

# 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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 1

2. JANUAR 1936

56. JAHRGANG

### Metallurgische Aufgaben und Möglichkeiten zur Anpassung an die Rohstofflage.

Von Dr.-Ing. Hugo Bansen in Rheinhausen.

[Bericht Nr. 148 des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute\*].

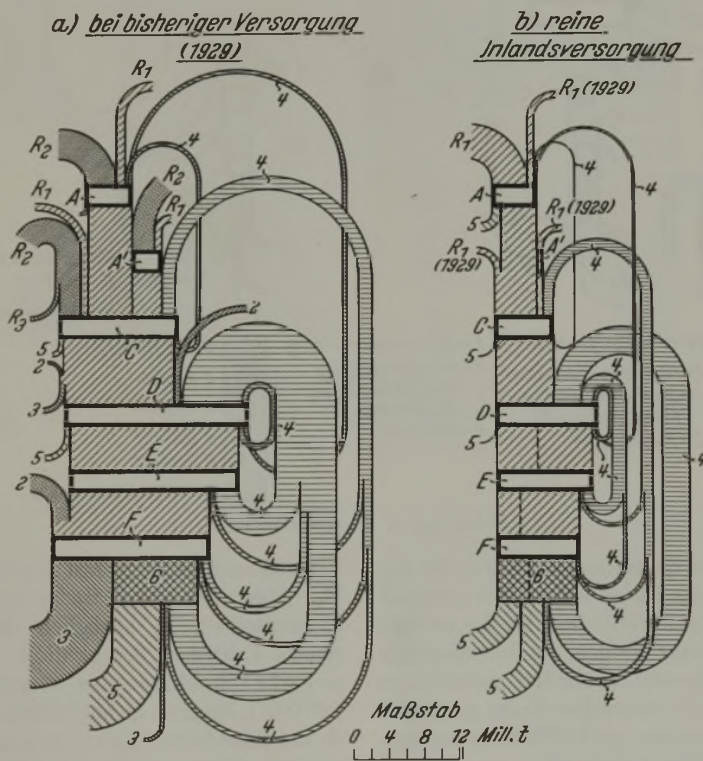
(Eisenstrombild und Eisenwirtschaft. Erhaltung der Eisensubstanz und technische Möglichkeiten. Manganstrombild. Phosphorwirtschaft in Eisenindustrie und Landwirtschaft. Schrottumlauf. Aufgaben und Ziele der Gewinnung deutscher Eisenerze. Mechanische und thermische Trennung des Eisens. Umstellung der Roheisenerzeugung. Schlacken als künstliche Eisen-Mangan-Erze. Entschwefelung. Stahlerzeugung. Verbundverfahren. Metallurgische und wirtschaftliche Wertung.)

Der Bericht soll sich in Anlehnung an frühere Betrachtungen über die Stahlerzeugungsverfahren<sup>1)</sup> auf die mengenmäßig bei der Stahlerzeugung am meisten hervortretenden Stoffe: Eisen, Mangan und Phosphor beschränken. Es ist bekannt, daß wir im Bezuge dieser Stoffe stark vom Ausland abhängig sind. Andererseits ist viel auf die deutschen Eisenvorkommen verwiesen und damit die Forderung verbunden worden, die deutsche Eisenerzeugung mehr als bisher darauf aufzubauen. Wenig ist dabei von den Schwierigkeiten bei der technischen Lösung dieser Aufgabe gesprochen worden. Man erfaßt Aufgabe und Ziel am raschesten, wenn man an Hand von Bilanz und Stoffstrombild nach dem Vorschlag von P. Goerens<sup>2)</sup> den Ist-Zustand feststellt und den Soll-Zustand bestimmt.

Den Vergleich mit der augenblicklichen Erzeugungshöhe läßt am besten die deutsche Eisenwirtschaft des Jahres 1929 zu (Abb. 1 a). Sie ist links dargestellt, während die

rechte Seite (Abb. 1 b) den Zustand zeigt, der eintritt, wenn die deutsche Eisenwirtschaft völlig von der Auslandsversorgung abgeschnitten ist und das deutsche Eisenaufkommen

im weitesten Umfange vergrößert wird. Das Bild zeigt den Fluß des Eisens aus dem Teilstrom  $R_1$  der Inlands-erze, den Auslandserzen  $R_2$  und den Schlacken 4 durch die Felder A, Aufbereitung, und  $A_1$ , Agglomeration, zum Hochofen C und von dort zum Stahlwerk D und zur Gießerei E. Der Einsatz im Stahlwerk wird durch den Umlaufstrom 4 des Schrottes aus dem Walzwerk, der Weiterverarbeitung und des Altschrottes ergänzt. Nach dem Durchgang des Rohstahles durch das Walzwerk und die Weiterverarbeitung erscheint die Fertigware, ergänzt durch die Einfuhr 2 von Eisenwaren und Maschinen, in der Ausfuhr 3 an fertigen Eisenwaren und in der deutschen Eisenanlage 6. Der Verlust bei der Umwandlung beträgt nur 3% des Umsatzes im Hochofen und Stahlwerk. Auch erkennt man den ge-



Verarbeitungsstufen

A u. A' = Aufbereitung  
C = Hochofen (Roheisen)  
D = Stahlwerk (Stahl),  
Gießerei (Eisenguß)

E = Weiterverarbeitung  
F = Fertigerzeugung  
(Maschinen u. s. w.,  
Gußwaren)  
R = Rohstoff

1 Inl. Einsatz  
2 Einfuhr  
3 Ausfuhr  
4 Umlauf  
5 Verlust  
6 Anlage

Abbildung 1. Eisenstrombild.

\* Vortrag vor der 125. Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 30. November 1935 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. B. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1205/14.

<sup>2)</sup> Technik ist Dienst am Volke. Beiheft Z. VDI 1935, S. 11/20; vgl. vorliegendes Heft S. 14/15.

ordneten Rücklauf 4 aller eisenhaltigen Abfallstoffe als Schrott und Schlacken zur Wiedenumarbeitung. Man geht also auf der Verfahrensseite mit dem Stoff wirtschaftlich um. Einer Gesamteiseneinfuhr in Rohstoffen, Halb- und Fertigerzeugnissen von 11 Mill. t, gebildet aus den Strömen  $R_2 + C_2 + D_2 + F_2$ , steht aber nur eine Ausfuhr von

6,9 Mill. t ( $R_3 + C_3 + F_3$ ) gegenüber. Der deutsche Inlandsbedarf 6 von 9,6 Mill. t ist nur mit 2,2 Mill. t aus eigenem Erz  $R_1$  und 3,7 Mill. t aus Altschrottgewinn gedeckt und braucht 4,1 Mill. t Auslandseisen, also 40% des Bedarfes, zur Ergänzung. Dies bedeutet, daß gegenüber einem Eiseneinfuhrüberschuß in Rohstoffen von etwa 9 Mill. t rund 5 Mill. t in veredelter Form wieder ausgeführt werden. Vermindert sich aber die Möglichkeit der Eiseneinfuhr, so ist entweder der volle Inlandsbedarf 6 nicht zu decken, oder man muß die bei der Ausfuhr von 5 Mill. t Eisenwaren tätigen Hände ruhen lassen. Stockt jede Einfuhr, so schrumpft die deutsche Inlandsdeckung, Feld 6 (Abb. 1 b), auf 6 Mill. t, also etwa 60% des normalen Bedarfes, zusammen.

Der Auslandszuschuß mit 4,1 Mill. t ist weit geringer als der Unterschied von Inlandsanlage = 9,6 Mill. t, Feld 6 in Abb. 1 a, und Altschrottrücklauf, Teilstrom 4, von 3,7 Mill. t. Dieser Unterschied bedeutet mit 5,9 Mill. t zum Teil eine Erhöhung der Eisenanlage mit längerer Nutzungsdauer, zum Teil aber einen unwiederbringlichen Verlust durch Verrosten, Verschleiß und ungenügende Sammelwürdigkeit. Man sieht daraus, daß die Bedeutung der Eisensubstanz durch Schutz gegen Abnutzung und Verluste und die restlose Erfassung des aus dem Gebrauch ausgeschiedenen Eisens von größter nationalwirtschaftlicher Bedeutung ist. Wollte man bei der jetzigen unbefriedigenden Lösung dieser Fragen die Inlandsanlage Feld 6 (Abb. 1 b) wenigstens dem Vollbedarf anpassen, so müßte man 4 Mill. t Eisen aus deutschen Erzen zusätzlich aufbringen und mit einem Verlust von 1 Mill. t bei der Aufbereitung A 5 der Eisenerzeugung zuführen.

Die weiteren Ausführungen müssen sich darauf beschränken, zu zeigen, ob und welche Möglichkeiten vorhanden sind, den Aufgaben technisch gerecht zu werden und dabei möglichst im Rahmen vorhandener Erzeugungseinrichtungen zu bleiben.

Die Eisenbilanz zeigt wenigstens verfahrenstechnisch ein befriedigendes Strombild. Um so unbefriedigender ist die Stoffwirtschaft des Mangans. Die Abb. 2 a zeigt die Manganwirtschaft, wiederum bezogen auf die Eisenwirtschaft des Jahres 1929. An Hand der Abb. 2 b wird weiterhin gezeigt werden, wie man ohne Auslandsmanganerz die Manganwirtschaft leiten muß, um auch den Bedarf an Ferromangan aus deutschen Erzen zu decken. Es handelt

sich beim Mangan weniger um einen Legierungs- als um einen Spülstoff. Mangan geht bei den Arbeitsverfahren in die Schlacke (Abb. 2 a, Teilstrom 4 und 5). Den Grundsatz der Wiedergewinnung eines solchen Hilfsstoffes durch Umlauf finden wir aber nur auf der phosphorarmen Seite bei der Siemens-Martin-Schlacke erfüllt im Teilstrom 4 der Abb. 2 a und 2 b. Der Umlauf stellt immerhin mit 187 000 t ein Drittel des Gesamteinsatzes von 576 000 t im Hochofen dar. Die Vergiftung der Siemens-Martin-Schlacke mit Phosphor führt den Rückfluß aber auf die phosphorreiche Seite des Thomaseisens. Dafür tritt zahlenmäßig als Ersatz

in dem Stahleisen- und Spiegeleisenmüller das deutsche Manganaufkommen  $R_1$  hauptsächlich im Rostspat und daneben im Fernie- und Geyer-Erz ein. Es muß aber auch zur Deckung des Gesamt-manganbedarfes von 240 000 t für die Thomasroh-eisenerzeugung mit herangezogen werden. Von dem Gesamt-manganeinsatz im Hochofenmüller stellt man fast 90% in der Hochofen- und Thomas-schlacke als Verlust fest, nur weil man bei der Forderung nach einem niedrigen Siliziumgehalt des Roh-eisens das Mangan zur Entschwefelung nicht entbehren zu können glaubt.

Das Mangan zur Sicherung der Stahlgüte in Form von

Ferromangan stammt fast ausschließlich aus Auslandserz  $R_2$ . Aber auch davon findet man nur etwa 40% als Legierungszusatz F, abzüglich des zugehörigen Rücklaufstroms 4, wieder. Stockt diese Auslandszufuhr, so ist die deutsche Stahlerzeugung wegen des Fehlens von nur 120 000 t Mangan in hochwertiger Form in Frage gestellt, da die Inlanderze nur zur Erzeugung von Spiegeleisen ausreichen. Dazu sind die im Abbau befindlichen deutschen Manganvorkommen überhaupt auf 3 Mill. t Mangan beschränkt. Wollte man den ganzen Manganersatz damit decken, so sind die Vorräte in 10 Jahren, spätestens aber bei Beibehaltung der Manganerzeinfuhr in 20 bis 25 Jahren erschöpft. Wollte man den jetzigen Ferromanganbedarf aber im besonderen aus Fernie- und Geyer-Erz decken, so wären diese kleinen Vorkommen in vier Jahren verbraucht. Wir haben daher allen Anlaß, mit diesem kostbaren Nationalgut äußerst pfleglich umzugehen. Deshalb bedarf das Manganaufkommen der Bältener Erze einer größeren Beachtung.

Für die Phosphorwirtschaft ist die Abb. 3 a wiederum auf der Grundlage der Eisenerzeugung von 1929 aufgebaut,

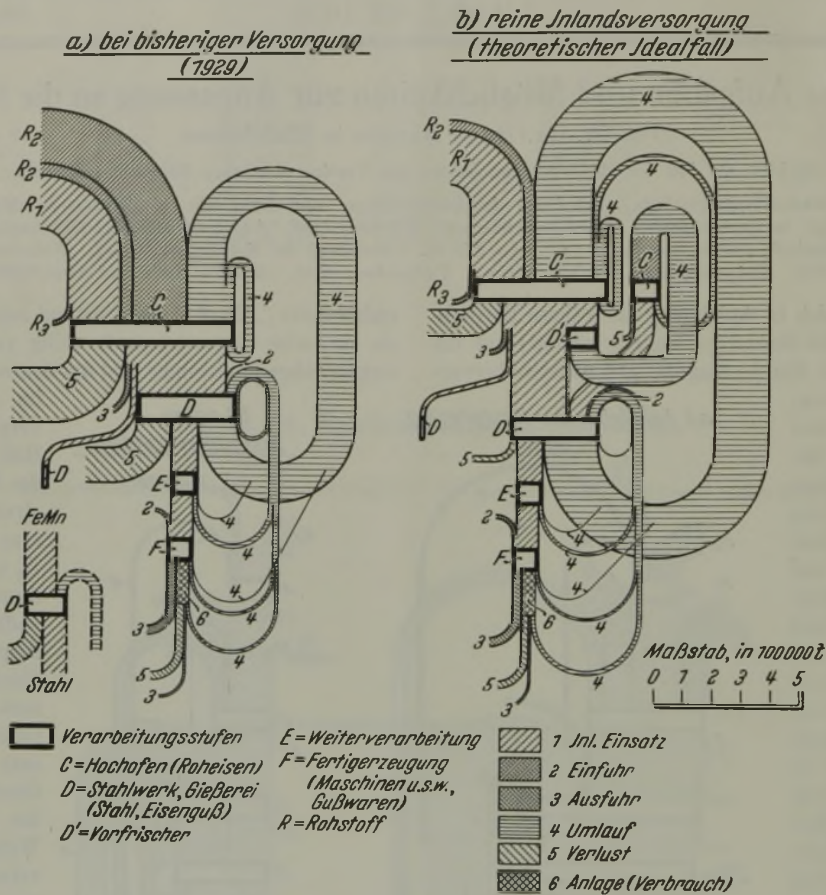


Abbildung 2. Manganstrombild.

dagegen zeigt *Abb. 3 b* die Phosphorwirtschaft ohne Auslands-erz und bei stärkster Heranziehung weiterer Inlands-erze. Ist der Phosphor (*Abb. 3 a*) metallurgisch auch ein Stoff, mit dem die Eisenerzeugung mehr durch Zwang als durch Liebe verbunden ist, so ist er doch wirtschaftlich von der größten Bedeutung. In der Eindeckung des Phosphor-bedarfes der deutschen Landwirtschaft spielt das Thomasmehl mit über 70 % Anteil die führende Rolle, wie die Teilströme  $F' \rightarrow 6'$  und  $2 \rightarrow 6'$  zeigen. Zur einen Hälfte ( $2 \rightarrow 6'$ ) stammt es aus der Einfuhr aus westlichen Eisen-ländern, zur anderen aus der deutschen Thomasstahl-erzeugung ( $D \rightarrow E'$ ) und vornehmlich aus dem Schweden-erz  $R_{2a}$  der *Abb. 3 a*. Eine Einfuhr von Rohphosphat ist neben dem Be-darf der chemi-schen Düngemittel-erzeugung  $2 \rightarrow 6'$  auch zum Aus-gleich im Tho-masmöller  $R_{2c} \rightarrow C$  erforderlich.

Bei der Frage, ob es über den unbedingten notwendigen Bedarf hinaus richtig und wirtschaftlich ist, den Rohphosphatsatz im Thomasmöller zu erhöhen, ist entscheidend, daß der Devisenbedarf dafür nur ein Drittel desjenigen ist, um die gleiche Menge Phosphorsäure durch ausländisches Thomasmehl der deutschen Landwirtschaft zuzuführen.

Der Phosphorgehalt der deutschen Erze  $R_1$  deckt zahlenmäßig gerade den Verlust 5 (*Abb. 3 a*) von etwa 5 %. Der Stofffluß zeigt eine befriedigende Ausnutzung. Jedoch ergibt das Bild die im Ernstfall bedenkliche Tatsache, daß unsere Phosphorwirtschaft völlig auf Auslandszufuhr angewiesen ist. Daher würde die Phosphorwirtschaft bei völliger Stockung der Einfuhr (*Abb. 3 b*) auf 3 bis 4 % des jetzigen Aufkommens zusammenfallen. Durch die Verarbeitung von 4 Mill. t Eisen aus deutschem Erz würde sie mit etwa 20 % erhalten bleiben, vorausgesetzt, daß durch die Aufbereitung kein Phosphorverlust entsteht. Bei Beibehaltung der Schwedenerzufuhr würde sie die Höhe von etwa 50 % des Vollbedarfes behalten.

In einem früheren Bericht<sup>1)</sup> wurde bereits darauf hingewiesen, wie durch den Wettlauf um die letzte Tonne Schrott das Aufkommen nicht vergrößert, der Preis bei freier Wirtschaft aber nur zur Freude des Zwischenhandels hochgetrieben wird. Die Festsetzung eines angemessenen Festpreises hat dem ein Ende gemacht. Die zahlenmäßige Erkenntnis des Schrottanfalles führt dazu, den Ersatz des Eiseneinsatzes aus Erz mit größerer Folgerichtigkeit zu betreiben.

An sich steht Eisen in genügender Menge in den großen Lagern phosphor- und kieselsäurehaltiger eisen-

armer deutscher Erze zur Verfügung. Ueber die Vorkommen ist viel berichtet worden, jedoch ist die breite Öffentlichkeit nicht zugleich über die Schwierigkeiten bei ihrer Verarbeitung genügend unterrichtet worden. Die hohen Förder- und Verarbeitungskosten haben bisher den Abbau nicht aufkommen lassen. Auch fehlte es an geeigneten Aufbereitungsverfahren. Die Aufgabe, aus einem mit Gangart verunreinigten, feuchten, kohlen-säure- und hydratwasserhaltigen, oxydischen Eisenerz das Eisen metallisch zu gewinnen, setzt folgende Arbeits-gänge im ganzen oder in Teilverfahren voraus:

Trocknen des Erzes;

Abbau von rd. 400 kg Sauerstoff je t Roheisen, gleichgültig, welcher Art das Erz und die Eisensorte sind;

die Erwärmung, Verflüssigung und Ueberhit-zung des met-allischen Ei-sens;

die Austreibung von Möllerkoh-lensäure;

die Erhitzung der Gangart und des Kalkstein-zuschlages und die Verflüssi-gung der Schlacke.

Das Ziel muß sein, diese Vorgänge auch dann möglichst nur einmal vorzuneh-men, wenn das Verfahren in mehreren Stufen durchgeführt wird.

Der Wärmebedarf steigt mit dem Kieselsäuregehalt des Möllers durch den notwendigen Kalksteinzuschlag. Die Kohlensäure ist etwa dem Kalkgehalt der Schlacke verhältnisgleich. Deshalb steigt der Wärmebedarf für die Aus-treibung der Kohlensäure und für die fühlbare Wärme der Schlacke mit dem Kieselsäuregehalt des Möllers. Diese Auswirkung auf den Koksverbrauch zeigt *Abb. 4*. Auf der Abszisse ist die sich aus der Analyse ergebende Menge Kieselsäure für 1000 kg Eisen aufgetragen. Bei einem Ver-hältnis von Kalk zu Kieselsäure von 1,35 in der Schlacke ergibt sich daraus die Höchstmenge an Kalkstein, falls eine rein saure Gangart vorliegt. Geht man von einem Möller mit 600 kg Schlacke bei einem Koksatz von 900 kg/t Roheisen und einer Manganreduktion von 50 % bei einem Mangan-gehalt im Roheisen von 1,5 % aus, so ergibt sich die Linie der steigenden Schlackenmenge, die Linie des steigenden Koksatzes und die Linie des steigenden Mangan-einsatzes, unter der Voraussetzung eines Mangangehaltes in der Schlacke von 2,5 %. Infolgedessen sinkt die Mangan-reduktion. Bei 700 kg Kieselsäure für 1000 kg Eisen, ent-sprechend einem Erz mit etwa 33 % Eisen, steigt der Koks-verbrauch bereits auf 1570 kg gegenüber 900 kg/t. Ent-sprechend wird die Tagesleistung des Ofens von 600 auf

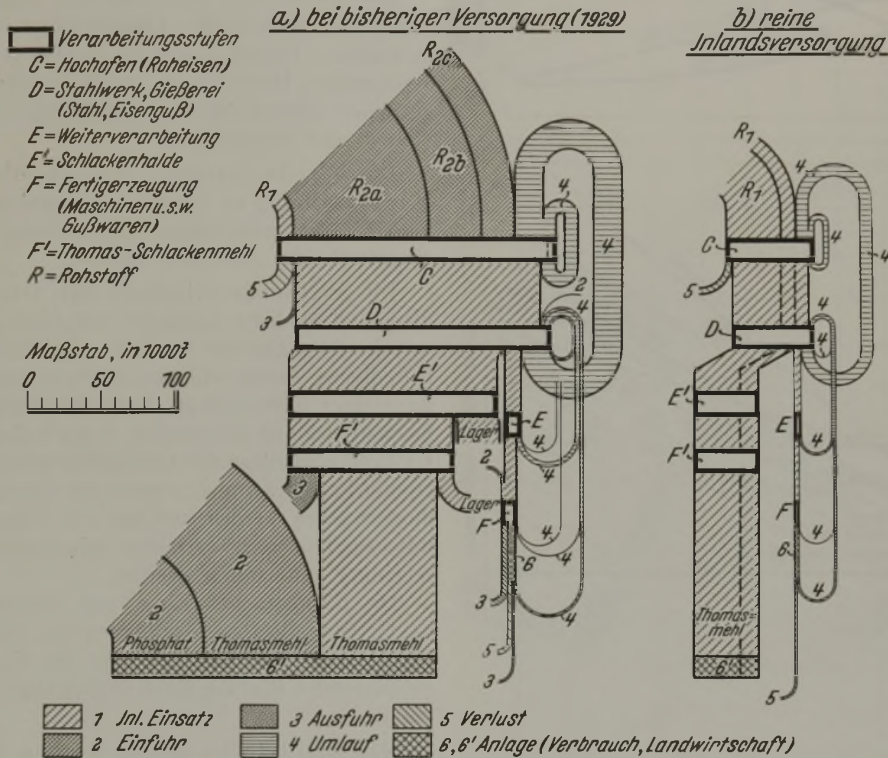


Abbildung 3. Phosphorstrombild.

340 t sinken. Weiterhin zeigt die Abb. 4, daß die jeweilig notwendigen Kalksteinsätze für Erze mit Säureüberschuß zwischen der Grenzlinie für die Höchstmenge an Kalkstein und der Abszissenachse liegen, während selbstgehende Erze mit einem  $\frac{CaO}{SiO_2}$ -Verhältnis von 1,35 auf der Abszissenachse und Erze mit Kalksteinüberschuß in dem Gebiet unter dieser

1. Mechanische Trennung auf kaltem Wege.
2. Thermische Aufbereitung.
3. Magnetscheidung.
4. Stückigmachung.
5. Rennverfahren.
6. Flüssige Trennung von Eisen und Gangart.
7. Hochofenverfahren.

Die mechanische Trennung auf kaltem Wege geschieht in einfachster Weise mit Leseband und Sieb. Häufig erst nach Zerkleinerung erfolgt dann die Aufbereitung auf Setzmaschinen, Herden, Magnetscheidern, durch Schlämmen oder durch Windsichtung. An Stelle der Zerkleinerung kann eine Auflockerung durch Läuterung treten.

Die thermische Aufbereitung erfolgt zunächst durch Trocknen, um ein lettiges Erz überhaupt erst gebrauchsfähig zu machen. Darauf erfolgt das Rösten zur Entfernung von Kohlensäure, Hydratwasser und Schwefel; dies kann weitergetrieben werden bis zur Lockerung der Oolithe durch Glühen und Abschrecken.

Durch reduzierendes Rösten erleichtert man die Magnetscheidung der schwachmagnetischen Erze. Aber auch für die unmittelbare Verarbeitung dieser Erze sind Magnetscheider entwickelt worden.

Die Studiengesellschaft für Doggererze hat für diese und ähnliche Eisenerze verschiedene Verfahren entsprechend der Eigenart der Erze entwickelt. In einer im Bau befindlichen Anlage will man die Pegnitzererze nach Vortrocknung einer Anreicherung durch Windsichtung und Starkmagnetscheidung unterwerfen. In der in Betrieb genommenen Großversuchsanlage der Gutehoffnungshütte soll in Läutertrommeln und Stromapparaten das eisenhaltige Oolithkorn ausgewaschen werden und nur ein Teilstrom einem thermischen Trocknungsverfahren mit nachfolgender Magnetscheidung unterworfen werden.

Die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke planen eine oxydierende Röstung, verbunden mit Agglomerierung zur Verarbeitung des Roherzes oder die Nachschaltung einer reduzierenden Röstung durch Generatorgas zur Anreicherung des Eisens.

Man muß bei allen mechanischen Aufbereitungsverfahren eine nur mäßige Anreicherung auf 43 bis 44 % Eisen bereits mit einem Eisenverlust von 25 bis 35 % und noch größeren Phosphorverlusten bezahlen. Die scheinbare Erhöhung des Eisengehaltes auf 48 bis 50 % bei einer nachfolgenden Wärmebehandlung durch Austreiben von Kohlensäure und Hydratwasser ändert nichts an dem ungünstigen Verhältnis von Kieselsäure zu Eisen im Konzentrat. Sie bringt infolgedessen keine Entlastung des Hochofens, sondern nur eine Frachtersparnis.

Bei der nassen Aufbereitung verursacht der Wasser- und Schlammdienst große Sorgen. Die weitgehende Zerkleinerung bei allen Aufbereitungsverfahren bedingt dazu die Nachschaltung eines weiteren thermischen Aufbereitungsverfahrens, nämlich die Stückigmachung. Im Vordergrund steht hier das thermische Verfahren der Sinterung und Röstung auf Saugrosten oder im Drehrohrofen. Unbefriedigend bleibt die Feststellung, daß trotz erneutem Wärmehaufwand metallurgisch kein weiterer Fortschritt erzielt wird. Man erhält ihn auch nicht, wenn man das Erz im Schachtofen verflüssigt und beim Vergießen in Stückform bringt. Die Zusammenzählung des wiederholten Wärmehaufwandes zum Trocknen, zum entsäuern und reduzierenden Rösten und zum Sintern, verbunden mit den Verlusten an Arbeitskosten und Eisensubstanz, stellt diese Verfahren in scharfen Wettbewerb mit anderen, bei denen man mit

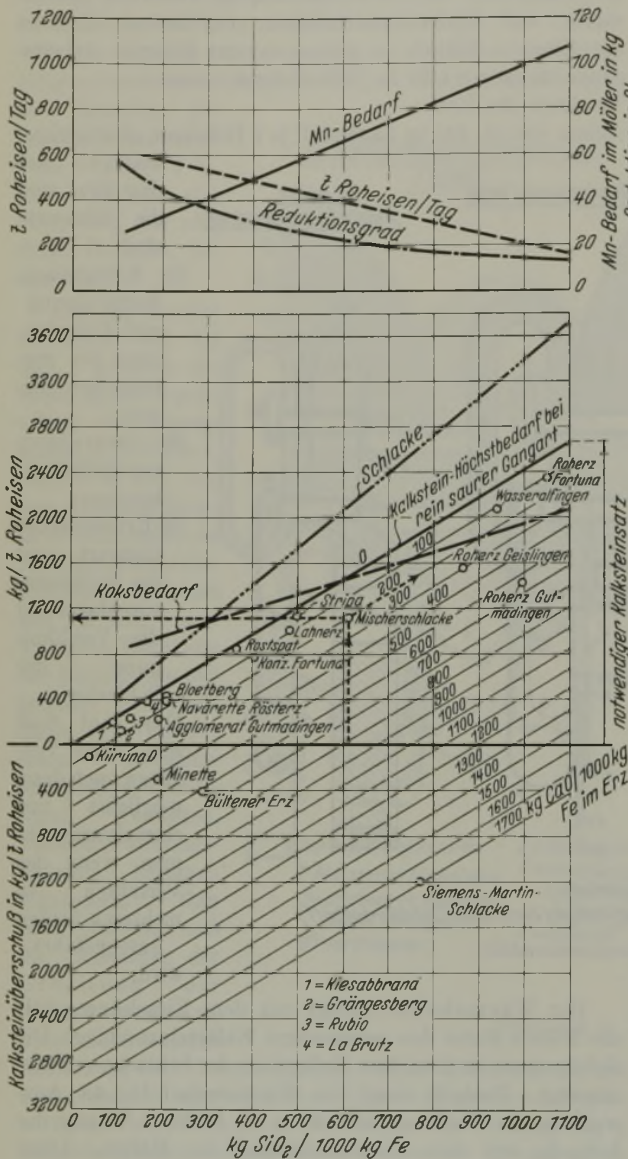


Abbildung 4. Thomasmöller und Koksatz bei verschiedenen Kieselsäuregehalten.

Linie liegen. Ein sehr großer Teil der Erze erfordert bei seiner Verhüttung einen Kalksteinbedarf für fast rein saure Gangart. Bei der Eisenanreicherung armer Erze mit einem im Roherz sehr ungünstigen Verhältnis von Kieselsäure zu Eisen kann man, wie es das Gutmadinger und das Fortunaerz zeigen, zu Zusammensetzungen gelangen, die in der Gangart den übrigen Erzen entsprechen.

Deshalb geht das Bestreben dahin, den Kieselsäuregehalt der Erze vor der thermischen Verarbeitung weitgehend durch eine Auslese oder ein mechanisches Trennverfahren zu senken. Gelingt dies nur unvollkommen mit zu großen Kosten oder Eisenverlust, so geht man auf thermische Trennverfahren über. Als Stufenleiter der Trennung ergibt sich daher:

der thermischen Aufbereitung bis zum Eisen möglichst nahe am Roherz beginnt.

Zwischen den beiden Gruppen stehen die sogenannten Eisenschwammverfahren. Sie sind letzten Endes nichts anderes als die restlose Durchführung der reduzierenden Röstung, wobei man den Sauerstoffabbau möglichst bis auf metallisches Eisen treibt, um die Magnetscheidung am besten durchführen zu können. Man scheidet aber auch hier an den Schwierigkeiten der Trennung von Eisen und eingewachsener Gangart. Daher kann man das Verfahren nur mit eisenreichsten Erzen durchführen.

Unter den Verfahren, bei denen mit thermischen Mitteln metallisches Eisen von der Gangart geschieden wird, haben die Rennverfahren das gemeinsame Kennzeichen, daß der Eisenschwamm durch örtliche Temperaturerhöhung zu widerstandsfähigen Luppen zusammenschweißt, während die Gangart zugleich als oxydulreiches Silikat herausrinnt. Infolge seines niedrigen Kohlenstoffgehaltes bleibt das Eisen dabei fest. Das neue Krupp-Rennverfahren führt über eine

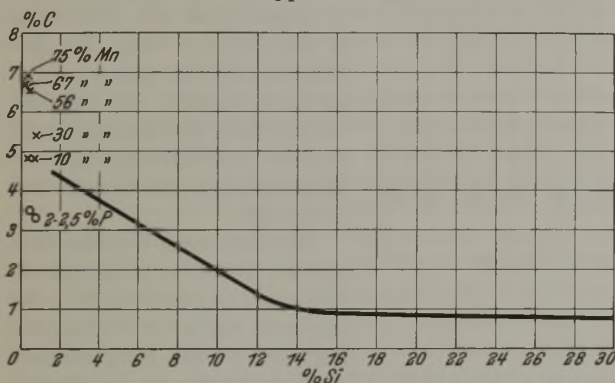


Abbildung 5. Beziehungen zwischen Kohlenstoff- und Siliziumgehalt bei Roheisen.

vorübergehende Verbrennung eines Teiles des gebildeten Eisenschwammes durch die nachfolgende Wiederreduktion des gelösten Eisenoxyduls aus der Schlacke zu einem über 90prozentigen Eisengewinn aus dem Roherz, bei einer Wiederversteifung der Schlacke durch den Entzug des Eisenoxyduls. Infolgedessen liegt es noch den Aufbereitungsverfahren nahe, weil man die Trennung der in der teigigen Schlacke eingeschlossenen Luppen durch ein mechanisches Zerkleinerungs- und Sichtverfahren vornehmen muß.

Inzwischen haben die beiden Anlagen<sup>1)</sup> die bei dem Uebergang von der Versuchsanlage zur großen Betriebsanlage zu erwartenden Kinderkrankheiten überwunden. Sie traten auch nur bei den Nebeneinrichtungen auf. Von vornherein wurde die Reduktion in dem erwarteten Umfang erreicht und eine Ringbildung im Ofen vermieden. Das Eisenausbringen von über 90% wird bereits laufend dem Hochofen zugeführt.

Die weitestgehende Stufe der thermischen Aufbereitung ist die flüssige Trennung von Eisen und Gangart. Konnte man im alten Rennfeuer durch die Kunst der Feuerführung bei Verwendung von phosphor- und schwefelarmen Erzen und Brennstoffen das Verhältnis von oxydierender zu reduzierender Zone so einstellen, daß ein Eisen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt entstand, das sofort schmelzbar war, so mußte man bei der Verflüssigung des Eisens im mit Kohle beschickten Schachtofen die Aufnahme von Kohlenstoff im Eisen mit in Kauf nehmen. Solange man dabei mit phosphor- und schwefelarmen Stoffen arbeitete, mag die hüttenmännische Kunst es bald gelernt haben, durch ein einfaches Frischverfahren den Kohlenstoff in gewünschtem Maße wieder zu beseitigen. Erst der Ueber-

gang auf schwefelhaltige Kohle mit höherem Gehalt an phosphorhaltiger Asche und der Zwang, phosphorhaltige Erze zu verarbeiten, hat ein Erzeugnis zuwege gebracht, dem die Engländer den Namen „Pig Iron“ gegeben haben. Die Behebung der Schwierigkeiten bei der Stahlerzeugung aus diesen verunreinigten Roherzeugnissen, der Kampf gegen Schwefel und Phosphor, hat erst das geschaffen, was wir Metallurgie nennen. Man entwickelte den bis jetzt benutzten Weg der Schwefelverschlackung durch Erhöhung der Basizität durch einen Kalksteinzuschlag.

Somit schließt das Hochofenverfahren die Reihe der Verfahren, die der Aufgabe dienen, Eisen aus Erz von der Gangart und dem Sauerstoff zu befreien. M. Paschke und E. Peetz greifen auf die alte thermische Aufbereitung der

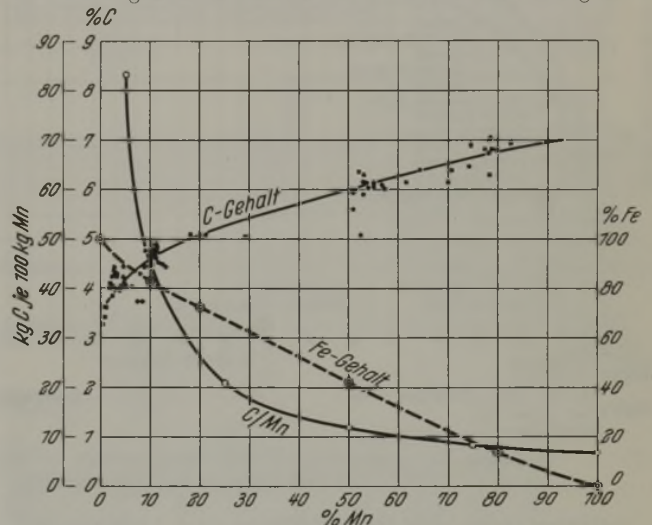


Abbildung 6. Beziehungen zwischen Kohlenstoff- und Mangangehalt bei Roheisen.

Gangartverflüssigung ohne Kalkzuschlag zurück und nehmen dabei ein Eisen mit höherem Schwefelgehalt in Kauf. Auch H. Röchling versucht auf diese Weise, den Koksverbrauch im Hochofen bei der Reduktion von nur vorgerösteten und stückig gemachten sauren, armen Erzen zu senken. Die Entschwefelung hat in den nachfolgenden Schmelz- und Verarbeitungsverfahren durch entsprechende Schlackenführung zu erfolgen, oder sie wird durch eine Zwischenbehandlung mit Soda erledigt. Daneben laufen Vorschläge zur Erzeugung von Eisen aus Erz in kohlenstaubbeheizten Trommelöfen. Sie ähneln am ehesten dem Hochofenverfahren, wobei zum Nachteil des Wärmeeinwand das ununterbrochen arbeitende Gegenstromverfahren verlassen wird. Auch vollzieht sich eine befriedigende Reduktion nur so lange, wie der Reduktionskohlenstoff in einer sich teigig wälzenden Schlacke verbleibt. Die Schwierigkeiten der Erhaltung des Mauerwerks in Berührung mit oxydulhaltigen Schlacken, die sich auch im Hochofen beim Uebergang auf kalkarme Möller in stärkerem Maße zeigen werden, werden in einem Trommelofen immer besondere Sorge bereiten.

Die Reduktion von Eisen aus Erz im Siemens-Martin-Ofen wird sich wegen der schlechten Wärmeleistung und der hohen Wärmekosten immer nur auf das notwendigste Maß beim Roheisen-Erz-Verfahren beschränken. Auch die Reduktion im Elektroofen wird bei ausnahmsweise niedrigem Strompreis nur eine ganz beschränkte Geltung behalten.

Der Hochofen wird als thermisch und betrieblich wirtschaftlichster Großerzeuger mit oder ohne Vorschaltung mechanischer oder thermischer Aufbereitungsverfahren

das Feld behaupten. Es bleibt zu prüfen, welche Eigenschaften mit dem Verfahren unabänderlich verbunden sind, und welche Erzeugungsbedingungen man so ändern kann, daß sich für die Stahlerzeugung das günstigste Gesamt-

steigen des Mangangehaltes bis auf 80 %. Infolgedessen sinkt das Verhältnis von Kohlenstoff zu Mangan von über 100 kg Kohlenstoff je 100 kg Mangan bei Roheisen und noch von 40 bis 50 kg Kohlenstoff je 100 kg Mangan beim Spiegel-

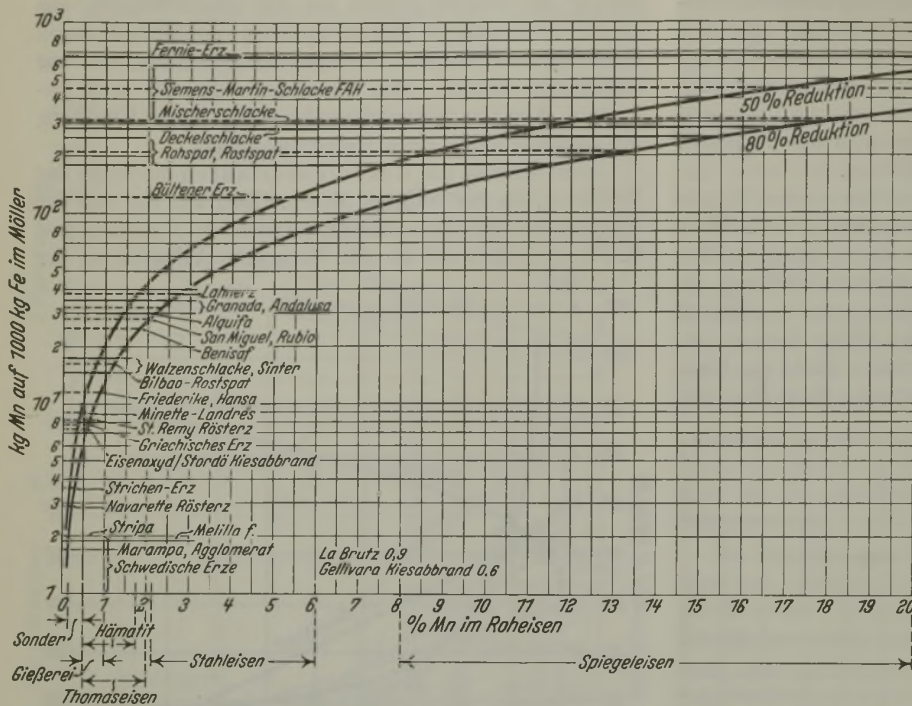


Abbildung 7 a. Beziehung zwischen Mangangehalt im Erz und im Roheisen bei verschiedenen Reduktionsgraden.

verfahren ergibt. Die Hauptforderung nach Lieferung von Eisen aus Erz ohne Verlust erfüllt er fast restlos. Die Aufnahme von Kohlenstoff ist unvermeidlich. Bei der Begrenzung der Abstichtemperatur ist der Kohlenstoff schon deshalb notwendig, um bei längeren Wegen und mehrfachem Umgießen eine Erstarrung zu verhindern. Er ist aber auch erwünscht als Desoxydationsmittel beim Einschmelzen von Schrott im Siemens-Martin-Ofen.

Der Siliziumgehalt des Roheisens ist abhängig von Ofentemperatur, Schlackenbasizität und -menge. Er stellt in seinen Erzeugungskosten als Mittel der Vordesoxydation, bezogen auf 1 kg Sauerstoff, und als metallurgischer Wärmespende, bezogen auf metallurgische Nutzwärme, einen weit preiswerteren und leichter zu beschaffenden Stoff dar als das Mangan. Die rein stoffliche Betrachtungsweise C. Dichmanns<sup>3)</sup>, daß Silizium im Stahlerzeugungsverfahren nur Unkosten auf der Schlackenseite verursacht, bedarf daher einer grundlegenden Ueberprüfung. Zwischen Kohlenstoff- und Siliziumgehalt besteht eine eindeutige Beziehung (Abb. 5). Mit steigendem Siliziumgehalt nimmt der Kohlenstoffgehalt ab. Bei gleichem Siliziumgehalt verdrängt ein steigender Phosphorgehalt den Kohlenstoffgehalt etwa im Verhältnis der Atomgewichte, so daß beim Thomaseisen mit 2% P der Kohlenstoffgehalt gegenüber Hämatit mit 4,2% auf 3,4% sinkt. Mit steigendem Mangangehalt steigt dagegen der Kohlenstoffgehalt durch Erhöhung des Karbidgehalts. Diese Abhängigkeit ist ausschlaggebend für die Wahl des Mangangehaltes im Manganisen (Abb. 6). Der Kohlenstoffgehalt steigt von etwa 4% auf 7% beim An-

steigen des Mangangehaltes bis auf 80 %. Infolgedessen sinkt das Verhältnis von Kohlenstoff zu Mangan von über 100 kg Kohlenstoff je 100 kg Mangan bei Roheisen und noch von 40 bis 50 kg Kohlenstoff je 100 kg Mangan beim Spiegel-

eisen auf 8 kg Kohlenstoff je 100 kg Mangan beim 80prozentigen Ferromangan. Deshalb kann ein niedrigprozentiges Manganisen nur dort verwandt werden, wo das Mangan noch weitgehend bei der Vordesoxydation in die Schlacke geht und auch der Kohlenstoff nicht vom Bade aufgenommen wird. Ein hochprozentiges Manganisen muß verwandt werden, wo das Mangan als Legierungsbestandteil zugesetzt wird.

Enthalten die Erze Stoffe, wie Nickel, Kupfer, Arsen, Phosphor, so gehen diese fast vollständig in das Roheisen über. Der Reduktionsgrad von schwerer reduzierbaren Stoffen, wie Vanadin, Chrom, Titan und Mangan, hängt von der Arbeitstemperatur, der Schlackenzusammensetzung und -menge ab.

Man kann nach Wahl der Erze und der Arbeitstemperatur Roh-

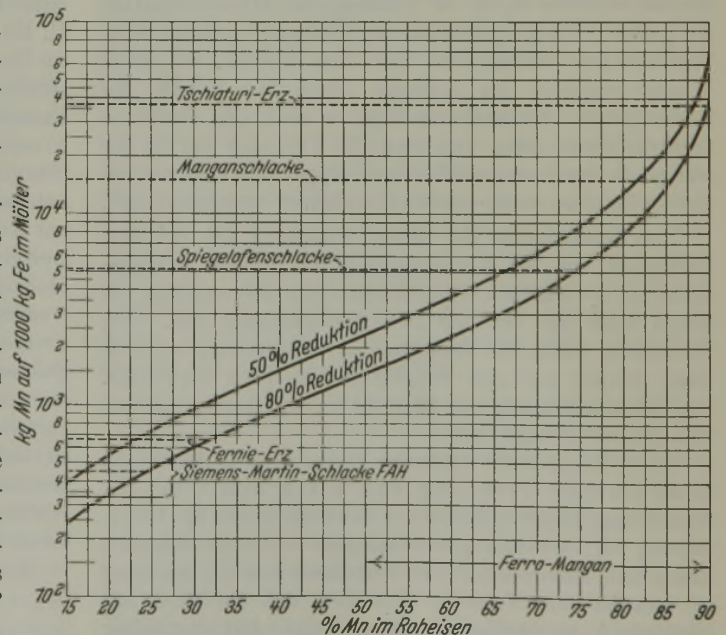


Abbildung 7 b. Beziehung zwischen Mangangehalt im Erz und im Roheisen bei verschiedenen Reduktionsgraden.

die Schwankungen des Mangangehaltes beim Arbeiten auf eine bestimmte Roheisensorte in Abhängigkeit von der jeweiligen Ofenwärme. So erhält man bei einem Mangan-einsatz von 40 kg für 1000 kg Eisen im Mäler, wie er z. B. im Lahnerz vorhanden ist, einen Mangangehalt im Roh-

<sup>3)</sup> C. Dichmann: Der basische Herdofenprozeß, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1920.)

eisen zwischen 1,5 und 2,5 %, je nachdem ob der Ofen kälter geht und nur 50 % Manganreduktion ergibt, oder ob bei ausnahmsweise sehr heißem Ofengang die Manganreduktion 80 % erreicht. Die manganärmsten Erze, wie Schwedenerze und sonstige im Hämatit- und Stahleisenmüller verarbeitete Erze, ergeben Mangangehalte im Roheisen zwischen 0,2 und 1 %. Die aus diesen Erzen erzeugte Roheisensorte, das sogenannte Hämatiteisen, entspricht der Forderung nach einem Einsatzstoff, der in erster Linie Eisen liefern soll, wobei der Siliziumgehalt so hoch gehalten wird, daß der Schwefelgehalt genügend tief liegt. Dieses Eisen stellt die Grundform des Roheisens schlechtweg dar.

Manganhaltige Eisenerze, wie Rostspat, liefern eine zweite Art des Roheisens, das sogenannte Spiegeleisen. Je nach Reduktionsgrad liegt der Mangangehalt zwischen 8 und 13 %.

Manganerze, wie Fernie-Erz mit einem Mangangehalt von etwa 650 kg für 1000 kg Eisen (Abb. 7 b), würden, für sich verarbeitet, ein Spiegeleisen mit 25 bis 32 % Mn ergeben. Für die Erzeugung von hochprozentigem Ferromangan kommen reine Manganerze, wie Tschiaturi-Erze, in Frage. Alle anderen Eisensorten sind ein Gemisch von Hämatit und Spiegeleisen. Sie entspringen dem Wunsche der roheisenverarbeitenden Betriebe nach einem Sonderisen, das jede weitere Gattierung überflüssig macht. Man kann den gewünschten Mangangehalt im Einsatz des Kupolofens und des Siemens-Martin-Ofens viel genauer treffen, wenn man als Eiseneinsatz ein Hämatit wählt, das nur aus manganarmem Eisenerz, also mit einem Mangangehalt unter 1 % erzeugt ist. Die Schwankungen im Reduktionsgrad wirken sich darin nur in Analysenstreuungen um 0,1 bis 0,2 % aus. Das fehlende Mangan setzt man als Spiegeleisen zu, das bei einer Erfassung der Manganträger nur zur Spiegeleisenerzeugung mit höchster Manganreduktion und besserer Analysengrenze erzeugt und ausgewählt werden kann. Ein Siliziumgehalt von 1,5 bis 2 % erhöht die Wirtschaftlichkeit dieser Eisensorte.

Wie das Manganstrombild (Abb. 2 a) gezeigt hat, erhält man bei dem niedrigen Siliziumgehalt des Thomasroheisens nur eine ungenügende Manganreduktion und findet infolgedessen die Hälfte des Manganeinsatzes in der Hochofenschlacke wieder. Die andere Hälfte geht bei der Entphosphorung in der Thomasschlacke verloren. Die Schonung unserer beschränkten Manganvorräte und die Abhängigkeit von der Auslands-Manganerzeinfuhr zur Erzeugung von Ferromangan zwingen uns zu einer Abänderung des Verfahrens so, daß wir wenigstens im Bedarfsfalle das Mangan wie beim Siemens-Martin-Verfahren im Kreislauf dem Hochofen wieder zuführen.

Versuche haben gezeigt, daß ein manganarmes Eisen verblasbar ist, und daß man die Manganentschwefelung im Mischer entbehren kann, wenn man das Thomasroheisen mit höherem Siliziumgehalt erbläst. Es scheint so, als ob zwischen 0,4 und 0,7 % Silizium noch unerforschte Gründe zu Störungen beim Windfrischen führen. Steigert man den Siliziumgehalt jedoch auf ungefähr 1,0 bis 1,2 %, so verbessert sich, wie die Versuche gezeigt haben, die Verblasbarkeit wieder. Es ist nur notwendig, für genügenden Kalksatz und Kühlmittel zu sorgen. Der höhere Gehalt an wirksamer Kieselsäure im Konverter hat einen günstigen Einfluß auf die Zitronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure.

Es besteht auch die Möglichkeit, den zu hohen Siliziumgehalt durch ein Vorfrischverfahren, etwa durch Zugabe von Erz in die Pflanze, zu senken. Da dabei zugleich Mangan abrennt, so ist das Verhältnis von Kieselsäure zu Mangan in der Schlacke ausschlaggebend für die Verwendbarkeit derselben.

Frischt man verschiedene Roheisensorten, gleichgültig ob mit Erz oder Luft, so erhält man einen Abbrand von Silizium und Mangan in einem Verhältnis, wie es die umrandeten Flächen in Abb. 8 umgrenzen. Auf der Abszisse ist das aus dem Eisen durch Frischen entfernte Silizium in Hundertteilen aufgetragen. Die Strahlen geben das aus dem Eisen entfernte Mangan in gleicher Weise an. Auf der Ordinate ist das Verhältnis von Kieselsäure zu Mangan angegeben im Vergleich mit dem entsprechenden Verhältnis der Erze, die für die Erzeugung von Manganeisen verwandt werden. Will man eine für die Ferromanganerzeugung brauchbare Schlacke erhalten, so muß man im Bereich des Verhältnisses von Kieselsäure zu Mangan bleiben, wie es im Ferromanganmüller vorliegt. Man erhält solche Schlacken nur beim Frischen von Spiegeleisen. Bläst man es in der

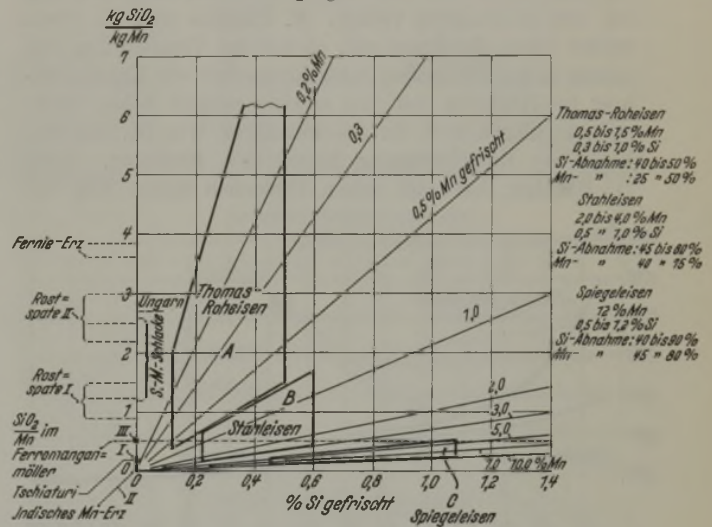


Abbildung 8. Vorfrischschlacken verschiedener Roheisensorten.

basischen Birne unter Kalkzuschlag bis auf etwa 1 bis 2 % Mn herunter, so kann man eine Schlacke mit etwa 50 % MnO erzeugen, die als selbstgehender Möller für die Erzeugung von 70- bis 80prozentigem Ferromangan brauchbar ist. Auch bei Schlacken, die durch eine oxydierende Einwirkung in der Pflanze auf dem Wege zwischen Hochofen und Stahlwerk oder beim Umschmelzen von Roheisen entstehen, kann man ein Eisen-Mangan-Verhältnis beobachten, das sie für die Ferromanganerzeugung geeignet erscheinen ließe, wenn sie nicht durch den gleichzeitigen Siliziumabbrand, das saure Futter oder die Beimengung von Hochofenschlacke ein ungünstiges Verhältnis von Kieselsäure zu Mangan erhielten. Man kann dies durch Anwendung eines basischen Futters und eines Kalkzuschlages vermeiden.

Um das Idealbild (Abb. 2 b) zu erreichen, wären folgende Voraussetzungen zu erfüllen: Erzeugung aller Roheisensorten mit einem Siliziumgehalt von rd. 1 % und einem Mangangehalt unter 1 %, Verarbeitung der manganhaltigen Erze und Schlacken auf Spiegeleisen, Verblasen des überschüssigen Spiegeleisens auf eine hochmanganhaltige Schlacke zur Erzeugung von Ferromangan. Man könnte sich damit unter Ausnutzung der gegenwärtigen Förderung an manganhaltigen deutschen Eisenerzen von der Auslands-Manganerzeinfuhr im Notfalle unabhängig machen.

Eine andere Möglichkeit zur Trennung des Mangans vom Eisen in manganhaltigen Eisenerzen besteht in der Reduktion bei so niedriger Temperatur, daß nur das Eisen metallisch abgeschieden wird und das Mangan in der Schlacke bleibt. Man ändert jedoch dabei nicht das ungünstige Verhältnis von Kieselsäure zu Mangan. Beachtenswert ist die

Feststellung von M. Paschke, daß bei dem Zusammengeben von gleichen Teilen hochschwefelhaltigen Hämatit- und schwefelarmen Stahleisens sich eine Mangansulfid-schlacke mit 48 % Mn bildet.

Die Entschwefelung mit Mangan bildet ein Glied in der üblichen Beseitigung des Schwefels aus dem Roheisen. Dieser ist im wesentlichen durch den Schwefelgehalt im Koks bedingt. Die Beziehung zwischen Siliziumgehalt und Temperatur einerseits, Temperatur und Entschwefelung andererseits führt zu einer eindeutigen Beziehung zwischen Silizium- und Schwefelgehalt (Abb. 9). Erst bei Siliziumgehalten im Bereich von 1 % und darüber kann man auf die Manganentschwefelung im Mischer verzichten.

Die Forderungen der neuzeitlichen Stahlerzeugungs-verfahren haben das Schwergewicht der Entschwefelung auf den Hochofen verlegt. M. Paschke und E. Peetz werfen heute die Frage auf, ob bei der Verarbeitung von sauren Erzen mit großen Schlackenmengen die Entschwefelung im Hochofen mit den unwirtschaftlich hohen Kalksteinzuschlägen noch der zweckmäßigste Weg ist, und verlegen die Entschwefelung hinter den Hochofen. Auch H. Röchling hat mit seinen Versuchen diesen Weg be-

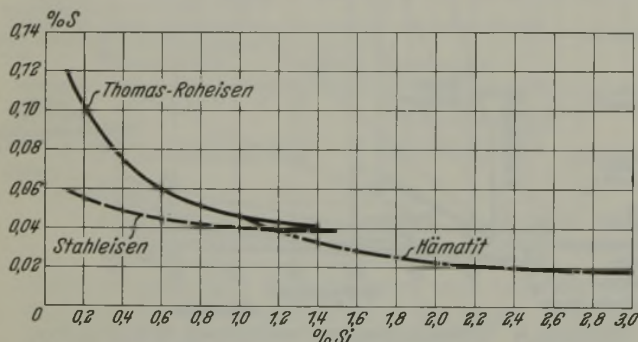


Abbildung 9. Beziehungen zwischen Schwefel- und Siliziumgehalt bei Roheisen.

schritten. Die Versuche haben gezeigt, daß im Elektro-rofen die Entschwefelung eines Eisens von über 1 % Schwefel mit verhältnismäßig kleinen Schlackenmengen und einem Stromverbrauch von 200 kWh je t bei flüssigem Einsatz möglich ist. Dieser Weg kann daher beachtenswert sein, wenn der Großelektroofen als Fertigofen beim Duplexverfahren sich durchgesetzt hat. Solange aber nur der beschränkte Ofenraum kleiner und mittlerer Elektroöfen für die Sonderstahlerzeugung zur Verfügung steht, muß man andere Wege gehen. Man hat durch den Zusatz von Soda eine beachtenswerte Entschwefelung bis auf 0,04 % erreicht. Solange Dauerversuche keine endgültigen Zahlen über Sodaverbrauch, Pfannenfuttermverschleiß und sonstige Betriebsbedingungen nachweisen, ist es nicht möglich, ein abschließendes Urteil darüber zu fällen.

Da der Schrottsatz bei den Stahlerzeugungsverfahren auf höchstens die Hälfte des Einsatzes bei Betrachtung der im ganzen Deutschen Reich erzeugten Stahlmengen beschränkt ist und der Erlös aus der Phosphatschlacke die Stahlerzeugungskosten günstig beeinflusst, bildet das Thomaseisen das Rückgrat der Stahlerzeugung und wird es um so mehr bleiben, je mehr Eisen aus armen deutschen Erzen zur Ergänzung des Eisenbedarfs herangezogen wird.

Die Stahlerzeugungsverfahren lassen heute alle Spielarten des Einsatzes zwischen reinem Schrott- und reinem Roheisenverfahren zu. Auf der Abszissenachse (Abb. 10) ist der metallische Einsatz von 0 bis 100 % Roheisen bzw. 100 bis 0 % Schrott aufgetragen. Ein reiner

Schrottschmelzbetrieb ist wohl in einem von außen beheizten Tiegel in reduzierender Atmosphäre denkbar, jedoch führt bereits ein guter Blockschrott mit dem Zunder eine kleine Sauerstoffmenge ein und bedingt zur Desoxydation eine gewisse Kohlenstoffmenge. Der dadurch hervorgerufene Kochvorgang infolge der Kohlenoxydentwicklung ist aber für die Durchmischung des Bades und die Schlacken- und Gasabscheidung nur erwünscht. Bei den üblichen Heizverfahren im Siemens-Martin-Ofen oder Elektroöfen in oxydierender Atmosphäre erfolgt eine Sauerstoffaufnahme beim Einschmelzen. Andererseits erfordert das Roh-

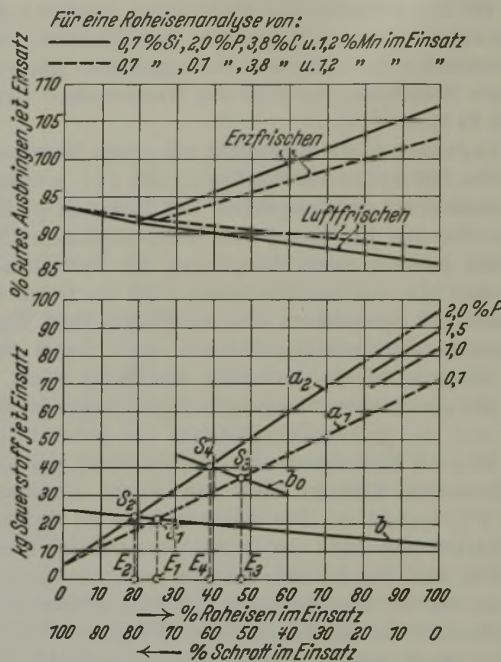


Abbildung 10. Sauerstoffbedarf je t Einsatz bei der Stahlerzeugung.

eisen eine je nach seiner Zusammensetzung schwankende Sauerstoffmenge von etwa 70 kg je t Stahleisen bis 95 kg je t Thomaseisen. Die Sauerstoffaufnahme beim Einschmelzen liegt je nach der Frischwirkung des Ofens und der Sperrigkeit und Berührungsoberfläche des Schrottes zwischen 15 und 40 kg je t; sie sinkt mit steigendem Roheisensatz durch die Abdeckung mit Bad und Schlacke. In der Darstellung ist von einer Sauerstoffaufnahme bei reinem Schrottsatz von 25 kg je t ausgegangen (Linie b). Ferner ist für ein Stahleisen mit 0,1 % P (a<sub>1</sub>) bis zu einem Thomaseisen mit 2 % P (a<sub>2</sub>) der mit steigendem Roheisensatz steigende Sauerstoffbedarf aufgetragen. Die Schnittpunkte S<sub>1</sub> und S<sub>2</sub> der Linie der Sauerstoffaufnahme (b) mit den Linien des Sauerstoffbedarfes (a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>) geben in ihrem Lot auf die Abszissenachse die zur Bindung der Sauerstoffaufnahme notwendigen Roheisensätze in den Grenzen von 19 bis 25 % des Einsatzes an. Für höheren Roheisensatz ist Sauerstoff in irgendeiner Form zusätzlich zuzuführen. Die Darstellung sieht dafür einmal die Zufuhr durch Erz (Erzfrischen) oder kalte Luft (Windfrischen) in den Grenzen von Stahleisen bis Thomaseisen vor. Mit steigendem Erzsatz steigt das Ausbringen durch den Eisenzubrand und überschreitet bei einem Roheisensatz zwischen 65 und 80 % den metallischen Einsatz. Beim Luftfrischen sinkt das Ausbringen mit steigendem Roheisensatz wegen des Abbrandes der Eisenbegleiter.

Mit steigendem Roheisensatz erhöht sich die Schlackenmenge (Abb. 11, oben) durch Abbrand, Erzgangart und den erforderlichen Kalksatz. Im besonderen steigt die



Schlackenmenge mit steigendem Phosphorgehalt erheblich. In Abb. 11, unten, ist der Erzbedarf a und der Kalksatz c in Abhängigkeit vom Roheisenanteil dargestellt. Die bei einem Roheisensatz von unter 19 bis 25 % überschüssig vorhandene Sauerstoffmenge erfordert einen Kohlenstoffzusatz b.

Aus dem Bedarf an fühlbarer Wärme zur Temperaturerhöhung des Einsatzes und den Wärmetönungen bei der Verbrennung der Eisenbegleiter und der Schlackenbildung ergibt sich der Wärmebedarf (Abb. 12). Er steigt beim Erzfrischen mit steigendem Roheisensatz, weil der Wärmebedarf für die Reduktion des Erzes etwas größer ist als die verstärkte Wärmezufuhr durch die Erhöhung des flüssigen Einsatzes. Beim Luftfrischen sinkt der Wärmebedarf, weil die Verbrennung aller Eisenbegleiter mit kalter Luft bereits einen Wärmeüberschuß ergibt. Uberschreitet der Roheisensatz je nach Roheisenzusammensetzung die Grenze von 80 bis 90 %, so ergibt sich ein Wärmeüberschuß. Genügt dieser, um die Ausstrahlungs- und Wandverluste zu decken, so kann man den Frischvorgang in einem unbeheizten Gefäß, im sogenannten Konverter, durchführen. Solange ein Wärmemangel besteht, muß der Frischvorgang in einem beheizten Gefäß erfolgen.

Die aus dem Wärmebedarf errechnete Leistungskurve zeigt ein leichtes Absinken beim Erzfrischen und ein ständiges Steigen der Leistung, wenn man in dem beheizten Ofen zusätzlich mit Luft frischt. Ein solches Luftfrischverfahren tritt mittelbar bei einem stark frischenden Ofen und bei leicht oxydierendem, sperrigem Blechschrott und Spänen ein. Derartige Ofen haben eine hohe Stundenleistung, einen niedrigen Wärmeverbrauch je t Einsatz, aber ein verringertes Ausbringen, weil der Zubrand durch das Eisen bei Ergänzung des Sauerstoffbedarfes aus Erz fehlt. Das Ausbringen allein ist daher kein Maßstab für die Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens. Das reine Windfrischverfahren ist trotz niedrigstem Ausbringen aus dem metallischen Einsatz das billigste, weil die Verfahrenskosten geringer sind als die höheren Einsatzkosten. Das Windfrischverfahren in der Thomasbirne ist starken Bindungen unterworfen. Die Windzufuhr und die Möglichkeit, in der kurzen Blaszeit Zuschläge und Kalk so zu setzen, daß sie rechtzeitig in Tätigkeit treten, sind streng auf ein Thomaseisen bekannter Zusammensetzung zugeschnitten. Es fehlt die Möglichkeit, die Windzufuhr beliebig weit herunter zu regeln oder zu unterbrechen, ohne die Birne umzulegen und beliebige Zusätze während des Blasens zu setzen. Dazu leiden die Birnen aus dem Bestreben, höchste Einsatzgewichte und Stundenleistung zu erreichen, unter dem Mangel an Umlaufraum. Diesem Mangel soll durch die Beengung der Roheisenanalyse auf das best verblasbare Eisen Rechnung getragen werden. Der Mangel an Verblasraum und die steigende Notwendig-

keit, mehr Thomaseisen und Roheisensorten anderer Zusammensetzung zu verarbeiten, lenken den Blick auf beheizbare Trommelöfen, die es gestatten, die Windzufuhr, den Erzsatz und die Arbeitszeit dem Einsatz besser anzupassen und eine bessere Schlackenwirtschaft zu treiben. Die gutemäßigen und verfahrenstechnischen Mängel des Roheisen-Erz-Verfahrens im Siemens-Martin-Ofen drängen bei dem verstärkten Verbrauch von Roheisen zu einer Verlegung des Frischvorganges in ein Vorblasgefäß und zur Beschränkung der Arbeit des Herdofens auf das Fertigmachen der Schmelze. Bei dem Verbundverfahren von Birne und Siemens-Martin-Ofen stört das Mißverhältnis zwischen Einsatzgewicht der Birne und Fassungsraum des

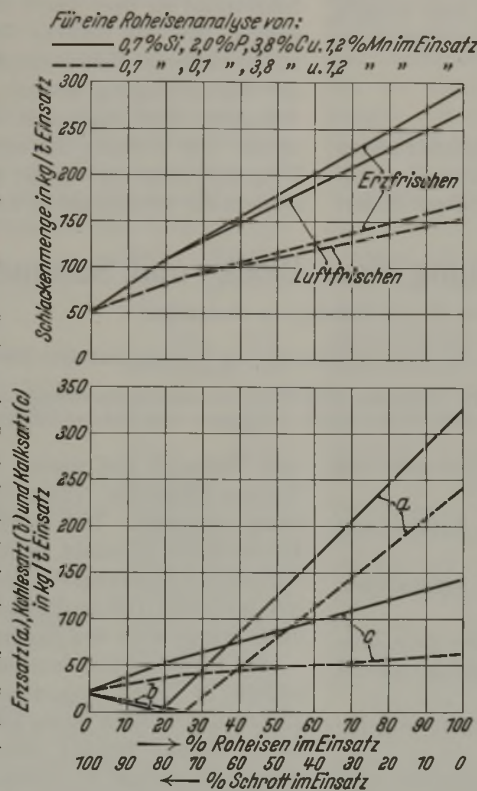


Abbildung 11. Beziehungen zwischen Roheisenanteil im Einsatz, Schlackenmenge, Erzsatz und Zuschlägen.

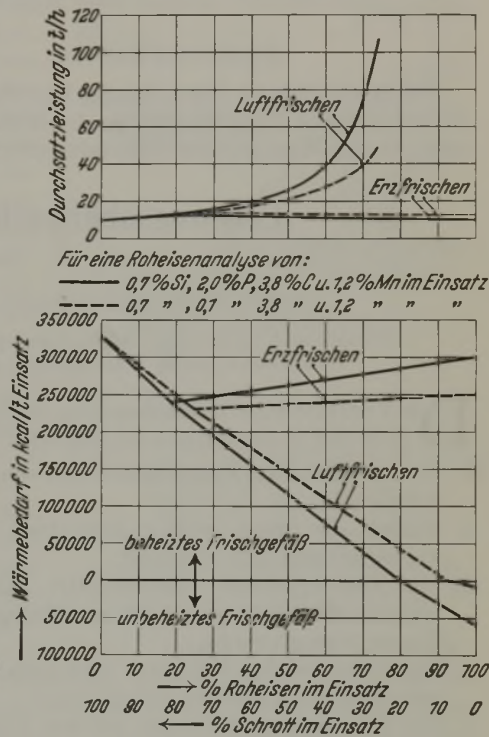


Abbildung 12. Wärmebedarf in kcal/t Einsatz bei der Stahlerzeugung.

Siemens-Martin-Ofens. Auch muß man zur Wiedereinbringung des Temperaturverlustes beim Umsetzen das Eisen wieder aufkohlen, um Badbewegung hervorzurufen. Durch die Frischarbeit geht der Vorteil des vorgeblasenen Einsatzes um so mehr verloren, je größer der Temperaturverlust beim Umsetzen ist. Deshalb kann in der Zukunft ein Verbundverfahren von Vorfrischgefäß und Elektroofen bei angemessenen Strompreisen die bisherige Arbeitsweise überflügeln. Damit werden auch der Frage der Roheisenzusammensetzung im Hinblick auf den Silizium-, Mangan- und Schwefelgehalt neue Wege geöffnet. Man kann zur Entlastung des Erzfrischverfahrens eine flüssige Kalk-Eisen-oxyd-Schlacke verwenden, jedoch braucht das Verfahren noch einen Wärmezuschuß und kann wegen der explosionsartigen Wechselwirkung zwischen flüssiger Frischschlacke und Kohlenstoff nur in der Birne oder in pfannenartigen Gefäßen durchgeführt werden.

Die eben erörterte Darstellung sämtlicher Stahlerzeugungsverfahren gibt die Grundlagen für die Stoff-, Wärme- und Zeitkostenrechnung. Dadurch kommt man zu einer sachlicheren Beurteilung der wirtschaftlichsten Arbeitsweise als bei den bisherigen Betrachtungen. Bei ihnen wurden Mengen und Verrechnungspreise willkürlich durcheinandergemengt. Eine metallurgische Wertung

war dabei nicht möglich, sondern allenfalls ein Kostenvergleich.

Die Beurteilung der wirtschaftlichsten Arbeitsweise für die Stahlerzeugung macht vor dem Verrechnungspreis des Roheisens keinen Halt mehr. Man findet das richtige Verfahren nur bei der Betrachtung des ganzen Weges vom Erz über die Aufbereitungs- und Vorschmelzverfahren einschließlich des Brennstoff-, Energie- und Arbeitsstundenaufwandes. Nur das Verfahren ist das beste, das in der Summe aller dieser Aufwendungen den geringsten Betrag zeigt. Die Erfassung aller dieser stofflichen und thermischen Fragen von der Förderung der Rohstoffe bis zum fertigen Stahl ist nur möglich durch die Zusammenarbeit aller daran Beteiligten.

#### Zusammenfassung.

Die Strombilder für Eisen, Mangan und Phosphor zeigen die Abhängigkeit Deutschlands von der Einfuhr. Zugleich zeigen sie den Weg, gegebenenfalls den notwendigen Bedarf

aus eigenen Rohstoffquellen zu decken. Hier setzen die Aufgaben der Gewinnung und Verarbeitung deutscher Erze ein. Für die Trennung des Eisens von der Gangart gibt es mehrere Möglichkeiten, deren Ausnutzung aber an bestimmte metallurgische und wirtschaftliche Bedingungen gebunden ist. Die wichtigsten Bedingungen sind die Erhaltung des Mangans und die Entschwefelung. Um diese zu erfüllen, müssen die bisher üblichen vielen Roheisensorten auf einige wenige zurückgeführt werden, die für jeden Verwendungszweck geeignet sind, aber eine bessere Manganausbeute ergeben. Die Stahlerzeugung ist in den Grenzen vom reinen Schrottsatz bis zum reinen Roheisensatz möglich. Es wird gezeigt, daß das basische Windfrischverfahren, allerdings mit veränderter Roheisenzusammensetzung, die Grundlage der Stahlerzeugung bleiben wird. Das Siemens-Martin-Verfahren muß zugunsten des Großelektroofens zurücktreten. Die Wertung der einzuschlagenden Verfahren und Wege darf nicht nur von der wirtschaftlichen Seite erfolgen, sondern die metallurgische Seite muß den Ausschlag geben.

## Leistungsüberwachung einer Block- und Schienenstraße.

Von Kurt Skroch in Katowice.

[Bericht Nr. 99 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>].

(Vorteile und Vorarbeiten. Beschreibung der Anlagen. Ermittlung der engsten Querschnitte und der Leistungsfähigkeit von Kranen, Oefen, Walzenstraßen, Antriebsmaschinen, Rollgängen und Scheren. Leistungsüberwachung.)

Die Vorteile einer Zeitüberwachung im Walzwerk sind groß und in der Hauptsache folgende:

1. Sie vereinfacht das Zusammenarbeiten von Aufsicht und Belegschaft.
2. Mängel, die immer wieder Zeitverluste verursachen, werden erkannt und abgestellt.
3. Die „Tonnenpsychose“ wird beseitigt. Eine gute Zeitausnutzung ist eine gute Leistung, gleichgültig, wieviel Tonnen erzeugt werden.
4. Das Aufstellen des Walzplans wird einfacher, weil für jeden Posten die Soll-Zeit bekannt ist.
5. Der Uebergang vom Tonnen- auf den Zeitakkord wird leichter.

Die Vorarbeiten für eine derartige Zeitüberwachung sind umfangreich. Es müssen eingehende Zeitstudien an den einzelnen Betriebseinrichtungen des Walzwerkes vorgenommen werden, um die verschiedenen Erzeugungsmöglichkeiten der Anlage festzustellen. Im folgenden wird beschrieben, wie eine derartige Zeitüberwachung an einer Blockstraße mit anschließender Schienenstraße eingerichtet wurde.

#### Beschreibung des untersuchten Walzwerkes.

Die Blockstraße ist eine dampfangetriebene Duostraße aus dem Jahre 1911. Die Dampfmaschine hat eine Leistung von 6000 PS bei 8 atü Sattedampf und läuft mit einer größten Drehzahl von 50 U/min.

Die Blockwalze hat einen Durchmesser von 1100 mm und eine Ballenlänge von 2800 mm. Der größte Walzenhub beträgt 380 mm. Die Walzen bestanden bisher aus Hartguß, neuerdings werden solche aus Stahlguß verwendet. Der Walzplan umfaßt Knüppel und Vorblöcke von 85 bis etwa 250 mm □; am häufigsten werden Schienenvorblöcke von 225 × 210 mm □ gewalzt. Die Blöcke gelangen vom Stahlwerk nach dem Abstreifen auf Blockwagen zu je vier Stück

zum Walzwerk und werden von einem Zangenkran in die Tieföfen eingesetzt. Etwa 80 bis 90% der Blöcke werden warm eingesetzt. Das Blockmaß ist 560 mm □ und das Blockgewicht schwankt zwischen 3000 und 4000 kg. Durch Aufstellen von Häufigkeitskurven wurde festgestellt, daß der weitaus größte Teil der Blöcke ein Gewicht von 3500 kg hat; dieses wurde auch den Rechnungen zugrunde gelegt.

Die Tieföfen bestehen aus zwei Gruppen. Die Gruppe I umfaßt 26 Zellen, von denen 4 Zellen je 3 Blöcke und 22 Zellen je 1 Block fassen können. Das Fassungsvermögen dieser Gruppe beträgt also insgesamt 34 Blöcke. Die Gruppe II umfaßt 37 Zellen für je 1 Block. Die gesamte Ofenanlage hat also ein Fassungsvermögen von 71 Blöcken.

Die Oefen werden mit einem Gemisch aus ungereinigtem Generatorgas und Koksogas beheizt. Bei jeder Gruppe gelangen Gas und Luft an drei Stellen in eine Mischkammer; die Feuergase durchstreichen bei der ersten Gruppe 9 Zellen und bei der zweiten Gruppe 15 Zellen. Durch diese Schaltung ist es notwendig, die Blöcke umzusetzen, denn walzwarm sind die Blöcke nur aus den ersten fünf Kammern.

Nach dem Auswalzen des Blockes werden die geteilten Vorblöcke entweder abgezogen oder sie werden noch warm in einen Stoßofen eingesetzt und auf einer Triostraße zu Schienen, Trägern oder Knüppeln ausgewalzt; diese gelangen dann über ein Kühlbett zur Zurichterei.

#### Ermittlung des engsten Querschnittes.

Hierzu wurden zunächst die Betriebseinrichtungen des Blockwalzwerkes unterteilt in Krane, Tieföfen, Blockwalze, Antriebsmaschine und Knüppelscheren.

Krane. Die Blockstraße hat einen Zangenkran für die Beförderung der Blöcke und einen Deckelabhebekran zum Öffnen und Schließen der Tiefofendeckel. Der Zangenkran hat eine Tragfähigkeit von 5 t, eine Fahrgeschwindigkeit von 0,83 m/s und eine Hubgeschwindigkeit von 0,17 m/s. Da der Deckelabhebekran in keinem Fall einen engeren Querschnitt als der Zangenkran bildet, wurde von einer besonderen Untersuchung dieses Kranes abgesehen, und es wurde nur der Zangenkran untersucht. Dieser Kran hat

<sup>1</sup>) Auszug aus einem Vortrage vor der Fachgruppe Stahlwerk und Walzwerk der Eisenhütte Oberschlesien am 31. Oktober 1935 in Hindenburg, O.-S. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

drei Hauptarbeiten auszuführen; das Einsetzen der Blöcke vom Blockwagen in die Zellen der Tieföfen, das Umsetzen der Blöcke von Vorwärm- in Ziehzellen, das Ziehen und die Beförderung der Blöcke von den Ziehzellen bis in die Kippmulde am Rollgang der Blockstraße.

Durch Zeitmessungen wurde der mittlere Zeitaufwand für diese drei Haupttätigkeiten festgestellt; er beträgt im Mittel für das Einsetzen der Blöcke 1 min, für das Umsetzen von einer Zelle in eine andere 1,44 min und für das Ziehen 1,15 min. Damit der Kran die Leistung der Blockstraße nicht begrenzt, muß die Summe der Zeiten kleiner oder gleich der kürzesten Zeit zum Auswalzen eines Blockes sein. Die Kranzeit für das Einsetzen und Ziehen beträgt 2,15 min, für das Umsetzen und Ziehen 2,29 min, während die kürzeste Blockfolgezeit an der Walze 2,7 min beträgt. Genaue Messungen und Berechnungen unter Berücksichtigung der Zangenkühlzeit und Zeit zum Auswechseln der Zangenzähne haben ergeben, daß der Kran für eine Höchstleistung von 160 Blöcken je 8 h ausreichen würde. Ein Ersatzkran ist nicht vorhanden; deshalb muß besonders auf einen störungs-

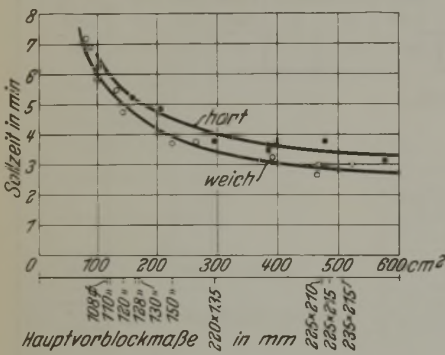


Abbildung 1. Soll-Zeit für das Walzen eines 3500-kg-Blockes bei hartem und weichem Werkstoff.

In nächster Zeit wird diese Tiefenanlage so umgebaut werden, daß an Stelle des einen Ofens zwei neue Ofengruppen aufgestellt werden. Die Abgabe dieser Ofen streichen durch den vorhandenen zweiten Ofen und wärmen auf diese Weise die Blöcke vor.

Um festzustellen, mit welcher Leistungsfähigkeit man bei der vorhandenen Ofenanlage rechnen kann, wurden wärmetechnische Messungen durchgeführt.

Durch diese Versuche wurde festgestellt, daß bei zweischichtigem Betrieb die Tiefenanlage in ihrem jetzigen Zustand im besten Falle 120 Blöcke entsprechend 420 t/8 h durchsetzen kann. Bei einschichtigem Betrieb der Straße liegt die Ofenleistung noch etwas höher, weil während der Stillstandszeit die Blöcke aufgeheizt werden können. Die hauptsächlichsten Angaben über die Tiefenanlage sind:

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| Durchsatz je Schicht . . . . .                             | 420 t/8 h |
| Blockzahl je Schicht . . . . .                             | 120 Stück |
| Durchsatz je Stunde . . . . .                              | 52,5 t/h  |
| Blockzahl je Stunde . . . . .                              | 15 Stück  |
| Abbrand, bezogen auf Durchsatz . . . . .                   | 3,5%      |
| Brennstoffverbrauch ohne Anheizen und Warmhalten . . . . . | 4,0%      |
| Mittlere Wärmzeit . . . . .                                | 3,5 h     |
| Mittlere Ziehtemperatur . . . . .                          | 1200°     |

Die Wärmzeit erscheint hoch und sollte für das vorliegende Blockgewicht und einen Anteil von 15% kaltem Einsatz 2,6 h nicht überschreiten. Der Grund hierfür ist der ungünstige bauliche Zustand der Ofenanlage.

Die Leistung der Blockwalze wurde in der Weise untersucht, daß für jeden Vorblockquerschnitt eine große Anzahl Zeitmessungen vorgenommen wurde. Sodann wur-

den die durch Unregelmäßigkeiten bedingten, besonders ausgefallenen Walzzeiten ausgeschieden und die Mittelwerte der übrigen Zeiten in ein Achsenkreuz (Abb. 1) eingetragen. Auf der Waagerechten sind der Vorblockquerschnitt und das Knüppelmaß aufgetragen. Der Zeitaufwand zum Walzen eines 3500-kg-Blockes ist auf der Senkrechten abzulesen. Dieser Zeitaufwand wurde dann als Soll-Zeit festgelegt. Diese gilt jedoch nur für die untersuchten Betriebsverhältnisse. Bei jeder Veränderung müssen die Grundlagen berichtigt werden. So waren zur Zeit Hartgußwalzen in Betrieb, und da die Durchwärmung bei den vorhandenen Tieföfen nicht gut ist, arbeitete man mit sehr geringen Drücken, um die Bruchgefahr zu verkleinern. Bei Betrieb mit Stahlgußwalzen und besserer Durchwärmung wür-

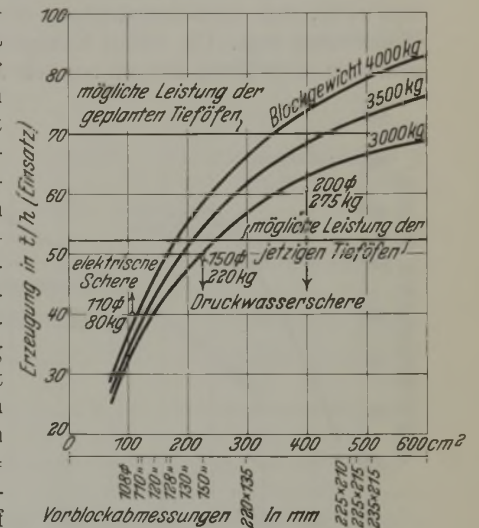


Abbildung 2. Leistung der Blockstrecke in t/h (Einsatz) bei Blockgewichten von 3000, 3500 und 4000 kg (weich).

den die Soll-Leistung bei weichen und harten Blöcken verschieden ist. Der Zeitaufwand für das Auswalzen eines Blockes von 3500 kg Gewicht beträgt z. B. bei einem Vorblockmaß von 225 x 240 mm = 470 cm<sup>2</sup> bei weichem Werkstoff 2,8 min gegen 3,5 min bei hartem Werkstoff.

Aus Abb. 1 wurde das Leistungsschaubild der Blockstrecke Abb. 2 berechnet. Auf der Waagerechten sind wiederum die Vorblockmaße aufgetragen und auf der Senkrechten der Einsatz in t/h. Eingezeichnet wurde die mögliche Leistung der jetzigen Tieföfen, die bei 52,5 t/h oder 420 t/Schicht liegt. Bei Vorblockquerschnitten über 225 cm<sup>2</sup>, entsprechend 150 mm □, bildet schon die Tiefenanlage den engsten Querschnitt.

Antriebsmaschine. Durch Indizieren der Maschine wurde festgestellt, daß sie auch die größte Erzeugung der Walzenstraße bewältigen kann.

Knüppelscheren. Die Leistung der Blockwalze kann von 28 t/h bei 85-mm-□-Knüppeln bis 77 t bei 250 mm □ schwanken. Geschnitten werden die Knüppel durch zwei Scheren, eine durch Druckwasser betätigte für Vorböcke von 150 mm □ aufwärts, also meist für die Knüppel, die auf der Triostrecke weitergewalzt werden, und durch eine elektrische Schere für die Knüppel unter 150 mm □. Diese Knüppel werden immer abgezogen und bilden den Einsatz für die Mittel- und Feinstraßen. Für jede der beiden Scheren wurden die mittlere reine Schnittzeit und die Knüppelzwischenzeit festgestellt. Die reine Schnittzeit beträgt bei der Druckwasserschere 13,4 s, bei der elektrischen 4,9 s. Die Knüppelzwischenzeit, also hauptsächlich die Vorschubzeit, beträgt bei der Druckwasserschere 7,2 s und bei der elektrischen 15 s, entsprechend den verschiedenen Knüppellängen.

Auf Grund dieser Zeiten wurde die mögliche Leistung der beiden Scheren in Abhängigkeit vom Knüppelgewicht errechnet (Abb. 3). Auf der Waagerechten ist das Gewicht der geschnittenen Knüppel und auf der Senkrechten der

mögliche Durchsatz in t/h eingezeichnet. So kann z. B. bei einem Knüppelgewicht von 500 kg die Druckwasserschere 95 t/h schneiden. In Abb. 2, dem Leistungsschaubild der Blockwalze, sind auch die Grenzpunkte der Scherenleistungen eingetragen. Man sieht, daß die Leistung der elektrischen Schere immer über der Walzleistung liegt. Für die leichtesten Knüppel liegt sie allerdings nur knapp darüber. So ist z. B. bei einem 80-kg-Knüppel von 110 mm □ die Scherenleistung 40 t/h, während die Walzleistung 38 t/h beträgt. Alle anderen Schnittleistungen liegen bedeutend höher.

Bei der Druckwasserschere liegt die Leistung nur bei zwei kleinen Knüppeln unter der Walzleistung, und zwar bei 150 mm □ mit 220 kg Knüppelgewicht und bei 200 mm □ mit 275 kg. Diese beiden Punkte sind in Abb. 2 eingetragen; man sieht, daß die Scherenleistung etwa 10% unter der Walzleistung liegt. Die beiden Knüppelabmessungen kommen aber in größeren Mengen nur selten vor, so daß man

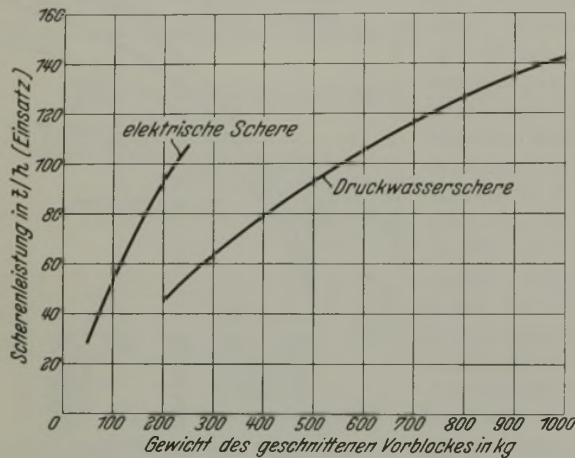


Abbildung 3. Leistung der Scheren in t/h (Einsatz).

von einer Begrenzung der Walzwerksleistung durch die Scheren nicht sprechen kann.

Hier ist die Untersuchung der Erzeugungseinrichtungen des Blockwalzwerks beendet. Die Höchstleistung der einzelnen Betriebseinrichtungen wurde wie folgt festgestellt:

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Krane                     | 560 t/8 h  |
| Tieföfen                  | 420 t/8 h  |
| Blockwalze                | 580 t/8 h  |
| Antriebsmaschine          | 580 t/8 h  |
| Elektrische Knüppelschere | 800 t/8 h  |
| Druckwasser-Knüppelschere | 1000 t/8 h |

Man sieht, daß die Tieföfen bei weitem den engsten Querschnitt bilden. Mit diesen Feststellungen sind die Unterlagen für die Zeitüberwachung der Blockstraße gegeben.

**Tägliche Leistungsüberwachung.**

An einem kurzen Beispiel soll gezeigt werden, wie die tägliche Leistungsüberwachung durchgeführt wird.

Vom Betrieb wird täglich angegeben: die Laufzeit, die Zahl der gewalzten Blöcke, der Anteil an Werkstoff mit über 0,4% C, der als hart bezeichnet wird, das Einsatzgewicht und die Erzeugung unterteilt nach den einzelnen Knüppelabmessungen.

Die Angaben werden fernmündlich übernommen und in einen Vordruck eingetragen (Abb. 4).

So wurden am 28. Mai 100 Blöcke mit einem mittleren Gewicht von 3570 kg gewalzt. Der Einsatz betrug 357 t, die Erzeugung 296 t, entsprechend einem Ausbringen von 83%. Von den verwalzten Blöcken waren 70% hart (Kohlenstoffgehalt über 0,4%); 4 Blöcke wurden kalt eingesetzt. Ausgewalzt wurden 70 Blöcke zu 130 x 240 mm Vorblöcken, 15 Blöcke zu 130 mal 130 mm und 15 Blöcke zu 112 x 140 mm. Insgesamt ergibt

dies einen gewogenen mittleren Vorblockquerschnitt von 238 cm<sup>2</sup>. (Rechenvorgang:

$$\frac{13 \times 21 \cdot 70 + 13 \times 13 \cdot 15 + 11,2 \times 14 \cdot 15}{70 + 15 + 15} = 238 \text{ cm}^2$$

Aus den stark umrandeten Zahlen des Vordrucks, also dem Einsatz, dem mittleren Vorblockquerschnitt, dem mittleren Blockgewicht und dem Anteil an harten Blöcken kann man dann aus einem Nomogramm (Abb. 5) sofort die Soll-Zeit für den entsprechenden Einsatz abgreifen. Entwickelt wurde dieses Nomogramm aus dem Leistungsschaubild (Abb. 2).

Beispiel: Von Erzeugung = 357 t/8 h bis an den Strahl des mittleren Vorblockquerschnittes 238, von dort an das Blockgewicht von 3570 kg und weiter an den Hundertsatz an hartem Werkstoff (70%). Es ist dann eine Soll-Walzzeit von

| Blockwalzwerk.               |                      |              |                |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
|------------------------------|----------------------|--------------|----------------|--------------|------------------|-------------------|------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| Tag ----- 1935               |                      |              |                |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| Schicht -----                |                      |              |                |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| ausgewalzt                   |                      |              |                |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| Blockzahl Stk.               | Blockgewicht kg/Stk. | Einsatz t/8h | Erzeugung t/8h | Ausbringen % | harter Werkst. % | Kalte Blöcke Stk. | Blkzahl Stk.                                         | Abmessung mm | Vorblockquerschn. cm <sup>2</sup> |
| 100                          | 3570                 | 357,0        | 296,0          | 83,0         | 70,0             | 4                 | 70                                                   | 130 x 240    | 19000                             |
| <b>Pausen und Störungen:</b> |                      |              |                |              |                  |                   | 15                                                   | 130 x 130    | 2500                              |
|                              |                      |              |                |              |                  |                   | 15                                                   | 112 x 140    | 2350                              |
| <b>Zeitverteilung:</b>       |                      |              |                |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| Sollzeit                     |                      | t            | 7,20           |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| Störungen                    |                      | "            | 0,25           |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| Sonstige Pausen              |                      | "            | —              |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| Verlustzeit                  |                      | "            | 0,55           |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
| Istzeit                      |                      | t            | 8,00           |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |
|                              |                      |              |                |              |                  |                   | Summe:                                               | 100          | 21800                             |
|                              |                      |              |                |              |                  |                   | Mittlerer Vorblockquerschnitt: 238,0 cm <sup>2</sup> |              |                                   |
| Rechner:                     |                      |              |                |              |                  |                   |                                                      |              |                                   |

Abbildung 4. Betriebsvordruck.

7,2h abzulesen. Jetzt wird zunächst geprüft, ob der Durchsatz in der Soll-Zeitstunde über oder unter der Ofenleistung liegt.

$$\frac{\text{Einsatz}}{\text{Soll-Zeit}} = \frac{357}{7,2} = 49,5 \text{ t/h.}$$

Da der Ofendurchsatz mit 52,5 t/h festgelegt wurde, liegt der Durchsatz je Soll-Zeitstunde unter dem engsten Querschnitt der Anlage und die zu der Laufzeit von 8 h fehlenden 0,8 h sind Verluste. Würde der Durchsatz in der Soll-Zeitstunde über 52,5 t/h liegen, so ist die Zeitausnutzung 100%, gleichgültig, wie groß die Soll-Zeit errechnet wurde. Es soll bemerkt werden, daß diese Ausrechnung nur richtige Zahlen ergibt, wenn die Knüppelmaße nicht zu große Unterschiede aufweisen. Ist dies der Fall, so muß für jeden Posten die Soll-Zeit gesondert ausgerechnet werden.

In den Verlusten von 0,8 h ist eine Störung von 0,25 h enthalten. Der Rest von 0,55 h kann nicht erklärt werden; es ist die Summe all der kleinen Verzögerungen, die im Laufe der Schicht zu einer ansehnlichen Zahl anwachsen können; sie werden kurz als „Verlustzeit“ bezeichnet.

Die Zeitaufteilung wird ebenfalls in den Vordruck (Abb. 4) eingetragen und dann in bekannter Weise in Form eines schaubildlichen Gantt-Berichtes<sup>2)</sup> an die Werks- und Betriebsleitung gesandt.

Sehr vereinfachen ließe sich die Zeitüberwachung, wenn man die reinen Walzzeiten messen könnte. Dann brauchte man nur die Zwischenzeiten der einzelnen Blöcke und Stiche vorzugeben und hätte auf diese Weise eine einfache Zeitüberwachung. Früher<sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 589/94 (Betriebsw.-Aussch. 78); ferner Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 986/88; 55 (1935) S. 725/32 (Betriebsw.-Aussch. 90).

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 577.

wurde ein Gerät für die Zeitüberwachung eines Feinblechwalzgerüsts, das man ebensogut für eine Blockwalze verwenden kann, beschrieben. Mit diesem Gerät wird die reine Durchlaufzeit der Walzstäbe zusammengezählt und die Anzahl der Stäbe bestimmt. Es bleibt nur übrig, nach genauen Zeitstudien die Stichtzwischenzeit und die Blockzwischenzeit festzulegen.

Die Soll-Zeit für einen bestimmten Durchsatz errechnet sich dann wie folgt:

$$\text{Soll-Walzzeit} = \text{reine Walzzeit} + \text{Stichzahl} \times \text{Stichzwischenzeit} + \text{Blockzahl} \times \text{Blockzwischenzeit}.$$

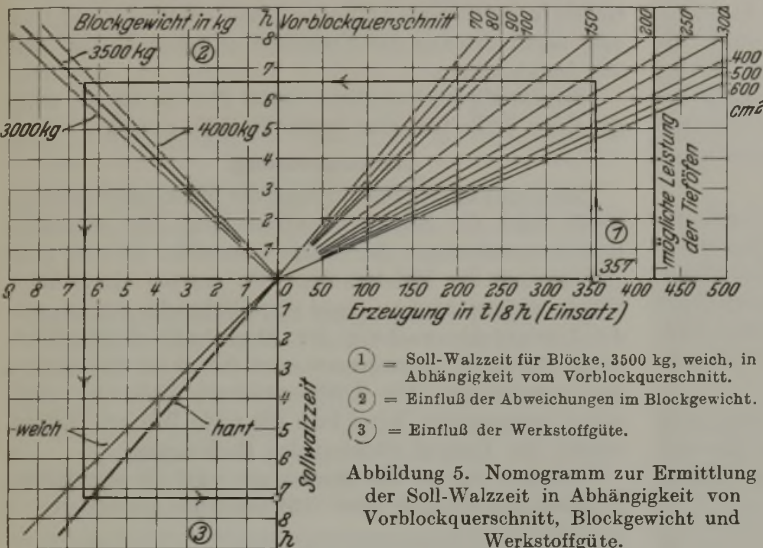


Abbildung 5. Nomogramm zur Ermittlung der Soll-Walzzeit in Abhängigkeit von Vorblockquerschnitt, Blockgewicht und Werkstoffgüte.

Die Blockzahl ist bekannt. Die reine Walzzeit und die Stichtzahl werden durch das Gerät angezeigt, während die Zwischenzeiten einmal durch Auswertung von Zeitstudien festgelegt und vorgegeben werden. Nimmt man als Beispiel dieselben Zahlen wie vorher, also einen Durchsatz von 100 Blöcken = 357 t/8 h an, so wäre am Gerät eine reine Walzzeit von 2,84 h und eine Stichtzahl von 2631 abzulesen.

Bei einer Stichfolgezeit von 5,4 s wäre die gesamte Zwischenzeit  $\frac{5,4 \times 2631}{3600} = 3,94$  h. Für

jeden neuen Block wird noch eine Zwischenzeit von 15 s vorgegeben. Bei 100 Block sind dies 0,42 h. Für einen Durchsatz von 357 t/8 h ist also die Soll-Zeit  $2,84 + 3,94 + 0,42 = 7,20$  h.

Nach diesem Verfahren ist die Soll-Zeit viel einfacher auszurechnen und man braucht eigentlich nur die Blockzahl als besondere Angabe. Wichtig ist noch, daß man dabei durch einfache Teilung die Stichtzahl je Block erhält und man dadurch auf die Walzdrücke schließen kann.

Bemerkenswert ist, daß die reine Walzzeit nur rd. 40% der Soll-Zeit beträgt, so daß man der Untersuchung der Zwischenzeiten besondere Aufmerksamkeit schenken muß. Die Soll-Leistung wird im Blockwalzwerk fast zu 100% erreicht, ein Zeichen dafür, daß das Walzwerk auf den engsten Querschnitt — die Ofenanlage — eine starke Saugwirkung ausübt und dadurch die Ofen zur Hergabe ihrer höchsten Leistung treibt. Es ist jedoch wirtschaftlicher, wenn die Ofenanlage groß genug bemessen ist und auf das Walzwerk drückt; denn es ist eine alte Erfahrung, daß die Ursache vieler Walzfehler in der Wärmebehandlung des Einsatzes zu suchen ist; auch ist 1 h Wartezeit am Ofen billiger als die gleiche Zeit an der Straße.

**Untersuchungen an einer Triostraße.**

Die Untersuchungen wurden auf ähnliche Weise durchgeführt. Gewalzt werden meist Oberbauteile, seltener Träger und 35- oder 50-mm-□-Knüppel für Morganöfen. Die

geschnittenen Vorblöcke werden durch einen Rollgang zu einem Stoßofen befördert, dort nochmals gewärmt und dann auf der Triostraße weitergewalzt. Die Betriebseinrichtungen dieser Straße, Stoßofen, Walzenstraße, Antriebsmaschine, Rollgang, Fertigscheren wurden ebenfalls einzeln untersucht.

Stoßofen. Der Durchstoßofen hat eine Herdlänge von 11 m bei 4,5 m Breite. Seine Leistung liegt bei 30 t/h, entsprechend 600 kg/h m<sup>2</sup> Herdflächenbelastung. Wie schon erwähnt, wird der Werkstoff unmittelbar vom Rollgang warm eingesetzt und erfährt nur eine Zwischenwärmung. Der Ofen ist also mehr zum Auffangen der Zufuhrstöße vom Blockwalzwerk bestimmt und begrenzt die Leistung der Triostraße in keinem Falle.

Walzenstraße. Es sind drei Gerüste mit 750 mm Dmr. und 1750 mm Ballenlänge vorhanden; davon sind nur zwei in Betrieb, weil die Antriebsmaschine nur zwei Stäbe durchziehen kann. Bei einem ausreichenden Antrieb könnte die Walzenstraße die Erzeugung um 25% vergrößern.

Antriebsmaschine. Die Dampfmaschine arbeitet mit Sattdampf von 8 atü und n = 85 U/min; die Nennleistung beträgt 1650 PS, die Maschine wird zwar auf 2000 PS überlastet, bildet aber trotzdem den engsten Querschnitt der Strecke. Im Rahmen der Erneuerung des Walzwerkes soll die Dampfmaschine gegen einen stärkeren Elektromotor ausgetauscht werden, bei gleichzeitiger Erhöhung der Drehzahl auf n = 90 U/min.

Straße. Bei den gegenwärtigen Betriebsverhältnissen ergaben die Zeitstudien bei den hauptsächlichsten Profilen die in *Zahlentafel 1* zusammengestellten Zahlen. Die kleinste

Zahlentafel 1.

*Leistungszahlen der Triostrecke für die hauptsächlichsten Profile.*

| Nr. | Walzprofil            | Maße, Quer-schnitt      | kg/m  | Einsatz-vorblock mm | Stich-zahl kg | Ver-länge-rung | Block-folge-zeit min | Stündl. Block-zahl Stk./h | Stundendurchsatz jezt elektr. t/h | Stundendurchsatz elektr. t/h | Zeit-verbrauch h/t | Scheren-leistung t/h |      |
|-----|-----------------------|-------------------------|-------|---------------------|---------------|----------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|------|
| 1   | Knüppel/P. Morganöfen | 35x78,25cm <sup>2</sup> | 9,7   | 1500                | 430           | 77             | 78,4                 | 7,053                     | 57,0                              | 24,4                         | 33,0               | 0,0470               | 30,0 |
| 2   | "                     | 50x85cm <sup>2</sup>    | 18,6  | 1500                | 430           | 9              | 9,0                  | 0,716                     | 87,0                              | 35,7                         | 46,0               | 0,0280               | 43,0 |
| 3   | U-AP 16               | 180x240cm <sup>2</sup>  | 78,84 | 180/740             | 650           | 9              | 70,5                 | 7,040                     | 57,0                              | 37,0                         | 47,0               | 0,0270               | 45,0 |
| 4   | " 20                  | 180x240cm <sup>2</sup>  | 25,28 | 185/740             | 870           | 9              | 8,0                  | 7,770                     | 57,0                              | 47,3                         | 52,0               | 0,0242               | 60,0 |
| 5   | " 24                  | 180x240cm <sup>2</sup>  | 33,27 | 180/800             | 7150          | 77             | 8,5                  | 0,840                     | 32,5                              | 37,5                         | 48,0               | 0,0267               | 66,0 |
| 6   | T-AP 16               | 180x240cm <sup>2</sup>  | 71,9  | 178/738             | 670           | 9              | 70,8                 | 7,072                     | 59,0                              | 36,6                         | 46,0               | 0,0274               | 45,0 |
| 7   | " 20                  | 180x240cm <sup>2</sup>  | 31,09 | 170/785             | 7700          | 77             | 9,8                  | 7,79                      | 33,6                              | 38,0                         | 48,0               | 0,0263               | 62,0 |
| 8   | " 28                  | 180x240cm <sup>2</sup>  | 47,96 | 220/850             | 7700          | 77             | 9,0                  | 1,88                      | 32,0                              | 55,0                         | 62,0               | 0,0182               | 80,0 |
| 9   | Schiene LB 565        | 40cm <sup>2</sup>       | 32,24 | 715/820             | 7700          | 73             | 9,6                  | 2,64                      | 22,8                              | 25,0                         | 30,0               | 0,0400               | 60,0 |
| 10  | Schiene AP 16         | 60cm <sup>2</sup>       | 47,7  | 272/825             | 7000          | 71             | 8,0                  | 2,745                     | 28,0                              | 28,0                         | 34,0               | 0,0358               | 70,0 |

Erzeugung wird mit 24,4 t/h bei 35-mm-□-Knüppeln für Morganöfen und die größte bei 28er Trägern mit 55 t/h erreicht. Man ersieht aus der Zahlentafel, daß der Durchsatz durch die Einführung des elektrischen Stromes um rd. 25% gesteigert werden könnte.

Werkstoffabfuhr. Der Werkstoff wird auf dem Ablaufrollgang durch eine Dampfsäge geteilt. Bei allen Profilen saugt die Säge auf die Streckenleistung, nur bei Drahtknüppeln von 35 mm □, die auf Längen von 9 m geschnitten werden, liegt die Leistung der Säge knapp an der Streckenleistung. Treten Schwankungen in der Blockfolgezeit auf, so entstehen Stauungen an der Säge, besonders dann, wenn

der Abfall auf Einsetzmaß geschnitten werden muß. Die Untersuchung zeigte, daß sich die gesamte Schnittzeit mit etwa 20% auf den reinen Schnitt und 80% auf den Vorschub verteilt.

Die Rollgangsgeschwindigkeit betrug ursprünglich 1,07 m/s. Bei dieser Geschwindigkeit ergab sich ein theoretischer Zeitmangel von 3%, bezogen auf die Blockfolgezeit an der Strecke. Die Rollgangsgeschwindigkeit mußte also zur Sicherheit soweit erhöht werden, daß bei diesem Walzprofil die Leistung an der Schere etwa 20% über der Streckenleistung liegt. Auf Grund dieser Ueberlegung wurde die Vorschubgeschwindigkeit auf etwa 1,5 m/s erhöht. Hierbei wurde ein Zurückbleiben der Sägeleistung nicht mehr beobachtet, und es entstanden auch beim Walzen der schweren Profile durch diese Erhöhung der Rollgangsgeschwindigkeit keine Schwierigkeiten.

Die Zeitüberwachung dieser Strecke wird so gehandhabt, daß der Betrieb die nach den einzelnen Profilen unterteilte Erzeugung angibt, woraus dann nach den Unterlagen der *Zahlentafel 1* die Soll-Zeit für jedes Profil errechnet wird. Da die Ist-Zeit nicht für jedes Profil vermerkt wird, so wird nur die gesamte Schicht-Istleistung mit der errechneten Schicht-Solleistung verglichen.

Die Gegenüberstellung der Ist- und Solleistung und die Auftragserledigung wird durch ein Verfahren, das sich stark an die Gantt-Ueberwachung<sup>2)</sup> anlehnt, überwacht und hat sich bewährt.

Die Zeitüberwachung in Walzwerken macht sich immer bezahlt, nur darf man nicht zuviel und zu umständliche Verfahren anwenden. Werden z. B. Profile gewalzt, die selten vorkommen und nicht zeitstudienmäßig untersucht wurden, so wird einfach zunächst die Istleistung gleich der Solleistung gesetzt, ebenso wird bei schwierigen Walzungen verfahren. Es hat auch keinen Zweck, jeden Handgriff der Bedienungsmannschaft zu zergliedern, vielmehr genügt es, wenn man über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Betriebseinrichtungen genau unterrichtet ist und man damit dauernd das Verhältnis zwischen Ist und Soll vor Augen hat.

Meinem Mitarbeiter Herrn Oskar Pszczolka sei auch an dieser Stelle für seine wertvolle Hilfe gedankt.

#### Zusammenfassung.

Nach einer kurzen Beschreibung der Block- und Schienenstraße wird die Zeitstudienuntersuchung der einzelnen Betriebseinrichtungen der Anlage behandelt. Es wird festgestellt, daß die Tiefenanlage den engsten Querschnitt bildet. Sodann wird an Hand eines Beispiels gezeigt, wie die Leistungsüberwachung der Blockstraße durchgeführt wird. Durch ein Nomogramm wird der ganze Rechenvorgang vereinfacht. Die Zeitüberwachung ließe sich noch weiter vereinfachen, wenn man die reine Walzzeit messen würde. Ein Beispiel erläutert den Rechengang.

Ähnlich wie bei der Blockstraße wird die eingeführte Leistungsüberwachung einer Schienenstraße geschildert.

## Umschau.

### Grundsätzliche Fragen zur Rohstoffbewirtschaftung.

In einem Vortrag beim Tag der Technik in Breslau vom 4. bis 8. Juni 1935 legte Paul Goerens<sup>1)</sup> die mit der Rohstoffbewirtschaftung zusammenhängenden Fragen dar. Nach einem einleitenden Ueberblick über die Entwicklung der Beziehungen der auf den verschiedenen Arbeitsgebieten tätigen Menschen zum Warenverkehr wird die gegenwärtige Notwendigkeit einer Einfuhrbeschränkung und Bewirtschaftung der vorhandenen Rohstoffe nachgewiesen. Jede Bewirtschaftung setzt die möglichst eingehende Aufstellung einer Vermögens-, Gewinn- und Verlustrechnung voraus, um ein Bild über Art und Menge der Vorräte zu schaffen und über die Zeit, innerhalb welcher auf die Vorräte zurückgegriffen werden kann.

Ein wertvolles Hilfsmittel bei der Aufstellung derartiger Rechnungen ist das Stoffstrombild. Ein solches Strombild soll mengenmäßige Angaben über Herkunft, Erzeugung, Verarbeitung und Bestimmung eines Stoffes enthalten. Dabei ergibt sich der Vorteil, daß man bei der Planung von Bewirtschaftungsmaßnahmen rechtzeitig überblicken kann, wann, wo und in welchem Umfange sie angesetzt werden müssen und wie die Auswirkung sein wird. *Abb. 1* zeigt die allgemeine Anordnung eines Stoffstrombildes. Ein Stoff R kommt aus dem Inland 1 oder Ausland 2 und durchläuft bis zum Verbrauch eine Reihe von Stufen C, D, E, F der Auslese, Umwandlung, Verarbeitung und Formgebung. In jeder Stufe, schon mit dem heimischen Rohstoff beginnend, kann eine Ausfuhr 3 stattfinden. Daneben scheidet in jeder Stufe ein Teil des Stoffes aus dem Arbeitsstrom aus. Läßt er sich wertmäßig in irgendeiner Form retten und in eine der vorausgegangenen Stufen wieder einfügen, so erscheint er als Stoffumlauf in verschiedenen Formen 4a, 4b, 4c. Kommt eine Wiedergewinnung weder technisch noch wirtschaftlich in Betracht, dann erscheint der Verlustteilstrom 5. Ein Verlust des Stoffes tritt auch dann ein, wenn er während des Verarbeitungsganges völlig aufgebraucht wird. Ebenso stellt die Ausfuhr für die Stoffwirtschaft eines Landes einen stofflichen Verlust dar. In jeder Stufe wird der Einsatz gebildet aus Inlandserzeugung 1 + Einfuhr 2 + Umlauf 4 — Ausfuhr 3 — Verlust 5. Dies setzt sich durch die ganze Fertigung fort, bis der Einsatz beim Uebergang in den Verbrauch die Anlage 6 oder den Verbrauch selbst bildet. Die maßstäbliche Auftragung der einzelnen Ströme ergibt einen genauen Ueberblick über die Bewirtschaftung eines Stoffes.

Der durch den Umlauf bewirkte Rückfluß eines Teiles des Stoffes in den Arbeitsgang gibt den Ausschlag für den zusätzlichen Bedarf an neuem Rohstoff. Deshalb kann der Umfang einer Zwischenerzeugung kein genügender Maßstab für die Bemessung des Rohstoffwertes sein. Je nach Art des Verbrauchs kann man eine Einteilung in verschiedene Stoffgruppen vornehmen, wobei das Strombild eine besonders kennzeichnende Gestalt hat.

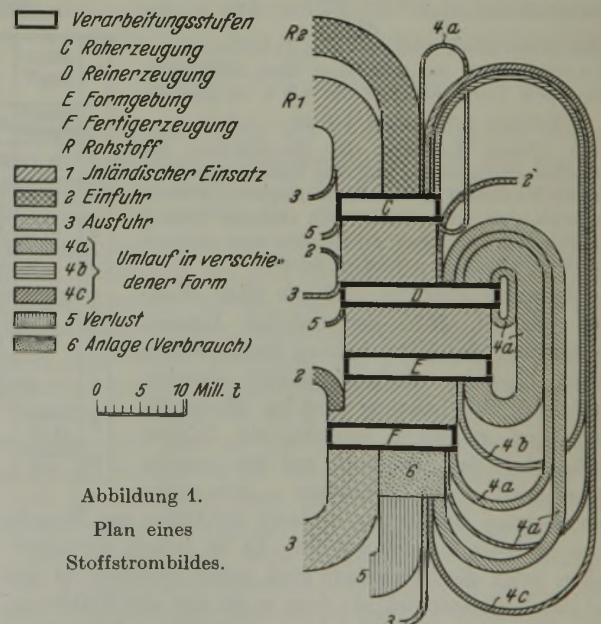


Abbildung 1.  
Plan eines  
Stoffstrombildes.

Die erste Gruppe umfaßt alle Stoffe, die völlig verzehrt werden. Als Beispiele seien Brennstoffe, Treibstoffe und Nahrungsmittel genannt. Das Strombild derartiger Stoffe ist dadurch gekennzeichnet, daß in ihm der Stoffumlauf fehlt. Die einzelnen Stufen sind Auslese, Reinigung, Verfeinerung und ähnliche Maßnahmen.

In die zweite Gruppe gehören diejenigen Stoffe, die ihren Stoffwert nicht verlieren, aber in ihrer Verbrauchsform entwertet werden, wie Metall, Kautschuk, Schmieröl, Papier. Stoffverlust

<sup>1)</sup> Technik ist Dienst am Volke. Beiheft Z. VDI 1935, S. 11/20.

tritt außer durch Ausfuhr nur durch Verschleiß ein. Da in jeder Verarbeitungsstufe Abfälle entstehen, die wieder verarbeitet werden können, so ist der Schrottentfall für die Stoffwirtschaft ohne größere Bedeutung, solange die Umwandlung keinen nennenswerten Stoffverlust verursacht; die Wirtschaftlichkeit wird dagegen beeinflusst. Für den Ersatz an frischem Stoff gibt die Höhe des Rücklaufes allein den Ausschlag.

Die dritte Gruppe bilden die Stoffe, die als Hilfsmittel dienen, z. B. als Lösungs- oder Bindemittel bei der chemischen Umwandlung anderer Stoffe. Ihre Bewirtschaftung hat die Bildung eines möglichst verlustlosen Kreislaufes zum Ziel.

Hat man durch Stoffbilanz und Stoffstrombild die Notwendigkeit einer Bewirtschaftung festgestellt, so wird man dann Wege suchen müssen, wie die Einfuhr ausländischer Stoffe ohne Schädigung der heimischen Wirtschaft eingeschränkt werden kann. Hierhin gehören Sparmaßnahmen, die Heranziehung der Wissenschaft und der Fortschritt der Technik. Ferner sind alle Mittel zur Verminderung von Verlusten und zur Verwertung von Abfällen aufzubieten. Wenn zur Förderung und Verbreitung bestimmter Erfindungen Neuanlagen notwendig werden, so ist eingehend zu prüfen, ob diese auch nach Ablauf von Notzeiten noch Daseinsberechtigung und -möglichkeiten haben oder ob der Notstand die mit Devisen- oder Stoffaufwand verbundene Schaffung kurzlebiger Anlagen rechtfertigt.

Hans Schmidt.

### Auslesevorrichtung für kaltgewalzte Feibleche.

Mit der Vorrichtung nach Abb. 1 ist es möglich, bei Einhaltung kleinster Dickenabweichungen die im Anschluß an das Walzen langer Streifenbleche durch selbsttätige Scheren geschnittenen Tafeln nach ihrer Dicke auszulesen. Die von der Aetna-Standard Engineering Co., Youngstown, Ohio, nach den Schutzrechten der Jones & Laughlin Steel Corp., Pittsburgh, gebaute Maschine<sup>1)</sup> kann die Blechtafeln in folgende Gruppen trennen: Bleche mit zulässiger Dickenabweichung, solche mit

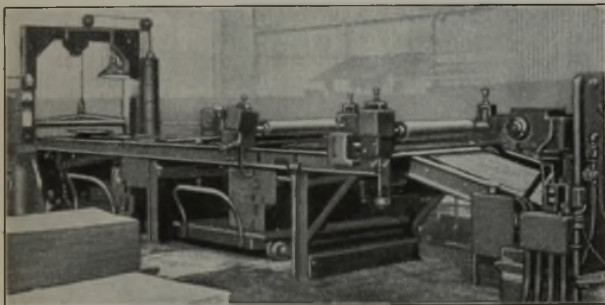


Abbildung 1. Auslesevorrichtung für Feibleche.

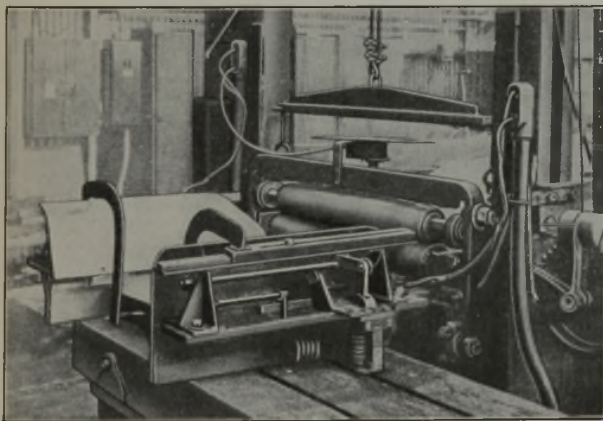


Abbildung 2. Auslesevorrichtung für Feibleche.

darüber oder darunter bleibender Abweichung, Tafeln mit einer bestimmten über der zulässigen Dickenabweichung liegenden Abweichung usw. Die Geschwindigkeit beträgt dabei etwa 2 m/s.

Der vom Walzwerk kommende als Bund gewickelte lange Blechstreifen wird auf eine Ablauftrommel gesteckt und geht dann durch eine Richtmaschine, die gleichzeitig die Ränder abschneidet; diese werden durch eine umlaufende Schere in Stücke für weitere Verwendung zerschnitten. Hierauf wird das vordere Ende des Streifens durch eine Endschere abgetrennt, und der Streifen geht durch Klemmrollen zu einer fliegenden Schere.

Das Blechdickenmeßgerät wird vor den Klemmrollen angeordnet und durch sorgfältig hergestellte vorschriftsmäßige Probe­stücke auf verschiedene Dicken eingestellt. Bevor das Blech auf die vorgeschriebene Länge geschnitten wird, hat das Meß­gerät die Dickenabweichung festgestellt und die Gruppe bestimmt, in die es nachher durch die Auslesevorrichtung aufzustapeln ist.

Diese besteht aus zwei Teilen; der erste ist die Vorrichtung zum Aussondern der einzelnen Tafeln nach ihrer Dicke, von denen die zu leichten und zu schweren durch elektrisch beeinflusste Schieber in zwei getrennte Stapel beiseitegeschafft werden, während die Bleche mit eingehaltenen Dickenabweichungen zum zweiten Teil der Auslesevorrichtung, nämlich einer Stapel­vorrichtung gehen, die die Tafeln einzeln oder in Packen links oder rechts aufstapelt und sie gleichzeitig zählt (Abb. 2).

Das fliegend angeordnete Meßgerät hat zwei Röllchen, zwischen denen der Streifen dauernd hindurchgeht. Ein Röllchen ist fest gelagert, während das andere sich je nach der wechselnden Dicke des Streifens bewegt (Abb. 3).

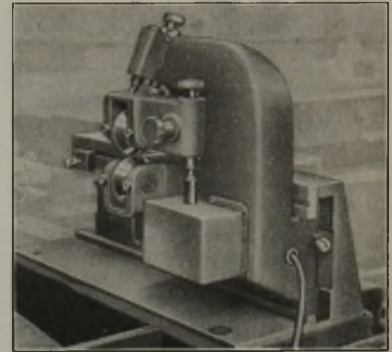


Abbildung 3. Feiblechmeßgerät.

Mit Hilfe von Induktionsspulen und einem Anker, der an dem beweglichen Röllchen befestigt ist, wird eine geringe Veränderung der Stromspannung in den Spulen erzeugt und auf einem Amperemeter angezeigt. Mit dem Zeiger dieses Amperemeters sind einstellbare elektrische Vorrichtungen verbunden, die die vorerwähnten elektrisch beeinflussten Schieber an der Auslesevorrichtung betätigen. Die Blechdicke wird nur an der Kante des Streifens gemessen, denn es hat sich, besonders bei Blechen, die auf Vierwalzen-Walzwerken hergestellt werden, als überflüssig erwiesen, die Blechdicke in der Mitte des Streifens zu messen. Im Handel gilt eine Abweichung von der vorschriftsmäßigen Dicke um  $\pm 0,01$  mm als zulässig.

H. Fey.

### Statistische Gefügeuntersuchungen.

Das Mikroskop hat sich als eins der wertvollsten Untersuchungsmittel des Metallkundlers erwiesen, obwohl seine Aussagen bisher nur qualitativer Natur waren. Die Frage, wie weit aus Gefügeuntersuchungen quantitative Aussagen möglich sind, hat nun E. Scheil<sup>1)</sup> aufgeworfen. Dabei sind zwei Punkte zu berücksichtigen. Erstens sind die Form, Größe und Anordnungen der Gefügebestandteile großen Streuungen unterworfen. Messungen an einzelnen Probestellen sind daher ohne wesentliche Bedeutung; erst auf Grund einer statistischen Auswertung vieler Einzelmessungen sind quantitative Aussagen möglich. Zweitens wird im Schlibbild nur ein Schnitt durch ein räumliches Gebilde untersucht. Auch hier vermag die statistische Untersuchung wenigstens in einigen Fällen Aufklärung zu verschaffen.

Nun sind solche statistischen Messungen ziemlich zeitraubend, so daß sie für Betriebsuntersuchungen nur in Sonderfällen durchführbar sind. In vielen Fällen vermag das Auge die Mittelung über die Unterschiede der einzelnen Gefügebestandteile durchzuführen. Diese mit Integralverfahren bezeichnete Arbeitsweise wird am Beispiel der Bestimmung der Schlackeneinschlüsse im Stahl und an der Messung der Korngröße im Schliff erläutert. Man vergleicht den Schliff mit einer Reihe von Normbildern, die möglichst schematisiert sein sollen, z. B. die Körner mit Bienenwabennetzen verschiedener Netzgröße.

Bei den Einzelmessungen wurde zunächst eine Gruppe bearbeitet, bei der die räumliche Gestalt der Gefügebestandteile in einfacher Weise erschlossen werden kann. Dies ist bei der Verformung von Kristallkörnern und Schlackeneinschlüssen der Fall. Diese können in vielen Fällen im unverformten Zustand als Kugeln, im verformten Zustand als Ellipsoide angenommen werden. Für die Messung der Verformung genügt die Bestimmung der Achsenverhältnisse des Ellipsoids. Da diese in parallelen Schnitten gleichbleiben, so ist für die Bestimmung des Achsenverhältnisses nur die Richtung der Schlibfebene, nicht aber ihr Abstand vom Mittelpunkt des Ellipsoids von Bedeutung. Man kann also durch Messung des Achsenverhältnisses in geeignet gelegten Schlibfflächen eine Aussage für die Verfor-

<sup>1)</sup> Steel 97 (1935) Nr. 11, S. 40/41.

<sup>1)</sup> Z. Metallkde. 27 (1935) S. 199/209.

mung erhalten und diese zur Verformung der Probe in Beziehung setzen. Die Verformung der Probe muß natürlich in dem gleichen Maß gemessen werden.

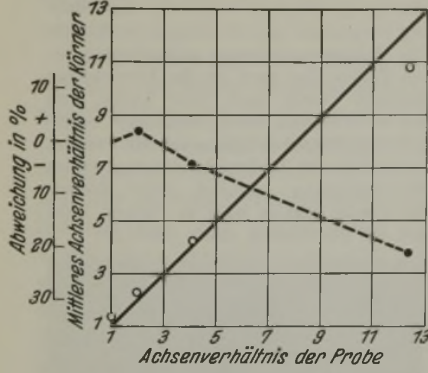


Abbildung 1. Zusammenhang zwischen der Verformung der Probe und der Kristallkörner.

Korngrenzen zurückzuführen ist, läßt sich noch nicht mit Sicherheit entscheiden.

Außer der Verformung der Kristallkörner wurde auch die von Schlackeneinschlüssen untersucht. Bei der Untersuchung der Schlacken in Stählen wurde gefunden<sup>1)</sup>, daß die sulfidischen und die oxydischen Einschlüsse im Stahl sich grundsätzlich anders verhalten. Bei den Sulfiden war die Verformbarkeit bei allen Temperaturen nahezu gleich groß. Das mittlere Achsverhältnis der Sulfide war ungefähr gleich der Wurzel des mittleren Achsverhältnisses des Stahlellipsoids, das aus einer aus dem unverformten Stahl herausgeschnittenen Kugel entstanden

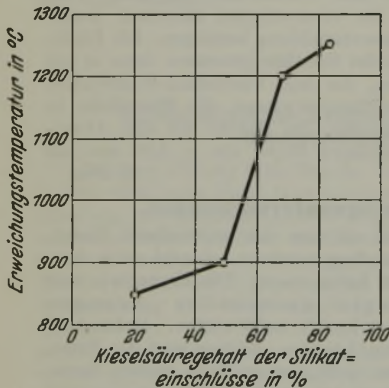


Abbildung 2. Abhängigkeit der Erweichungstemperatur der in vier Stählen gefundenen Silikate von ihrem Kieselsäuregehalt.

wäre. Die oxydischen Einschlüsse zeigten eine den Gläsern ähnliche Temperaturabhängigkeit der Verformbarkeit, was damit zusammenhängen kann, daß die meisten Oxydeinschlüsse der untersuchten Stähle glasig waren. Die Verformbarkeit begann erst in einem bestimmten Temperaturbereich merklich zu werden und stieg dann rasch auf den Verformungsbeitrag des Stahles an. Dieser als Erweichungstemperatur bezeichnete Bereich scheint in einem engen Zusammenhang mit der metallurgischen Herstellung des Stahles zu stehen. Abb. 2 zeigt die Abhängigkeit der Erweichungstemperatur der oxydischen Einschlüsse verschiedener Stähle von dem analytisch bestimmten Kieselsäuregehalt der Schlackeneinschlüsse.

Die leichte Verformbarkeit der Sulfide trat nicht nur beim Stahl auf, sondern auch bei den Sulfiden anderer Metalle, besonders bei Kupfer- und Silbersulfid, sowie Kupferselenid. Sie scheint zunächst im Widerspruch zu stehen zu der leicht feststellbaren großen Sprödigkeit kompakter Sulfidproben, die schon bei einem leichten Hammerschlag in viele Stücke zerspringen. Der Unterschied im mechanischen Verhalten beruht auf der Einbettung der Sulfide in der Metallgrundmasse, die das Zerbrechen der Einschlüsse verhindert. Daß aber die Sulfide im Metall ihre Sprödigkeit nicht verloren hatten, zeigten die in der Schlißfläche liegenden Sulfide, die bei der Verformung des Metalles aufbrachen oder sich von der Metallgrundmasse ablösten. Im Gegensatz zu den Sulfiden können die oxydischen Einschlüsse auch im Innern des Stahles aufbrechen. Im einzelnen wurde diese Erscheinung noch nicht näher untersucht.

Eine weitere Aufgabe, die grundsätzlich bearbeitet wurde, ist die Bestimmung der räumlichen Korngröße. Es wurde zunächst die Lösung der Frage angegeben unter der Annahme, daß die Körner Kugeln sind. Für diesen Fall läßt sich zunächst die Verteilungsfunktion der Schnittkreisradien für den Fall gleich großer Kugeln ermitteln und dann die Verteilungs-

In Abb. 1 ist die Abhängigkeit der Verformung der Körner von der Verformung der Probe wiedergegeben. Sind beide Größen gleich, so liegen die Meßwerte auf der ausgezogenen Geraden. Die gestrichelte Kurve gibt die Abweichung von der Geraden wieder; sie wird mit zunehmender Verformung größer. Ob die Abweichung auf ein Gleiten der Körner in den

funktion für verschieden große Kugeln durch eine Reihenentwicklung berechnen. Nun weichen aber die Kristallkörner, z. B. die des Ferrits, nicht unerheblich von der Kugelgestalt ab, so daß die Frage der Fehlergröße näher zu untersuchen war. An sich wäre es dazu erforderlich, daß durch lagenweises Abschleifen die räumliche Größe einer größeren Anzahl von Körnern bestimmt wurde. Wegen der Umständlichkeit dieses Verfahrens wurde ein einfacheres gefunden auf Grund der Annahme, daß beim Uebergang von Kornsnitten in der Schlißfläche zu den Körnern im Raum ähnliche Verhältnisse vorliegen wie beim Uebergang von den Kornabschnitten in einer Schnittgeraden auf der Schlißfläche zu den Schnittflächen der Körner. Die statistische Verteilung der Kornabschnitte wurde unmittelbar an 20 Körnern gemessen und daraus die „statistische Korngestalt“ berechnet. Mit Hilfe dieser Verteilungsfunktion wurde festgestellt, daß der Fehler der Kornbestimmung noch recht beträchtlich ist.

Schließlich wurde die Frage weiterer Anwendungsmöglichkeiten der statistischen Gefügeuntersuchungen besprochen und u. a. auf die Bedeutung der Feststellung von Vorzugsrichtungen in blatt- oder stabförmigen Gefügebestandteilen hingewiesen.

Erich Scheil.

## Aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

Auf der Herbstversammlung des englischen Iron and Steel Institute, die vom 16. bis 19. September 1935 in Manchester stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten:

E. Maurer und W. Bischof, Freiberg (Sachsen), legten einen Bericht vor über die

#### Verteilung des Phosphors zwischen Stahl und Schlacke bei den basischen Stahlerzeugungsverfahren.

Sie knüpfen dabei an ihre frühere Arbeit<sup>1)</sup> an, in der der Phosphorverteilung zwischen Eisen und Schlacke durch Schmelzversuche mit dem Tammann-Ofen nachgegangen war. Hierbei hatten die Verfasser festgestellt, daß die bis dahin im Schrifttum zur Beschreibung der Phosphorreaktionen angegebenen Massenwirkungsgesetze nicht befriedigen. Statt dessen wurde gefunden, daß das einfache Verhältnis des Phosphorsäuregehaltes der Schlacke zum Phosphorgehalt des Eisens ( $P_2O_5$ )/P in Gegenwart von reinen Eisenphosphatschlacken bei gleicher Temperatur bis zu mehreren Prozent Phosphor im Eisen unverändert bleibt und erst bei höheren Phosphorgehalten absinkt. Da nun von anderer Seite<sup>2)</sup> diese Feststellung bestritten wurde, haben die Verfasser nochmals eine Reihe von Schmelzversuchen bei 1545° durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abb. 1 wiedergegeben und zeigen deutlich die Bestätigung der früheren Feststellung, daß das Verhältnis ( $P_2O_5$ )/P in dem Bereich niedriger Phosphorgehalte, in diesem Fall bis

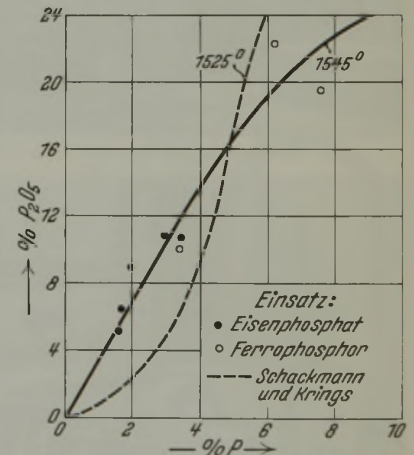


Abbildung 1. Verteilung des Phosphors zwischen Eisen und reinen Eisenphosphatschlacken.

4% P, unveränderlich ist. Der Kurvenverlauf der entsprechenden Versuchsreihe von H. Schackmann und W. Krings<sup>2)</sup> ist gestrichelt eingezeichnet. Die Abweichung dieser Kurve bei niedrigeren Phosphorgehalten ist auf den hohen Tonerdegehalt der Schlacken zurückzuführen, wie dies durch Auftragen der aus den Angaben von Schackmann und Krings errechneten Verhältnisse ( $P_2O_5$ )/P gegenüber dem Tonerdegehalt der Schmelzen klar ersichtlich ist.

Mit den bisher vorhandenen Unterlagen stellten die Verfasser dann eine starke Temperaturabhängigkeit des Verhältnisses ( $P_2O_5$ )/P für niedrige Phosphorgehalte im flüssigen Eisen fest, und zwar in Übereinstimmung mit der an sich qualitativ schon bekannten Tatsache, daß mit steigender Temperatur eine erhebliche Verschlechterung der Entphosphorung eintreten muß. Dies gilt jedoch nur für den Bereich der angenäherten Unveränderlich-

1) Vgl. hierzu auch E. Scheil und R. Schnell: Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, 4 (1935) S. 235/46.

2) Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 415/21.

2) Z. anorg. allg. Chem. 213 (1933) S. 161/79.



keit von  $(P_2O_5)/P$ . Bei höheren Phosphorgehalten im Eisen wird der Temperatureinfluß auf die Phosphorverteilung geringer. Hiermit steht auch die von den Verfassern in ihrer früheren Arbeit<sup>1)</sup> auf Grund von zwei Schmelzen bei 1150° gemachte Beobachtung einer geringen Temperaturabhängigkeit in Einklang.

In einer weiteren Versuchsreihe wurde dann als Ergänzung zu der früheren Untersuchung, in der bereits der Einfluß von Kalkzusätzen zu den reinen Eisenphosphatschlacken behandelt war, die Wirkung von steigenden Kieselsäurezusätzen bei 1500 und 1545° ermittelt. Durch Kieselsäure wird das Verhältnis  $(P_2O_5)/P$  sehr stark herabgesetzt.

Nachdem durch die Laboratoriumsversuche somit ein Überblick über das Verhalten des Phosphors gegeben war, stellten die Verfasser an Hand zahlreicher u. a. von ihnen an anderer Stelle<sup>3)</sup> zusammengetragenen Stahl- und Schlackenanalysen des basischen Siemens-Martin- und Thomasverfahrens die Gesetzmäßigkeiten der Phosphorverteilung bei der Stahlherstellung fest. Hierbei ergab sich zunächst ein starker Einfluß des Mangans. Bei

Mangan der Proben vorhanden wäre. Hat beispielsweise der Stahl bei irgendeiner Schlackenzusammensetzung 0,038% P bei 0,4% Mn, so würde er nach Abb. 3 bei derselben Schlacke und 0% Mn nur 0,026% P enthalten.

Da die Phosphorverteilung zwischen Stahl und Schlacke, dargestellt durch  $(P_2O_5)/P_0$ , sich stets zum Gleichgewicht hin bewegt, wenn nicht willkürliche Änderungen des Bades durch metallische Zusätze oder der Schlacke durch Zuschläge von Kalk, Erz u. dgl. oder der Temperatur gemacht werden, kann die Richtung, in der sich das Gleichgewicht befindet, an der Veränderung von  $(P_2O_5)/P_0$  von einer Stahl- und Schlackenprobe gegenüber einer zweiten etwas später entnommenen festgestellt werden. Da sowohl Zu- wie Abnahmen des Wertes von  $(P_2O_5)/P_0$  eintreten, läßt sich die Lage des Gleichgewichts durch Einengung<sup>3)</sup> leicht ermitteln. In diesem Sinne wurden mehrere Gruppen von Stahl- und Schlackenproben des basischen Siemens-Martin-Verfahrens mit jeweils praktisch gleichem Kalkgehalt durch Auftragen von  $(P_2O_5)/P_0$  gegenüber dem Kieselsäuregehalt der Schlacken ausgewertet. Die Veränderung von  $(P_2O_5)/P_0$  zum Gleichgewicht hin wurde durch Pfeile angedeutet. Abb. 4 gibt ein Beispiel für die

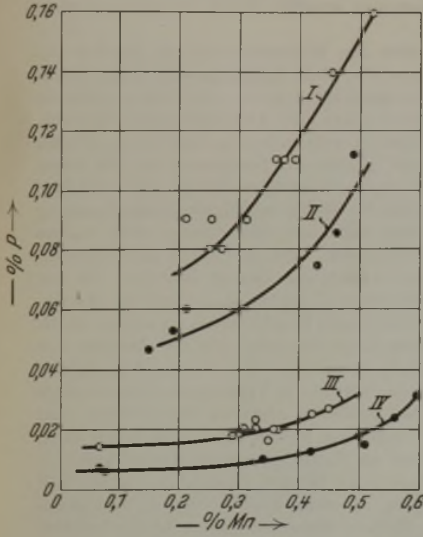


Abbildung 2. Beziehung zwischen Mangan und Phosphor bei Gegenwart von Schlacken unveränderter Zusammensetzung.

Mittlere Schlackenanalysen:

|     | Fe   | Mn   | CaO  | SiO <sub>2</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
|-----|------|------|------|------------------|-------------------------------|
| I   | 7,0  | 4,5  | 47,1 | 4,9              | 26,0                          |
| II  | 7,3  | 4,5  | 52,3 | 6,7              | 22,2                          |
| III | 11,8 | 11,3 | 39,6 | 19,0             | 2,1                           |
| IV  | 11,9 | 9,9  | 44,0 | 15,4             | 1,9                           |

gleicher Analyse der Schlacken, besonders im Kalk- und Kieselsäuregehalt, ist der Phosphorgehalt im Stahl um so größer, je größer der Mangangehalt ist. In Abb. 2 ist für vier verschiedene Schlackenzusammensetzungen diese Abhängigkeit wiedergegeben. Aus

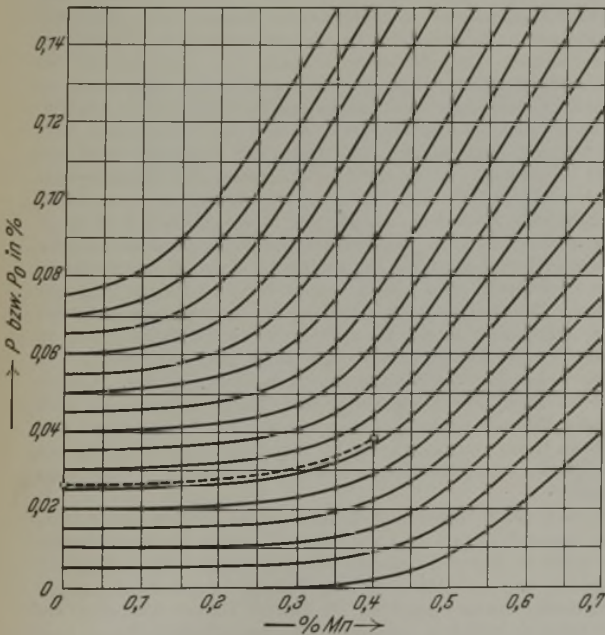


Abbildung 3. Schaubild zur Bestimmung des theoretischen Phosphorgehaltes  $P_0$  entsprechend einem Mangangehalt von 0% aus dem Phosphor- und Mangangehalt nach der Analyse.

solchen Kurven folgte dann durch Interpolation Abb. 3. Um dem Einfluß von Schlackenbestandteilen auf die Phosphorverteilung nachgehen zu können, ist es zunächst notwendig, für Proben mit verschiedenen Mangangehalten im Stahl eine Vergleichsgrundlage zu schaffen, d. h. den Phosphorgehalt  $P_0$  anzugeben, der bei 0%

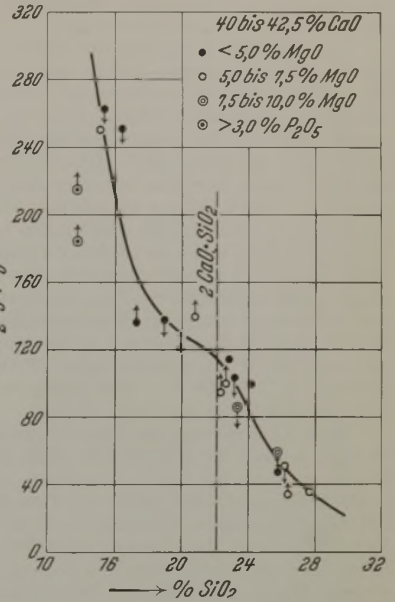


Abbildung 4. Einfluß von Kieselsäure auf die Phosphorverteilung bei 40 bis 42,5% CaO.

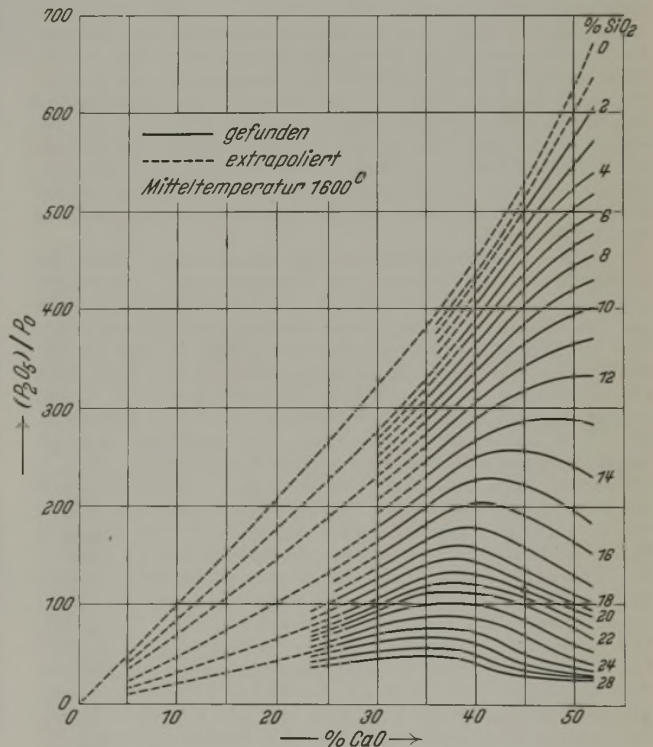


Abbildung 5. Grundschaubild für die Verteilung des Phosphors zwischen Stahl und Schlacke bei den basischen Stahlerzeugungsverfahren.

Art der Auswertung einer Gruppe von Stahl- und Schlackenproben mit 40 bis 42,5% CaO. Für sehr hohe Kalk- und sehr niedrige Kieselsäuregehalte standen zumeist nur Einzelschlacken aus dem Thomasverfahren zur Verfügung. Deshalb mußten die Kurven unter Anschluß an die Ergebnisse der Proben aus dem Siemens-Martin-Verfahren durch Mittelung festgelegt werden.

Aus den gesamten so gefundenen Kurven ließ sich Abb. 5 zeichnen. Diese Abbildung zusammen mit Abb. 3 gibt alle Ver-

<sup>3)</sup> Ergebnisse der angewandten physikalischen Chemie 1 S. 109/97.



teilungsmöglichkeiten des Phosphors in Abhängigkeit vom Mangan- und Kieselsäuregehalt des Stahles und dem Kalk- und Kieselsäuregehalt der Schlacke wieder. Bemerkenswert ist noch, daß bei höheren Kieselsäuregehalten mit steigendem Kalkgehalt eine Abnahme des Verhältnisses  $(P_2O_5)/P_0$  erfolgen kann.

Die Abb. 3 und 5 gelten für eine Temperatur von 1600°, die für das basische Siemens-Martin- und auch das Thomasverfahren als Mitteltemperatur angenommen wurde. Eine höhere Mitteltemperatur zugrunde zu legen, konnten sich die Verfasser nicht entschließen, da die entsprechenden Feststellungen des Schrifttums<sup>4)</sup> noch unstritten sind. Temperaturen, die höher oder tiefer als 1600° liegen, bewirken eine Verschiebung der Kurvenscharen in Abb. 5. Durch Teilung der aus der Analyse errechneten Werte für  $(P_2O_5)/P_0$  einer Anzahl von Proben mit 35 bis 45% CaO und 15 bis 25% SiO<sub>2</sub> und verschiedener Temperatur durch die theoretisch aus Abb. 5 zu entnehmenden Werte ergab sich eine Temperaturabhängigkeit für die Phosphorverteilung, die mit derjenigen von Schmelzen mit reinen Eisenphosphatschlacken gut übereinstimmt. Um die Temperatur  $t$  zu berücksichtigen, müssen danach die aus Abb. 5 zu entnehmenden  $(P_2O_5)/P_0$ -Werte mit einem Faktor  $F = -0,016 \cdot t + 26,6$  (gültig für einen Bereich von etwa 1540 bis 1640°) vervielfältigt werden.

Eine Veränderung des Verteilungsverhältnisses außer durch Mangan konnte für Kohlenstoff nicht festgestellt werden, auch Phosphor blieb bis 0,40% praktisch ohne Einfluß. Von den Schlackenbestandteilen ergab nur Tonerde in Übereinstimmung mit betriebsmäßigen Versuchen von G. Mars<sup>5)</sup> eine deutliche Verschlechterung, die aber erst erheblich oberhalb der in den Verfahren der Stahlherstellung üblicherweise auftretenden Gehalten eintrat. Magnesia in Gehalten bis 10% und Manganoxydul zeigten keinerlei Einwirkung auf die Phosphorverteilung.

Wilhelm Bischof.

Der Forschungsausschuß der Britischen Iron and Steel Federation hat im Jahre 1930 einen Siemens-Martin-Ofenaussschuß eingesetzt, der jetzt seinen zweiten Bericht vor dem Britischen Iron and Steel Institute erstattete, und zwar beschäftigt sich dieser mit der Frage der

#### Abhitzekegel im Siemens-Martin-Ofenbetrieb.

Gemessen an dem behandelten kleinen Sondergebiet, ist der Bericht außerordentlich gründlich und umfangreich, ohne vollständig erschöpfend zu sein. Um die Betriebsverhältnisse der Abhitzekegel genau kennen zu lernen, wurde eine einwöchige Untersuchung eines Siemens-Martin-Ofens vorgenommen, und zwar im Stahlwerk der Park Gate Iron and Steel Co.; Durchführung und Ergebnisse dieser Versuche werden in dem ersten Teil des Berichtes beschrieben. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit der Wirtschaftlichkeit von Abhitzekegel-Anlagen hinter Siemens-Martin-Ofen, ein dritter Teil mit Bau und Betriebsweise und der letzte Abschnitt schließlich mit der geschichtlichen Entwicklung der Abhitzekegel.

Nach der gegebenen eingehenden Beschreibung scheint die Durchführung der einwöchigen Untersuchungen einwandfrei gewesen zu sein. Die Beurteilung der Betriebszahlen, die sich aus den Messungen ergeben, wird allerdings dadurch erschwert, daß der Bericht rein wärmetechnisch abgefaßt ist und die Betriebszahlen nur schwierig herauszuschälen sind. Auch fehlt eine Zeichnung des untersuchten Abhitzekegels. Bei diesem handelt es sich um einen Rauchrohrkessel von 334 m<sup>2</sup> Heizfläche, rd. 5,5 m Länge und 2,75 m Dmr. Der zugehörige Siemens-Martin-Ofen hat eine Fassung von 50 t, 8 m Herdlänge, rd. 4 m Herdbreite, einen Gitterraum von 56 m<sup>3</sup> in der Luftkammer und von 35 m<sup>3</sup> in der Gaskammer. Während der Versuchszeit (145 h) wurden nur 12 Schmelzungen zu je 47 t gemacht bei 43% flüssigem Roheisen im Einsatz, was eine Stundenleistung von 3,9 t ergibt. Der Kohlenverbrauch läßt sich aus einigen im Bericht genannten Angaben mit 213 kg/t Stahl rückwärts errechnen. Der Ofen wurde gefeuert mit Generatorgas von 5,2% CO<sub>2</sub>, 22,6% CO, 11,4% H<sub>2</sub> und 2,5% CH<sub>4</sub> bei einer Gastemperatur von 570°. Der Abhitzekegel liefert bei einer Abgastemperatur von 445° vor dem Kessel und 222° hinter dem Kessel 1,45 t Dampf je h, entsprechend 372 kg Dampf je t Stahl oder 1,75 t Dampf/t Kohle. Der Saugzug gebrauchte 23,16 kWh. Die Dampferzeugung je m<sup>2</sup> Heizfläche errechnet sich auf 4,35 kg/m<sup>2</sup> h.

Die Betriebszahlen sind also ungünstiger, als sie bei den hinter deutschen Siemens-Martin-Ofen stehenden Abhitzekegeln als normal gelten; man pflegt bei diesen mit einer Dampferzeugung von 400 bis 500 kg je t Stahl zu rechnen, die Dampferzeugung je m<sup>2</sup> Heizfläche beträgt im allgemeinen 5 bis 7 kg/m<sup>2</sup> h, und die Abgase gehen mit einer Temperatur von meist über 500° in den Kessel.

<sup>4)</sup> C. Schwarz, E. Schröder und G. Leiber: Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 165/74.

<sup>5)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 103/16.

Die Wärmebilanz weist einen Wirkungsgrad von 30,4% nach; die Schornsteinverluste betragen 58% und die Strahlungsverluste 11,6%.

Die verwendeten Meßgeräte entsprechen den in Deutschland üblichen. Eigenartig ist, daß die Speisewassermenge durch Strömungsmesser und nicht durch Gefäßmessungen bestimmt wurde, was auch in der Erörterung beanstandet wurde; auch Dampfmenge und Abgasmenge wurden durch Strömungsmesser ermittelt.

In dem Abschnitt über die Wirtschaftlichkeit wurden Betrachtungen darüber angestellt, daß Abhitzekegel durch reichliche Bemessung der Wärmespeicher nicht überflüssig gemacht werden, da die Vorwärmkammern die Abwärme eines Siemens-Martin-Ofens nicht vollständig aufzunehmen vermögen. Weiter wird auf die Vorteile eines geregelten Saugzuges für die Ofenleistung hingewiesen und die Auffassung vertreten, daß Abhitzekegelanlagen in erster Linie für Ofen mit Generatorgasfeuerung in Frage kommen, und hier auch nur dann, wenn nicht andere billigere Dampfquellen vorhanden sind und auch eine Verwendungsmöglichkeit für den erzeugten Dampf besteht. Da der Siemens-Martin-Ofen-Abhitzekegel hinter dem Siemens-Martin-Ofen im Verhältnis zur notwendigen Heizfläche wenig leistet, ist die Verzinsung verhältnismäßig klein und wird, wie das Beispiel von Park Gate zeigt, zu 12,8% errechnet. Bei Vorhandensein von überschüssigem Hochofengas würde die Verzinsung dieser Anlage sogar auf 8% sinken; bei größeren Siemens-Martin-Ofen und größeren Kesseln ist die Verzinsung besser, ebenso natürlich auch, wenn das betreffende Werk an Dampferzeugern Mangel hat.

In der Erörterung wurde an einigen Beispielen gezeigt, daß die Wirtschaftlichkeit der Siemens-Martin-Ofen-Abhitzekegel bei mehreren englischen Werken bedeutend höher ist als bei dem hier betrachteten, und daß auch die erreichte Leistung wesentlich höher liegt, als es den deutschen Verhältnissen entspricht.

In dem Abschnitt über Berechnung und Betrieb der Abhitzekegel wurde dem Feuerrohrkessel der Vorzug gegeben, wenn auch zugegeben wurde, daß Wasserrohrkessel, vor allem bei großen Ofen, vielfach Anwendung finden. Der Vorteil der Feuerrohrkessel besteht neben dem guten Wärmeübergangsverhältnis durch Konvektion darin, daß dem Eindringen von Falschluff besser begegnet werden kann als bei Wasserrohrkesseln. Außerdem ist die Explosionsgefahr beim Umstellen infolge der hohen Gasgeschwindigkeit geringer. Gegen diese letzte kann man sich, wie es ein englisches Werk tut, durch Gichtgas-Zusatzfeuerung sichern. Einiger Sonderbauweisen von Wasserrohrkesseln mit fingerhutförmigen und wellenförmigen Wasserrohren wird Erwähnung getan, da diese sich bei einigen englischen Werken eingeführt haben. Die Wirtschaftlichkeit von Vorwärmern bei Siemens-Martin-Ofen-Abhitzekegeln scheint im Gegensatz zu deutschen Erfahrungen dem englischen Berichtersteller fraglich, weil der geringe Wasserbedarf des Kessels nur eine geringe Vorwärmeleistung nötig macht. Die Rolle der Falschluff wird eingehend behandelt, weil sie die Dampfleistung des Abhitzekegels maßgebend beeinflusst. Ein für die große Abgasmenge eines Ofens mit undichten Kammern ausgelegter Abhitzekegel wird ja in dem Augenblick zu groß, wenn durch Abdichten der Kammern der Gasverbrauch und damit die zur Verfügung stehende Abgaswärme zurückgeht, und ein für einen Siemens-Martin-Ofen mit undichten Ventilen und Abgasleitungen ausgelegter Kessel wird in dem Augenblick in der Dampfleistung in die Höhe gehen, in dem die Ventile, Abgasleitungen usw. dicht gemacht werden.

Die bekannte Errechnung der Dampfleistung des Abhitzekegels an Hand der Abgasmenge und Abgastemperaturen wird an einem Beispiel gezeigt, ebenso werden die Abmessungen des Kessels an Hand von Leitkurven für den Zusammenhang zwischen Gastemperatur und Rohrlänge sowie Zugverlust und Gasmenge errechnet.

In dem geschichtlichen Schlußabschnitt werden einige frühzeitige Anwendungen von Abhitzekegeln hinter Siemens-Martin-Ofen erwähnt, davon die älteste aus dem Jahre 1898 in England, eine spätere aus dem Jahre 1910 in Chicago. Auch werden einige Schrifttumsnachweise gegeben, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben können. Zusammenfassend kann man wohl sagen, daß der vorliegende Bericht den deutschen Stahlwerks- und Wärmeingenieuren nicht viel Neues bringt.

Georg Bulle.

Ueber die

Prüfung der Oberfläche von Weißblechen auf optischem Wege berichteten W. E. Hoare und Bruce Chalmers, London.

Das Grundsätzliche ihrer Arbeitsweise geht aus Abb. 1 hervor. Befindet sich auf dem Weißblech ein Oberflächenfehler von der Tiefe  $d$ , und beleuchtet man diese Fehlstelle senkrecht mit einfarbigem Licht von der Wellenlänge  $\lambda$ , so wird der

Teil links von A gleichmäßig hell oder dunkel erscheinen, zwischen A und B werden Interferenzfransen auftreten, und der Teil zwischen B und C wird wieder gleichmäßig hell oder dunkel sein. Entlang AB wird der erste helle Streifen bei  $d = \lambda/4$  auftreten, der erste dunkle bei  $d = \lambda/2$ , der zweite helle bei  $d = 3\lambda/4$  usw. Wenn N gleich der Anzahl aller hellen und dunklen Streifen zwischen A und B ist, so ist  $2N = 4d/\lambda$  oder  $N = 2d/\lambda$ .

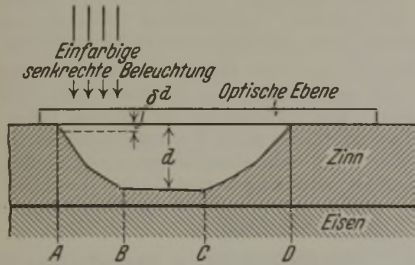


Abbildung 1. Zeichnerische Darstellung des Interferenzverfahrens.

Für ein Weißblech mit einer Zinnaufgabe von 0,0003 mm auf jeder Seite wird d den größten Wert annehmen, wenn eine Pore vorhanden ist, also wenn eine kleine Stelle frei von Zinn liegt und hiermit  $d = 0,0003$  mm ist. Dann wird bei Verwendung einer



Abbildung 3. Fettzeichen.

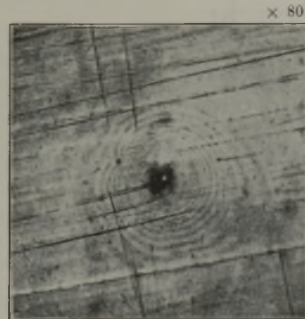


Abbildung 4. Gewöhnliche Pore.

Quecksilberdampf-Lampe, deren Licht eine Wellenlänge von  $546 \mu\mu$  hat,  $N = 0,0003 \cdot 10^7/273 = 11$  sein.



Abbildung 5. Zinnkorngrenze.

Die Anordnung des sehr einfachen Interferenzgerätes gibt Abb. 2 wieder. Einfarbiges Licht erhält man von einer Quecksilberlampe. Sie ist mit einem Wratten-Filter Nr. 62

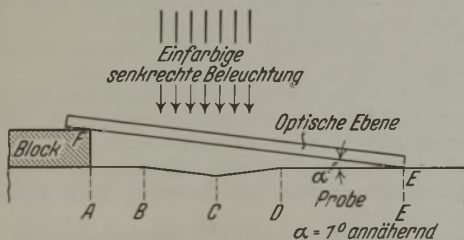


Abbildung 6. Zeichnerische Darstellung des abgeänderten Verfahrens.

ausgestattet, das alle Wellenlängen, ausgenommen die Quecksilberlinie bei  $546 \mu\mu$ , ausschließt. Das Licht fällt durch ein Filter, ein Kondensatorsystem und eine Irisblende auf ein Metallmikroskop

mit Senkrechtbeleuchter, das mit einer photographischen Kamera versehen ist.

Zuerst wurden Fettzeichen untersucht. Sie sind deutlich ohne Aetzung sichtbar. Bei der Prüfung im Interferenzgerät ergeben sich glänzende und gut voneinander getrennte Ringe bei verhältnismäßig schwachen Vergrößerungen (Abb. 3). Fettzeichen sind unregelmäßige, runde Aushöhlungen des Zinnüberzuges, die manchmal bis in die Eisen-Zinn-Legierungsschicht reichen. In keinem Fall erstreckt sich die Tiefe der untersuchten Fettzeichen bis zu dem Eisenblech.

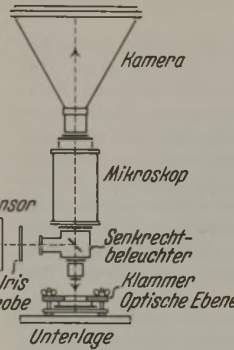


Abbildung 2. Interferenzgerät.

Abb. 4 gibt das Interferenzbild einer Pore wieder. Poren sind Aushöhlungen in dem Zinnüberzug, deren Tiefe der Dicke des Zinnüberzuges entspricht.

Riffelzeichen (Abb. 5) sind gleichlaufende Erhebungen und Täler in dem Zinnüberzug von wellenförmiger Ausbildung in der Verzinrichtung. Bei einer der geprüften Proben entsprach die halbe Tiefe der Täler ungefähr einem Drittel der Dicke des Überzuges.

Zur Prüfung anderer Oberflächenfehler, wie Fettlinien und Zinnkristallgrenzen, wurde die Prüfanordnung dahingehend geändert, daß an einer Seite zwischen der optischen Ebene und der Probe ein kleines Klötzchen eingeschoben wurde. Auf diese Weise erhält man einen ganzen Satz von Interferenzstreifen (Abb. 6). Nach dieser Prüfmethode sind ungeätzte Zinnkorngrenzen als Grübchen oder Kanäle in der Oberfläche und Fettlinien als enge Kanäle in dem Überzug zu erkennen.

Das von Hoare und Chalmers ausgearbeitete Prüfverfahren bedeutet einen wesentlichen Fortschritt für die Untersuchung der Oberflächenfehler von Weißblechen. Das Prüfverfahren ermöglicht eine Unterscheidung zwischen Vertiefungen und Erhöhungen auf der Zinnoberfläche, deren Maße durch Auszählen der Interferenzstreifen bestimmt werden können.

Emmy Marke.

Eric W. Fell, Cambridge, berichtete über die Piobert-Erscheinung bei weichem Stahl,

worunter die bekannten Lüdersschen Linien zu verstehen sind. Da es sich bei diesen Fließfiguren um eine räumliche Verzerrung handelt, hält Fell den Ausdruck „Linien“ für unzutreffend. Weiterhin verbindet er mit der von ihm geprägten Bezeichnung den Namen Piobert, da dieser gemeinsam mit Morin und Didion erstmalig die Kraftwirkungsfiguren beschrieben hat<sup>1)</sup>.

Zuerst wurden die Fälle behandelt, in denen bis jetzt solche makroskopischen Gleitflächen festgestellt wurden. Fell kommt dabei zu dem auf den ersten Blick nicht ganz verständlich erscheinenden Ergebnis, daß sie nur in weichem Stahl auftreten, ferner wahrscheinlich nur in Vielkristallen; bei Nichteisenmetallen und nichtmetallischen Stoffen sollen sie nicht vorkommen. Die Versuche, durch die der Verfasser zu dieser Ansicht geführt wird, bestehen allein in Brinell-Härteprüfungen. Treten hierbei auf der Oberfläche des Werkstückes keine Gleitebenen auf, so betrachtet er dies als Stütze seiner eingangs erwähnten Annahme. Vor allem wird dieser Gedankengang bei der von ihm an weichen Stählen vorgenommenen Brinellprüfung natürlich bestätigt. Bei Vornahme der gleichen Versuche an Steinen, Paraffin und anderen Stoffen fanden sich keine Lüdersschen Linien. Der Verfasser folgert hieraus, daß bei diesen Stoffen die Piobert-Erscheinung nicht vorkommen könne. Mit dieser Folgerung kommt er jedoch in Widerspruch zu der Tatsache, daß beispielsweise bei Steinen unter hohen Drücken nach Versuchen von A. Nádaí<sup>2)</sup> Lüderssche Linien auftreten. Der tiefere Grund zu diesem Gegensatz besteht in folgendem: Ein Werkstoff, der sich einem bestimmten Spannungszustand gegenüber als spröde erweist, wie z. B. Stein bei der Eindruckhärteprüfung, kann sich bei anderen Spannungszuständen als bildsamer Gleitung fähig erweisen; so lassen sich nach Th. v. Kármán<sup>3)</sup> Steine bei gleichzeitiger Anwendung von Druck und Umschlingung plastisch verformen. Denkt man sich demgemäß den Spannungszustand, bei dem die Fließgrenze erreicht wird, durch eine Fläche im sechsdimensionalen Raum der Komponenten des Spannungstensors beschrieben, so erscheint es ohne

<sup>1)</sup> Mémorial de l'Artillerie 5 (1842) S. 505.

<sup>2)</sup> A. Nádaí und A. M. Wahl: Plasticity (New York und London: McGraw-Hill Book Company 1931) S. 106.

<sup>3)</sup> Forschg. Ing.-Wes. 118 (1912) S. 37/63.

weiteres klar, daß es nicht möglich ist, nach den Ergebnissen der Brinellprüfung allein zu entscheiden, ob eine solche Fläche besteht oder nicht. Daß für eine solche Entscheidung die Brinellprüfung zudem keine einfach deutbaren Aussagen zu liefern braucht, liegt an der Ungleichmäßigkeit des bei ihr vorliegenden Spannungszustandes<sup>4)</sup>.

Durch seine Versuche findet Fell die bekannten Tatsachen bestätigt, daß die Lüdersschen Linien bei Beginn des waagerechten Teiles der Spannungs-Dehnungs-Kurven plötzlich auftreten, daß sie sich am Ende dieses Fließbereichs über die ganze Oberfläche ausgebreitet haben, und daß sie zuerst an den Stellen auftreten, wo sich Spannungshäufungen befinden. In der anschließenden Erörterung bekannter Arbeiten, die die Bedeutung des Auftretens von Lüdersschen Linien für die Möglichkeit einer durch sie angezeigten Zustandsänderung behandeln, bleibt die Untersuchung von F. Nakanishi<sup>5)</sup> unerwähnt, in der praktisch bedeutungsvolle Folgerungen aus diesen Anschauungen gezogen sind.

Der letzte Abschnitt behandelt Zugversuche an Flachstäben, die in Richtung der Längsachse und senkrecht hierzu mit Linien versehen waren und deren Ziel darin bestand, die Verformungs-

vorgänge kennenzulernen, die innerhalb der durch die Lüdersschen Linien begrenzten Gleitschichten stattfinden. Nach kurzer Besprechung diesbezüglicher Arbeiten von L. Hartmann<sup>6)</sup>, von Ch. Frémont<sup>7)</sup> und von M. Moser<sup>8)</sup> werden an Hand von Lichtbildern die Richtungsänderungen beschrieben, die ursprünglich gerade Linien beim Eintritt in eine Gleitschicht erleiden; es handelt sich hier um Knicke mit einem Winkel von etwa 1°. Ferner ergibt sich, daß noch nicht plastisch gegliederte Bereiche, die zwischen verschiedenen Gleitschichten liegen, bei deren Auftreten etwas ihre Lage zueinander verändern.

Der Vorgang des plastischen Gleitens wird durch den bekannten Vergleich mit einem sich längs abschiebenden Stoß Karten<sup>9)</sup> veranschaulicht. Ein Hinweis auf die neueren Ueberlegungen von G. J. Taylor<sup>10)</sup>, der einen Versuchskörper so annimmt, daß beim Fließen alle Scherspannungen verschwinden, die Zusammendrückbarkeit aber ungeändert bleibt, beschließt die Arbeit.

Heinz Schlechtweg.

(Fortsetzung folgt.)

<sup>6)</sup> C. R. Acad. Sci., Paris, 152 (1911) S. 1005/07, 1084/86 u. 1233/37.

<sup>7)</sup> Génie civ. 82 (1933) S. 176/78.

<sup>8)</sup> Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1601/06; 49 (1929) S. 468/72.

<sup>9)</sup> Vgl. H. J. Gough: The Fatigue of Metals (London: Greenwood & Son 1924) S. 161.

<sup>10)</sup> Proc. Roy. Soc., London, A 145 (1934) S. 362/404.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 51 vom 19. Dezember 1935.)

Kl. 7a, Gr. 5/02, K 136 051. Einlaufbremse, insbesondere für Bandwalzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7a, Gr. 18, K 135 203. Ringschmierlager für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7a, Gr. 26/02, S 109 854; Zus. z. Pat. 505 059. Rollgang mit mehreren nebeneinander angeordneten Walzgutzuführungsrinnen. Franz Skalsky, Mährisch-Ostrau (Tschechoslowakei).

Kl. 10a, Gr. 4/01, H 142 603. Verbundkoksofen mit unter den Kokskammern in deren Längsrichtung angeordneten Regeneratoren. Hinselmann, Koksofenbauges. m. b. H., Essen (Ruhr).

Kl. 10a, Gr. 19/01, O 21 465. Verfahren zur Hochtemperaturverkokung von Feinkohle. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 10a, Gr. 22/04, C 50 250. Koksofenanlage mit durch Kanäle miteinander verbundenen Kammern oder Retorten. Collin & Co., Dortmund.

Kl. 12e, Gr. 2/01, A 63 631. Abscheider zum Abscheiden von Verunreinigungen od. dgl. aus einem Luft- oder Gasstrom. American Air Filter Company, Inc., Louisville, Kentucky (V. St. A.).

Kl. 18a, Gr. 18/05, W 94 682; Zus. z. Anm. W 93 241. Verfahren zum unmittelbaren Herstellen von fein verteiltem Eisen. Wintershall, A.-G., Kassel.

Kl. 18b, Gr. 18, J 46 656. Vereinigter Schmelz- und Frischofen. Léon Jacques, Clichy (Frankreich).

Kl. 18b, Gr. 20, A 71 177; Zus. z. Anm. A 58 905. Verfahren zur Herstellung eines magnetischen Werkstoffes für Magnetenkerne bzw. Karupbewicklungen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 18b, Gr. 21/02, D 70 399. Dreiphasen-Lichtbogenofen mit schwenkbaren Elektroden. Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., Duisburg.

Kl. 18c, Gr. 2/24, B 153 565. Verfahren zur Herstellung von Rohren und Rohrformstücken von verschiedener Wandfestigkeit. Adalbert Besta, Freital.

Kl. 18c, Gr. 8/40, S 110 847; Zus. z. Anm. 18d, S 14.30. Homogenisieren von korrosions sicheren, austenitischen Stahlegierungen. Société d'Électrochimie, d'Électro-Métallurgie et des Acieries-Électriques d'Ugine, Paris.

Kl. 18c, Gr. 8/80, S 112 858; Zus. z. Anm. S 103 111. Verfahren zur Temperaturregelung beim Blankglühen geschichteten Glühgutes unter dünnen Schutzhauben. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18c, Gr. 14, O 20 723. Verfahren zur Behandlung magnetisierbarer Werkstoffe. Otho Mendelsohn Otte, Tarentum, Pennsylvania (V. St. A.).

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

Kl. 18d, Gr. 2/20, W 86 789. Die Verwendung eines Kupfer-Nickel-Stahles. Carl Wallmann und Dr.-Ing. Franz Nehl, Mülheim (Ruhr).

Kl. 18d, Gr. 2/30, H 139 531. Stahl mit hohem Verschleißwiderstand gegen Sand und hoher Korrosionsbeständigkeit gegen Wasser. Hoersch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund.

Kl. 24c, Gr. 5/02, K 129 046. Einrichtung zum rekuperativen Erhitzen eines im Umlauf befindlichen wärmeübertragenden Gases mittels frischgasbeheizter Heizrohre. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 31c, Gr. 15/04, St 49 507. Vorrichtung zum Entgasen von Metall, insbesondere von Stahl. Dipl.-Ing. Theodor Strohmeier, Duisburg-Hamborn.

Kl. 40a, Gr. 15/01, R 90 578. Verfahren zum Frischen von Legierungen mit oxydierbaren Verunreinigungen im Induktionsofen. Ivar Rennerfelt, Djursholm (Schweden).

Kl. 48b, Gr. 9, D 65 384; Zus. z. Anm. D 62 178. Verfahren zur Veraluminierung von Gegenständen aus Eisen und Stahl. Karl Dellgren, Skarpnäck b. Stockholm.

Kl. 48d, Gr. 2/01, M 131 001. Beizverfahren für Transformatoren- und Dynamobleche. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 49h, Gr. 2, B 167 695; Zus. z. Pat. 614 691. Verfahren zum gleichzeitigen Entlunkern und Unterteilen von Rohgußmetall- und Rohgußstahlblöcken mit kreuzförmigem Querschnitt. Ignatz Urbaniak, Hindenburg (O.-S.).

Kl. 49i, Gr. 12, V 31 312. Verfahren zur Herstellung von Hohlachsen für Eisenbahnfahrzeuge mit besonders hoher Beanspruchung im Nabensitz. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitz.

(Patentblatt Nr. 52 vom 24. Dezember 1935.)

Kl. 7a, Gr. 4, M 123 259. Friemelwalzwerk zum Runden, Glätten und Kalibrieren von stark unrundem Walzgut. Maschinenbau-A.-G., vorm. Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken.

Kl. 7a, Gr. 15, P 68 732. Walzwerk zum Aufweiten von Hohlkörpern. Friedrich Peters, Düsseldorf.

Kl. 7a, Gr. 23, D 67 402. Anstellvorrichtung für die Oberwalze von Walzwerken. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18c, Gr. 1/70, D 67 278. Schmelzbad zum Abschrecken und Anlassen von Eisen und Stählen. Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vorm. Roeßler, Frankfurt a. M.

Kl. 18c, Gr. 12/01, F 72 062. Verfahren zur Verbesserung der Festigkeitseigenschaften von Gußeisen. Ford Motor Company, Limited, London.

Kl. 18d, Gr. 2/20, B 161 127. Stahlegierung für Schußwaffen. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Berlin.

Kl. 24e, Gr. 11/03, O 20 720. Gaserzeuger. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 31c, Gr. 16/02, B 165 246; mit Zus.-Anm. B 165 945 und B 167 395. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von

Verbundgußwalzen unter Anwendung einer Zwischenwand. August Breitenbach, Siegen i. W.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, H 138 072. Verfahren zum Herstellen von eisernen Schleudergußrohren. Matsujiro Hamasumi, Sendai (Japan).  
Kl. 40 a, Gr. 5/50, K 135 349. Verfahren zur Umsetzung von festen Stoffen mit Gasen oder Dämpfen im Drehrohrföfen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 40 a, Gr. 11/50, U 12 676. Verfahren zur Reduktion von Metall-Sauerstoff-Verbindungen. Friedrich Uhde, Dortmund.

Kl. 40 b, Gr. 15, St 50 060. Legierung für Metallteile, beispielsweise Ofenteile, die dauernd starker Hitzebeanspruchung ausgesetzt sind. Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar.

Kl. 40 c, Gr. 10, S 110 259. Verfahren zur Schnellentzinnung von Weißblechabfällen in alkalischen Elektrolyten. Speler & Co., Berlin-Tempelhof.

Kl. 40 c, Gr. 10, S 116 648. Verfahren zur Entzinnung von Weißblechabfällen. Speler & Co., Berlin-Tempelhof.

## Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 51 vom 19. Dezember 1935.)

Kl. 7 a, Nr. 1 357 544. Dichtung für Walzwerkslagerung. Vereinigte Kugellagerfabriken, A.-G., Schweinfurt.

Kl. 10 a, Nr. 1 358 368. Vorrichtung an selbstdichtenden Koksöfen, die eine Bedienung durch Türkabel oder Türwinden von der Ofendecke aus gestattet. Josef Limberg, Essen (Ruhr).

(Patentblatt Nr. 52 vom 24. Dezember 1935.)

Kl. 7 a, Nr. 1 358 413. Elektrorolle. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin.

Kl. 7 a, Nr. 1 358 849. Wasserspeisevorrichtung für Walzwerke. Firma J. M. Lehmann, Dresden-A. 28.

Kl. 47 b, Nr. 1 358 450. Lagerschale aus Kunstharzmasse für Walzenlager. Firma Gustav Schwartz, Düsseldorf.

Kl. 47 b, Nr. 1 358 526 und 1 358 609. Lagerschale. Dr.-Ing. Georg Eichenberg, Düsseldorf.

Kl. 49 c, Gr. 1 358 703. Schere mit Kreismessern zum Besäumen von Blechen od. dgl. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

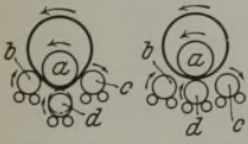
## Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Gr. 18<sub>02</sub>, Nr. 618 037, vom 23. Februar 1934; ausgegeben am 31. August 1935. Zusatz zum Patent 611 696 [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 814]. Mathias Fränkl in Augsburg. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzverhüttung auf Roh- und Flußstahl.*

Die Randzone wird durch eine absatzweise entgegengesetzt radiale, sich kreuzende Schichtung des aus Brennstoff, Feinerz und Kalkstein bestehenden Beschickungsgutes gasdurchlässig gemacht. Dies wird durch einen ringförmigen, in sechs bis zwölf oder mehr Abteilungen radial unterteilten Füllkasten für das Beschickungsgut erreicht, der am Rande mit abwechselnd von innen nach außen und von außen nach innen verlaufenden schräggestellten Leitblechen versehen wird.

Kl. 7 b, Gr. 18<sub>01</sub>, Nr. 618 159, vom 15. Juni 1934; ausgegeben am 5. September 1935. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Wilhelm Albrecht und Wilhelm Erven in Düsseldorf.) *Verfahren zum Runden und Richten von Rohren.*

Das warme Rohr wird durch einen Zangenkran über die hochgehobene Walze a gefahren und auf sie abgesenkt. Darauf wird die Walze gleichgerichtet zu sich selbst wieder abgesenkt, bis sie auf dem Innern des Rohres frei und das Rohr selbst auf den festliegenden Unterwalzen b und c oder auch auf der heb- und senkbaren Walze d aufliegt. Diese drei Walzen drehen sich gleichmäßig und gleichsinnig, wobei sie das Rohr und die Walze mitnehmen. Das Rohr berührt zunächst nicht die Unterwalze d, die Walze verformt daher das Rohr durch ihr Gewicht, wobei es eine eiförmige Gestalt annimmt. Durch axparalleles Heben der Walze d wird das Rohr allmählich in die runde Gestalt übergeführt, bis es zuletzt nur noch auf der Walze d liegt und das Richten zwischen der Walze d und der Oberwalze a vollendet wird.



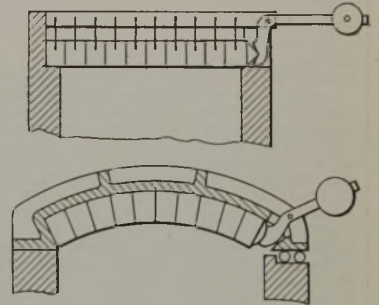
Kl. 18 c, Gr. 11<sub>01</sub>, Nr. 618 168, vom 25. Dezember 1934; ausgegeben am 3. September 1935. Dr. Victor Paschkis in Berlin-Johannisthal. *Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung der Wirksamkeit der Wärmeübertragung.*

Die Wirksamkeit der Wärmeübertragung von umlaufenden Gasen auf das zu erwärmende Gut in Öfen und anderen Heizvorrichtungen wird dadurch erhöht, daß unter Beibehalten eines ge-

gebenen Rauminhaltes des beheizten Ofenraumes, ohne die für die Wärmeverluste maßgebende Fläche der Ofenraumwandung zu verringern, der gesamte Durchschnittsquerschnitt für die umlaufenden Gase durch auswechselbare, vorzugsweise hohle Füllkörper eingestellt wird, deren Zahl, Größe und Gestalt der zu erzielenden Gasumlaufgeschwindigkeit entsprechend so gewählt werden, daß diese Geschwindigkeit bei allen Gutmengen und Gutformen praktisch gleich ist.

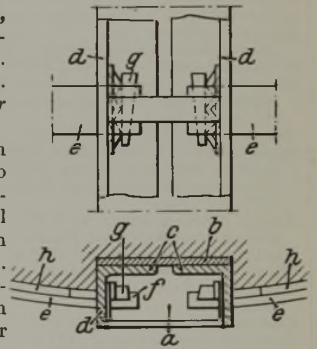
Kl. 18 c, Gr. 11<sub>01</sub>, Nr. 618 216, vom 6. September 1932; ausgegeben am 4. September 1935. Eduard Wecke in Dortmund. *Verfahren und Vorrichtung zur Verhütung der Zerstörung von Gewölbe- und Hängedecken.*

Das feuerfeste Mauerwerk wird in einem nachgiebigen Rahmenwerk zusammengehalten, wobei die den Zusammenhalt des Mauerwerkes bewirkenden Kräfte so bemessen werden, daß sie bei allen Temperaturzuständen gleichbleiben oder mit der durch steigende Temperaturzunehmenden Ausdehnung des Mauerwerkes abnehmen. Dies kann z. B. durch Hebel erreicht werden, deren einer mit einer entsprechenden Aussparung versehener Arm durch ein auf dem andern Arm beweglich angeordnetes Gewicht gegen ein schneiden- oder zylinder- oder auch kugelabschnittförmiges Widerlager des Mauerwerkes der Decke angeedrückt wird.



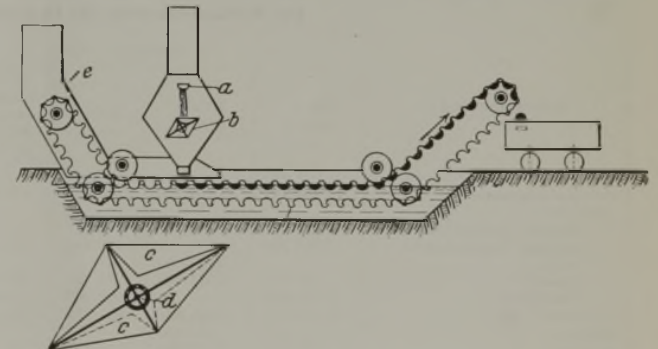
Kl. 18 a, Gr. 4<sub>01</sub>, Nr. 618 274, vom 27. Oktober 1934; ausgegeben am 4. September 1935. Demag, A.-G., in Duisburg. *Befestigung der Schachtbänder von Hochofen.*

Die Haltestangen a bestehen aus zwei durch ein Stehblech b miteinander verbundenen Winkelverstählen c, durch deren radial verlaufende Flanschen d hindurch Haltelappen e geführt werden. Diese haben nach innen gerichtete Keilnasen f und stützen sich an einem eingetriebenen, auf einer gewellten Zwischenlage ruhenden Keil g, wobei die Abstützungsstelle im Krümmungszuge der Schachtbänder h liegt.



Kl. 18 a, Gr. 8<sub>02</sub>, Nr. 618 451, vom 21. Juli 1934; ausgegeben am 9. September 1935. Wilhelm Benzinger in Düsseldorf. *Anlage zum Vergießen von feuerflüssigen Schmelzgütern, besonders von Hochofenschlacke.*

Das feuerflüssige Schmelzgut fließt aus der Rinne a in den mehrkammerigen sich drehenden oder hin- und herschwingenden sowie in einem oben offenen Schacht untergebrachten Zuteiler b,



dessen Kammern c auswechselbar sind und von unten her entweder durch eine Kühlflüssigkeit gekühlt oder durch Gas beheizt werden können, wobei die Kühlflüssigkeit oder das Gas durch Öffnungen d eintritt. Der Zuteiler bewirkt die Fortbewegung der Gießformen zwangsläufig, diese laufen durch ein Wasserbad, das zur langsamen Abkühlung (Temperung) des Gutes durch geheizte Röhren ersetzt werden kann. Zum Trocknen der Gießformen wird das Förderband durch eine heizbare Röhre e geführt.

# Statistisches.

## Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im November 1935.

| Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.                                                                                 | Einfuhr         |                        | Ausfuhr         |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                       | November 1935 t | Januar-November 1935 t | November 1935 t | Januar-November 1935 t |
| Eisenerze (237 e)                                                                                                                                                                                                     | 1 121 929       | 12 843 299             | 999             | 17 551                 |
| Manganerze (237 h)                                                                                                                                                                                                    | 35 377          | 377 104                | 88              | 1 556                  |
| Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 i)                                                                                                                                         | 74 437          | 1 326 830              | 12 268          | 279 276                |
| Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)                                                                                                                                                                                 | 80 634          | 944 139                | 1 760           | 19 772                 |
| Steinkohlen, Anthrazit, unearbeitete Kennelkohle (238 a)                                                                                                                                                              | 322 929         | 3 899 923              | 2 642 354       | 24 109 922             |
| Braunkohle (238 b)                                                                                                                                                                                                    | 130 255         | 1 538 609              | 124             | 1 922                  |
| Koks (238 d)                                                                                                                                                                                                          | 60 175          | 689 391                | 588 404         | 6 051 525              |
| Steinkohlenbriketts (238 e)                                                                                                                                                                                           | 11 157          | 83 674                 | 101 817         | 761 519                |
| Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)                                                                                                                                                                       | 6 185           | 67 543                 | 118 923         | 1 122 913              |
| Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 d)                                                                                                                                                                      | 80 897          | 844 733                | 291 559         | 2 911 499              |
| Darunter:                                                                                                                                                                                                             |                 |                        |                 |                        |
| Roheisen (777 a)                                                                                                                                                                                                      | 21 472          | 68 744                 | 25 522          | 203 460                |
| Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen (777 b)                                                                                                   | 148             | 1 412                  | 419             | 4 140                  |
| Bruchisen, Altheisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)                                                                                                                                                       | 28 789          | 253 561                | 6 560           | 71 083                 |
| Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmelzbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)                                                                                                                       | 1               | 3 822                  | 5 033           | 77 335                 |
| Walzen aus nicht schmelzbarem Guß, desgleichen [780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> ]                                                                                                                              | 41              | 165                    | 324             | 7 310                  |
| Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> ]                                                                        | 73              | 705                    | 59              | 706                    |
| Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)                                                                                                               | 97              | 1 658                  | 5 304           | 53 819                 |
| Rohrippen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)                                                                                                       | 4 112           | 53 998                 | 27 169          | 146 598                |
| Stabstahl; Formstahl; Bandstahl [785 A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> , B]                                                                                                                                             | 19 778          | 326 118                | 74 260          | 776 388                |
| Blech; roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)                                                                                                                                                                  | 1 633           | 39 269                 | 30 020          | 298 862                |
| Blech; abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)                                                                                                                                                          | 5               | 46                     | 37              | 432                    |
| Verzinnete Bleche (Weißbleche) (788 a)                                                                                                                                                                                | 739             | 8 937                  | 8 841           | 118 003                |
| Verzinkte Bleche (788 b)                                                                                                                                                                                              | 165             | 1 325                  | 1 478           | 14 287                 |
| Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)                                                                                                                                                                | 7               | 1 036                  | 1 555           | 8 076                  |
| Andere Bleche (788 c; 790)                                                                                                                                                                                            | 18              | 239                    | 240             | 3 126                  |
| Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791; 792 a, b)                                                                                                                                                            | 1 012           | 24 542                 | 13 493          | 165 541                |
| Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)                                                                                                                                                    | 10              | 86                     | 268             | 3 475                  |
| Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)                                                                                                                                                              | 330             | 4 673                  | 21 628          | 200 432                |
| Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; unterlagsplatten (796)                                                                                                             | 961             | 35 613                 | 18 642          | 237 433                |
| Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)                                                                                                                                                                   | 18              | 202                    | 6 754           | 45 662                 |
| Schmelzbares Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmelzbarem 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]                   | 808             | 7 461                  | 9 231           | 103 783                |
| Brücken- und Eisenbauteile aus schmelzbarem Eisen (800 a, b)                                                                                                                                                          | 323             | 3 921                  | 932             | 18 871                 |
| Dampfkessel und Dampffässer aus schmelzbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805) | 20              | 240                    | 2 425           | 34 657                 |
| Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Klohen und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)                                                                                       | 21              | 175                    | 342             | 2 588                  |
| Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)                                                                                                                                                             | 59              | 942                    | 2 291           | 21 117                 |
| 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)                                                                       | 90              | 886                    | 2 520           | 24 110                 |
| Eisenbahnerbauzeug (820 a)                                                                                                                                                                                            | —               | 829                    | 419             | 6 640                  |
| Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)                                                                                                                                                                                    | —               | 162                    | 443             | 2 445                  |
| Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)                                                                                                                                                   | 13              | 824                    | 2 763           | 32 205                 |
| Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)                                                                                                                                                            | —               | 17                     | 131             | 985                    |
| Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)                                                                                                                                                                   | 3               | 990                    | 456             | 6 137                  |
| Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)                                                                                                                                                                                       | 3               | 126                    | 1 142           | 11 855                 |
| Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)                                                                                                                                                                                | 2               | 367                    | 6 643           | 71 009                 |
| Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)                                                                                                                                                          | 7               | 127                    | 2 808           | 32 729                 |
| Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)                                                                                                                                                                                  | 6               | 105                    | 1 583           | 15 538                 |
| Ketten usw. (829 a, b)                                                                                                                                                                                                | 7               | 180                    | 580             | 5 741                  |
| Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)                                                                                                                     | 106             | 1 230                  | 8 344           | 85 011                 |
| Maschinen (892 bis 906)                                                                                                                                                                                               | 414             | 8 302                  | 22 672          | 226 625                |

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

### Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im November 1935<sup>1)</sup>.

| Erhebungsbezirke         | November 1935 |               |           |                              |                              | Januar bis November 1935 |                            |                            |                              |                              |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                          | 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 |
| Preußen insgesamt        | 12 855 350    | 11 193 738    | 2 569 929 | 421 425                      | 2 405 915                    | 126 706 899              | 109 663 447                | 25 992 690                 | 4 008 694                    | 24 566 909                   |
| davon:                   |               |               |           |                              |                              |                          |                            |                            |                              |                              |
| Breslau, Niederschlesien | 423 659       | 934 786       | 83 137    | 7 131                        | 165 764                      | 4 371 622                | 9 366 832                  | 853 002                    | 67 154                       | 1 650 214                    |
| Breslau, Oberschlesien   | 1 785 768     | —             | 107 807   | 26 398                       | —                            | 17 298 330               | —                          | 1 050 556                  | 234 994                      | —                            |
| Halle                    | —             | 5 944 090     | —         | —                            | 1 345 011                    | —                        | 56 881 552                 | —                          | —                            | 13 465 480                   |
| Clausthal                | 144 565       | 215 178       | 35 540    | 38 432                       | 25 649                       | 1 469 726                | 1 997 986                  | 393 588                    | 354 665                      | 203 626                      |
| Dortmund                 | 8 924 493     | —             | 2 025 650 | 316 646                      | —                            | 88 763 137               | —                          | 20 796 728                 | 3 094 397                    | —                            |
| Bonn <sup>2)</sup>       | 1 576 865     | 4 099 684     | 317 795   | 32 818                       | 869 491                      | 14 804 084               | 41 417 077                 | 2 898 816                  | 257 484                      | 9 185 589                    |
| Bayern                   | 1 086         | 214 175       | —         | 8 164                        | 6 994                        | 12 837                   | 1 912 117                  | —                          | 87 475                       | 64 637                       |
| Sachsen                  | 309 009       | 1 114 518     | 19 997    | 6 576                        | 268 142                      | 3 116 453                | 4 <sup>1)</sup> 11 451 203 | 220 068                    | 75 366                       | 2 833 090                    |
| Baden                    | —             | —             | —         | 36 551                       | —                            | —                        | —                          | —                          | 4 <sup>1)</sup> 395 343      | —                            |
| Thüringen                | —             | 464 270       | —         | —                            | 182 385                      | —                        | 4 784 678                  | —                          | —                            | 1 918 776                    |
| Hessen                   | —             | 84 923        | —         | 5 761                        | —                            | —                        | 927 208                    | —                          | 66 757                       | —                            |
| Braunschweig             | —             | 427 891       | —         | —                            | 58 860                       | —                        | 2 753 971                  | —                          | —                            | 593 310                      |
| Anhalt                   | —             | 251 812       | —         | —                            | 3 370                        | —                        | 2 418 055                  | —                          | —                            | 37 425                       |
| Uebrigens Deutschland    | 12 851        | —             | 55 055    | —                            | —                            | 130 072                  | —                          | 4 <sup>1)</sup> 527 733    | —                            | —                            |
| Deutsches Reich          | 13 178 296    | 13 751 327    | 2 644 981 | 478 477                      | 2 925 666                    | 129 966 261              | 133 910 679                | 4 <sup>1)</sup> 26 740 491 | 4 <sup>1)</sup> 4633 635     | 30 018 147                   |

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 301 vom 27. Dezember 1935. — <sup>2)</sup> Davon aus Grubenlinks der Elbe 3 502 738 t. — <sup>3)</sup> Ab 1. März 1935 einschließlich Saarland. — <sup>4)</sup> Berichtigte Zahlen.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im November 1935<sup>1)</sup>.

| 1935      | Bessemer- und Puddel- | Gießerei         | Thomas-           | Verschiedenes | Insgesamt         | Hochöfen am 1. des Monats |                                            |           | Bessemer- | Thomas-           | Siemens-Martin-   | Tiegelguß- | Elektro- | Insgesamt         | Davon Stahlguß |                             |  |  |  |  |  |
|-----------|-----------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|------------|----------|-------------------|----------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|
|           |                       |                  |                   |               |                   | im Feuer                  | außer Betrieb, im Bau oder in Ausbesserung | insgesamt |           |                   |                   |            |          |                   |                | Flußstahl 1000 t zu 1000 kg |  |  |  |  |  |
|           |                       |                  |                   |               |                   |                           |                                            |           |           |                   |                   |            |          |                   |                | 1000 t                      |  |  |  |  |  |
| Januar    | 25                    | 71               | 392               | 24            | 512               | 85                        | 126                                        | 211       | 4         | 323               | 148               | 1          | 19       | 495               | 10             |                             |  |  |  |  |  |
| Februar   | 15                    | 64               | 351               | 20            | 450               | 82                        | 129                                        | 211       | 4         | 295               | 141               | 1          | 17       | 458               | 10             |                             |  |  |  |  |  |
| März      | 15                    | 63               | 390               | 21            | 489               | 80                        | 131                                        | 211       | 4         | 328               | 151               | 1          | 21       | 505               | 12             |                             |  |  |  |  |  |
| April     | 8                     | 65               | 387               | 18            | 478               | 82                        | 129                                        | 211       | 4         | 331               | 162               | 1          | 19       | 517               | 12             |                             |  |  |  |  |  |
| Mai       | 14                    | 65               | 396               | 27            | 502               | 81                        | 130                                        | 211       | 4         | 346               | 181               | 1          | 23       | 555               | 13             |                             |  |  |  |  |  |
| Juni      | 13                    | 55               | 380               | 17            | 465               | 82                        | 129                                        | 211       | 4         | 328               | 151 <sup>2)</sup> | 1          | 20       | 504 <sup>2)</sup> | 13             |                             |  |  |  |  |  |
| Juli      | 9                     | 54               | 404               | 19            | 486               | 80                        | 131                                        | 211       | 4         | 345               | 174 <sup>2)</sup> | 1          | 21       | 545 <sup>2)</sup> | 13             |                             |  |  |  |  |  |
| August    | 11                    | 56               | 400               | 12            | 479               | 80                        | 131                                        | 211       | 4         | 344               | 168 <sup>2)</sup> | 1          | 21       | 538 <sup>2)</sup> | 12             |                             |  |  |  |  |  |
| September | 9                     | 48               | 397               | 18            | 472               | 81                        | 130                                        | 211       | 4         | 324               | 172 <sup>2)</sup> | 1          | 21       | 522 <sup>2)</sup> | 13             |                             |  |  |  |  |  |
| Oktober   | 8                     | 42 <sup>2)</sup> | 424 <sup>2)</sup> | 18            | 492 <sup>2)</sup> | 82                        | 129                                        | 211       | 4         | 356 <sup>2)</sup> | 174 <sup>2)</sup> | 1          | 22       | 557 <sup>2)</sup> | 14             |                             |  |  |  |  |  |
| November  | 10                    | 40               | 398               | 21            | 469               | 81                        | 130                                        | 211       | 3         | 329               | 158               | 1          | 19       | 510               | 13             |                             |  |  |  |  |  |

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — <sup>2)</sup> Berichtigte Zahl.

Die Leistung der französischen Walzwerke im November 1935<sup>1)</sup>.

|                                                                   | Oktober 1935 <sup>2)</sup> | November 1935 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|
|                                                                   | in 1000 t                  |               |
| Halbzeug zum Verkauf                                              | 86                         | 74            |
| Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl                      | 394                        | 372           |
| davon:                                                            |                            |               |
| Radreifen                                                         | 3                          | 3             |
| Schmiedestücke                                                    | 5                          | 5             |
| Schienen                                                          | 21                         | 24            |
| Schwellen                                                         | 5                          | 3             |
| Laschen und Unterlagsplatten                                      | 4                          | 5             |
| Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl | 41                         | 38            |
| Walzdraht                                                         | 29                         | 31            |
| Gezogener Draht                                                   | 13                         | 13            |
| Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen                        | 20                         | 17            |
| Halbzeug zur Röhrenherstellung                                    | 9                          | 7             |
| Röhren                                                            | 17                         | 15            |
| Sonderstahl                                                       | 12                         | 12            |
| Handelsstahl                                                      | 121                        | 107           |
| Weißbleche                                                        | 9                          | 8             |
| Bleche von 5 mm und mehr                                          | 22                         | 21            |
| Andere Bleche unter 5 mm                                          | 59                         | 60            |
| Universalstahl                                                    | 4                          | 3             |

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.  
<sup>2)</sup> Teilweise berichtigte Zahlen.

Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im November 1935<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten nahm im November gegenüber dem Vormonat um 89 321 t oder 4,4 % zu. Insgesamt belief sich die Roheisenerzeugung auf 2 099 354 (Oktober 2 010 033) t. Die arbeitstägliche Gewinnung stieg von 64 840 t auf 69 978 t. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit betrug die November-Erzeugung 49,5 (Oktober 45,8) %. Von 268 vorhandenen Hochöfen waren insgesamt 122 oder 45,5 % in Betrieb. Insgesamt wurden Januar bis November 19 227 787 t Roheisen (arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 57 600 t) gewonnen.

Die Stahlerzeugung stieg im November gegenüber dem Vormonat um 6901 t oder 0,2 %. Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ wurden im November 3 203 699 t Flußstahl (davon 2 947 501 t Siemens-Martin- und 256 198 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 3 196 789 (2 921 739 und 275 050) t im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im November 54,78 (Oktober 52,64) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 (27) Arbeitstagen 123 249 gegen 118 400 t im Vormonat. In den Monaten Januar bis November wurden 30 829 269 t Stahl (davon 28 180 924 t Siemens-Martin- und 2 648 345 t Bessemerstahl) oder arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 107 700 t hergestellt.

<sup>1)</sup> Steel 97 (1935) Nr. 24, S. 21/22.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der deutsche Eisenmarkt im Dezember 1935.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — In der Berichtszeit hat bei den jahreszeitlich unabhängigen Wirtschaftszweigen die befriedigende Entwicklung angehalten. Das gilt besonders auch für die Eisenindustrie einschließlich weiter Zweige der Eisenverarbeitung. Im Bergbau haben vor allem die jahreszeitlichen Einflüsse in Verbindung mit der anhaltenden Nachfrage aus den hauptsächlichsten kohleverbrauchenden Industrien eine weitere Erzeugungssteigerung herbeigeführt.

Im übrigen sind die zeitbedingten Rückgangsstörungen ziemlich kräftig zum Ausdruck gekommen. Nach den Angaben der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung gingen mit dem Abbau der Außenarbeiten, zu dem die Jahreszeit mehr und mehr zwingt, die Beschäftigungsmöglichkeiten zurück, und die

Zahl der Arbeitslosen

bei den Arbeitsämtern nahm im November um 156 204 zu. Ende November waren 1 984 925 Arbeitslose bei den Arbeitsämtern eingetragen. Am gleichen Stichtag des Vorjahres wurden rd. 370 000 Arbeitslose mehr gezählt, und auch in dem Jahre 1929, in dem der Beschäftigungshöhepunkt der Nachkriegszeit erreicht worden war, war die Arbeitslosenzahl Ende November mit über 2 000 000 noch etwas höher als in diesem Jahr.

Im Einklang mit dem Ansteigen der Arbeitslosenzahl haben im Berichtsmonat auch die Unterstützungseinrichtungen eine weitere Belastung erfahren. Die Zahl der Unterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung stieg um rd. 80 000, in der Krisenfürsorge um rd. 22 000. Die Zahl der arbeitslosen anerkannten Wohlfahrtsverwerbslosen lag mit rd. 340 000 nur ganz gering (+ 3000) über der Vormonatszahl. Die Zahl der Notstandsarbeiter betrug rd. 153 000. Weitere Einzelheiten zeigt die nachstehende Uebersicht.

| Es waren vorhanden: | Arbeit-suchende | Unterstützungsempfänger aus der |                         | Summe von a und b |
|---------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|
|                     |                 | a) Ver-sicherung                | b) Krisen-unterstützung |                   |
| Ende Januar 1934    | 4 397 950       | 549 194                         | 1 162 304               | 1 711 498         |
| Ende Januar 1935    | 3 410 103       | 807 576                         | 813 885                 | 1 621 461         |
| Ende Februar 1935   | 3 250 464       | 719 057                         | 1) 851 947              | 1 571 004         |
| Ende März 1935      | 2 954 815       | 457 995                         | 2) 815 436              | 1 273 431         |
| Ende April 1935     | 2 751 239       | 336 434                         | 3) 787 797              | 1 124 231         |
| Ende Mai 1935       | 2 472 191       | 276 673                         | 4) 738 990              | 1 015 663         |
| Ende Juni 1935      | 2 284 407       | 250 843                         | 5) 716 002              | 966 845           |
| Ende Juli 1935      | 2 124 701       | 233 022                         | 6) 670 764              | 903 786           |
| Ende August 1935    | 2 060 627       | 232 061                         | 7) 647 510              | 879 571           |
| Ende September 1935 | 2 053 649       | 239 169                         | 8) 635 586              | 874 755           |
| Ende Oktober 1935   | 2 161 851       | 306 341                         | 9) 644 701              | 951 542           |
| Ende November 1935  |                 | 386 683                         | 10) 666 384             | 1 053 067         |

<sup>1)</sup> Einschließlich 31 270 — <sup>2)</sup> 31 314 — <sup>3)</sup> 28 478 — <sup>4)</sup> 23 800 — <sup>5)</sup> 20 201 — <sup>6)</sup> 14 840 — <sup>7)</sup> 13 951 — <sup>8)</sup> 1 3539 — <sup>9)</sup> 13 305 — <sup>10)</sup> 14 829 Erwerbslosenunterstützungsempfänger im Saarlande.

Ein vergleichender Ueberblick über die wirtschaftlichen Ergebnisse des ganzen Jahres wird erst im nächsten Bericht gegeben werden können, wenn die statistischen Unterlagen über den Dezember vollständig vorliegen. Man kann aber schon jetzt feststellen, daß das Jahr 1935 in seinem ganzen Ablauf ebenso wie das Jahr 1934 für die Wirtschaft als Ganzes ein Jahr des ruhigen, stetig voranschreitenden Anstiegs gewesen ist.

Zu dem gleichen Ergebnis kommt das Institut für Konjunkturforschung in seinem Wochenbericht vom 23. Dezember 1935. Es schreibt:

„Das Jahr 1935 war — im ganzen gesehen — ein Jahr des wirtschaftlichen Aufstiegs. Produktion, Umsatz und Beschäftigung in der Wirtschaft sind weiter gewachsen. Diese Feststellung scheint gerade jetzt am Jahresende wichtig, da die Jahreszeit die Wirtschaft zu einer gewissen Atempause zwingt, und da sich

darüber hinaus da und dort Zeichen der Ermüdung und Schwierigkeiten bemerkbar gemacht haben.

Das Bild des Aufschwungs, dessen drittes Jahr nun hinter uns liegt, hat sich in vielen Punkten gewandelt. Das Ziel, das sich die staatliche Konjunkturpolitik setzte, als sie durch kühnen Einsatz des öffentlichen Kredits den Aufschwung einleitete, ist weitgehend erreicht worden: der größte Teil all derer, die noch vor drei Jahren ohne Arbeit und Brot waren, ist heute wieder beschäftigt. An die Stelle der Arbeitsbeschaffung sind neue Ziele der staatlichen Konjunkturpolitik getreten: es galt vor allem, die wirtschaftlichen Grundlagen für den Wiederaufbau der Wehrmacht zu schaffen.

Nach wie vor liegt das Schwergewicht des Aufschwungs auf der Seite der Investitionen, und hier wiederum bei den staatlichen Investitionen. Der Verbrauch ist, mehr noch als in den vorangegangenen Jahren, zugunsten der Investitionen zurückgetreten.

In vielen Industriezweigen war das ganze Jahr 1935 beherrscht von den Bemühungen, die Rohstoffversorgung für die laufende Produktion zu sichern. Neuanlagen zur Erzeugung wichtiger Rohstoffe in Deutschland sind entstanden. Auch die Handelspolitik stand ganz im Zeichen dieser Bemühungen. Da und dort ist es in der Tat gelungen, die Industriewarenausfuhr zu steigern.<sup>4</sup>

Ebenso wie für das Jahr 1934 muß aber auch für 1935 festgestellt werden, daß der Hergang unserer binnenwirtschaftlichen Gesundung von außen, d. h. von der Weltpolitik wie von der Weltwirtschaft her, keine entscheidende Unterstützung erfahren hat. Wenn auch in den letzten Monaten gewisse Anzeichen für eine beginnende Auflockerung der erstarrten weltwirtschaftlichen Beziehungen hier und dort bemerkbar gewesen sind, so müssen doch die im Großen entscheidenden Lösungen sowohl weltpolitisch als auch weltwirtschaftlich erst noch gefunden werden.

Das zeigt auch die Entwicklung des deutschen Außenhandels

im November. Es betrug:

|                                   | Gesamt-Waren-einfuhr | Deutschlands Gesamt-Waren-ausfuhr (alles in Mill. <i>RM</i> ) | Gesamt-Waren-ausfuhr-Ueberschuß |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Monatsdurchschnitt 1934 . . . . . | 370,9                | 347,2                                                         | — 23,8                          |
| Januar 1935 . . . . .             | 404,3                | 299,5                                                         | — 104,8                         |
| Februar 1935 . . . . .            | 359,2                | 302,3                                                         | — 56,9                          |
| März 1935 . . . . .               | 365,8                | 365,1                                                         | + 12,3                          |
| April 1935 . . . . .              | 359,4                | 340,3                                                         | — 19,1                          |
| Mai 1935 . . . . .                | 332,5                | 337,0                                                         | + 4,5                           |
| Juni 1935 . . . . .               | 317,9                | 318,0                                                         | + 0,1                           |
| Juli 1935 . . . . .               | 330,5                | 359,0                                                         | + 28,5                          |
| August 1935 . . . . .             | 317,6                | 367,6                                                         | + 50,0                          |
| September 1935 . . . . .          | 317,9                | 373,0                                                         | + 55,1                          |
| Oktober 1935 . . . . .            | 336,0                | 390,5                                                         | + 54,5                          |
| November 1935 . . . . .           | 346,2                | 397,3                                                         | + 51,1                          |

Bei der Einfuhr ergibt sich gegenüber dem Oktober eine Steigerung um rd. 3 %, die zum Teil durch eine Erhöhung der Einfuhrpreise zu erklären ist. Die Zunahme entfällt in der Hauptsache auf lebende Tiere sowie Lebensmittel. Die Rohstoffeinfuhr war im November etwas rückgängig. In den Vorjahren ergab sich von Oktober zu November in der Regel eine Steigerung der Rohstoffbezüge, und zwar wurde sie überwiegend durch eine Erhöhung der Einfuhr von Baumwolle und Wolle hervorgerufen. Im November hat die Einfuhr bei beiden Textilstoffen abgenommen.

Die Ausfuhr hat gegenüber dem Vormonat leicht zugenommen. Die Steigerung, die ausschließlich auf einer Zunahme der Ausfuhrmengen beruht, entfällt zum größeren Teil auf Fertigwaren. Darüber hinaus hat aber auch die Ausfuhr von Rohstoffen sowie Lebensmitteln zugenommen, und zwar handelt es sich hier zum Teil noch um solche Erzeugnisse, deren Ausfuhr seit der Mitte des Monats November einem Verbot unterliegt.

Die Handelsbilanz schließt im November mit einem Ausfuhrüberschuß von 51 Mill. *RM* ab. Gegenüber dem Oktober hat sich der Aktivsaldo hiernach verringert, wie auch nach der Entwicklung in den Vorjahren zu erwarten war.

In seinem bereits erwähnten Wochenbericht hat das Institut für Konjunkturforschung auf die

Bedeutung der Investitionen

für den wirtschaftlichen Aufschwung hingewiesen. Da hier und dort Zweifel darüber aufgetaucht sind, ob bereits früher veröffentlichte Angaben über die Sachinvestitionen der deutschen Wirtschaft der Wirklichkeit entsprechen, hat das Institut diese Zahlen über die Anlagetätigkeit nochmals überprüft und ferner den Versuch gemacht, die Investitionen des Jahres 1935 zu schätzen. Schließlich hat es noch zu der Frage Stellung genommen, ob eine „Ueberhöhung“ des Investitionsvolumens vor-

liegt<sup>1</sup>). Die Errechnung der Investitionen ist nach zwei Verfahren erfolgt. Das erste Verfahren geht von den Bilanzen der großen Firmen aus und ergibt unter Zuhilfenahme von Schätzungen für die übrige Wirtschaft, daß die Investitionen, 1928 = 100 gesetzt, bis auf 30,9 für 1932 zurückgegangen waren und sich dann auf 37,1 für 1933 sowie 60,0 für 1934 erhöhten. Ein zweites Verfahren nimmt die Erzeugung an Anlagegütern zum Ausgang, fügt die Einfuhr hinzu und setzt die Ausfuhr ab. Danach errechnet sich — wiederum 1928 = 100 — ein Rückgang bis auf 26,2 im Jahre 1932 sowie eine Zunahme bis auf 62,3 für 1934. Der Bericht führt dann weiter aus: „Abgesehen davon, daß die Differenzen zwischen den beiden Berechnungsmethoden nur verhältnismäßig gering sind, gleichen sich die Fehlermöglichkeiten aus. Es wird daher am zweckmäßigsten sein, im folgenden stets das Mittel aus beiden Verfahren zu benutzen. Legen wir für das Jahr 1928 eine Investitionssumme von 13,76 Milliarden *RM* zugrunde — dieser Wert wird durch eine ganze Reihe von Kontrollrechnungen, die hier nicht im einzelnen wiedergegeben werden können, bestätigt —, so erhalten wir folgende Reihe für die Entwicklung der Sachinvestitionen in Deutschland:

Die Investitionen der deutschen Wirtschaft (endgültige Schätzung; Werte in Milliarden *RM*)

| Jahr           | Investitionen | Jahr           | Investitionen |
|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 1925 . . . . . | 10,3          | 1930 . . . . . | 10,4          |
| 1926 . . . . . | 9,8           | 1931 . . . . . | 6,3           |
| 1927 . . . . . | 13,0          | 1932 . . . . . | 3,9           |
| 1928 . . . . . | 13,8          | 1933 . . . . . | 5,3           |
| 1929 . . . . . | 13,3          | 1934 . . . . . | 8,4           |

Hiernach wurden im vergangenen Jahr 1934 Sachanlagen im Wert von rd. 8,4 Milliarden *RM* investiert — das sind zwar 4,5 Milliarden *RM* mehr als im Jahre der tiefsten Krise 1932, aber doch noch immer rd. 5,4 Milliarden *RM* weniger als 1928, dem Jahre der höchsten Investitionen der Nachkriegszeit. Wir können als Ergebnis dieser Berechnungen also feststellen, daß 1934 wertmäßig noch immer rd. 39 % weniger investiert wurden als zur Zeit der letzten Hochkonjunktur. Zu weit gehende Schlußfolgerungen darf man aber aus dieser Zahl nicht ziehen; denn die Preise der Investitionsgüter, oder, wenn man so will, die Investitionskosten, haben sich seit 1928 beträchtlich verändert.

Das Institut untersucht sodann die Preisentwicklung. Wie groß die Preissenkung für die inländischen Investitionsgüter während der Jahre 1928 bis 1934 gewesen ist, läßt sich nicht genau angeben. Man wird aber annähernd das Richtige treffen, wenn man einen Preisrückgang von rd. 20 bis 21 % zugrunde legt (Mittel aus Baukostenindex und Index der Produktionsgüterpreise).

Führt man die entsprechende Berechnung für sämtliche Jahre durch, so erhält man für das Investitionsvolumen folgende Angaben:

Das Investitionsvolumen der deutschen Wirtschaft (Schätzungen in Preisen des Jahres 1928; Milliarden *RM*)

| Jahr           | Investitionen | Jahr           | Investitionen |
|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 1925 . . . . . | 10,5          | 1930 . . . . . | 10,5          |
| 1926 . . . . . | 10,2          | 1931 . . . . . | 6,8           |
| 1927 . . . . . | 13,6          | 1932 . . . . . | 4,8           |
| 1928 . . . . . | 13,8          | 1933 . . . . . | 6,8           |
| 1929 . . . . . | 13,1          | 1934 . . . . . | 10,6          |

Ein Vergleich dieser Zahlen mit den Werten der Sachinvestitionen zeigt einmal, wie der Preisrückgang in den Jahren der Krise das Investitionsvolumen gestützt hat. 1932 z. B. waren die Investitionen um rd. ein Fünftel höher, als sie ohne den Rückgang der Preise gewesen wären. Aus diesen Daten geht aber weiter hervor, daß in den Jahren seit 1932 die aufgewandten Mittel nur deshalb voll ausgeschöpft werden konnten, weil die Preise für Investitionsgüter sich nicht oder nur unwesentlich erhöht haben. Im Investitionsvolumen des Jahres 1934 steckt daher ein größerer Aufwand an Kapital- und Arbeitsleistung, als die Wertziffern zunächst erkennen lassen. Verglichen mit der letzten Hochkonjunktur haben die Investitionswerte, wie oben gezeigt, im Jahre 1934 einen Stand von 61 % erreicht, während das Investitionsvolumen bereits 77 % betrug.

Ueber die Entwicklung im Jahre 1935 äußert sich das Institut folgendermaßen:

Im laufenden Jahr hat die Investitionstätigkeit weiter rasch zugenommen; sie war sogar der Träger der gesamten Wirtschaftsbelebung. Wie hoch ist nun die Zunahme der Sachinvestitionen von 1934 auf 1935 zu veranschlagen?

<sup>1</sup>) Wochenbericht des Instituts für Konjunkturforschung 8 (1935) Nr. 50.



Die Preisentwicklung im Monat Dezember 1935<sup>1)</sup>.

| Dezember 1935                                                                                                                                                                                                 |                                | Dezember 1935                                                                                                                                                              |                  | Dezember 1935                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Kohlen und Koks:</b>                                                                                                                                                                                       | <i>R.M.</i> je t               | <b>Schrott, frei Wagen rhein-westf. Verbrauchswerk:</b>                                                                                                                    | <i>R.M.</i> je t | <b>Vorgewalztes u. gewalztes Eisen]</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>R.M.</i> je t |
| Fettförderkohlen . . . . .                                                                                                                                                                                    | 14,—                           | Stahlschrott . . . . .                                                                                                                                                     | 41               | Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte. — Von den Grundpreisen sind die vom Stahlwerksverband unter den bekannten Bedingungen [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131] gewährten Sondervergütungen je von 3 <i>R.M.</i> bei Halbzeug, 6 <i>R.M.</i> bei Bandeseisen und 5 <i>R.M.</i> für die übrigen Erzeugnisse bereits abgezogen. |                  |
| Gaslamförförderkohlen . . . . .                                                                                                                                                                               | 14,75                          | Kernschrott . . . . .                                                                                                                                                      | 39               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Kokskohlen . . . . .                                                                                                                                                                                          | 15,—                           | Walzwerks-Feinblechpakete . . . . .                                                                                                                                        | 39—40            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Hochofenkoks . . . . .                                                                                                                                                                                        | 19,—                           | Hydr. gepreßte Blechpakete . . . . .                                                                                                                                       | 39—40            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Gießereikoks . . . . .                                                                                                                                                                                        | 20,—                           | Siemens-Martin-Späne . . . . .                                                                                                                                             | 30               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| <b>Erz:</b>                                                                                                                                                                                                   |                                | <b>Roheisen:</b>                                                                                                                                                           |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Rohspat (tel quel) . . . . .                                                                                                                                                                                  | 13,60                          | Auf die nachstehenden Preise gewährt der Roheisen-Verband bis auf weiteres einen <b>Rabatt von 6 <i>R.M.</i> je t</b>                                                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Gerösteter Spateisenstein . . . . .                                                                                                                                                                           | 16,—                           |                                                                                                                                                                            |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Rotheisenstein (Grundlage 46 % Fe im Feuchten, 20 % SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,28 <i>R.M.</i> je % Fe, ± 0,14 <i>R.M.</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube) . . . . .                                       | 10,50                          | <b>Gießeroheisen</b>                                                                                                                                                       |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Flußeisenstein (Grundlage 34 % Fe im Feuchten, 12 % SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,33 <i>R.M.</i> je % Fe, ± 0,16 <i>R.M.</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . .                                        | 9,20                           | Nr. I } Frachtgrundlage . . . . .                                                                                                                                          | 74,50            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Oberhessischer (Vogelsberger) Brauneisenstein (Grundlage 45 % Metall im Feuchten, 10 % SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,29 <i>R.M.</i> je % Metall, ± 0,15 <i>R.M.</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . . | 10,—                           | Nr. III } Frachtgrundlage . . . . .                                                                                                                                        | 69,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Lothringer Minette (Grundlage 32 % Fe) ab Grube . . . . .                                                                                                                                                     | 17,50                          | Hämatit } Oberhausen . . . . .                                                                                                                                             | 75,50            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Skala 1,50 Fr                                                                                                                                                                                                 |                                | Kupferarmes Stabeisen, Frachtgrundlage Siegen . . . . .                                                                                                                    | 72,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Briey-Minette (37 bis 38 % Fe, Grundlage 35 % Fe) ab Grube . . . . .                                                                                                                                          | 22                             | Siegerländer Stabeisen, Frachtgrundlage Siegen . . . . .                                                                                                                   | 72,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Skala 1,50 Fr                                                                                                                                                                                                 |                                | Siegerländer Zusatzseisen, Frachtgrundlage Siegen: weiß . . . . .                                                                                                          | 82,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Bilbao-Rubio-Erze:                                                                                                                                                                                            |                                | meliert . . . . .                                                                                                                                                          | 84,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Grundlage 50 % Fe cif                                                                                                                                                                                         | sh                             | grau . . . . .                                                                                                                                                             | 86,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Rotterdam . . . . .                                                                                                                                                                                           | 16/—                           | Kalt erblasenes Zusatzseisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:                                                                                                     |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Bilbao-Rostspat:                                                                                                                                                                                              |                                | weiß . . . . .                                                                                                                                                             | 88,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Grundlage 50 % Fe cif                                                                                                                                                                                         |                                | meliert . . . . .                                                                                                                                                          | 90,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Rotterdam . . . . .                                                                                                                                                                                           | 13/6                           | grau . . . . .                                                                                                                                                             | 92,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Algier-Erze:                                                                                                                                                                                                  |                                | Spiegeleisen, Frachtgrundlage Siegen:                                                                                                                                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Grundlage 50 % Fe cif                                                                                                                                                                                         |                                | 6—8 % Mn . . . . .                                                                                                                                                         | 84,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Rotterdam . . . . .                                                                                                                                                                                           | 15/1½                          | 8—10 % Mn . . . . .                                                                                                                                                        | 89,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Marokko-Rif-Erze:                                                                                                                                                                                             |                                | 10—12 % Mn . . . . .                                                                                                                                                       | 93,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Grundlage 60 % Fe cif                                                                                                                                                                                         |                                | Luxemburger Gießeroheisen III, Frachtgrundlage Apach . . . . .                                                                                                             | 61,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Rotterdam . . . . .                                                                                                                                                                                           | 16/10½                         | Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk . . . . .                                                                                                                     | 2) 81,50         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Schwedische phosphorarme Erze:                                                                                                                                                                                |                                | Ferrosilizium (der niedrigere Preis gilt frei Verbrauchsstation für volle 15-t-Wagenladungen, der höhere Preis für Kleinverkäufe bei Stückgutladungen ab Werk oder Lager): |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Grundlage 60 % Fe fob                                                                                                                                                                                         | Kr                             | 90 % (Staffel 10,— <i>R.M.</i> ) . . . . .                                                                                                                                 | 410—430          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Narvik . . . . .                                                                                                                                                                                              | 14,75                          | 75 % (Staffel 7,— <i>R.M.</i> ) . . . . .                                                                                                                                  | 320—340          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
| Ia gewaschenes kausisches Manganerz mit mindestens 52 % Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Anwerpen oder Rotterdam . . . . .                                                                                | d                              | 45 % (Staffel 6,— <i>R.M.</i> ) . . . . .                                                                                                                                  | 205—230          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|                                                                                                                                                                                                               | 11 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> | Ferrosilizium 10 % ab Werk . . . . .                                                                                                                                       | 81,—             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |

<sup>1)</sup> Fett gedruckte Zahlen weisen auf Preisänderungen gegenüber dem Vormonat [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1487] hin. — <sup>2)</sup> Auf diesen Preis wird seit dem 1. November 1932 ein Rabatt von 6 *R.M.* je t gewährt. — <sup>3)</sup> Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *R.M.*, von 100 bis 200 t um 1 *R.M.*. — <sup>4)</sup> Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — <sup>5)</sup> Frachtgrundlage Homburg-Saar. — <sup>6)</sup> Abzüglich 5 *R.M.* Sondervergütung je t vom Endpreis.

1. Die Erzeugung von Investitionsgütern hat — nach Ausschaltung des Produktionszuwachses, der durch die Wiedereingliederung des Saargebietes bedingt ist — von 1934 auf 1935 um rd. ein Drittel zugenommen. (Die Beschäftigung der Anlagegüterindustrien stieg um rd. 29 %, die Produktion nach der monatlichen Indexziffer um 34 %; dabei ist zu berücksichtigen, daß die monatliche Indexberechnung die Steigerungen der Produktion etwas überhöht, wie ein Vergleich mit einer breiteren jährlichen Indexziffer deutlich macht.)

2. Es wäre aber unrichtig, diesen Satz von einem Drittel ohne weiteres auf das Investitionsergebnis des Jahres 1934 zu übertragen, weil von 1934 auf 1935 die Ausfuhr von Investitionsgütern nicht unwesentlich gestiegen, die Einfuhr aber gesunken ist. Weiter ist zu bedenken, daß die Investitionsgüterpreise von 1934 auf 1935 leicht zurückgegangen sind.

Unter Berücksichtigung dieser Faktoren kann man den Wert der Sachinvestitionen für 1935 mit gut 11 Milliarden *R.M.* veranschlagen; das Investitionsvolumen muß den Stand des Jahres 1928 erreicht, vielleicht sogar etwas überschritten haben.

Daß der Vorkrisenstand in der Investitionswirtschaft wieder erreicht worden ist, hat vielfach, anstatt als erfreuliches Zeichen gewertet zu werden, Beunruhigung ausgelöst. Auf die Frage, ob die Investitionen nicht zu hoch sind, antwortet das Institut zunächst, daß es einen absoluten Maßstab für die Ueberhöhung der Investitionstätigkeit nicht gibt. Es bleibt nichts übrig, als Vergleiche mit früheren Jahren anzustellen, sich dabei aber ständig der Unterschiede, die zwischen damals und jetzt bestehen, bewußt zu bleiben. Das Ergebnis seiner Untersuchungen faßt das Institut wie folgt zusammen:

„1. Trotz lebhafter Investitionstätigkeit besteht bisher keine Gefahr der ‚Ueberproduktion‘, weil die meisten Investitionen außerhalb des Bereiches der eigentlichen Sachgütererzeugung vorgenommen werden.

2. Im Gegensatz zu früher ist die Zunahme des Verbrauchs bewußt gezügelt worden, weil aus staatspolitischen Gründen zusätzliche Aufwendungen für die Wehrmacht zu machen waren.

3. Die Investitionsaufgaben im neuen Jahr teilen sich in vier Gruppen: a) Investitionen zur Erhöhung der Wehrkraft; b) Nachholen von Ersatzinvestitionen, die in früheren Jahren aufgeschoben waren; c) laufende Ersatzinvestitionen; d) Neuinvestitionen, etwa im Wohnungsbau, im Siedlungswesen, in der Rohstoffwirtschaft. Vom ‚Bedarf‘ her betrachtet, besteht also kein Mangel an Investitionsmöglichkeiten. Allerdings darf nicht verkannt werden, daß im Laufe der Entwicklung neue Fragen auftauchen. Das Problem der Finanzierung muß — in dieser Betrachtung nur der sachwirtschaftlichen Zusammenhänge — wenigstens genannt werden. Außerdem stehen wichtige Investitionsgüter herstellende Industrien hart an der Grenze der vollen Kapazitätsausnutzung. Damit entsteht die Frage, ob die Aufträge, die diese hohe Beschäftigung herbeigeführt haben, von Dauer sein können.“

Die Indexzahl der Großhandelspreise hat sich im November gegenüber dem Oktober im ganzen weiter leicht erhöht von 1.028 auf 1.031.

Die Zahl der Konkurse, die im Oktober mit 271 Fällen den bisher höchsten Stand des Jahres 1935 erreicht hatte, ging wieder etwas zurück auf 267. Die gerichtlichen Vergleichsverfahren nahmen dagegen wieder zu von 42 auf 67 im November und haben damit etwa den Stand von Juli 1935 (71) erreicht.

Der Inlands-Eisenmarkt war bis kurz vor den Feiertagen in den meisten Erzeugnissen weiterhin recht lebhaft. Trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit hielten sich bis dahin die hereinkommenden Bestellungen im allgemeinen auf der Höhe des Vormonats. Händler und Verbraucher riefen auf Abschlüsse prompt ab und erteilten auch im bisherigen Umfang neue Aufträge. Nur auf dem Baumarkt ließ die Nachfrage gegen Mitte des Monats wegen der einsetzenden Kälte nach. Die Einschränkung der Lagerhaltung wegen der Bestandsaufnahme am 31. Dezember nahm nicht den Umfang wie in früheren Jahren an. Es ist aber zu erwarten, daß die Aufträge in der letzten Woche wegen der vielen Feiertage zurückgehen und das gesamte Ergebnis des Monats ungünstig beeinflussen werden.

Die Roheisen- und Rohstahlerzeugung entsprach bis vor dem Fest, arbeitstäglich gesehen, ungefähr der des Vormonats. Bis Ende November verlief die Entwicklung wie folgt:

|                          | Oktober 1935 | November 1935 |
|--------------------------|--------------|---------------|
| Roheisen:                | t            | t             |
| insgesamt . . . . .      | 1 197 761    | 1 196 199     |
| arbeitstäglich . . . . . | 38 637       | 39 873        |
| Rohstahl:                | t            | t             |
| insgesamt . . . . .      | 1 551 592    | 1 483 319     |
| arbeitstäglich . . . . . | 57 466       | 59 333        |
| Walzzeug:                | t            | t             |
| insgesamt . . . . .      | 1 072 404    | 1 012 135     |
| arbeitstäglich . . . . . | 39 719       | 40 485        |

Im November waren von 176 (Oktober 176) vorhandenen Hochöfen 105 (106) in Betrieb und 9 (7) gedämpft.

Infolge des bevorstehenden Weihnachtsfestes gingen die Bestellungen aus dem

#### Auslande

ebenfalls zurück. Trotzdem war die Stimmung aber im allgemeinen fest. Auf den asiatischen Märkten machte sich der japanische Wettbewerb durch Preisunterbietungen wieder recht störend bemerkbar. Hervorzuheben ist noch, daß das zwischen England und der IREG abgeschlossene vorläufige Abkommen um fünf Monate, d. h. vom 8. Januar bis zum 8. Juni 1936, verlängert wurde. Infolgedessen wurden auch die vertraglich zugelassenen Verkäufe nach England bis zum 8. Februar freigegeben. Während der Dauer dieses Abkommens soll weiter versucht werden, mit der englischen Eisenindustrie alle noch offenen Fragen zu bereinigen, die einer endgültigen Regelung im Wege stehen.

#### Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren

entwickelte sich im November wie folgt. Mengenmäßig ging die Ausfuhr etwas zurück, und zwar von 298 519 t im Oktober auf 291 559 t im November. Gleichzeitig stieg die Einfuhr von 71 766 t auf 80 897 t, so daß auch der Ausfuhrüberschuß von 226 753 t im Oktober auf 210 662 t im November abnahm. Die wertmäßige Entwicklung zeigte, wie nachstehende Uebersicht ausweist, nur geringfügige Aenderungen:

|                                   | Einfuhr | Deutschlands<br>Ausfuhr | Ausfuhrüberschuß<br>(in Mill. <i>R.M.</i> ) |
|-----------------------------------|---------|-------------------------|---------------------------------------------|
| Monatsdurchschnitt 1932 . . . . . | 9,0     | 65,2                    | 56,2                                        |
| Monatsdurchschnitt 1933 . . . . . | 11,9    | 55,3                    | 43,4                                        |
| Monatsdurchschnitt 1934 . . . . . | 17,7    | 50,3                    | 32,6                                        |
| Januar 1935 . . . . .             | 16,6    | 49,6                    | 33,0                                        |
| Februar 1935 . . . . .            | 14,2    | 47,6                    | 33,4                                        |
| März 1935 . . . . .               | 8,2     | 57,9                    | 49,7                                        |
| April 1935 . . . . .              | 7,9     | 56,1                    | 48,2                                        |
| Mai 1935 . . . . .                | 6,2     | 55,8                    | 49,6                                        |
| Juni 1935 . . . . .               | 7,2     | 55,6                    | 48,4                                        |
| Juli 1935 . . . . .               | 8,4     | 64,0                    | 55,6                                        |
| August 1935 . . . . .             | 7,3     | 61,7                    | 54,4                                        |
| September 1935 . . . . .          | 8,2     | 59,3                    | 51,1                                        |
| Oktober 1935 . . . . .            | 7,5     | 61,4                    | 53,9                                        |
| November 1935 . . . . .           | 7,6     | 61,1                    | 53,5                                        |

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein sank die Einfuhr weiter von 29 113 t im Oktober auf 28 618 t im November; auch bei der Ausfuhr war diesmal ein kleiner Rückgang festzustellen von 197 137 t auf 194 664 t, so daß sich der Ausfuhrüberschuß gleichfalls gering senkte von 168 024 t auf 166 046 t. Bei Roheisen ist bei der Einfuhr eine beträchtliche Zunahme von 13 223 t auf 21 472 t festzustellen, während die Ausfuhr etwas zurückfiel von 26 923 t auf 25 522 t; dadurch belief sich der Ausfuhrüberschuß nur noch auf 4050 t gegen 13 700 t im Oktober.

Die arbeitstägliche Kohlenförderung des Ruhrbergbaus ist von Oktober auf November weiter gestiegen, und zwar war die Steigerung stärker als zur gleichen Zeit des Vorjahres. Auch sonst hält die günstige Entwicklung an, wie die nachstehende Uebersicht zeigt.

|                                           | Oktober<br>1935 | November<br>1935 | November<br>1934 |
|-------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Verwertbare Förderung . . . . .           | 9 058 438 t     | 8 924 493 t      | 8 167 412 t      |
| Arbeitstägliche Förderung . . . . .       | 335 498 t       | 362 784 t        | 329 996 t        |
| Koksgewinnung . . . . .                   | 2 066 252 t     | 2 025 650 t      | 1 756 694 t      |
| Tägliche Koksgewinnung . . . . .          | 66 653 t        | 67 522 t         | 58 556 t         |
| Beschäftigte Arbeiter . . . . .           | 236 177         | 237 061          | 228 286          |
| Lagerbestände am Monatschluß 6,97 Mill. t |                 | 6,55 Mill. t     | 8,52 Mill. t     |

Im Durchschnitt des ganzen Bezirkes verblieben bei 24,6 Arbeitstagen auf einen Mann der Gesamtbelegschaft 24,32 Arbeitstagen gegen 25,82 bei 27 Arbeitstagen im Oktober.

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Der Verkehr auf der Reichsbahn wickelte sich im Dezember wieder pünktlich und ohne Störungen ab. Die Wagen wurden zur rechten Zeit und in genügender Anzahl gestellt.

Die Verschiffungen auf dem Rhein hielten sich etwa in den Grenzen des Vormonats. Nennenswerte Aenderungen sind jedenfalls nicht bekannt geworden. Kahnraum war reichlich vorhanden. Durch zeitweise auftretende Nebel wurde der Umlauf der Fahrzeuge gehemmt. Der Wasserstand war den ganzen Monat über durchaus günstig und gestattete eine weitgehende Ausnutzung des Kahnraums. Die Kohlenfracht ab Ruhrorter Häfen

nach Mainz/Mannheim notierte bis etwa Mitte des Monats 1,20 *R.M.*. Infolge des gegenüber Monatsanfang verminderten Wasserstandes wurde die Fracht am 14. auf 1,30 *R.M.* erhöht. Die Fracht nach Rotterdam ist mit 1 *R.M.* je t einschl. Schleppen unverändert geblieben.

Die Lage auf den westdeutschen Kanälen hielt sich auf dem günstigen Stand des Vormonats.

Auf dem Kohlenmarkt hat sich der Absatz im Monat Dezember gegenüber dem Vormonat nicht wesentlich verändert. Der Versand nach Italien zeigte ein rückläufiges Bild, da die Zahlungen nicht mehr so prompt eingehen wie bisher. Im einzelnen ist vom Inlandsmarkt zu berichten, daß der Industriekohlenabsatz unverändert günstig war. Eine wesentliche Abschwächung war hier nicht zu bemerken. Die Eisenbahn verstärkte ihre Abrufe. Das Hausbrandgeschäft litt bisher sehr stark unter der milden Witterung; lediglich Brechkoks war infolge der kalten Tage in der zweiten Hälfte des Monats etwas besser gefragt. Auf dem Auslandsmarkt riefen Holland, Belgien und Frankreich im Rahmen der festgesetzten Mengen ab. Der Absatz an die nordischen Länder war recht zufriedenstellend.

Zu den einzelnen Sorten ist folgendes zu sagen. Bei den Gas- und Gasflammkohlen war der Bunkerkohlenabsatz nach wie vor recht rege, bei verlangsamttem Geschäft mit Italien. Der Absatz in den groben Sorten — Stücke und Nuß 1 — war befriedigend, dagegen waren die kleinen Sorten und gewöhnlichen Feinkohlen schwächer. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß die Saar im November und auch im Dezember voll beschäftigt war. Für den Fettkohlenabsatz gilt im großen und ganzen das gleiche; die Abnehmer drängten jedoch nicht mehr in dem Umfange auf Lieferung wie gegen Ende des Vormonats. Der Eßkohlenabsatz zeigte ein wenig günstiges Bild im Zusammenhang mit dem schlechten Hausbrandgeschäft. Lediglich der Absatz in Nuß 5 und Feinkohlen war nach wie vor gut.

Beim Preßkohlenabsatz glichen die Mehrabrufe der Eisenbahn den Rückgang auf dem Ausfuhrmarkt und den Rückgang in den Hausbrandsorten nicht ganz aus.

Der Koksabsatz war nach wie vor recht günstig, besonders in Gießerei- und Hochofenkoks. Wie bereits erwähnt, brachten die letzten kalten Tage auch dem Brechkoksabsatz im Inland einen gewissen Auftrieb. Die Aufträge in Brechkoks 4 überstiegen den Entfall, so daß hier die Abrufe nicht restlos erledigt werden konnten.

Der Markt in Auslandsenzen lag auch in diesem Monat sehr ruhig. Die Begrenzung der Erzzufuhr aus dem Auslande gebot den Parteien wie bisher Zurückhaltung. Günstiger gestaltete sich die Erzzufuhr aus Schweden, während sich die Einfuhr aus den übrigen Ländern im Rahmen der letzten Monatsmengen bewegte. Frankreich konnte auch in diesem Monat mit Rücksicht auf die noch nicht geregelten Zahlungsverhältnisse nur in beschränktem Maße zur Erzversorgung herangezogen werden; es kamen hier nur Lieferungen gegen Austausch- und Aski-Geschäfte zur Ausführung. Der Bezug an Inlandsenzen entsprach den eingegangenen Verpflichtungen, deren Auswirkung in weiter gesteigertem Verbrauch für die nächsten Monate in Erscheinung treten wird. Im Siegerländer Bergbau erreichten durch den Ausfall während der Weihnachtstage Förderung und Absatz nicht den Stand des Vormonats. Die arbeitstägliche Leistung dagegen stieg weiterhin leicht an, und der Absatz lag infolge Entnahme von den Vorräten ziemlich erheblich über der Förderung.

Aus Schweden kamen im November 429 053 t Erze nach Deutschland gegen 411 661 t im November 1934. Die Verladungen von Lulea wurden Ende November für dieses Jahr eingestellt. Die Erzeinfuhr in das rheinisch-westfälische Industriegebiet im Monat November betrug:

|                          |           |                                      |
|--------------------------|-----------|--------------------------------------|
| über Rotterdam . . . . . | 376 113 t | gegenüber 290 421 t im November 1934 |
| über Emden . . . . .     | 174 990 t | gegenüber 229 368 t im November 1934 |
|                          | 551 103 t | 519 789 t                            |

Auf dem Manganerzmarkt hat sich in den letzten Wochen nichts geändert. Die Zufuhr von Südafrika hat wieder eingesetzt, und es ist damit zu rechnen, daß sie wieder regelmäßig durchgeführt werden kann. Nach den vor kurzem in der Presse erschienenen Mitteilungen ist das Handelsabkommen mit Südafrika unterzeichnet worden und damit der Bezug von Manganerzen auch im nächsten Jahr gesichert. In welchem Ausmaß das Kontingent für Manganerze bemessen worden ist, ist im Augenblick noch nicht bekannt. Die Russen sind ihren bisherigen Verpflichtungen in vollem Umfange nachgekommen. Sie haben von ihrem Recht, ein Drittel der Abschlußmenge in das nächste Jahr zu verschieben, keinen Gebrauch gemacht. Die Vorverhandlungen für das nächstjährige Geschäft haben bereits begonnen, und es kann wohl damit gerechnet werden, daß in der ersten Januarwoche ein größerer Abschluß zustande kommt. Vom indischen Markt liegen keine neuen Nachrichten vor.

Am Erzfrachtenmarkt verursachte die stärkere Nachfrage von Skandinavien vorübergehend Raumknappheit. An der Bay war das Geschäft ruhig mit etwas schwächeren Raten. Im Mittelmeer war das Ladungsangebot flau. Die Frachten von Poti gaben um 1 bis 2 sh nach. Die Erzfrachten betragen im November:

|                                   |      |                             |      |
|-----------------------------------|------|-----------------------------|------|
| Bilbao/Ymuiden . . . . .          | 4/4½ | Afrau/Rotterdam . . . . .   | 5/9  |
| Salta Caballo/Rotterdam . . . . . | 6/-  | Melilla/Rotterdam . . . . . | 5/7½ |
| Valencia/Rotterdam . . . . .      | 6/-  | Poti/Festland . . . . .     | 10/- |
| Almeria/Rotterdam . . . . .       | 5/9  | Calcutta/Festland . . . . . | 14/6 |
| Stratoni/Rotterdam . . . . .      | 6/6  | Marmagoa/Festland . . . . . | 16/6 |

Auf dem Schrottmarkt hielt die Nachfrage nach Siemens-Martin-Schrott an. Die bisherigen Richtpreise gelten weiter. Von der Ueberwachungsstelle wurde eine Einkaufsgrenze festgesetzt, womit die Bezugsgebiete für die westliche Industrie und für die mitteldeutschen und oberschlesischen Werke geregelt worden sind. Die Richtpreise je t frei rheinisch-westfälischem Verbrauchswerk stellen sich wie folgt:

|                                                 |                       |
|-------------------------------------------------|-----------------------|
| Stahlschrott . . . . .                          | 41 <i>R.M.</i>        |
| Kernschrott . . . . .                           | 39 <i>R.M.</i>        |
| Walzwerksfeinblechpakete . . . . .              | 39 bis 40 <i>R.M.</i> |
| Hydraulisch gepreßte neue Blechpakete . . . . . | 39 bis 40 <i>R.M.</i> |
| Siemens-Martin-Späne . . . . .                  | 30 <i>R.M.</i>        |

Hochofenschrott und Späne wurden zu folgenden Preisen je t frei Werk Hochofen gekauft:

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Hochofenspäne . . . . .    | 29 <i>R.M.</i>        |
| Hochofenpakete . . . . .   | 29 <i>R.M.</i>        |
| Brandguß, Rosten . . . . . | 31 <i>R.M.</i>        |
| Gußspäne . . . . .         | 32 bis 33 <i>R.M.</i> |

In Gußbruch hielt die Nachfrage bei steigenden Preisen an. Es notierten je t frei Gießerei:

|                                                       |                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|
| Ia handlich zerkleinerter Maschinengußbruch . . . . . | 54 <i>R.M.</i>        |
| Handlich zerkleinerter Handelsgußbruch . . . . .      | 44 bis 45 <i>R.M.</i> |
| Reiner Ofen- und Topfgußbruch (Poterie) . . . . .     | 40 <i>R.M.</i>        |

Der Auslands-Schrottmarkt lag sehr fest, so daß es zu Preissteigerungen kam. Es kosteten je t cif Duisburg:

|                                                 |                      |
|-------------------------------------------------|----------------------|
| England: Stahlschrott . . . . .                 | 60/- sh              |
| Holland: Stahlschrott . . . . .                 | 20 holl. fl          |
| Belgien: Schwerer Walzwerksschrott . . . . .    | 410 bis 415 belg. Fr |
| Stahlschrott . . . . .                          | 390 belg. Fr         |
| Hydraulisch gepreßte neue Blechpakete . . . . . | 370 bis 375 belg. Fr |

Auf dem Roheisen-Inlandmarkt hat sich im Monat Dezember wenig geändert. Infolge der Feiertage ist allerdings ein merklicher Rückgang im Versand eingetreten. Auch zeitlich bedingte Gründe lassen eine vorübergehende Abschwächung des Absatzes in geringem Ausmaß erwarten. Die Nachfrage aus dem Auslande ist auch in diesem Monat rege gewesen.

In Halbzeug, Stab- und Formstahl nahm der Auftrags-eingang aus dem Inlande bis zu den Feiertagen wiederum etwas zu. Die Abruftätigkeit war bis dahin noch immer recht lebhaft und ging sogar über die des Vormonats hinaus. Wie in jedem Jahre, werden auch in diesem Monat die Feiertage und die bei vielen Unternehmungen bevorstehende Bestandsaufnahme die in der letzten Woche hereinzunehmenden Aufträge ungünstig beeinflussen. Die insgesamt gebuchte Arbeitsmenge dürfte aus den obigen Gründen nicht ganz die des Novembers erreichen. Auch auf den Auslandsmärkten ließ das Geschäft nach, hauptsächlich wegen der Feiertage, obwohl die Stimmung im allgemeinen fest war. Besonders nach Ostasien wurden geringere Mengen verkauft. Der japanische Wettbewerb machte sich in der letzten Zeit namentlich in Niederländisch-Indien wieder stärker bemerkbar.

In schwerem Oberbauzeug veränderte sich die Marktlage in der Berichtszeit nicht wesentlich. Aus dem Ausland und dem Inland konnten einige Posten Rillenschienen gebucht werden. Auch in leichtem Oberbauzeug hielt sich das Geschäft im großen und ganzen im Rahmen des Novembers. Der Auftrags-eingang aus dem Ausland ging etwas zurück.

Die Verkäufe in schwarzem warmgewalztem Bandstahl waren weiterhin trotz der Feiertage recht zufriedenstellend. Auch die Bestellungen aus dem Auslande gingen ziemlich rege ein. Die Kundschaft rief nach wie vor flott ab. Die Nachfrage nach verzinktem Bandstahl war trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit in der ersten Hälfte des Dezembers lebhaft. Besonders von den Händlern wurden größere Mengen angefordert. In der zweiten Hälfte des Berichtsmonats gingen dagegen die Käufe auf Abrufe wie in jedem Jahr zurück. In kaltgewalztem Bandstahl ließ der Auftrags-eingang sowohl aus dem Inland als auch aus dem Ausland etwas nach.

In Grobblechen war der Auftrags-eingang aus dem Inlande sehr gut. Die Händler tätigten in größerem Umfange Abschlüsse. Vor allen Dingen kamen aber von den Verbrauchern selbst, und zwar besonders von den Brückenbauanstalten, Kesselfabriken, Schiffswerften und Eisenbahnwagenfabriken, umfangreiche Bestellungen herein. In bearbeiteten Blechen war das Geschäft wieder besonders gut. Aus dem Auslande konnte ebenfalls eine ganze Reihe von Aufträgen hereingenommen werden. Auch bei

Mittelblechen gaben dringende größere Bedarfsaufgaben dem Geschäft in der ersten Hälfte der Berichtszeit ein lebhafteres Gepräge. Kurz vor den Feiertagen ließ dann aber die Nachfrage wieder nach. Auf dem Feinblechmarkt traten im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat keine wesentlichen Änderungen ein. Das Geschäft in verzinkten und verbleiten Blechen lag aus jahreszeitlichen Gründen etwas ruhiger. Der Auslandsabsatz in Handelsblechen war im Verhältnis zum Vormonat schwächer.

Die Nachfrage nach Röhren war weiterhin recht zufriedenstellend. Der Inlandshandel rief zur Lieferung im ersten Vierteljahr 1936 bereits größere Mengen ab. Auch die Reichsbahn vergab bedeutendere Aufträge in Lokomotiv-, Rauch- und Leitungsröhren. Gegen Ende des Monats ließen die Käufe der Händler etwas nach, da ihr Bedarf wegen der bevorstehenden Feiertage nicht mehr so dringend war. Die Bestellungen aus dem Auslande waren ebenfalls befriedigend.

Der Auftrags-eingang in Walzdraht und Drahterzeugnissen war weiterhin recht gut. In Drahterzeugnissen machte sich gegen Ende des Monats eine kleine Abschwächung bemerkbar. Die Japaner setzten ihren Walzdrahtpreis für China und die Mandschurei stark herab, so daß die Möglichkeit, dorthin zu verkaufen, im Augenblick sehr gering ist. Die Märkte, auf denen die „IWECO“ vor kurzem eine Erhöhung der Preise vornahm, sind zur Zeit sehr ruhig, da sie ihren Bedarf noch vor der Preiserhöhung zu niedrigen Preisen für die nächste Zeit eindeckten.

Die Herstellung an rollendem Eisenbahnzeug hielt sich annähernd auf der Höhe des Vormonats. Der Auftrags-eingang in Radsätzen war, wie bisher, nicht befriedigend, während sich das Geschäft in losen Radsatzteilen — vor allem auf dem Auslandsmarkt — besser entwickelte.

Die Lage auf dem Gußmarkt ist erträglich. Das Inlandsgeschäft hat sich trotz der vorgeschrittenen kalten Jahreszeit bis jetzt ganz ordentlich gehalten; dagegen könnte das Auslandsgeschäft, besonders wertmäßig, besser sein.

II. SAARLAND. — Die Kohlenversorgung erfolgte in der Berichtszeit im üblichen Umfange, nur wird eine größere Regelmäßigkeit der Lieferungen von den Hüttenwerken gewünscht. Das zuweilen stoßweise Eingehen der Mengen bei den Werken verursacht öfter Verstopfungen auf den Werksbahnhöfen und damit Standgelder. Zum Teil hängt diese uneinheitliche Belieferung mit der Vorversorgung der Hüttenwerke für die kommenden Feiertage zusammen. Der Absatz der Saargruben auch in den schlechter abzusetzenden Flammkohlen scheint etwas besser geworden zu sein, da eilige Aufträge teilweise mit Verzögerung ausgeführt werden. Inzwischen sind die Saargruben laut Gesetz vom 14. Dezember 1935 in eine Aktiengesellschaft eingebracht worden. Der Reichswirtschaftsminister und der Finanzminister haben sämtliche Aktien für das Deutsche Reich zu übernehmen, und die beiden Ministerien vertreten zu gleichen Teilen das Reich.

Die Erzversorgung der Hüttenwerke ist für die nächste Zeit sichergestellt. Natürlich kommen die Erze aus bekannten Gründen nicht wie früher ausschließlich aus dem französischen Minettegebiet, sondern zusätzliche Mengen mußten von Schweden und den deutschen Eisenerzgruben gekauft werden, was die Erzeugung etwas verteuert hat. Aber auch die lothringische Minette ist infolge Verständigung der Erzgrubenbesitzer im Preise etwas gestiegen. Die lothringischen Erzgrubenbesitzer fürchten anscheinend Lohnforderungen von ihrer Arbeiterschaft, denn die Bergleute haben bereits Erhöhung des Lohnes angemeldet. Es kostet heute lothringische Minette mit 32 % Fe 17 bis 17,50 Fr ab Grube mit üblicher Skala. Die lothringischen Erze werden teilweise im Austauschwege gegen Kohle und Koks geliefert oder durch Zahlung ins Clearing geregelt. Die letztere Zahlungsweise ist den französischen Lieferanten wenig erwünscht, da sie vor 7 bis 8 Monaten keine Aussicht haben, zu ihrem Gelde zu kommen. Seit kurzem diskontiert zwar die Banque de France die sogenannten „Récepissés“ mit 80 %, um die lange Wartezeit bis zum tatsächlichen Eingang des Geldes zu überbrücken. Ueber Verhandlungen zwischen der deutschen und französischen Regierung wegen Abänderung des Zahlungsverkehrs oder der Wiederherstellung normaler Handelsbeziehungen ist bisher nichts bekannt geworden, obwohl die lothringische Landwirtschaft mehr und mehr nach Oeffnung des Saarmarktes für ihre Waren schreit und der französischen Schwerindustrie den Vorwurf macht, daß sie es sei, die durch das Verlangen eines übertriebene Schutzes des französischen Marktes vor der Einfuhr metallurgischer Erzeugnisse die Handelsbeziehungen mit Deutschland hintertreibt.

Die Schrottversorgung war zufriedenstellend. Die Preise liegen unverändert bei etwa 35 bis 36 *R.M.* je t frei Werk für Stahlschrott. Dagegen liegt der Preis für Hochofenschrott uneinheitlich; es werden Preise von 25 bis 29 *R.M.* je t frei Hütte genannt.

Der Auftragseingang aus Deutschland ist nach wie vor zufriedenstellend. Während in Stabstahl noch sehr gut abgerufen wird, ist der Bestellungseingang in Formstahl etwas ruhiger geworden, was mit der Einstellung der Bautätigkeit infolge winterlicher Witterung zusammenhängt. Die Lieferfristen für Stabstahl sind nach wie vor ziemlich ausgedehnt; die Abwälzung einer normalen süddeutschen Stabstahlbestellung dauert mindestens 8 bis 10 Wochen. Dagegen werden Träger teilweise sehr rasch aus Vorrat geliefert. Auch in Grobblechen sind die Lieferzeiten kürzer, und zwar rd. 2 bis 3 Wochen. Dagegen werden für Feinbleche etwas längere Fristen von 4 bis 5 Wochen verlangt. Im Auslandsgeschäft suchen die Händler ihre noch nicht eingedeckten Aufträge nunmehr unterzubringen, da sie infolge der Lohnerhöhungen im englischen Kohlenbergbau mit höheren Preisen auf dem Weltmarkt rechnen. Das Ausfuhrgeschäft ist daher als zufriedenstellend anzusprechen. Da die Auftragsbücher der Saarwerke gut gefüllt sind, wird für Dezember kaum mit einem Rückgang des Versandes gerechnet. Vielleicht dürften durch die vielen Feiertage die Versandmengen etwas geringer ausfallen als die Monate vorher.

Dank der guten Beschäftigung konnte die Saar die Umstellung nach Deutschland und den Verlust des französischen Marktes ohne Erschütterung ertragen. Der Abbau der französischen Zweigstellen und Vertretungen ging störungsfrei, aber teilweise mit erheblichen Kosten vor sich. Die starken geldlichen Mehrbelastungen konnten durch den höheren Versand ausgeglichen werden. Bei der kartellgebundenen Schwerindustrie waren die Rückgliederungsschwierigkeiten somit leichter zu überwinden als bei der weiterverarbeitenden Industrie, wo man teilweise noch mit erheblichen Schwierigkeiten kämpft. Aber auch hier sind Unterschiede vorhanden, denn bei den Konstruktionsfirmen ist man mit der Geschäftstätigkeit zufrieden, während die Maschinenfabriken noch sehr klagen.

### Die oberschlesische Eisenindustrie im vierten Vierteljahr 1935.

Trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit hielten sich in der oberschlesischen Eisenindustrie Beschäftigung und Absatz auf dem Stande der vorhergehenden drei Monate. Jahreszeitlich bedingten Rückgängen in einzelnen Erzeugungszweigen standen vermehrte Auftragsgänge in anderen Betriebsabteilungen gegenüber.

Die Markt- und Absatzverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlengruben konnten im vierten Vierteljahr als gut bezeichnet werden. Die Nachfrage in Hausbrandkohlen war in allen Sorten sehr stark, so daß trotz Verstärkung der Förderung und umfangreicher Haldenverladungen die eingehenden Bestellungen nicht glatt erledigt werden konnten, sondern längere Lieferfristen beanspruchten. Der Industriekohlenabsatz war ebenfalls lebhaft, da neben den laufenden Abnehmern die Zuckerfabriken als starke Kohlenbezieher auftraten. Gute Kohlenverbraucher waren auch die Gas- und Elektrizitätswerke, dagegen ließ der Bedarf der Ziegeleien, die teilweise ihre Betriebe einstellten, etwas nach.

Die Wasserführung der Oder war in der ersten Hälfte des Berichtsvierteljahres zunächst ungünstig, erfuhr aber dann durch reichliche Niederschläge eine solche Aufbesserung, daß die Oder von da ab im allgemeinen vollschiffiges Wasser führte.

Der Absatz im Koksgeschäft konnte im letzten Vierteljahr weiterhin gesteigert werden; im besonderen hielt die Nachfrage

in den kleinen Kokskörnungen unverändert an. Der Versand nach dem Ausland ging im Vergleich zum Vorvierteljahr zurück. Die Minderung war im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß die Lieferungen nach Italien in den Monaten Oktober und November stark eingeschränkt wurden.

Am Preßkohlenmarkt ist die Nachfrage leicht gestiegen und kann als befriedigend bezeichnet werden.

Die Beschäftigung der Hochofenwerke erfuhr eine weitere Zunahme. Die Versorgung mit Erzen erfolgte ohne Störungen. Die Verladungen von Hämatit- und Gießereierzisen gingen etwas zurück.

Die günstige Beschäftigungslage der Walzwerke hielt an. Der Auftragseingang war trotz der vorgerückten Jahreszeit durchaus noch befriedigend.

Das Röhrengeschäft blieb auch das ganze letzte Vierteljahr lebhaft. Besonders das Ueberseeengeschäft war in der ganzen Berichtszeit unverändert stark, so daß die Betriebe voll beschäftigt waren.

Das Drahtgeschäft wurde — wie stets um diese Zeit — etwas ruhiger.

Ein neu errichtetes und im Monat November in Betrieb gesetztes Blechwalzwerk ist zufriedenstellend beschäftigt.

Der Eisenbahnwagenbau und die Abteilungen für Feldbahnbedarf sind trotz der ungünstigen Jahreszeit auf mehrere Wochen mit Arbeit versehen. Dagegen mangelt es im Weichenbau an Arbeit, so daß die Betriebe nur vorübergehend beschäftigt sind.

Die Eisengießereien hatten noch ausreichend zu tun; der Zufluß an Neuaufträgen hielt sich dagegen nur in befriedigendem Maße. Der Betrieb in den Maschinenbauanstalten konnte im Umfange des Vorvierteljahres weitergeführt werden; der Auftragseingang war schwach. Auch im Eisenbau und in den Kesselschmieden ist ein Rückgang des Auftragsbestandes zu verzeichnen.

**Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Oktober und November 1935.** — Die Anfragetätigkeit der Inlands- und Auslandskundschaft, die im Oktober bereits eine Steigerung gezeigt hatte, war auch im November recht lebhaft.

Der Eingang von Inlandsaufträgen zeigte eine leichte Abschwächung. Dagegen hat sich das Auslandsgeschäft erfreulicherweise gebessert; die Auslandsaufträge nahmen fühlbar zu. Die in den letzten Monaten bereits erkennbare leichte Steigerung der deutschen Maschinenausfuhr wird sich daher in den nächsten Monaten, wenn die vom Ausland in Auftrag gegebenen Maschinen zur Ablieferung kommen, in wesentlich erhöhtem Maße fortsetzen.

Der Gefolgschaftsstand hat sich im Oktober und November trotz der im Landmaschinenbau einsetzenden Betriebs Einschränkungen im ganzen kaum verringert. Da auch die durchschnittliche Wochenarbeitszeit keine Senkung erfuhr, blieb der bisherige Stand des an den tatsächlich geleisteten Arbeitsstunden gemessenen Beschäftigungsgrades der Gesamtmaschinenindustrie weiter erhalten. In einigen Zweigen war er jedoch infolge der hierfür erlassenen Anlageverbote noch immer recht unbefriedigend und hat sich zum Teil noch verschlechtert. So mußten im Apparatebau, in der Nahrungs- und Genußmittel-Maschinenindustrie sowie besonders in der Webwarenmaschinenindustrie und im Druckmaschinenbau Verringerungen des Gefolgschaftsstandes wegen Schrumpfung des Auftragsbestandes vorgenommen werden.

### Eisen- und Stahlschrott im deutschen Güterverkehr im Jahre 1934.

Der deutsche Massengüterverkehr wird zahlenmäßig nur so weit erfaßt, als er auf Eisenbahnen und Wasserstraßen stattfindet. Was auf Landstraßen durch menschliche und tierische Zug- und Tragkräfte und Kraftwagen an den Ort seiner Bestimmung gelangt, entzieht sich unserer Kenntnis. Die Güterverkehrsstatistik enthält also nicht den gesamten Güterumlauf; sie umschließt aber doch den größten Teil des bedeutsamen Fernversandes, der trotz dem Einsatz der Kraftwagen auf immer größere Entfernungen noch überwiegend von den Eisenbahnen bestritten wird. Jedenfalls ist der Statistik zu entnehmen, welche Teile des Reiches hauptsächlich miteinander in Güteraustausch stehen, und es lassen sich aus ihren Zahlen Schlüsse auf den gesamten Güterverkehr ziehen.

An Eisen- und Stahlbruch, wie es in der amtlichen Statistik heißt und worunter nach den Erläuterungen altes Eisen und alter Stahl, alte Eisenbahn- und Grubenschienen, alte Schwellen, alte Radbänder und andere alte Radteile, ferner Abfälle von Stahl und Eisen, auch Weißblechabfälle zu verstehen sind, wurden in den letzten Jahren die nachstehenden Mengen befördert:

| Jahr       | auf Eisenbahnen | auf Wasserstraßen | zusammen |
|------------|-----------------|-------------------|----------|
|            | 1000 t          | 1000 t            |          |
| 1927 . . . | 6983            | 804               | 7787     |
| 1928 . . . | 6344            | 588               | 7132     |
| 1929 . . . | 6769            | 559               | 7328     |
| 1930 . . . | 4918            | 382               | 5300     |
| 1931 . . . | 3541            | 287               | 3828     |
| 1932 . . . | 2897            | 297               | 3194     |
| 1933 . . . | 3664            | 561               | 4225     |
| 1934 . . . | 5177            | 820               | 5997     |

Seit 1927, dem Jahre seines höchsten Standes in der Nachkriegszeit, ist der Schrottversand mit einer kleinen Unterbrechung von 1928 auf 1929 immer weiter gesunken und betrug 1932 nur noch zwei Fünftel des Standes von 1927. Von 1932 auf 1933 nahm er aber wieder um 32 % und von 1933 auf 1934 nochmals um 42 % zu und gelangte 1934 wieder auf 77 % des Höchststandes von 1927. Auf die Eisenbahnen kamen 1934 vom gesamten Versande rd. 86 %.

Ueber den Anteil der 40 Verkehrsbezirke der Eisenbahnen am Eisen- und Stahlschrottverkehr im Jahre 1934 unterrichtet die nachfolgende Aufstellung.

| Verkehrsbezirk                                                                                     | Versand | Versand  | Empfang |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------|
|                                                                                                    | im      | nach     | von     |
|                                                                                                    | Bezirk  | auswärts |         |
|                                                                                                    | t       | t        | t       |
| 1. Ostpreußen (ohne 2) . . . . .                                                                   | 2 906   | 13 150   | 1 593   |
| 2. Häfen Königsberg, Pillau, Elbing . . . . .                                                      | 6 143   | 13 203   | 4 691   |
| 3. Pommern (ohne 4) . . . . .                                                                      | 5 876   | 19 037   | 6 527   |
| 4. Pommersche Häfen . . . . .                                                                      | 3 913   | 13 915   | 10 139  |
| 5. Mecklenburg (ohne 6) . . . . .                                                                  | 1 826   | 12 657   | 1 469   |
| 6. Häfen Rostock bis Flensburg . . . . .                                                           | 1 835   | 43 019   | 3 659   |
| 7. Schleswig-Holstein (ohne 6 und 8) . . . . .                                                     | 2 191   | 14 326   | 4 177   |
| 8. Elbhäfen . . . . .                                                                              | 6 843   | 65 577   | 6 877   |
| 9. Weserhäfen . . . . .                                                                            | 3 767   | 26 409   | 1 549   |
| 10. Emshäfen . . . . .                                                                             | 143     | 1 946    | 207     |
| 11a. Regierungsbezirk Lüneburg, Stade, Osnabrück, Aurich sowie Oldenburg (ohne 8 bis 10) . . . . . | 82 910  | 41 539   | 113 637 |
| 11b. Regierungsbezirk Hannover und Hildesheim, Braunschweig . . . . .                              | 62 259  | 95 304   | 74 504  |
| 12. Grenzmark Posen-Westpreußen . . . . .                                                          | 191     | 4 133    | 790     |
| 13. Oberschlesien . . . . .                                                                        | 101 345 | 3 546    | 197 643 |
| 14. Stadt Breslau . . . . .                                                                        | 2 751   | 25 601   | 9 002   |
| 15. Niederschlesien (ohne 14) . . . . .                                                            | 18 968  | 47 982   | 27 639  |
| 16. Stadt Berlin . . . . .                                                                         | 39 968  | 179 880  | 13 029  |
| 17. Brandenburg (ohne 16) . . . . .                                                                | 34 542  | 63 445   | 218 229 |
| 18. Regierungsbezirk Magdeburg mit Anhalt . . . . .                                                | 68 053  | 72 424   | 58 081  |
| 19a. Regierungsbezirk Merseburg und Erfurt . . . . .                                               | 19 641  | 115 328  | 25 885  |
| 19b. Thüringen . . . . .                                                                           | 21 865  | 60 766   | 30 446  |
| 20. Sachsen (ohne 20a) . . . . .                                                                   | 181 275 | 58 568   | 213 198 |
| 20a. Leipzig und Umgegend . . . . .                                                                | 7 790   | 39 835   | 23 805  |
| 21. Hessen-Nassau mit Oberhessen (ohne 21a) . . . . .                                              | 53 096  | 71 057   | 79 900  |
| 21a. Frankfurt a. M. und Umgegend . . . . .                                                        | 7 574   | 46 802   | 15 157  |
| 22. Ruhrgebiet in Westfalen . . . . .                                                              | 480 211 | 139 914  | 582 059 |
| 23. Ruhrgebiet in der Rheinprovinz . . . . .                                                       | 295 193 | 418 080  | 526 376 |
| 24. Westfalen (ohne 22) . . . . .                                                                  | 112 098 | 172 458  | 155 377 |
| 25. Rheinprovinz r. d. Rh. (ohne 23) . . . . .                                                     | 19 000  | 107 960  | 140 329 |
| 26. Rheinprovinz l. d. Rh. (ohne 26a) . . . . .                                                    | 71 567  | 284 284  | 147 140 |
| 26a. Stadt Köln . . . . .                                                                          | 40 156  | 80 957   | 42 503  |
| 28. Duisburg-Ruhrort . . . . .                                                                     | 44 665  | 294 450  | 103 446 |
| 31. Bayerische Pfalz ohne Ludwigshafen . . . . .                                                   | 6 888   | 22 172   | 40 330  |
| 32. Hessen ohne Oberhessen . . . . .                                                               | 9 105   | 65 714   | 5 663   |
| 33. Baden ohne Mannheim . . . . .                                                                  | 49 839  | 31 810   | 61 849  |
| 34. Mannheim-Ludwigshafen . . . . .                                                                | 41 712  | 38 682   | 36 988  |
| 35. Württemberg . . . . .                                                                          | 34 268  | 115 203  | 18 246  |
| 36. Südbayern (ohne 36a) . . . . .                                                                 | 19 909  | 62 812   | 21 031  |
| 36a. Stadt München . . . . .                                                                       | 4 602   | 32 478   | 7 431   |
| 37. Nordbayern . . . . .                                                                           | 83 538  | 63 529   | 50 979  |

Der Versand im Bezirk, d. h. nach Orten des Bezirkes selbst, wobei dieser als Ganzes zugleich Versender und Empfänger ist, war am größten im westfälischen Ruhrgebiet und anscheinlich noch im rheinischen Ruhrgebiet, in Sachsen, Westfalen, Oberschlesien, Nordbayern und Nordhannover-Oldenburg. Leider kann den Einzelheiten dieses Versandes nicht nachgegangen werden, weil die Statistik von ihm nur die hier mitgeteilten Zahlen bietet. Ueber 100 000 t Versand nach auswärts, d. h. nach anderen Bezirken und ins Ausland hatten neun Bezirke, über 100 000 t Empfang von auswärts aber zehn Bezirke aufzuweisen. Rechnet man Versand nach und Empfang von auswärts gegeneinander auf, dann erscheinen als die hervorragendsten Ueberschußbezirke Duisburg-Ruhrort (als Umschlagplatz des auf dem Rhein zugeführten Schrotts), Berlin, die linksrheinische Rheinprovinz, Württemberg und Regierungsbezirk Merseburg und Erfurt, als die wichtigsten Bedarfsbezirke aber das westfälische Ruhrgebiet, Oberschlesien, Sachsen, Brandenburg, das rheinische Ruhrgebiet und Nordhannover-Oldenburg. Diese Gebiete sollen im folgenden bei der Anführung von Einzelheiten zur Kennzeichnung der Hauptversandrichtungen besonders in Betracht gezogen werden.

Es gelangten in 1000 t aus Duisburg-Ruhrort 149 nach dem rheinischen und 103 nach dem westfälischen Ruhrgebiet, 31 nach der linksrheinischen Rheinprovinz, je 3 nach der rechtsrheinischen Rheinprovinz und Westfalen, 2 nach der Tschechoslowakei, aus Berlin 148 nach Brandenburg, 8 nach Niederschlesien, 7 nach Sachsen, je 3 nach Breslau und Regierungsbezirk Magdeburg mit Anhalt, aus der Rheinprovinz links des Rheins 189 nach dem rheinischen und 30 nach dem westfälischen Ruhrgebiet, 22 nach Köln, 18 nach der rechtsrheinischen Rheinprovinz, 14 nach Duisburg-Ruhrort, je 6 nach Hessen-Nassau mit Oberhessen und Westfalen, aus Württemberg 55 nach Baden, 16 nach Oberschlesien, 10 nach Sachsen, 7 nach der rechtsrheinischen Rheinprovinz, 5 nach Hessen-Nassau mit Oberhessen, je 4 nach Westfalen und Nordbayern, aus Regierungsbezirk Merseburg und Erfurt 55 nach Sachsen, 24 nach Regierungsbezirk Magdeburg mit Anhalt, 9 nach Südhannover-Braunschweig, 7 nach Leipzig, 5 nach Thüringen. Von den

Hauptbedarfsgebieten erhielten aus anderen als den eben behandelten Hauptversandgebieten das Ruhrgebiet in Westfalen 250 aus dem Ruhrgebiet in der Rheinprovinz, 92 aus Westfalen, 22 aus der rechtsrheinischen Rheinprovinz, 15 aus Südhannover-Braunschweig, 13 aus Hessen-Nassau mit Oberhessen, 12 aus Köln, 8 aus Nordhannover-Oldenburg, 5 aus Thüringen, 3 aus Regierungsbezirk Magdeburg mit Anhalt, 15 aus den Niederlanden, Oberschlesien 32 aus Niederschlesien, 23 aus den Häfen Rostock bis Flensburg, 21 aus Breslau, 11 aus den ostpreußischen Häfen, je 10 aus Südhannover-Braunschweig und Brandenburg, je 9 aus den Elbhäfen und Nordbayern, 8 aus Pommern, je 7 aus Südbayern und Ostpreußen, 6 aus Schleswig-Holstein, 5 aus den pommerschen Häfen, je 4 aus Mecklenburg und Baden, je 3 aus Brandenburg und München, Sachsen 34 aus Thüringen, je 28 aus Nordbayern und Leipzig, 17 aus Brandenburg, je 7 aus Berlin und Südbayern, 6 aus Niederschlesien, 5 aus Regierungsbezirk Magdeburg mit Anhalt, je 3 aus den Häfen Rostock bis Flensburg und Hessen-Nassau mit Oberhessen, Brandenburg 28 aus Regierungsbezirk Magdeburg mit Anhalt, 16 aus den Elbhäfen, je 5 aus den Häfen Rostock bis Flensburg und Südhannover-Braunschweig, 4 aus Pommern, 3 aus den pommerschen Häfen, das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz 80 aus dem Ruhrgebiet in Westfalen, 29 aus Köln, 16 aus Westfalen, je 5 aus Südhannover-Braunschweig und den Elbhäfen, je 3 aus Nordhannover-Oldenburg und Hessen-Nassau mit Oberhessen, Nordhannover-Oldenburg 40 aus Westfalen, 31 aus Südhannover-Braunschweig, 13 aus den Elb- und 11 aus den Weserhäfen, 4 aus Regierungsbezirk Magdeburg mit Anhalt, 3 aus Thüringen, 4 aus den Niederlanden.

Von den 62 nach Flüssen, Kanälen, Häfen benannten Verkehrsbezirken der Wasserstraßen sind im folgenden nur einige mit dem stärksten Schrottverkehr aufgeführt.

| Verkehrsbezirk                                       | Versand im Bezirk | Versand nach | Empfang      |
|------------------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|
|                                                      |                   |              | von auswärts |
| 3. Oder in Pommern . . . . .                         | 1                 | 27 325       | 257          |
| 8a. Hamburg-Altona-Harburg . . . . .                 | 38                | 81 630       | 1 303        |
| 10. Ems und Dortmund-Ems-Kanal . . . . .             | 2                 | 25 388       | 20           |
| 13. Wasserstraßen in Oberschlesien . . . . .         | 915               | 172          | 24 487       |
| 17c. Märkische Wasserstraßen (ohne Berlin) . . . . . | 1046              | 1 434        | 39 055       |
| 22a. Lippekanal . . . . .                            | 281               | 421          | 51 929       |
| 22b. Rhein-Herne-Kanal in Westfalen . . . . .        | —                 | 524          | 65 360       |
| 23b. Rhein-Herne-Kanal in der Rheinprovinz . . . . . | —                 | —            | 103 386      |
| 25b. Rechtes Rheinufer in der Rheinprovinz . . . . . | —                 | 42           | 82 548       |
| 28. Duisburg-Hamborn . . . . .                       | 339               | 4 164        | 278 163      |
| 31. Rhein in der Pfalz . . . . .                     | —                 | 32 313       | 32 265       |
| 34b. Rhein in Baden (ohne 34c) . . . . .             | —                 | 76 508       | 1 110        |
| 34c. Mannheim . . . . .                              | —                 | 22 844       | 17 166       |

Die Zusammenhänge des Wasserstraßenverkehrs in Schrott waren die folgenden: Von der Odermündung gingen (in 1000 t) 19 nach Ober- und Niederschlesien, 6 nach Brandenburg, aus Hamburg usw. 32 nach Brandenburg (17c), 12 nach Sachsen, 10 nach der Tschechoslowakei, der Rest in kleinen Mengen nach verschiedenen Bezirken, aus der Ems und dem Dortmund-Ems-Kanal 17 nach dem Lippekanal, aus der Pfalz 27 nach Duisburg-Hamborn, aus Baden 46 und aus Mannheim 11 nach Duisburg-Hamborn, der Rest nach anderen Häfen des mittleren Rheins. Der Empfang der Bezirke Lippe- und Rhein-Herne-Kanal, rechtes Rheinufer und Duisburg-Hamborn stammte im übrigen allgrößtenteils aus Sendungen von der Rheinmündung her, von wo 427 000 t nach Deutschland kamen, Duisburg-Hamborn nahm allein hiervon rd. 150 000 t auf, der Rhein-Herne-Kanal in der Rheinprovinz 81 000 t, die übrige rechtsufrige Rheinprovinz 52 000 t usw.

Die Hauptanziehungsgebiete für Schrott waren nach der Güterverkehrsstatistik für 1934 das Ruhrgebiet, Oberschlesien und Sachsen. Der früher anscheinliche Versand nach auswärts, besonders nach der Tschechoslowakei, ist unbedeutend geworden. Das Ruhrgebiet zieht den Schrott aus dem westlichen Deutschland an sich und erhält außerdem große Mengen auf dem Rhein von den Niederlanden und Belgien her, dazu aus Württemberg über badische Häfen und aus dem Elsaß. Im östlichen Deutschland strömt der meiste Schrott Oberschlesien zu, doch hält einerseits Brandenburg große Mengen fest, andererseits zieht auch Sachsen aus allen umliegenden Gebieten viel an sich. Ein kleineres Sammelgebiet stellt Hannover dar. Die früher umfangreiche Zufuhr von Schrott über die Ostseehäfen hat an Bedeutung stark verloren.

Dr. B. Schmidt.

## Buchbesprechungen.

**Stahl im Hochbau.** Taschenbuch für Entwurf, Berechnung und Ausführung von Stahlbauten. 9., nach den neuesten Feststellungen bearb. Aufl. Mit Unterstützung durch den Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf, und Deutschen Stahlbau-Verband, Berlin, hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf. (Mit zahlr. Abb. u. Zahlentaf. im Text.) Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. — Berlin: Julius Springer 1935. (XXVI, 780 S.) 8°. Geb. 12 *R.M.*

Die neue Auflage des bekannten und bewährten Taschenbuchs ist den seit der letzten Auflage in Kraft getretenen Vorschriften, namentlich den in DIN 1050 (Berechnungsgrundlagen für Stahl) und DIN 4100 (geschweißte Stahlhochbauten) enthaltenen, angepaßt worden und bringt darüber hinaus gegenüber früher weitere mit großer Sorgfalt und Sachkenntnis zusammengestellte Tatsachen. Leider konnten zwei wichtige inzwischen herausgekommene Vorschriften nicht mehr aufgenommen werden, nämlich der Nachtrag zu § 11, 3c zu DIN 1050 (mehnteilige Druckstäbe) und die vorläufigen Vorschriften der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für geschweißte, vollwandige Eisenbahnbrücken (gültig ab 20. November 1935)<sup>1)</sup>. Diese, besonders die in ihnen ausgesprochenen Konstruktionsregeln, gelten naturgemäß auch für Hochbaukonstruktionen, z. B. Kranbahnträger, bei denen die Dauerfestigkeit eine Rolle spielt. Um das Taschen-

buch auf dem neuesten Stand zu halten, empfiehlt es sich, beide Vorschriften, namentlich die über mehrteilige Druckstäbe, in einer ausführlichen Ergänzung<sup>2)</sup> zu verarbeiten und diese den alten und neuen Bezieher möglichst bald zugänglich zu machen. Zweckmäßigerweise wird dabei auch die Frage der Ausbeulungsgefahr der Stehbleche entsprechend dem neueren Schrifttum<sup>3)</sup> behandelt.

Dadurch erweitert, wird das neue Handbuch, bei dem das Auffinden der Fülle von wertvollen Angaben durch ein allgemeines und ein großes Inhaltsverzeichnis sowie durch einen Schnellaufsucher erleichtert wird, ohne Zweifel außer den bisherigen Benutzern viele neue gewinnen.

Hermann Maier-Leibnitz.

<sup>1)</sup> Eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung und der Direktion der Reichsautobahnen  $\frac{82 \text{ Ibsch}}{\text{RAB Br. 1a Ja 28}}$  vom 18. Nov. 1935. [Wortlaut s. Zbl. Bauverw. 55 (1935) S. 1008/23.]

<sup>2)</sup> Diese erscheint in dem vom Herausgeber bereits vorgesehenen Nachtrag, sobald die neuen Vorschriften durch Min.-Rd.-Erl. eingeführt sind.

<sup>3)</sup> Engineering 138 (1934) S. 207, und Bauing. 15 (1934) S. 505.

## Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### Von unseren Hochschulen.

Unser Mitglied, Bergassessor Dr.-Ing. Walter Luyken, Abteilungsvorsteher im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, ist mit Wirkung vom 18. Dezember 1935 an zum nichtbeamteten außerordentlichen Professor in der Fakultät für Stoffwirtschaft der Technischen Hochschule in Aachen ernannt worden.

### Neue Mitglieder.

a) Ordentliche Mitglieder.

*Alptogan, Vedat Hüseyin*, Dipl.-Ing., Celik fabrikasi, Kirikkale (Türkei).

*Ambrosius, Kurt*, Kaufm. Vorst.-Mitgl. der Fa. Collet & Engelhard, Werkzeugmasch.-Fabrik, A.-G., Offenbach (Main); Frankfurt (Main)-Süd, Thorwaldenstr. 39.

*Amme, Hermann Carl*, Ingenieur, Inh. der Fa. A. Treplin & Co. Nachf., Kom.-Ges. für Wärme- u. Strömungs-Forschung, Düsseldorf 10, Kühlwetterstr. 47.

*Abhauer, Wilhelm*, Techn. Direktor, Ardelwerke, G. m. b. H., Eberswalde; Düsseldorf, Josefstr. 11.

*Autschbach, Heinrich*, Dr. phil., Chemiker u. Techn. Leiter der Eisfelder Chamotte- u. Silikawerke, G. m. b. H., Eisfeld (Sieg).

*Backhaus, Karl*, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg, Akazienstr. 5.

*Baetz, Werner*, Deutsches Mitglied des Londoner Komitees der Internationalen Weißblech-Vereinigung, London EC 2 (England), 41, Moorfields, Algoa House.

*Bartels, Karl*, Oberingenieur, Techn. Büro Dortmund der Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Dortmund, Hannoverstraße 18.

*Bartscherer, Hans*, Dipl.-Ing., Demag, A.-G., Duisburg; Duisburg-Hamborn, Paul-Janzen-Str. 23.

*Baumann, Georg*, Ingenieur, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld, Horst-Wessel-Str. 29.

*Baumann, Heinrich*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Stahlw. der Fa. A. Borsig Maschinenbau-A.-G., Berlin-Tegel; Berlin-Wittenau, Triftstr. 75.

*Becker, Ernst*, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Essen; Duisburg-Ruhrort, Deichstr. 8.

*Becker, Gotthold*, Dr. phil., Physiker, Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Versuchsanst., Dortmund-Hörde; Dortmund, Im Defdahl 171.

*Behrendt, Anton*, Dipl.-Ing., Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke A.-G., Völklingen (Saar), Viktoriastr. 33.

*Berker, Carl*, Betriebsdirektor der Fa. C. Kuhbier & Sohn, Stahl- u. Eisenwalzwerke, Dahlebrück; Schalksmühle (Westf.), Flaßkamp 50.

*Berndt, Georg*, Chemiker, Assistent in der Versuchsanst., Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Werk Thyssen, Mülheim (Ruhr); Duisburg-Meiderich, Unter den Ulmen 98.

*Blasberg, Ernst*, Dipl.-Ing., Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Werk Thyssen, Mülheim (Ruhr), Hagdorn 33.

*Block, Emil*, Dipl.-Ing., Obering. u. Leiter der Abt. für Werkstoffprüfung u. Bauüberwachung beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen, Essen, Schnutenhausstr. 41.

*Böhm, Hellmuth*, Ingenieur, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssen-Hütte, Duisburg-Hamborn; Duisburg-Meiderich, Rückertstr. 2.

*Borchers, Karl-Otto*, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Essen, Kruppstr. 266.

*von Brancani, Volker*, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.) 1, Roonstr. 15.

*Brand, Heinz*, Betriebsingenieur, Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund, Hirtenstr. 2.

*Brodth, Hans*, Dipl.-Ing., Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Forschungsinst., Dortmund, Schillingstr. 35.

*Buck, Georg*, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Kreuzstr. 24.

*Budde, Hermann*, Vorstandsmitglied der Maschinenfabrik Hasenclever, A.-G., Düsseldorf; Düsseldorf-Holthausen, Nixenstr. 16.

*Buff, Werner*, Prokurist der Wolframerz-Ges. m. b. H., Berlin W 8; Berlin W 15, Kurfürstendamm 178.

*Bunge, Gerhard*, Dipl.-Ing., Ilseder Hütte, Abt. Peiner Walzwerk, Peine, Gerhardstr. 5.

*Busch, Horst*, Dr.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.) 1, Ackerstr. 145.

*Büscher, Bernard*, Betriebsingenieur, Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Stahl- u. Walzwerk Hennigsdorf, Hennigsdorf (Osthavelland), Feldstr. 70.

*Calmes, Albert*, Dipl.-Ing., Walzwerkschef, Mannesmannröhrenwerke, Abt. Buß, Buß (Saar), Adolf-Hitler-Str. 126.

*Cappenberg, Arnold*, Dr., Geschäftsführer, Rheinisches Braunkohlen-Syndikat, G. m. b. H., Köln, Apostelnkloster 21—25.

*Coupette, Werner Paulin*, Dipl.-Ing., Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum, Clemensstr. 25.

*Czako, Nikolaus*, Dr.-Ing., Berat. Ingenieur, Budapest VII (Ungarn), Nürnbergstr. 18.

*Dahms, Friedrich Karl*, Dipl.-Ing., Duisburg-Hamborn, Roonstraße 54.

*Dieckmann, Wilhelm*, Geschäftsführer u. Mitinh. der Fa. Frank & Schulte, Handelsges. m. b. H., Essen, Hans-Luther-Str. 5.

*Dienbauer, Hans*, Ing., Assistent an der Lehrkanzel für Eisenhüttenk. der Techn. Montan. Hochschule Graz-Leoben, Leoben (Steiermark), Oesterreich.

*Dingmann, Theodor*, Dr. phil., Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Forschungsinst., Dortmund, Königswall 31.

*Ebbinghaus, Werner*, Dipl.-Kaufm., Mitinh. der Metallwerke Ww. Louis Ebbinghaus, Hohenlimburg, Weinhof 11.

*Ebner, Josef Udo*, Ing., Oesterreich. Siemens-Schuckertwerke, Wien IX (Oesterreich), Fluchtgasse 8.

*Eisenhuth, Clemens*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Fa. Felten & Guilleaume Carlsberg Eisen u. Stahl, A.-G., Köln-Mülheim, Krahenstr. 6.

*Eisenstecken, Franz*, Dr. phil., Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Forschungsinst., Dortmund, Weisbachstr. 23.

*Eltner, Hans*, Ing., Steirische Gußstahlwerke, A.-G., Judenburg (Steiermark), Oesterreich.

- Fernau, Erwin**, Ing., Betriebsleiter der Oesterreichisch-Alpine Montanges., Donawitz (Obersteiermark), Oesterreich, Werk-schule 49 a.
- Florack, Wilhelm**, Dipl.-Ing., Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Patentabt., Dortmund; Essen-Heusingen, Hermannstr. 21.
- Forkardt, Robert**, Persönlich haftend. Gesellschafter der Fa. Paul Forkardt, Kom.-Ges., Düsseldorf 10, Brehmstr. 39.
- Frank, Adolf**, Teilhaber der Fa. Frank & Schulte, Handelsges. m. b. H., Essen; Essen-Bredeneu, Brachtstr. 20.
- Franke, Hans**, Dipl.-Ing., Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Gröditz, Gröditz (Amtsh. Großenhain), Hermann-Göring-Str. 8.
- Franken, Ernst**, Ingenieur, Dr. Schmitz & Co., Wuppertal-Barmen, Schwerinstr. 18.
- Fricke, Hermann**, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum, Ostermannstr. 25.
- Fröhlich, Erich**, Ingenieur, Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke, A.-G., Völklingen (Saar), Hofstattstraße.
- Fuhrmann, Ernst Adolf**, Dr. phil., Warmstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Hindenburgwall 18.
- van Gember, Alex**, Bergassessor, Bezirksgruppe Saar der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, Saarbrücken 1, Petersbergstr. 23 b.
- Gerhards, Willi**, Betriebsleiter der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Remscheid, Remscheid-Bliedinghausen, Burger Str. 27.
- Göbel, Otto**, Dipl.-Ing., Gleiwitz (O.-S.), Neudorfer Str. 19.
- Goldschmidt, Theo**, Dr. phil. nat., Chemiker, Generaldirektor der Fa. Th. Goldschmidt, A.-G., Essen; Essen-Bredeneu, Hohe Buchen 14.
- Grafenauer, Rudolf**, Hüttenoberinspektor, Steirische Gußstahlwerke, A.-G., Judenburg (Steiermark), Oesterreich.
- Grah, Hermann**, Dipl.-Ing., Obering. der Sundwiger Eisenhütte Maschinenbau-A.-G., Sundwig (Kr. Iserlohn).
- Gravenhorst, Erich**, Major a. D., Prokurist der Fa. Gontermann-Peipers A.-G. für Walzenguß u. Hüttenbetrieb, Siegen (Westf.), Hohler Weg 18.
- Grigel, Paul**, Dr. phil., Chemiker, Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke, A.-G., Völklingen (Saar), Schillerstr. 10.
- Gschiel, Karl**, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Kärntnerische Eisen- u. Stahlwerks-Ges., Werk Ferlach, Ferlach (Kärnten), Oesterreich.
- Guevara, Ricardo**, Chefingenieur der Fa. Siemens Stahl-Oefen Altos Hornos de Vizcaya, Bilbao (Spanien), Alameda de Mazarredo G.
- Gumbach, Franz**, Dipl.-Ing., Oesterreichisch-Alpine Montanges., Donawitz (Obersteiermark), Oesterreich, Nr. 205.
- an Haack, Kurt**, Fabrikant, Eichener Maschinenfabrik, G. m. b. H., Eichen (Kr. Siegen).
- Haas, C. Willy**, Fabrikbesitzer, Teilh. der Fa. C. W. Haas, Sägenfabrik, Remscheid, Südstr. 6.
- Haas, Heinz**, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg, Beeckstr. 92—94.
- Hager, Friedel**, Wärmeingenieur der Fa. Hager & Weidmann, A.-G., Bergisch Gladbach, Richard-Zander-Str. 49.
- Halberstadt, Jakob**, Dr. phil., Prokurist der Fa. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Bochum; Bochum-Dahlhausen, Dr.-C.-Otto-Str. 218.
- Hanke, Karl**, Dipl.-Ing., Gleisdorf (Oesterreich), Roseggerweg 10.
- Harmsen, Walther**, Dipl.-Ing., Patentanwalt, Berlin SW 11, Hede-mannstr. 7.
- Heinemann, Josef**, Dipl.-Ing., Demag, A.-G., Duisburg, Josefs-platz 5—7.
- Hendriks, Fritz**, Ingenieur, Deutsche Eisenwerke, A.-G., Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim (Ruhr), Hindenburgstr. 106.
- Hess, Johannes**, Dr.-Ing. E. h., Techn. Direktor der Fa. Dr. Alex-ander Wacker Ges. für elektrochem. Industrie, G. m. b. H., München 27, Cuvilliesstr. 27.
- Heuber, Lothar**, Direktor, Schlesische Montanges. m. b. H., Breslau 18, Gabitzstr. 132.
- Heuser, Paul**, Dipl.-Ing., Abt.-Direktor der Fa. Demag, A.-G., Duisburg, Nahe Str. 53.
- Hitter, Hermann**, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg, Moltke-straße 56.
- Hoffmann, Wilhelm**, Direktor, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld, Dürerstr. 10.
- Hölling, Hugo**, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg, Lessingstr. 10.
- Hömberger, Hermann**, Dipl.-Ing., Oberstudienrat, Verein. Techn. Staatslehranstalten für Maschinenwesen u. Elektrotechnik, Dortmund, Neuer Graben 23.
- Hühne, Hans**, Dr.-Ing., Stahlwerke Harkort-Eicken, G. m. b. H., Hagen; Wetter (Ruhr), Märkische Str. 24.
- Hübner, Albert**, Walzwerkschef, Hochofen- u. Stahlwerke, A.-G., Differdingen-St. Ingbert-Rümelingen, Abt. St. Ingbert, St. Ing-ber (Saar), Dudweiler Str. 32.
- Hüttemann, Paul**, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.) 1, Adolf-Hitler-Str. 166.
- Jilge, Oskar**, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath; Düsseldorf 10, Ulmenstr. 126.
- Johannsson, Klas Erik**, Bergingenieur, Uddeholms A.-B., Röhren-werke, Storfors (Schweden).
- Jünger, Alfred**, Dr.-Ing., Leiter der Versuchsanst. der Maschinen-fabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Augsburg, Springergäßchen C 94.
- Kähler, Hans Bernd**, Dipl.-Ing., Obering. u. Prokurist der Fa. Dr. C. Otto & Co., Bochum, Büro Saarbrücken; Saarbrücken 4, Petersbergstr. 10.
- Kalmann von Riegersberg, Robert**, Dipl.-Ing., Düsseldorf-Ober-kassel, Wildenbruchstr. 27 a.
- Kausermann, Ulrich**, Ingenieur, Düsseldorf, Elberfelder Str. 4.
- Kempf, Hubert**, Dr.-Ing., Chemiker, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Bertholdstr. 9.
- Kircher, Leo**, Dipl.-Ing., Nedlitz über Potsdam, Kurfürsten-allee 11 a.
- Klein, Wilhelm**, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg, Musfeld-straße 168.
- Knack, Fritz**, Zivilingenieur, Düsseldorf 10, Prinz-Georg-Str. 32.
- Kopf, Emil**, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund-Hörde; Dortmund, Schwanenstr. 66.
- Kraemer, Franz**, Dr.-Ing., Werkstoffberatung, Mannesmannröhren-Werke, Hauptverwaltung, Düsseldorf, Elisabethstr. 36.
- Krägeloh, Egon**, Betriebsassistent, Bergische Stahl-Industrie, Remscheid, Oswald-Greb-Str. 5.
- Krainer, Helmut**, Dr.-Ing., Gebr. Böhler & Co., A.-G., Gußstahl-werke, Kapfenberg (Steiermark), Oesterreich.
- Krains, Günther**, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Fa. A. Borsig Maschinenbau-A.-G., Berlin-Tegel; Berlin-Niederschönhausen, Moltkestr. 2.
- Kuborn, Walter**, Dipl.-Ing., Patentanwalt, Düsseldorf, Wilhelm-platz 3—8, Ludwig-Loewe-Haus.
- Kyllmann, Gerhard**, Bergassessor, Rohstoffbetriebe der Verein. Stahlwerke, G. m. b. H., Dortmund, Klever Str. 11.
- Lanzendorfer, Erich**, Dr.-Ing., Gießerei-Betriebsleiter, Deutsche Eisenwerke, A.-G., Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim (Ruhr), Goethestr. 11.
- Lewis, Hermann**, Ing., Steirische Gußstahlwerke, A.-G., Judenburg (Steiermark), Oesterreich.
- Lichtenberg, Heinz**, Kaiser-Wilhelm-Inst. für Eisenforschung, Düsseldorf.
- Loewe, Ernst**, Mitinh. der Fa. Gebr. Loewe, Düsseldorf 10, Hall-bergstr. 23.
- Majert, Hans**, Dr.-Ing., Ruhrstahl, A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Gerichtsstr. 13.
- Marx, Oswald**, Ingenieur, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Marienstr. 11.
- Massion, Richard**, Dipl.-Ing., Obering. u. Walzwerkschef der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Kaiser-Wilhelm-Str. 112.
- Matting, Alexander**, Dr.-Ing. habil., o. Professor an der Techn. Hochschule, Hannover 1 W; Hannover-Waldheim, Branden-steinstr. 30.
- Mazrath, Jean**, Hüttendirektor, Stellv. Vorst.-Mitgl. der Fa. Ruhrstahl, A.-G., Witten; Witten-Annen, Salingerstr. 39.
- Metzger, Artur**, Betriebsingenieur, Ruhrstahl, A.-G., Gelsen-kirchener Gußstahlwerke, Gelsenkirchen, Josefst. 32.
- Meyer, Adelbert**, Dipl.-Ing., Halberstadt, Beaumontstr. 5.
- Meysenburg, Helmut**, Dipl.-Ing., Rheinisch-Westfäl. Elektrizitäts-werk, A.-G., Essen, Felgendreherstr. 9.
- Müller, Kurt**, Dipl.-Ing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Kreuzstr. 20.
- Naumann, Max**, Ingenieur, Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Kreuzstr. 24.
- Naumann, Oskar**, Oberingenieur, Bochumer Verein für Gußstahl-fabrikation, A.-G., Bochum, Halbachstr. 2.
- Nedoschill, Fritz**, Ing., Steirische Gußstahlwerke, A.-G., Judenburg (Steiermark), Oesterreich, Schulgasse 4.
- Niederstein, Werner**, Direktor der Siegener A.-G. für Eisen-konstruktion, Brückenbau u. Verzinkerei, Geisweid (Kr. Siegen), Birlebenbacher Str. 7.
- von Niessen, Alfred**, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Fa. A. Bredt & Co., A.-G., Witten (Ruhr), Surmannsholt 14.
- Nizzoldi, Otto**, Chemiker-Ing., Labor.-Vorsteher der Fa. A. Borsig Maschinenbau-A.-G., Berlin-Tegel; Berlin N 65, Seestr. 103.
- Nuss, Albrecht**, Reg.-Baumeister a. D., Direktor der Düsseldorfer Waggonfabrik, A.-G., Düsseldorf, Freytagstr. 42.
- Oldenburg, Geert**, Dr.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Georgsmarienhütte (Kr. Osnabrück), Schützen-haus.
- Otzen, Peter**, Dipl.-Ing., Rheinisch-Westfäl. Elektrizitätswerk, A.-G., Essen, Virchowstr. 52.

- Pack, Ernst Günther*, Direktionsassistent, Gebrüder Knipping Nieten- u. Schraubenfabrik, G. m. b. H., Altena (Westf.), Bahnhofstr. 7.
- Paulssen, Ottokar*, Dipl.-Ing., Geschäftsf. der Fa. Ola, Ostdeutsche Landwerkstätten, G. m. b. H., Berlin; Berlin-Wannsee, Am großen Wannsee 62.
- van der Piepen, Otto*, Abnahmeingenieur, Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Friedrich-Alfred-Str. 88.
- Prietsch, Erich*, Dr. phil., Hauptredakteur von Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, Berlin W 35; Berlin-Charlottenburg 9, Reichsstr. 3.
- Potisk, Franz*, Dipl.-Ing., Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke, A.-G., Völklingen (Saar), Hohenzollernstr. 3.
- Preuß, Gerhard*, Oberingenieur der Fa. Bamag-Meguin, A.-G., Techn. Büro Essen, Essen-Werden, Bergstr. 24.
- Pribyl, Robert*, Dipl.-Ing., Assistent am Eisenhüttenmänn. Inst. der Techn. Hochschule, Aachen, Karlsgraben 13.
- Probst, Viktor*, Ing., Oesterreichisch-Alpine Montanges., Donawitz (Obersteiermark), Oesterreich.
- Prox, Willy*, Direktor, Fabrikenleitung der Fa. Julius Pintsch, A.-G., Fürstenwalde (Spree), Trebuser Str. 2.
- Rakoski, Fritz*, Dipl.-Ing., Marinewerft, Laboratorium, Wilhelmshaven, Holtermannstr. 28.
- Reichel, Werner*, Dipl.-Ing., Betriebsing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Gillhausenstr. 12.
- Reimann, Walter*, Ingenieur der Fa. A. Borsig, Maschinenbau-A.-G., Berlin-Tegel, Hauptstr. 27.
- Reimer, Friedrich Carl*, Ingenieur, Reichsverband der Deutschen Luftfahrt-Ind., Berlin W 35; Prüfstelle Krefeld Deutsche Edelmetallwerke, A.-G., Krefeld, Tannenstr. 120.
- Reiter, Josef*, Ing., Maschinenfabrik Andritz, A.-G., Andritz; Peggau (Steiermark), Oesterreich, Nr. 35.
- Rieger, Franz A.*, Dipl.-Ing., Obering. der Fa. Demag, A.-G., Duisburg; Düsseldorf-Oberkassel, Dominikanerstr. 28.
- Riehl, Willy*, Ingenieur der Fa. Schloemann, A.-G., Düsseldorf; Düsseldorf-Oberkassel, Hansaallee 8.
- Riemann, Wilhelm*, Ingenieur, Betriebsassistent, Rhein. Metallw.-u. Maschinenfabrik, Werk Rath, Düsseldorf-Rath, Artusstr. 23.
- Rieß, Otto*, Dipl.-Ing., Ruhrstahl, A.-G., Henrichshütte, Hattingen (Ruhr).
- Ritter, Sepp*, Ing., Wartberg (Mürztal), Oesterreich, Villa Wartberg.
- Rittmeyer, Rudolf*, Konstrukteur, Demag, A.-G., Duisburg; Düsseldorf 10, Ulmenstr. 54.
- Rockrohr, Georg*, Chemiker-Ingenieur, Vorsteher des Chem. Labor. der Fa. Press- u. Walzw., A.-G., Düsseldorf-Reisholz, Abt. A.-G. Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf, Kirchfeldstr. 149.
- Freiherr von der Ropp, Edmund*, Dipl.-Ing., Direktionsassistent der Fa. Stoecker & Kunz, G. m. b. H., Köln-Mülheim, Frankfurter Str. 25.
- Rottmann, Wilhelm*, Betriebsassistent, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum, Alleestr. 40a.
- Rupp, Josef*, Ingenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath, Feusdorfer Weg.
- Saßenscheidt, Gustav*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Maschinenfabrik Deutschland, G. m. b. H., Dortmund, Westfalendam 297.
- Schenk, Walter*, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Hagen-Haspe, Haanelstr. 48.
- Schiefelbein, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Berlin-Oberschöneweide, Tabbertstr. 13.
- Schilderup, Gunnar*, Direktor, Christiania Spigerverk, Oslo (Norwegen).
- Schlepper, Johann*, Vorsteher der Kalkulations-Abt. der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Kaiser-Wilhelm-Str. 120 b.
- Schlicksupp, Richard*, Leiter des techn. Uebersetzungsbüros der Fa. Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Forschungsabt., Düsseldorf; Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 360.
- Schmidt, Alfred*, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund, Klever Str. 7.
- Scholz, Werner*, Dipl.-Ing., Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr), Kaiserstr. 90.
- Schrader, Paul Ernst*, Inhaber der Fa. H. Sartorius Nachf., Düsseldorf, Reichsstr. 37—39.
- Schützmann, Anton*, Konstrukteur, Duisburg, Neckarstr. 56.
- Schultz, Werner*, Dipl.-Ing., Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum, Kaiser-Wilhelm-Str. 16.
- Schumacher, Kurt*, Dr.-Ing., Oberingenieur der Fa. Rekuperator, G. m. b. H., Düsseldorf, Marienstr. 5.
- Schwietzke, Günther*, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Fa. J. G. Schwietzke, Metallwerke, Düsseldorf 10, Schäferstr. 7.
- Seekatz, Albert*, Dipl.-Ing., Betriebsing., Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Kreuzstr. 20.
- Severing, Jose*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Werk Thyssen, Mülheim (Ruhr), Schloßstr. 97.
- Shillitoe, George Rickman*, Direktor, Potters Bar (Mx), England, Westwood.
- Sierigk, Bruno*, Ingenieur, Leiter der Betriebswirtsch., Stahlwerk Düsseldorf Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel; Düsseldorf-Heerd, Benediktusstr. 11.
- Spormann, Friedrich*, Betriebsassistent, Rhein. Metallw.- u. Maschinenfabrik, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath, Westfalenstr. 63.
- Stammen, Ernst*, Dr., Geschäftsführer der Bezirkl. Untergruppe Bochum der Bezirksgr. Nordwest der Wirtschaftsgr. Eisen schaffende Industrie, Bochum, Goethestr. 2.
- Stenkhoff, Robert*, Dr. phil., Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Forschungsinst., Dortmund, Rheinische Str. 169.
- Strobach, Heinrich*, Dipl.-Ing., Forschungsabt. der Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Gußstahlwerke, Kapfenberg (Steiermark), Oesterreich.
- Temfeld, Walter*, Inh. der Eisengießerei Temfeld, Remscheid-Lennep, Postfach 47.
- Thieler, Erich*, Dr. phil. nat., Leiter der Literar. Abt. der Metallges., A.-G., Frankfurt (Main) 1, Bockenheimer Anlage 45.
- Thomasik, Karl*, Direktor, Rohstoffhandel der Verein. Stahlwerke, G. m. b. H., Düsseldorf; Düsseldorf-Oberkassel, Cheruskerstr. 60.
- Ulich, Hermann*, Dr. phil., o. Professor für physikalische Chemie an der Techn. Hochschule, Aachen, Försterstr. 4.
- Vaas, Wilhelm*, Dr. sc. pol., Geschäftsinhaber der Fa. Agil Schweißverfahren, G. m. b. H., Berlin-Oberschöneweide; Berlin-Karlsborst, Rheingoldstr. 44.
- Vorwerk, Otto*, Betriebschef, Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.) 1, Villenstr. 8.
- Walter, Gustav*, Oberingenieur der Maschinenfabrik Meer, A.-G., M. Gladbach; Rheydt, Hindenburgwall 151.
- van Wandelen, Michael*, Ingenieur, Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, Kruppstr. 93.
- Wasserfuhr, Wilhelm*, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg; Angermund (Bez. Düsseldorf), Hindenburgstraße.
- Weber, Lorenz*, Dr. jur., Dr. rer. techn., Dipl.-Ing., Patentanwalt, Prokurist der Fa. Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Dortmund, Eintrachtstr. 20.
- Wegerer, Wilhelm*, Ing., Oesterreichisch-Alpine Montanges., Donawitz (Obersteiermark), Oesterreich.
- Weiss, Ernst*, Ingenieur, Geschäftsf. der Fa. Walz- u. Röhrenwerk, G. m. b. H., Haan (Rheinl.), Flurstr. 63.
- Wieland, Walther*, Dr., Generaldirektor der Halbergerhütte, G. m. b. H., Brebach (Saar), Saarstr. 15.
- Wilhelmi, Artur*, Dipl.-Ing., Abt.-Leiter, Deutsche Eisenwerke, A.-G., Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim (Ruhr), Höhenweg 35.
- Wirth, Frederik August*, Dr. rer. pol., Persönlich haftend. Teilh. der Maschinen- u. Bohrgerätefabrik Alfred Wirth & Co., Kom.-Ges., Erkelenz (Rheinl.), Hindenburgstr. 60.

## b) Außerordentliche Mitglieder.

- Brill-Neuhaus, Heinz*, cand. rer. met., Berlin-Grünwald, Fontanestraße 23.
- Bröhl, Wilhelm*, cand. rer. met., Düsseldorf-Rath, Dortmunder Straße 11.
- Jansen, Hugo*, Studierender des Hüttenwesens, Duisburg-Meiderich, Löserterstr. 38.
- Linder, Friedrich Wilhelm*, cand. rer. met., Essen-Bredene, Frankenstr. 354.
- Lu, Tsung Hua*, stud. rer. met., Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Str. 172, Techn. Hochschule.
- Peters, Fritz*, cand. rer. met., Aachen, Lochnerstr. 71.
- Retzlaff, Hans Wilhelm*, cand. rer. met., Stettin, Arndtstr. 16; z. Z. Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 59 A.
- Weber, Heinrich*, cand. rer. met., Aachen, Hirschgraben. 27.

**Das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahrsbande 1935 wird  
einem der Januarhefte beigegeben werden.**