruhrort englische Kohle unter den Gesteinskosten der Ruhrkohle angeboten wird. Näheres besagt die folgende vergleichende Zusammenstellung:

	August 1930	Juli 1930	August 1929
Arbeitstage . . . . .	26	27	27
Verwertbare Förderung . . . . .	8 538 996 t	8 647 612 t	11 014 639 t
Arbeitstägl. Förderung . . . . .	328 423 t	320 282 t	407 950 t
Koeksgewinnung . . . . .	2 283 224 t	2 300 467 t	2 998 984 t
Tägliche Gewinnung . . . . .	73 652 t	74 209 t	96 741 t
Beschäftigte Arbeiter . . . . .	318 440	327 108	382 221
Lagerbestände am Monatschluß . . . . .	9,57 Mill. t	9,06 Mill. t	1,66 Mill. t
Feierschichten wegen Absatzmangels . . . . .	942 000	1 195 000	

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

In den tariflichen Arbeitsverhältnissen der Angestellten und Arbeiter trat im Berichtsmonat keine Aenderung ein.

Bei der Reichsbahn ließ auch im August die ungünstige Wirtschaftslage gegenüber dem Vormonat im ganzen keine Steigerung des Verkehrs aufkommen. Der Frachtstückgutverkehr nahm zwar etwas zu, auch der Eilstückgutverkehr blieb auf befriedigender Höhe, im Wagenladungsverkehr hielt die rückläufige Bewegung jedoch an. Die Zahl der im August nach dem Bezirk Essen abgefertigten Wagen betrug 334 454 (348 163 im Juli). Es wurden hier arbeitstäglich gestellt: O-Wagen für Brennstoffe 21 004 (20 059), O-Wagen für andere Güter 4082 (4129), G- und Sonderwagen 3640 (3636).

Der leichte Mehrversand an Brennstoffen ist auf die Zunahme des Versandes an unabsetzbaren Brennstoffen nach den Lagerplätzen Krefeld, Oppum und Neuß zurückzuführen. Der Koksverkehr von der Ruhr nach Hayingen-Nilvingen ist auf das Eschweiler Kohlenbecken abgewandert. Der Erzverkehr Lothringer—Ruhrgebiet war um 15 000 t geringer als im Vormonat. In den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurden arbeitstäglich 42 570 t (38 480 t) Brennstoffe umgeschlagen.

Die Geschäftslage der Rheinschifffahrt hat sich auch im Berichtsmonat nicht nennenswert belebt. Der Wasserstand ist stark gefallen.

ladetiefe der Fahrzeuge eingeschränkt werden. Trotzdem war eine spürbare Verminderung des Kahnraumes nicht festzustellen. Der Brennstoffversand nach Berg- wie Talstationen war nach wie vor schwach. Auch der Durchgangsverkehr ließ zu wünschen übrig. Die Frachtsätze betragen unverändert je 0,60 RM je t nach Mainz-Mannheim und Rotterdam (Rotterdam einschl. Schleppe). Das Bergschleppgeschäft war nach wie vor schlecht. Die Schlepplöhne blieben auf ihrem alten Stand.

Der Kohlenmarkt lag unverändert schwer danieder. Die Schwierigkeiten auf dem Inlandsmarkte haben weiter zugenommen. Die Aufnahmefähigkeit des Marktes hat fast allenthalben eine weitere Abschwächung erfahren, namentlich aber hat der Wettbewerb des In- und Auslandes stark zugenommen. Neben der Tatsache, daß fast überall weitere Betriebseinschränkungen und Verkürzungen der Arbeitszeit vorgenommen worden sind, die natürlich einen geringeren Brennstoffverbrauch bedingen, hielt die Erwartung von Preissenkungen, auf welche die Verbraucher immer wieder hinweisen, vielfach von Abrufen zurück oder veranlaßten die Abnehmer, nur den dringenden Bedarf einzudecken. In dieser Auffassung dürfte auch bis Jahresende keine Aenderung eintreten, da der verbindlich erklärte Schiedsspruch die für eine Preissenkung maßgebende Frage der Lohnherabsetzung im Ruhrbergbau bis zu diesem Zeitpunkt im verneinenden Sinne entschieden hat. In allen Sorten war überreichliches Angebot vorhanden. Auch der Absatz von Koks, der bisher noch leidlich war, hat einen scharfen Rückgang erfahren, was sich um so unangenehmer fühlbar machte, als sonst in diesem Monat die Gaswerke usw. anfangen, sich im Hinblick auf die bevorstehende Winterzeit reichlicher zu bevorraten. Die Lager- und Wagenbestände nahmen naturgemäß weiter zu. Zahlreiche Feierschichten und Betriebseinschränkungen waren daher auch im Berichtsmontat unvermeidlich.

In Brechkoks war in diesem Monat, nachdem die Preisnachlässe in Wegfall gekommen sind, der erwartete Rückschlag eingetreten. In Hochofenkoks blieben die Abrufe der belgischen, französischen und luxemburgischen Hüttenwerke gegen den Vormonat zurück. Die überseeische Ausfuhr von Großkoks, die sich im August etwas günstiger entwickelt hatte, hielt auch im Berichtsmontat an, vermochte aber die übrigen Ausfälle nicht auszugleichen.

Der Absatz an Briquets erfuhr durch etwas stärkeren Abruf, namentlich für Hausbrandzwecke, eine kleine Belebung, jedoch ließ die Gesamtlage nach wie vor sehr zu wünschen übrig.

Auf dem Erzmarkt hat sich gegenüber dem Vormonat nichts geändert. Die Förderereinschränkungen haben sich fortgesetzt, und die Erzvorräte bei den Werken sind weiter gestiegen. Die Unterbringungsmöglichkeiten sind nunmehr erschöpft, und es besteht keine Aussicht, die gekauften Erze selbst auf den zur Verfügung stehenden auswärtigen Lagerplätzen restlos unterzubringen. Mit den Gruben müssen deshalb weitere Verschiebungsabkommen getroffen werden. Ebenfalls können die für 1931 gekauften Erze nur zum Teil abgenommen werden, und die Verhandlungen über Verschiebung entsprechender Mengen in die Jahre ab 1933 sind im Gange. Neukäufe für 1931 kommen daher nicht in Frage. Bei den Siegerländer Gruben und denen des Lahn-Dill-Gebietes und Oberhessens erfuhr der Absatz eine weitere Verringerung. Die Förderung mußte infolgedessen ebenfalls noch mehr eingeschränkt werden. Eine größere Grube des Siegerlandes sah sich gezwungen, Stillelegungsantrag zu stellen, da nicht damit gerechnet werden kann, daß in den nächsten Monaten eine Besserung im Eisensteinabsatz eintreten wird.

Einige notleidende Ladungen spanischer Erze wurden zu sehr gedrückten Preisen angeboten; so z. B. nordspanisches Wascherz zu 13/6 sh und Bilbao-Rostpat zu 11/6 sh, alles frei Rheinschiff Rotterdam, fanden aber trotzdem keinen Abnehmer. Im Inland wurden die entfallenden Schlacken zu niedrigsten Preisen untergebracht. Der Auslandsschlackenmarkt war nach wie vor ruhig. Die schwedischen Erzvershiffungen nach Deutschland betragen im August ab Narvik 340 366 t, ab Luleå 154 936 t. Im August wurden von der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie folgende Erzmengen eingeführt: über Rotterdam 887 815 t, über Emden 169 267 t. Ueber Hannover-Hildesheim wurden im gleichen Zeitraum nach Dortmund insgesamt 692 t verfrachtet.

Auch der Monat September hat die von allen Seiten sehnlichst erwartete Anregung zu einer Belebung des Manganerzmarktes nicht gebracht; voraussichtlich ist eine Aenderung zum Besseren auch in den nächsten Monaten, ja sogar im nächsten Jahr nicht zu erhoffen. Selbst wenn die nächsten Monate eine Besserung der Verhältnisse in der Eisen schaffenden Industrie bringen sollten, kann dennoch angenommen werden, daß eine derartige Belebung auf den Manganerzmarkt vorerst ohne Einfluß bleibt. Die Vorräte an hochwertigen Manganerzen auf den Werken sind sehr erheblich und decken den Bedarf für lange Zeit. Darüber hinaus ist weiter zu beachten, daß die Ferromangan erzeugenden

Vorräten an fertigem Ferromangan decken. Aber auch dann, wenn die Werke wieder zu Neukäufen schreiten sollten, ist eine Besserung der Preise unwahrscheinlich. Es ist eben nicht zu leugnen, daß eine erhebliche Uebergewinnung an Manganerzen in der Welt vorliegt, die natürlich die Preisgestaltung in erheblichem Maße beeinflusst. Unser vormonatlicher Bericht schloß mit dem Hinweis, daß in allernächster Zeit mit der Aufnahme der Verschiffungen des südafrikanischen Erzes zu rechnen sei. Inzwischen haben sicherem Vernehmen nach bereits einige Ladungen Durban verlassen; gegen Ende 1930 werden die Verladungen wohl einen größeren Umfang annehmen, wenn die Neubeschotterung der Eisenbahnstrecke von der Grube bis Durban und die Verstärkung der Brücken erfolgt sind. Es verlautet, daß die Manganese Corporation Verträge in Höhe von insgesamt 320 000 bis 350 000 t getätigt haben soll. Unsere Vermutung scheint demnach richtig zu sein, daß dieses Erz höchstwahrscheinlich einen bedeutend größeren Einfluß auf die Marktlage gewinnen wird, als von vielen Stellen bis heute angenommen wurde. In erster Linie werden ohne Zweifel die indischen Gruben hiervon betroffen, die bisher ohnehin schon sehr um den Markt zu kämpfen hatten. Die Ausfuhr ist auch in den letzten Monaten weiter zurückgegangen. Sie stellte sich im Juni 1930 auf 55 942 t, gegenüber 70 850 t im Juni 1929, und sie betrug in der Zeit von April bis Juni 1930 162 016 t gegenüber 223 049 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Es muß mit einem weiteren Rückgang gerechnet werden, sobald die noch laufenden alten Abschlüsse erledigt sind. Auch die russische Manganerzausfuhr hat erklärlicherweise unter den schlechten wirtschaftlichen Verhältnissen in der Eisenindustrie zu leiden; die russischen Erze werden sich preislich aber stets auf dem Markt behaupten können. Der Einspruch der amerikanischen Mangan-Produzenten-Vereinigung bei dem amerikanischen Finanzministerium, den wir in unserem letzten Bericht erwähnten, scheint, wie schon so oft, auch dieses Mal vergeblich zu sein. In der Besprechung, die am 22. August 1930 in dieser Angelegenheit stattfand, ist eine Verständigung nicht erfolgt. Die russische Ausfuhr an Manganerzen belief sich auf 498 882 t im Arbeitsjahr 1927/1928 und auf 899 969 t im Arbeitsjahr 1928/1929. Für Ia indisches Manganerz wird ein Preis von 13 d je Einheit und für gewaschenes kaukasisches Manganerz 12 d je Einheit Mangan genannt, ohne daß Geschäfte zu diesen Preisen zustande gekommen sind.

Vom Weltfrachtenmarkt ist zu berichten, daß die Besserung für die Heimfrachten anhielt. Diese Belebung rechtfertigt aber nicht die Wiederinfahrtsetzung des aufgelegten Schiffsraumes. Der Erzfrachtenmarkt blieb nach wie vor sehr schwach. Die Fracht für Potierze stand unter dem Einfluß der festen Nachbarmärkte; für einen 4400-t-Dampfer, bestimmt für Birkenhead, mußten daher 14/— sh angelegt werden. Ein größerer Dampfer erzielte für Baltimore S 3,25. Indien war, wie der übrige Osten, fester. Ein Abschluß Bombay/Workington wurde zu 19/— sh getätigt. Folgende Frachten wurden im August nach Rotterdam notiert:

	sh		sh
Bilbao . . . . .	4 1½	La Goulette . . . . .	5/—
Salta Caballo . . . . .	4 1½	Melilla . . . . .	4/3
Barcelona . . . . .	5/6	San Juan . . . . .	8/—
Bona . . . . .	4 1½	Tunis . . . . .	6/3
Huelva . . . . .	4 7½	Poti . . . . .	11/—

Auf dem Schrottmarkt ist eine leichte Preissteigerung festzustellen, obwohl sich die wirtschaftlichen Verhältnisse alles andere als gebessert haben und die Werke nicht in stärkerem Maße auf dem Markte sind als bisher.

Der Monat September hat auf dem Roheisenmarkt keine Besserung in der Beschäftigung gebracht, und zwar weder bei den Eisenießereien noch bei den Stahlwerken. Die Roheisenabrufe wiesen daher einen erneuten Rückgang auf. Auch auf den Auslandsmärkten trat keine Belebung ein. Die Preise waren weiter rückläufig.

Das Halbzeug-Inlandsgeschäft verlief unverändert ruhig. Aus dem Auslande konnten einige größere Abschlüsse hereingenommen werden, jedoch litten die Erlöse unter dem Wettbewerb der ausländischen Werke.

Der ruhige Geschäftsgang in Formeisen im Inlande und im Auslande hielt weiter an. Die Auslandspreise erreichten, insbesondere durch billige Angebote französischer Werke, einen seit langen Jahren nicht gekannten Tiefstand.

Für September und auch Oktober hat sich der Auftragsbestand in Oberbaustoffen gegenüber Juli und August, den bisher schlechtesten Monaten in diesem Jahre, wieder etwas gehoben. Trotzdem aber bleibt die Beschäftigung wenig befriedigend.

Das Stabeisengeschäft steht im Inland nach wie vor im Zeichen der Zurückhaltung. Die Lage auf dem Auslandsmarkt blieb ruhig. Die Preise änderten sich gegenüber dem letzten Bericht nicht.

Im Inlandsgeschäft für Bandeisen haben sich gegenüber dem Vormonat die Verhältnisse nicht geändert. Der Auftrags- eingang hat sich im gleichen Rahmen bewegt. Ebenso ist das Auslandsgeschäft weiter still. Die sich bietenden Geschäfte sind stark umkämpft.

Ebenso hat in Universaleisen eine Besserung noch nicht Platz gegriffen. Das Inlandsgeschäft blieb weiterhin still. Aus dem Auslande konnten einige Aufträge hereingenommen werden.

Die Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug hat sich im Berichtsmonat nicht gebessert. Sowohl die Reichsbahn als auch die Straßenbahnverwaltungen decken für ihre Instand- setzungen nur den dringendsten Bedarf. Auch die zu erwartenden Bestellungen auf Radsätze für die zur Vergebung gelangte geringe Anzahl Fahrzeuge der Reichsbahn können den Beschäftigungs- grad der Werke keineswegs wesentlich beeinflussen. Da auch auf dem Auslandsmarkt größere Vergebungen nicht in Aussicht stehen, muß mit einer weiter anhaltenden, vollkommen unzu- länglichen Beschäftigung gerechnet werden.

Das Geschäft in Grobblechen hat keine Besserung er- fahren, da aus dem Ausland wegen des geringen Bedarfs und der schlechten Preise nur wenig hereingenommen werden konnte, und der Inlandsbedarf infolge der Zurückhaltung von Handel und Ver- brauch außerordentlich schwach ist. Einige Schiffsblechgeschäfte konnten gebucht werden.

In Mittelblechen trat gleichfalls keine Belegung des Ge- schäftes ein. Größere Aufträge wurden nicht gebucht, Spezifi- kationen gehen nur langsam ein.

Der Feinblechmarkt wurde nach wie vor von der schlechten Wirtschaftslage beherrscht. Es konnten im Berichtsmonat nur Geschäfte kleineren Umfanges getätigt werden. Die Beschäfti- gung der Werke läßt zu wünschen übrig.

Das Röhrengeschäft blieb im Berichtsmonat still und zurückhaltend wie im Vormonat. Sowohl in handelsüblichen Röhren als auch in Qualitätsröhren blieben Nachfrage und Auf- tragsseingang weiterhin unzureichend. Ebenfalls waren die Ab- satzverhältnisse in Stahlmuffen und -röhren wenig befriedigend. Der Auftragsseingang aus dem festländischen Ausland ist hinter den Zahlen des Vormonats zurückgeblieben. Auf den sonstigen Auslandsmärkten hielt sich das Geschäft in den bisherigen engen Grenzen.

Die Geschäftslage auf dem Gußrohrmarkt hat sich gegenüber den Vormonaten nicht verändert. Mit einer Besserung des Geschäftsganges ist in diesem Jahr nicht mehr zu rechnen, nachdem die Bauzeit langsam dem Ende entgegengieht.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Monat August betrug die Rohkohlenförderung 8 076 993 (Vormonat: 8 283 334) t, die Brikettherstellung 2 172 703 (2 157 940) t. Die arbeits- tägliche Leistung betrug demnächst bei 26 Arbeitstagen (Juli: 27) an Rohkohle 310 654 (306 790) t, an Briketts 83 565 (79 924) t. Es zeigte sich mithin gegenüber dem Vormonat eine Steigerung von 1,3 % bei Rohkohle, 4,6 % bei Briketts. Der Monat August des Vorjahres hatte eine Rohkohlenförderung von 10 083 690 t, eine Brikettherstellung von 2 699 682 t. Die arbeitstägliche Leistung dieses Monats betrug bei 27 Arbeitstagen demnach 373 470 t Rohkohle und 99 988 t Briketts. Gemessen an der arbeits- täglichen Leistung ist demnach gegenüber dem Monat August des Vorjahres ein Rückgang festzustellen von 16,8 % bei Rohkohle und 16,4 % bei Briketts.

Im Absatzgebiete des Mitteldeutschen Syndikates war der Brikettabsatz nach wie vor unzureichend, so daß die Stapel- bestände weiter zunahmen. Gegen Ende des Monats zeigte sich eine geringfügige Belegung des Marktes. Beim Ostelbischen Braunkohlensyndikat haben die erwarteten vermehrten Auftrags- eingänge für Hausbrand im August eingesetzt. Auch im September war bisher die Nachfrage einigermaßen befriedigend. Der Brikettabsatz für Industriezwecke wies dagegen weiterhin keine Besserung auf. Auf dem Rohkohlenmarkt hat sich die Absatzlage ebenfalls nicht gebessert. Die Wagengestellung war in beiden Syndikatsbezirken befriedigend.

Der Schrottmarkt lag unverändert wie im Vormonat. Die Anforderungen konnten trotz des geringer gewordenen Ent- falls voll befriedigt werden. Für Gußbruch war eine etwas regere Nachfrage bemerkbar. An den Preisen hat sich nichts geändert. Für Roheisen kamen billige ausländische Angebote auf den Markt. Bei Ferrolegierungen sind keine Verände- rungen eingetreten. Für Koks war es möglich, in einigen Fällen Preisermäßigungen zu erlangen. Im übrigen liegen die Kohlen- preise unverändert. Die Lieferer feuerfester Steine machen teilweise billigere Angebote. Die Preise für Sinterdolomit haben noch eine kleine Ermäßigung erfahren, während die Kalk- preise unverändert blieben. Die Bestrebungen, für allgemeine Betriebsstoffe Preisherabsetzungen zu erreichen, stoßen auf

Widerstand, weil die Grundlagen für eine Preisermäßigung in den Gesteinskosten nicht gegeben sind.

Das Geschäft in Walzeisen liegt unverändert ruhig. Der Spezifikationseingang ist in jeder Hinsicht unzureichend. Die Betriebseinschränkungen müssen nach wie vor in vollem Umfang aufrechterhalten werden. Das Röhrengeschäft zeigte in den letzten Tagen ein etwas freundlicheres Bild, doch war auch hier der Auftragsseingang durchaus unbefriedigend. Im Geschäft für Tempergußerzeugnisse ist im Berichtsmonat eine leichte Besserung eingetreten, es läßt aber immer noch sehr zu wünschen übrig. Der Stahlgußmarkt war auch im Berichtsmonat gedrückt. Die Preise waren infolge des scharfen Wettbewerbs unzulänglich. Es fehlt vollkommen an Aufträgen auf Radreifen und Radsätze für die Reichsbahn. Infolgedessen sind die Werkstätten ganz unzureichend beschäftigt. In Schmiede- stücken läßt der Auftragsseingang zu wünschen übrig. Die Preise sind gedrückt. Auf dem Markt für Eisenbau ist ebenfalls eine nennenswerte Besserung nicht eingetreten, obwohl die Reichs- bahn mit der Ausschreibung der Brückenverstärkungen und neuen Lieferungen begonnen hat. Im Maschinenbau ist der Wettbewerb nach wie vor außerordentlich stark, die Preise bleiben gedrückt.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — In der jüngsten Zeit ist keine Besserung des Geschäftes eingetreten. Nachdem die Preise der nicht syndizierten Erzeugnisse in Frankreich in keinem Verhältnis mehr zu den syndizierten Waren standen, haben die Verbände in vergangener Woche beschlossen, die Preise herab- zusetzen. Es lag auf der Hand, daß bei einem Stabeisenpreis von 560 bis 570 Fr der Trägerpreis nicht auf 700 Fr Frachtgrundlage Diedenhofen gehalten werden konnte. Es ist daher zu begrüßen, daß man die Preise herabgesetzt hat, denn die Händler hatten sich aus vorstehender Ueberlegung eine derartige Zurückhaltung in der Eindeckung auferlegt, daß bestimmt mit einer Belegung des Geschäftes in syndizierten Erzeugnissen zu rechnen ist, zumal da der Herbstbedarf seine Deckung erwartet. Während man Formeisen um 80 Fr je t auf 620 Fr Frachtgrundlage Diedenhofen herabgesetzt hat, betragen die Ermäßigungen für Halbzeug 30 bis 45 Fr je t, und zwar:

	Fr	
Rohblöcke . . . . .	450	} je t, alles Fracht- grundlage Die- denhofen
vorgewalzte Blöcke . . . . .	520	
Brammen . . . . .	570	
Vierkantknüppel . . . . .	550	
Flachknüppel . . . . .	600	
Platinen . . . . .	620	

Die Preise für Bleche wurden wie folgt festgesetzt:

Grobbleche . . . . .	860
Mittelbleche . . . . .	940
Feinbleche 1 mm und darüber	1090
Feinbleche unter 1 mm . . . .	1140

Die Ermäßigungen belaufen sich auf 50 bis 150 Fr je t. Die neuen Preise gelten ab 15. September. Da die Saarpreise sich jeweils nach dem französischen Markt richten, so werden die un- gefähr um den Frachtunterschied höheren Saarpreise einen ent- sprechenden Rückgang erfahren. Es kostet heute Formeisen an der Saar etwa 660 Fr und Stabeisen etwa 680 bis 700 Fr je t ab Werk. Auch der französische Walzdrahtverband beschloß eine Ermäßigung seines bisherigen Preises von 850 bzw. 825 Fr je t, Frachtgrundlage Diedenhofen. Die Ermäßigung soll gestaffelt werden und bis zu 65 Fr je t betragen.

Während Walzzeug im Preise herabgesetzt worden ist, hat der französische Roheisenverband (O. S. P. M.) keine Preis- ermäßigung für den inneren Markt beschlossen. Bekanntlich hat die O. S. P. M. die Preise bereits inoffiziell im Kampfe gegen ein saarländisches Außenseiterwerk nicht unerheblich gesenkt durch Gewährung von Treuprämien. Außerdem dürften die hauptsächlichsten Mengen für dieses Jahr abgeschlossen sein.

Der Spezifikationseingang von Deutschland ist nach wie vor schlecht. Lediglich in Oberbauzeug ist die Beschäftigung etwas besser geworden, nachdem die Reichsbahn größere Mengen ab- nimmt.

Es ist unter diesen Umständen bedauerlich, daß, abgesehen von kleinen Preisermäßigungen in Flammkohlen (Fabrikations- und Kesselkohlen), sich in der Kohlenpreisfrage nichts ge- ändert hat. Die Verhandlungen der Hütten mit der französischen Bergwerksdirektion dauern an. Bei der Schwerfälligkeit des Ver- waltungsapparates der Saargruben dürfte mit einer baldigen Regelung der Preisfrage noch nicht zu rechnen sein, obwohl das außerordentlich schlechte Geschäft eine dringende Lösung dieser Frage erfordert. Wie kritisch die Lage bei den Hütten ist, geht daraus hervor, daß zwei Werke weitere umfangreiche Arbeiter- entlassungen vornehmen wollen.

Die Erzversorgung hielt sich in den üblichen Grenzen. Schrott ist überreichlich vorhanden.

Nachdem die französische Zementindustrie sich mit dem letzten Außenseiter, der Portlandzementfabrik Malstatt, über deren Lieferungen nach Frankreich geeinigt hat, war die Voraussetzung für die Gewährung des freien Zollkontingents nach Deutschland gegeben, denn für Zement mußte bisher immer noch Zoll bei der Einfuhr nach Deutschland bezahlt werden. Das Kontingent der Saar-Zementwerke nach Deutschland beträgt 150 000 t je Jahr, während die deutschen Zementwerke an die Saar 60 000 t liefern dürfen. Zu erwähnen ist noch, daß auch die Zementfabrik Malstatt dem Süddeutschen Cement-Verband, Heidelberg, beigetreten ist.

**Die Lage der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie im zweiten Vierteljahr 1930.** — Der inländische Eisenabsatz, der sich bereits im ersten Vierteljahr ungünstig gestaltet hatte, erlitt in der Berichtszeit einen weiteren Rückschlag. Die Bautätigkeit, die sich zunächst auf kleine Bauten beschränkte, vermochte das Eisen-geschäft nicht zu beleben. Zahlreiche weiterverarbeitende Indu-strien, wie Feinblech- und Kaltwalzwerke, waren infolge der un-günstigen allgemeinen Marktlage gezwungen, in der ersten Juni-hälfte zu feiern. Der Bestellungseingang für Walzeisen wies im Juni einen seit vielen Jahren nicht mehr verzeichneten Tiefstand auf. Die verschärfte Absatzstockung nötigte die Eisenindustrie zu durchgreifenden Betriebseinschränkungen.

Die Geschäftslage der Edelmetallindustrie ging in der Berichtszeit besonders bei der Ausfuhr nach Deutschland und in das übrige Ausland weiter zurück, so daß das Gesamtbild des Ab-satzes als ungünstig bezeichnet werden muß. Eine Besserung der Geschäftslage für die nächste Zeit kann mit Rücksicht auf die allgemeinen schlechten wirtschaftlichen Verhältnisse kaum er-wartet werden.

Die Roheisenerzeugung konnte infolge erhöhter Erzeu-gung von Gießereiroheisen nicht unwesentlich gesteigert werden. Dagegen ist die Erzeugung von Stahl und Walzeisen gegenüber dem ersten Jahresviertel zurückgegangen.

Der Beschäftigungsgrad stellte sich in der Eisenhütten-industrie im zweiten Jahresviertel 1930 wie folgt:

	Beschäftigungsgrad bezogen auf die Normalbeschäftigung		
	April %	Mai %	Juni %
Roheisen . . . . .	67,4	67,0	50,2
Robstahl . . . . .	81,9	82,1	54,3
Walzware . . . . .	91,7	90,6	59,1
Offene Bestellungen . . . . .	83,7	78,4	61,9

Ueber die Erzeugung im zweiten Vierteljahr 1930, ver-glichen mit dem ersten Viertel 1930, sowie über Verkaufspreise und Löhne geben nachstehende Zahlen Aufschluß:

	Erzeugung in t	
	1. Vierteljahr 1930	2. Vierteljahr 1930
Eisenerze . . . . .	345 000	339 800
Stein- und Braunkohle . . . . .	880 642	731 783
Roheisen . . . . .	80 847	100 178
Stahl . . . . .	145 176	123 248
Walz- und Schmiedeware . . . . .	109 807	99 914

**Durchschnittliche Verkaufspreise je Tonne in Schilling:**

	1. Vierteljahr 1930		2. Vierteljahr 1930	
	Schilling	Schilling	Schilling	Schilling
Braunkohle (steirische Würfel) . . . . .	31,—	31,—	30,50	30,50
Roheisen . . . . .	162,—	162,—	162,—	162,—
Knüppel . . . . .	258,50	258,50	258,50	258,50
Stabeisen <sup>1)</sup> . . . . .	340,50	340,50	340,50	340,50
Formeisen <sup>1)</sup> . . . . .	361,50	361,50	361,50	361,50
Walzdraht . . . . .	324,—	324,—	324,—	324,—
Schwarzbleche (0,3 bis 2 mm) . . . . .	528,20	528,20	529,80	529,80
Mittelbleche (über 2 bis 5 mm) . . . . .	463,70	463,70	454,10	454,10

<sup>1)</sup> Mit Wust.

**Arbeiterverdienst je Schicht in Schilling:**

	1. Vierteljahr 1930		2. Vierteljahr 1930	
	Schilling	Schilling	Schilling	Schilling
Kohlenbergbau:				
Hauer . . . . .	8,57	8,57	8,14	8,14
Tagarbeiter . . . . .	7,59	7,59	7,01	7,01
Erzbergbau: Hauer . . . . .	10,16	10,16	10,98	10,98
Eisenarbeiter . . . . .	10,41	10,41	10,34	10,34
Stahlarbeiter . . . . .	11,61	11,61	11,29	11,29

## Buchbesprechungen<sup>1)</sup>.

**Gerbel, (M., und Ernst) Reutlinger:** Kraft- und Wärme-wirtschaft in der Industrie. Zweiter, selbständiger Band von Oberbaurat Ing. M. Gerbel, beh. aut. Zivilingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik, Wien, unter Mitwirkung von Dr.-Ing. Ernst Reutlinger, Vorstand der Ingenieur-gesellschaft für Warmwirtschaft, A.-G., Köln. Gleichzeitig 3., vollst. erneuerte u. erweiterte Aufl. von Gerbel: Kraft- und Warmwirtschaft in der Industrie (Abfallenergie-Verwertung). Mit 102 Textabb. u. 32 Zahlentaf. Berlin und Wien: Julius Springer 1930. (VII, 338 S.) 8°. Geb. 20 R.M.

Vergleicht man die heute vorliegende dritte Auflage des Buches mit der 1920 erschienenen zweiten<sup>2)</sup>, so muß man sagen, daß hier tatsächlich kein Baustein auf dem andern geblieben ist. Anordnung, Inhalt, Umfang und Zahl der Abbildungen haben sich grundlegend geändert, und so legt das Werk ein Zeugnis davon ab, wie innerhalb von 10 Jahren die Warmwirtschaft ihr Gesicht gewandelt hat, und wie sich die Kenntnisse vermehrt, die tech-nischen Mittel vervollkommen und die wirtschaftlichen Ge-sichtspunkte stark an Ausdruck gewonnen haben.

Das Gerbelsche Buch ist vor allen Dingen für diejenigen Leser wichtig, die sich schnell einen Ueberblick darüber verschaffen wollen, welche Besonderheiten die einzelnen Industrien, wie Eisen-hüttenwesen, Lederindustrie, Papiererzeugung, Textilwesen, Le-bensmittel- und Gärungsindustrie, die Keramik und Kälte-erzeugung in ihrer Warmwirtschaft aufzuweisen haben, welche Voraussetzungen gegeben, welche Anforderungen gestellt und welche Lösungen der Aufgaben erreicht sind. In der Gegenüber-stellung dieser Verschiedenheiten liegt der Wert des Buches, nicht in den Einzelheiten bei den genannten Industrien; denn eine Ver-tiefung in solche Einzelheiten, beispielsweise des Eisenhütten-wesens, ließ der knappe Umfang des Werkes selbstverständlich nicht zu. Erwünscht wird manchem Leser auch die Hinzufügung des 50 Druckseiten umfassenden Abschnittes über Trocknen, Erwärmen, Kochen, Verdampfen und Destillieren sein. Die be-sonderen Erfahrungen des Verfassers in der gekuppelten Kraft- und Warmwirtschaft kommen in den etwa ein Drittel des Buches umfassenden letzten beiden Abschnitten zur Geltung. Ru.

**Bablik, H., Dr.-Ing.:** Grundlagen des Verzinkens. Feuer-zerzinken, galvanisches Verzinken, Sherardisieren, Spritzver-zinken. Mit 226 Textabb. Berlin: Julius Springer 1930. (VII, 255 S.) 8°. 28 R.M., geb. 29,50 R.M.

Das Buch ist entstanden aus der kleinen Schrift, die der Verfasser 1924 über das Verzinken von Eisen herausgegeben hat und die damals in dieser Zeitschrift sehr empfohlen werden konnte<sup>2)</sup>. Der leitende Gedanke ist der gleiche geblieben wie in der früheren Veröffentlichung; im Hinblick auf das verhältnis-mäßig geringe Schrifttum über das Verzinken sollen die Vor-gänge nicht beschrieben, sondern in ihrem Wesen erklärt werden.

Der weitaus größte Teil des Werkes behandelt die Feuer-verzinkung, die ja auch mengenmäßig das wichtigste Verfahren darstellt. Sehr zu begrüßen ist es, daß dabei die Vorbereitung für die Verzinkung, das Beizen, sehr eingehend besprochen wird. Von den weiteren Unterabschnitten der Feuerverzinkung seien nur kurz genannt die Behandlung der Ausbildung der Zinküber-züge, ihre Kristallisation, die Biegefestigkeit des verzinkten Ueberzuges, die Betriebsführung des Tauchvorganges usw. Es schließt sich an die Behandlung einiger besonderer Verfahren, wie Blechverzinkung, Drahtverzinkung, Rohrverzinkung.

Die galvanische Verzinkung wird in den theoretischen Grund-lagen und ihrer Ausführung kurz und übersichtlich behandelt, zwei knappe Abschnitte sind dem Sherardisieren und dem Spritz-verzinken gewidmet, den Abschluß macht die Behandlung der Prü-fung und Beurteilung sowie ein ausführliches Quellenverzeichnis.

Das Buch ist eine außerordentlich fleißige und planvolle Arbeit, die unbedingt zur Einführung und zum Durchforschen der Verzinkung empfohlen werden kann. Für spätere Auflagen wären einige Anregungen zu geben, die den Wert vielleicht noch weiter steigern würden. So wäre es zu begrüßen, wenn die bei der Ver-zinkung auftretenden Fehler an einer Stelle zusammenfassend behandelt würden. Vermißt wird ein Eingehen auf einige Fehler überhaupt, z. B. auf die beim Blechverzinken auftretende sogeannte Tränenbildung. Die Besprechung der Korrosionserschei-nungen an Zinküberzügen und deren Verhütung könnte vielleicht noch etwas eingehender gestaltet werden. Der bewußte Verzicht auf die Darstellung der geschichtlichen Entwicklung ist nach dem Wesen des Buches durchaus zu verstehen, Ausnahmen an man-

<sup>1)</sup> Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 41 (1921) S. 462.

<sup>1)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 286.

chen Stellen würden aber zweifellos auch ganz angebracht sein. Zu wünschen wäre endlich ein Stichwortverzeichnis.

Der Raum für diese Aenderungen könnte leicht beschafft werden durch den Fortfall einer Anzahl Lichtbildwiedergaben von Werkseinrichtungen, Abbildungen, aus denen doch kaum etwas Bedeutsames zu ersehen ist.

Die Ausstattung des Buches ist im übrigen sehr gut.

E. H. Schulz.

**Wolff, Erich, Dr. rer. pol.:** Die Unternehmungs-Organisation in der Westdeutschen Eisenindustrie. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1930. (VIII, 120 S.) 8°. 10 RM.

Der Verfasser hat sich zur Aufgabe gesetzt, die gestaltenden Kräfte im Aufbau der westdeutschen Eisenindustrie und die sich daraus ergebenden Besonderheiten gegenüber der Zusammenschlußbewegung in anderen deutschen Gebieten und im Vergleich zu den Eisenindustrien fremder Länder zu untersuchen.

Zunächst werden die Zusammenschlüsse vor dem Kriege sowie die Auswirkungen des Krieges und der Währungszerrüttung auf den Aufbau der Unternehmungen geschildert. Im letzten Teil der Schrift werden die Zusammenschlußbestrebungen seit 1924 kurz gestreift. Das Ergebnis seiner Untersuchungen über die Vorkriegszeit faßt Wolff dahin zusammen, daß die Entwicklung zum rationalen gemischten Betriebe am stärksten in Rheinland-Westfalen, aber geringer an der Saar und in Elsaß-Lothringen war. Außerdem unterscheidet er zwei Arten von „interlokalen“ gemischten Betrieben, deren einzelne Teile sich in verschiedenen Standorten befanden, dahin, daß entweder die einzelnen Erzeugungsstufen in getrennten Standorten zusammengefaßt, oder gemischte Betriebe verschiedener Standorte, die bereits von Erz und Kohle bis zum Walzwerk reichten, in einer Unternehmung vereinigt waren. Die Bedeutung des inneren Aufbaues der Eisen schaffenden Industrie für die Kriegsorganisation und die Deckung des Kriegsbedarfes hebt der Verfasser gebührend hervor. Einseitig wirkt seine Betrachtungsweise jedoch, wenn er als „bedeutendsten Faktor für die Weiterbildung der gemischten Betriebsorganisation“ die hohen Kriegsgewinne ansieht. Zunächst waren sie nicht so hoch wie in anderen Ländern, zum anderen zwang die Rücksicht auf die durch die Kriegerzeugung heruntergewirtschafteten Anlagen und den zu erwartenden, über Vorkriegsmaß hinaus gesteigerten Wettbewerb auf dem In- und Auslandsmarkte zu weitgehender Fürsorge für die Zukunft. Diesem Beweggrund der Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit entsprang sowohl die Gewinnausteil- und Rücklagenpolitik der Werke, als auch das Angliederungsstreben in der Kriegszeit.

Die Zusammenschlußbewegung in der Nachkriegszeit wird bis zum Jahre 1923 ausführlich geschildert. Der Verfasser erkennt jedoch zum Teil auch hier die Beweggründe und mißt den für den Verlust der lothringischen Werke gezahlten Entschädigungsgeldern eine zu große Bedeutung für die Zusammenschlußbewegung zu. Diese Gelder sind eher als angenehmes Hilfsmittel, wie der vom Verfasser angegriffene Professor Beckmann es getan hat, denn als besonders starke Triebkraft für die Zusammenschlüsse von Unternehmungen zu werten. Dabei sollte auch nicht vergessen werden, daß die Reichsregierung selbst verlangt hat, daß die von ihr gezahlten Entschädigungsgelder wieder zu dem notwendigen Aufbau einer leistungsfähigen Eisenindustrie Verwendung finden sollten. Den inneren Beweggrund für die Zusammenschlußbewegung in der Nachkriegszeit bildet vielmehr das Streben nach Ersatz der in Lothringen und Oberschlesien verlorengegangenen Werke und Wiedergewinnung der technischen und organisatorischen Grundlage für die Wiederaufrichtung der Eisenindustrie.

Vom Jahre 1923 ab enthält die Darstellung leider eine Lücke. Der Verfasser schildert erst wieder die Zusammenschlußbewegung in den Jahren 1925 und 1926, besonders das Zustandekommen der Vereinigten Stahlwerke. Die dazwischenliegende Zeit umfaßt aber den Ruhrkampf, die Währungszerrüttung und ihre Folgen. Gerade die Eisen schaffende Industrie hat in dieser Zeit schwere Schicksalsschläge erlitten. Die unendliche Mühe des Wiederaufbaues und die Leistungen des deutschen Unternehmers an Rhein und Ruhr kann man erst dann ermessen, wenn man den durch jene Ereignisse herbeigeführten Notstand in Betracht zieht. Diese Lücke beeinträchtigt den Wert der Schrift um so mehr, als der Verfasser sonst in knappen, klaren Umrissen ein gutes Bild der Zusammenschlußbewegung vor und nach dem Kriege gezeichnet hat.

N.

**Liefmann, Robert:** Inlandskapital, Auslandskapital, Kriegskredite. Untersuchungen über die Probleme der Kapitalbildung. Leipzig: Deutsche Wissenschaftliche Buchhandlung, G. m. b. H., 1930. (130 S.) 8°. 3,50 RM.

(Weltwirtschaftliche Vorträge und Abhandlungen. Hrsg. von Ernst Schultze. H. 8.)

Liefmann wendet sich hier in der ihm eigenen anregenden, jedoch stellenweise etwas scharfen Art zunächst gegen jene Vertreter der Wirtschaftslehre, die unter Kapital Sachgüter verstehen, z. B. auch Häuser, während er selbst nur solche Sachgüter als Kapital bezeichnen will, die der Erzielung von Gelderträgen dienen (S. 20). Er geht sogar noch darüber hinaus, indem er sagt, ein vom Eigentümer selbst bewohntes Wohnhaus sei „nur Vermögensobjekt und kein Kapital“ (S. 39). Sieht man von solchen Ueberspannungen ab, so muß man ihm insofern zustimmen, als zahlreiche Wirtschaftstheorien darunter leiden, daß in ihnen Gelderträge durch erzeugte Gütermengen anstatt durch den Vergleich von Erlösen und Kosten erklärt werden, und daß in ihnen „Preise, Löhne, Einkommen, und so auch Kapital, im tollsten Durcheinander bald Geldsummen, bald Gütermengen sind“ (S. 16).

Von besonderer Bedeutung sind gegenwärtig seine Ausführungen über die Gefährlichkeit und Schädlichkeit von Auslandskrediten. Er weist mit Nachdruck darauf hin, daß eine etwaige Häufung von Rückzahlungen und die Verzinsung dieser Milliardenbeträge, namentlich durch ihr Zusammentreffen mit den Reparationszahlungen, zur Währungsgefährdung führen könne, und daß dann zur Abwendung solcher Gefahren nicht nur eine Geldmengenverminderung nötig sei, von der sich die „klassische Schule“ bereits eine Senkung des Preisstandes mit entsprechender „Verbesserung“ der Handelsbilanz verspricht, sondern auch eine scharfe Lohn- und Steuerensenkung zur Senkung der Selbstkosten, ohne die die rasche Herbeiführung einer Preisensenkung zweifelhaft bleibt. Auf alle Fälle hält Liefmann schon jetzt weitere Lohnsteigerungen für unstatthaft und eine Ausgabenlenkung der öffentlichen Haushalte für dringend notwendig.

Die Eigenwilligkeit der Ausführungen Liefmanns zwingt den Leser stets zu eigenem Nachdenken, so daß die Schrift als Ausgangspunkt für eine Nachprüfung herrschender Auffassungen willkommen zu heißen ist.

Dr. R. Wedemeyer.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Im Rahmen der Dritten Technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues findet am Freitag, dem 17. Oktober 1930, 9.30 Uhr, im Kruppsaal des Städtischen Saalbaues in Essen die

#### 12. Vollsitzung des Kokereiausschusses

statt.

#### Tagesordnung:

1. Kurzer Geschäftsbericht mit Rückblick auf die jüngste Entwicklung des Kokereiwesens. Berichterstatter: Generaldirektor Dr.-Ing. C. h. A. Pott, Essen.
2. Auswirkungen neuzeitlicher Gasverwertung auf den Kokerei- und Zechenbetrieb. Berichterstatter: Direktor Dr.-Ing. H. Lent, Bochum.
3. Neuzeitliche Verfahren der Stückkoksprüfung und ihre Beurteilung im Rahmen der Betriebsforschung. Berichterstatter: Dr. phil. W. Melzer, Bremen-Oslebshausen.

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

Als Fortsetzung der bereits an dieser Stelle<sup>1)</sup> angezeigten 9 Lieferungen des XII. Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“, herausgegeben von Friedrich Körber, sind die Lieferungen 10, 11 und 12 mit folgenden Einzelabhandlungen erschienen, die wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, bezogen werden können.

Lfg. 10. Abhandlung 152. Zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit im Abkürzungsverfahren, von Anton Pomp und Walter Enders. (21 S. mit 46 Abb. und 8 Zahlentafeln.) 3,75 RM., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 3 RM.

Lfg. 11. Abhandlung 153. Nutzarbeit und Verlustarbeit beim Walzen, von Erich Siebel und Anton Pomp. (12 S. mit 8 Abb. und 6 Zahlentafeln.) — Abhandlung 154. Eine Vorrichtung zur Druckmessung an Walzwerken, von Erich Voigt und Werner Lueg. (4 S. und 5 Abb.) 3 RM., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 2,40 RM.

Lfg. 12. Abhandlung 155. Zur Bestimmung der Warmstreckgrenze von Stahl, von Friedrich Körber und Anton Pomp. (5 S. mit 11 Abb. und 2 Zahlentafeln.) 1 RM., beim laufenden Bezuge der Bandreihe 0,80 RM.

<sup>1)</sup> St. u. E. 50 (1930) S. 1216