

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 18

2. MAI 1935

55. JAHRGANG

Ueber Erfahrungen mit Meßgeräten, besonders dynamischen Dehnungsmessern, zur Untersuchung des Walzvorganges.

Von Hubert Hoff und Theodor Dahl in Aachen.

[Mitteilung aus dem Institut für bildsame Formgebung der Technischen Hochschule Aachen.]

(Ermittlung der Walzgeschwindigkeit, der abgewickelten Blocklänge, der vom Walzmotor aufgenommenen Leistung und der Verlustarbeit in den Walzenlagern. Neue Meßschaltung der Bauart Siemens & Halske und ihre Vorteile. Änderungen an den Druckmeßdosen. Meßhaus. Eichung der Drehkraftmesser.)

Die in dieser Zeitschrift von den Verfassern beschriebenen Meßgeräte¹⁾ wurden an einer Umkehrblockstraße der Firma Fried. Krupp A.-G. in Essen eingebaut und zu umfangreichen Versuchen verwendet²⁾. Bei Durchführung und Auswertung dieser Versuche ergaben sich Mängel an den Meßeinrichtungen, deren Beseitigung notwendig erschien. Die Verbesserungen haben sich gut bewährt, sie werden nachstehend beschrieben.

A. Ermittlung der Walzgeschwindigkeit.

Sie wurde zuerst mit einem kleinen Gleichstromerzeuger bestimmt, der bei einer Uebersetzung von 1 : 2 mit der Achse des Walzmotors gekuppelt war. In dem angeschlossenen Stromkreis mit passend eingestelltem Widerstand lag eine Meßschleife, die den der Drehzahl verhältnismäßigen Strom nach Größe und Verlauf nach Abb. 1 aufzeichnete.

Der Linienzug stellt eine Schwingungskurve dar, deren Schwingungszahl mit der Geschwindigkeit zu- und abnimmt. Die Schwingungsbreite beträgt mehrere Millimeter. Hervorgerufen werden die Schwingungen durch die Induktionsverluste beim Uebergang der schmalen Schleifbürsten von einem Kollektorsegment auf das andere. Sie werden infolge des trägheitslosen Arbeitens der Meßschleife ebenfalls aufgezeichnet. Es entsteht deshalb ein Linienzug, aus dem die genaue Umdrehungszahl oder die Walzgeschwindigkeit nicht einwandfrei ermittelt werden kann. Versuche, den Kurvenverlauf durch Einschalten von Kondensatoren und Drosselspulen zu glätten, blieben erfolglos. Es wurde deshalb eine für ähnliche Zwecke bereits erprobte „Spezial-Tacho-

meterdynamo“ von den Siemens-Schuckert-Werken beschafft, mit der sehr gute Ergebnisse erzielt wurden. Zum Vergleich ist die mit dieser Meßeinrichtung aufgezeichnete Drehzahlkurve ebenfalls in Abb. 1 eingetragen worden. Es ist, wie ersichtlich, ein weitgehend oberwellenfreier Linienzug. Der neue Geber, der bei 1500 Umdrehungen Gleichstrom von 220 V liefert, hat eine größere Anzahl von Kollektorsegmenten als der alte und außerdem durch Erhöhung des Uebersetzungsverhältnisses auf 1 : 10 eine wesentlich höhere Drehzahl erhalten. Das Feld wird durch eine Akkumulatorenbatterie erregt. Da nur bei unverändertem Feldstrom die Ankerspannung der Drehzahl verhältnismäßig ist, wird die Unveränderlichkeit durch Einschalten eines Eisenwasserstoffwiderstandes in den Erregerstromkreis sichergestellt. In Abb. 2 ist die Kennlinie des Eisenwasserstoffwiderstandes dargestellt. Innerhalb eines bestimmten Arbeits-

bereiches bewirken Spannungsänderungen um 50 % Änderungen der Stromstärke von nur 5 %. Da aber bei der benutzten Akkumulatorenbatterie die Spannungsschwankungen nur etwa $\pm 5\%$ betragen, ergeben sich die Änderungen der Erregerstromstärke zu $\pm 0,5\%$. Man kann also mit praktisch unveränderlicher Erregerstromstärke rechnen.

B. Bestimmung der abgewickelten Blocklänge.

Nach wie vor wurde sie mit dem bereits beschriebenen Gerät³⁾ festgestellt. Es wird jedoch jetzt in den Ankerstromkreis der oben besprochenen Tachometerdynamo eingeschaltet. Durch diese Maßnahme wurde erreicht, daß die Drehzahl der Straße und die abgewickelte Blocklänge

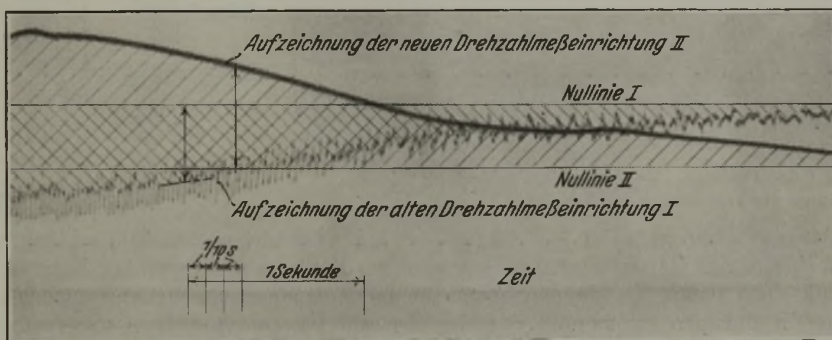


Abbildung 1. Verlauf der Umdrehungszahl des Umkehrmotors. I = mit der alten, II = mit der neuen Meßeinrichtung aufgenommen.

¹⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 593/98.

²⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 277/81.

³⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 597, Abb. 8.

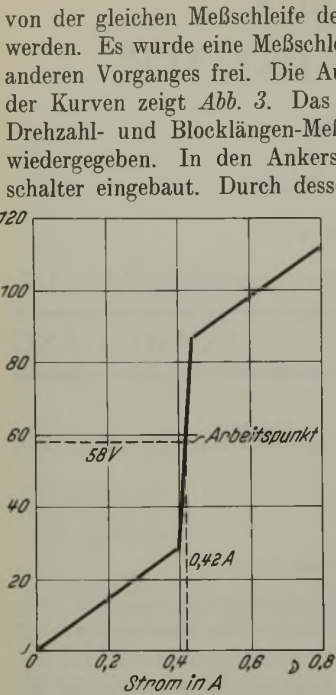


Abbildung 2. Kennlinie des Eisenwasserstoffwiderstandes.

C. Ermittlung der vom Walzmotor aufgenommenen Leistung.

Früher wurde sie aus dem Verlauf der von Tintenschreibern aufgezeichneten Stromstärken- und Spannungskurven bestimmt. Das Uebertragen der Zeiten von den

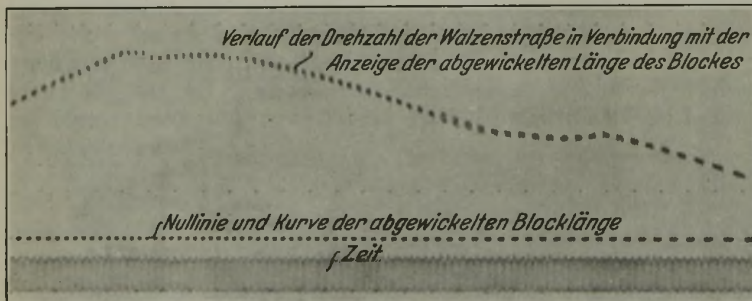


Abbildung 3. Verlauf der Drehzahl des Motors in Verbindung mit der Anzeige der abgewickelten Blocklänge.

Papierstreifen des Oszillographen auf jene der Tintenschreiber verursachte Ungenauigkeiten. Das gleiche ergab sich bei der Errechnung der Leistung aus den Strom- und Spannungskurven. Der Zeitaufwand war so groß, daß eine Auswertung aller Meßergebnisse nicht in Betracht gezogen werden konnte. Die geplante Großzahlforschung wäre mit diesem Verfahren unmöglich gewesen. Es wurde deshalb eine Leistungsmeßschleife eingebaut, die in jedem Zeitpunkt selbsttätig Stromstärke und Spannung miteinander multipliziert. Die vom Motor aufgenommene Leistung wird hierbei fortlaufend und gleichzeitig mit den anderen gemessenen Größen auf den Papierstreifen des Oszillographen aufgezeichnet. Der Aufbau der Leistungsmeßschleife unterscheidet sich grundsätzlich nicht von den früher beschriebenen Meßschleifen⁴⁾. Der Unterschied ist aus Abb. 5 ersichtlich. Bei der gewöhnlichen Meßschleife wird die Schlinge in einem Feld eingespannt, das von einem permanenten Magneten erzeugt wird. Bei der Leistungsmeß-

schleife wird dagegen ein geblätterter Eisenkern mit einer Erregerwicklung (Feldspule) verwendet; die Schlinge befindet sich also in einem veränderlichen Magnetfeld. Die Ausschläge sind verhältnismäßig dem Produkt aus Erregerstrom und Schleifenstrom. Die Schleife wird vom Meßstrom durchflossen, der dem in der Hauptleitung vom Ilgner-Umformer zum Walzmotor eingebauten Nebenschluß (Shunt)

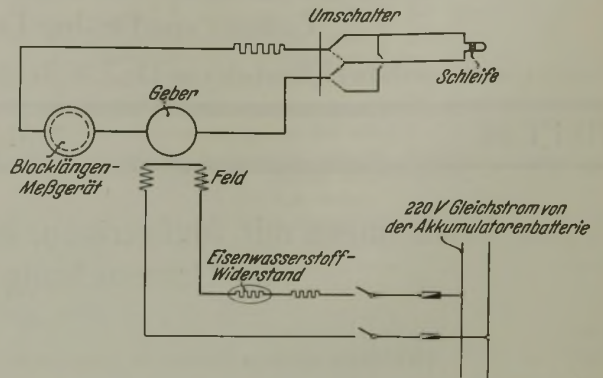


Abbildung 4. Schaltbild der Umdrehungszahl- und Blocklängen-Meßeinrichtung.

entnommen wird. Das Schaltbild ist in Abb. 6 wiedergegeben. Die Erregerwicklung liegt über Vorwiderständen an der zu messenden Spannung. Das Erregerfeld ist also der Spannung, das Feld der Schleife der Stromstärke verhältnismäßig. Die von der Leistungsschleife aufgezeichnete Kurve ergibt daher ein fast trägheitsloses aufgezeichnetes Bild vom Verlaufe der vom Motor aufgenommenen Leistung (vgl. Abb. 7).

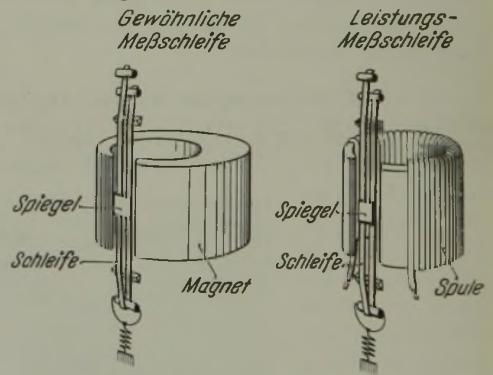


Abbildung 5. Meßschleifen.

Die Leistungsmeßschleife schlägt meist nach einer Seite aus, da Strom und Spannung beim Wechsel des Drehsinnes des Walzmotors auch ihre Vorzeichen ändern, so daß das Produkt Leistung = Strom × Spannung einen positiven Wert behält. Die Umkehr von Strom- und Spannungsrichtung erfolgt aber nicht immer gleichzeitig, sondern in einigen Fällen, z. B. wenn vor Ende des Stiches der Motor abgebremst wird, wird der Strom von entgegengesetzter, negativer Richtung in den Walzmotor geschickt, während die Spannung noch den gleichen positiven Richtungssinn hat. Das Produkt aus Spannung und Stromstärke ergibt in diesem Falle bei ungleichen Vorzeichen einen negativen Wert, der Lichtzeiger schlägt nach der anderen Seite aus (vgl. Abb. 7). Es ist daher erforderlich, daß eine Nulllinie aufgezeichnet wird, damit eine Bezugslinie für die Ausschläge vorhanden ist. Aus diesem Grunde ist auf dem Sockel der Leistungsschleife noch ein einstellbarer Nullspiegel angebracht, der die Nulllinie in das Oszillogramm zeichnet. Die Leistungsschleife wird so geeicht, daß durch Strom- und Spannungspfad Eichströme geschickt werden, deren Größe durch Schiebewiderstände geregelt und durch „Präzisionsinstrumente“ genauestens bestimmt werden können. Die je-

⁴⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 594, Abb. 2. — W. Peters: Wattmetrische Oszillographie in: Elektrotechn. u. Maschinenb. 1931, S. 769. — F. Eichler und W. Gaarz: Siemens-Universaloszillograph in: Siemens-Z. 13 (1933) S. 197/203.

weiligen Ausschläge der Meßschleife bei bestimmten Werten von Eichstrom und Eichspannung und damit Eichleistung werden auf dem Oszillographenpapier aufgezeichnet. In der

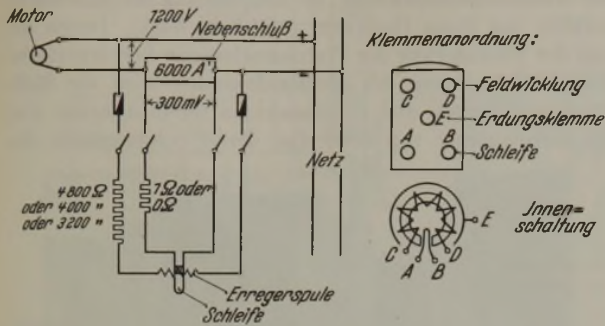


Abbildung 6. Schaltbild für die Messung der vom Motor aufgenommenen Leistung. Höchststromstärke 6000 A; Höchstspannung 1200 V.

Eichkurve wird sodann die Größe des Ausschlags der Meßschleife in Abhängigkeit von der aufgewandten Leistung dargestellt.

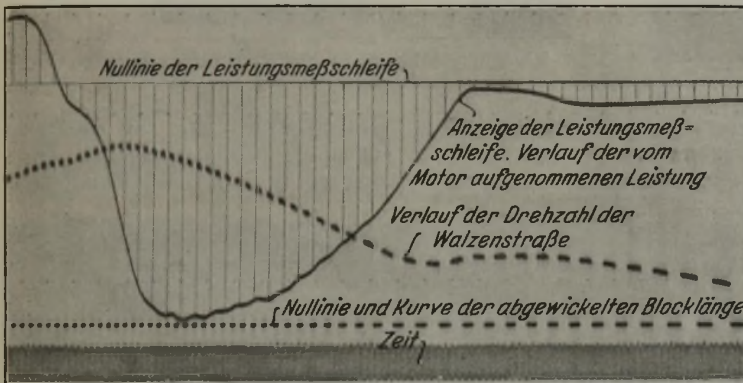


Abbildung 7. Anzeige der Leistungsmessschleife. Verlauf der vom Motor aufgenommenen Leistung.

Die Leistungsschleife hat sich bei den Versuchen bestens bewährt. Die Ermittlung der Leistung mit der Meßschleife ist ein großer Fortschritt gegenüber der früheren mit Tintenschreibern für Strom und Spannung. Für die genaue Messung der Leerlaufleistung in Abhängigkeit von Geschwindigkeit, Lagerbauart und Pflege ist diese Leistungsmessschleife allerdings nicht geeignet, weil sich für so kleine Leistungen zu geringe Ausschläge ergeben, so daß es nicht möglich ist, diese ihrer Größe nach einwandfrei zu bestimmen. Die Leerlaufleistung wurde daher nicht mit der Leistungsmessschleife ermittelt, sondern Strom und Spannung wurden beim Leerlauf mit den anderen vorhandenen Schleifen aufgezeichnet, wobei die Ablesegenauigkeit durch Wahl geeigneter Meßbereiche weitgehend erhöht werden kann (vgl. Abb. 8).

D. Ermittlung der Verlustarbeit in den Walzenlagern.

Die früher festgestellten großen Beträge der Verlustarbeit⁵⁾ ließen es zweckmäßig erscheinen, die in den Walzenlagern auftretenden Verluste getrennt zu erfassen. Dies wurde möglich nach Anbringen von Drehkraftmessern (Torsionsdynamometern) auf den Antriebsspindeln. Grundlage und Voraussetzung dieser Messung ist die elastische Verdrehung der Spindeln durch das vom Motor aufgebrauchte und von den Antriebs-

spindeln auf die Arbeitswalzen zu übertragende Drehmoment. Die Größe der elastischen Verdrehung ist ein Maß für die von den Spindeln den Walzen zugeführten Drehmomente. Trägheitslose Einstellung des Meßkörpers bei den sich schnell in weiten Grenzen ändernden Belastungen wird gewährleistet. Die sehr geringen Formänderungen der Spindeln lassen sich in beliebiger Vergrößerung als Aenderung der Kapazität eines Schwingkreises oder einer Gleichrichterbrücke verzerrungsfrei und praktisch trägheitslos messen und aufzeichnen.

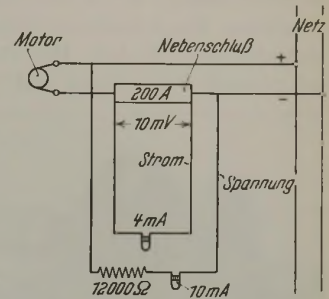


Abbildung 8. Schaltbild für die Messung der vom Motor aufgenommenen Leerlaufleistung.

Der grundsätzliche Aufbau eines Drehkraftmessers ist aus den Abb. 9, 10 und 11 zu ersehen. Die Kondensatorplatten liegen einander in der Achsrichtung gleichlaufend gegenüber mit einem Luftabstand von etwa 2 mm.

Die Platten sitzen fest auf den Ansätzen der Gußbüchsen, die mit den Spindeln fest verbunden sind. Bei der Uebertragung eines Drehmomentes verdreht sich die Spindel auf ihrer ganzen Länge, also auch auf der sogenannten Torsionslänge zwischen den Befestigungsstellen der beiden aufgesetzten Gußmuffen. Hierdurch wird der Abstand der beiden Kondensatorplattenpaare verändert. Die hiermit verbundenen Aenderungen der Kapazität werden gemessen und sind ein Maß für die Größe des übertragenen Drehmomentes. Die Gußbüchsen durften aus Gründen der Betriebssicherheit nicht mit Schrauben auf den Spindeln befestigt werden. Die Drehkraftmesser wurden daher wie folgt eingebaut (vgl. Abb. 9). Die Spindeln wurden an den Stellen, an denen die Gußbüchsen zum Aufsitzen kommen sollten, auf genaues Maß abgedreht. Sodann wurden die Guß-

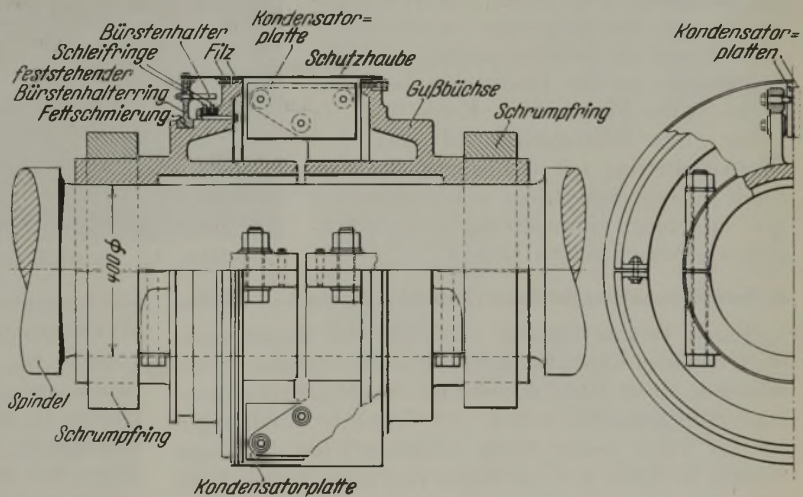


Abbildung 9. Drehkraftmesser.

büchsenhälften auf die Spindel gelegt, durch die zugehörigen Paßschrauben und Kegelbolzen zusammengehalten und dann Schrupfringe aus Schienenstahl bei einer Temperatur von 250 bis 300° aufgezogen. Danach wurden die Kondensatorplatten aus nichtrostendem Stahl durch Schrauben mit Feingwinde auf den Ansätzen der

⁵⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 277/81.

Gußbüchsen befestigt unter Zwischenlage von Ringen aus Glimmer und Hartpapier zur Isolierung gegen die Gußbüchsen und die Spindel. Wie aus den *Abb. 9 und 11* ersichtlich, besteht der Meßkondensator aus zwei parallel geschalteten Kondensatorplattenpaaren, die um 180° gegeneinander versetzt sind. Der Strom muß dem Meßkondensator durch Schleifringe und Bürsten zugeführt werden,

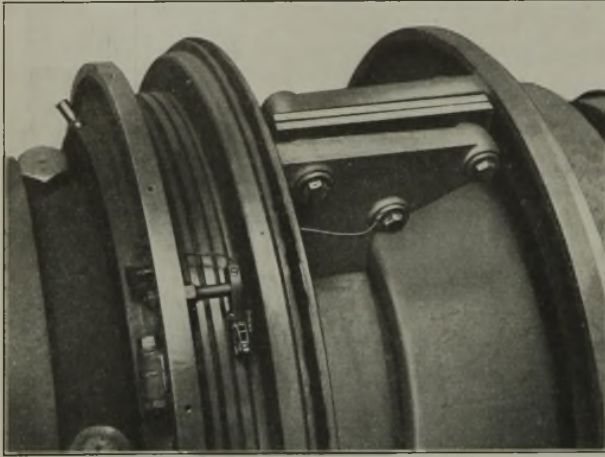


Abbildung 10. Teilansicht eines Drehkraftmessers.

da sich die Spindeln während des Betriebes drehen. Es sind daher die entsprechenden Kondensatorplatten mit zwei Messingschleifringen verbunden (*vgl. Abb. 9, 10 und 11*), auf denen die Kohlen der zwei Stromabnehmer schleifen. Die letztgenannten sind am Bürstenhalterring befestigt. Von den isoliert angeordneten Kohlen führt je eine Zuleitung zu den beiden Anschlußklemmen, an die von außen her die Zuleitungskabel angeschlossen werden. Der Bürstenhalterring besteht aus zwei Hälften, die durch Schrauben und Kegelstifte zusammengehalten werden. Er liegt in einer in die Gußbüchsen eingedrehten Nut und wird von außen her gegen Mitlaufen gesichert. Die Drehkraftmesser werden durch Hauben aus Eisenblech eingekapselt, um Verunreinigungen und Beschädigungen zu verhindern. *Abb. 12* zeigt die Zwischenspindeln mit Drehkraftmessern an der Blockstraße des Walzwerkes 3 der Firma Fried. Krupp A.-G. in Essen. Das Schutzgehäuse ist über dem Bürstenhalterring mit Oeffnungen versehen, damit jederzeit Schleifringe und Kohlebürsten zur Sicherung einwandfreien Stromdurchganges gereinigt werden können.

E. Neue Meßschaltung der Bauart Siemens & Halske A.-G., Berlin.

Durch Veränderung des Abstandes der Kondensatorplatten werden Kapazitätsänderungen hervorgerufen. Diese müssen in einem Hochfrequenzgerät in Gleichstromschwankungen umgewandelt werden. Auf Grund der Erfahrungen mit der früher beschriebenen Schaltung⁶⁾ hat die Firma Siemens & Halske A.-G. in Berlin eine neue Meßschaltung nach *Abb. 13* durchgebildet.

Die Kapazität des Meßkondensators wird in einer Brücke gemessen, die aus den Verhältniswiderständen R_1 , R_5 , R_8 und R_7 , R_8 , R_9 und den Vergleichskondensatoren C_6 , C_7 , C_8 , C_9 besteht. Die Brücke wird mit Wechselstrom von 5000 Hz gespeist, der in einem rückgekoppelten Einrotorgenerator erzeugt wird. L_1 und C_5 bilden den Schwingkreis dieses

⁶⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 595.

Generators. Die Leistung wird über die Wicklung W_1 des Uebertragers U_2 der Brücke zugeführt. Im allgemeinen ist die Brücke abgestimmt, d. h. die Schwingweite (Amplitude) der Wechselstromspannung, die am Ausgang der Meßbrücke auftritt, hat ihren Richtwert (üblichen Wert). Durch die von der Veränderung der Plattenentfernung hervorgerufene Kapazitätsänderung des Meßkondensators wird die Meßbrücke verstimmmt, und es entsteht an ihrem Ausgang eine Wechselspannung von 5000 Hz, deren Schwingweite der

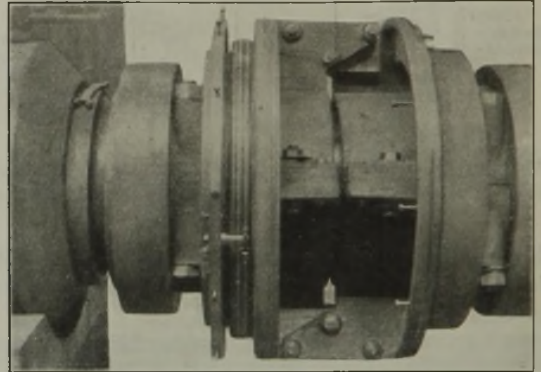


Abbildung 11. Eingebauter Drehkraftmesser nach Entfernung der Schutzhaube.

Kapazitätsänderung verhältnismäßig ist. Die Ausgangsspannung wird mit einem widerstandsgekoppelten Zweiröhrenverstärker verstärkt und in einer Gleichrichterbrücke

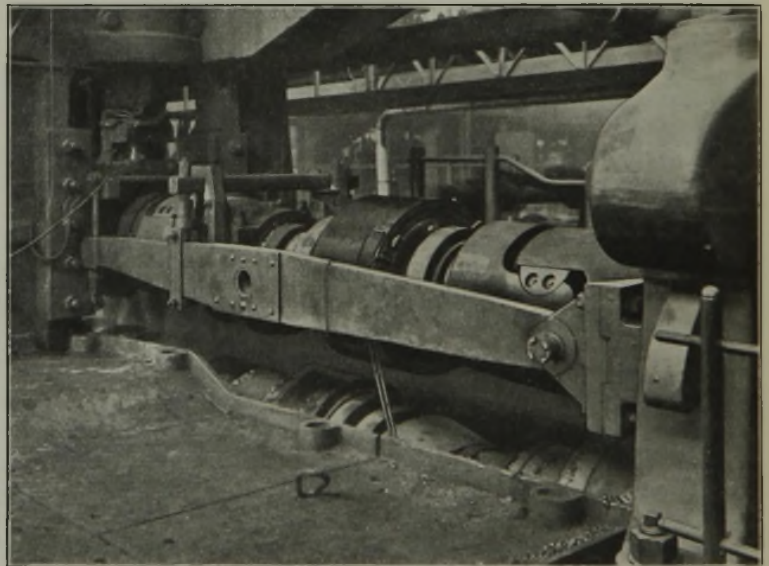


Abbildung 12. Zwischenspindeln mit Drehkraftmessern an der Blockstraße.

gleichgerichtet. Diese Gleichrichterbrücke besteht aus den Widerständen R_1 und R_2 sowie aus den Gleichrichtergruppen Gl_1 , Gl_2 und dem Uebertrager U_1 . Die Gleichrichter sind durch die Wicklungen W_1 und W_2 des Uebertragers U_2 mit einer unveränderlichen Wechselspannung vorgespannt. Diese besondere Art der Gleichrichtung hat zur Folge, daß der Ausgangsstrom der Gleichrichterbrücke bis zu den kleinsten Schwingweiten herab eine lineare Funktion der Kapazitätsänderungen ist und mit dieser das Vorzeichen ändert.

Vor die Anschlußklemmen zum Oszillographen ist noch eine eingliedrige Drosselkette mit einer Grenzfrequenz von 3000 Hz geschaltet. Sie hat den Zweck, restliche Anteile der Trägerfrequenz, die sich infolge von Ungleichheiten der Gleichrichter noch im Ausgangsstrom befinden, zu ent-

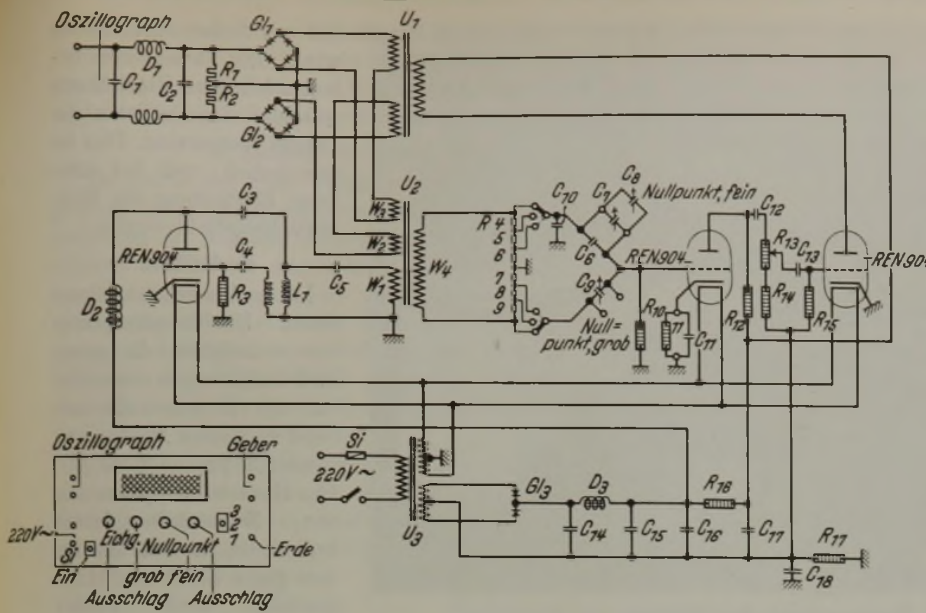


Abbildung 13. Schaltbild der Gleichrichter-Verstärkerbrücke.

fernen, damit die Schleifen im Oszillogramm einen dünnen scharfen Linienzug aufzeichnen. Es werden also durch diese Schaltung die durch die Veränderung der Plattenentfernung hervorgerufenen Kapazitätsänderungen in Gleichstromschwankungen umgewandelt, die von einer Oszillographenschleife aufgezeichnet werden. Tritt nun, je nach dem Drehsinn der Spindel, eine Näherung oder eine Entfernung der Kondensatorplatten ein, so wird die Schleife entsprechend nach rechts oder links ausschlagen. Um die Ablesegenauigkeit zu steigern und die ganze Breite des Oszillographenpapiers auszunutzen, wurde wie bei der Umdrehungszahlmeßeinrichtung ein Umpoler in die Schleifenleitung gelegt, so daß die Schleife immer nach ein und derselben Seite hin ausschlägt. Die Empfindlichkeit des Gerätes wurde so geregelt, daß bei dem größten Drehmoment die Schleife über die ganze Breite des Oszillographenpapiers von 120 mm ausschlägt. Abb. 14 zeigt den Verlauf des Drehmomentes während eines Stiches. Die Kurven haben kleine Zacken, weil durch das Spiel in den Kupplungen die Uebertragung des Drehmomentes ungleichmäßig erfolgt.

F. Vorteile der neuen Schaltung gegenüber der Messung mit der halben Resonanzkurve*).

Ein Vorteil des Gerätes liegt zunächst darin, daß es als Netzstromgerät ausgebildet ist. Die Nachteile eines Batterieanschlusses, wie zusätzliche Bedienungs- und Pflegearbeit, fallen also fort. Das Gerät ist in einer Minute betriebsfertig, während Röhrenschaltungen mit Batterieanschluß erst nach einer halben Stunde betriebsfertig sind und unveränderliche Verhältnisse zeigen. Dazu kommt als große Schwierigkeit das genaue Einstellen der Spannungen und der Resonanzkurve.

Die neue Meßschaltung hat weiterhin den großen Vorteil, daß die Empfindlichkeit im Verhältnis von 1 : 30 geändert werden kann, d. h. geringe Kapazitätsänderungen des Meßkondensators rufen bei empfindlicher Einstellung des Gerätes ebenso große Ausgangsströme hervor wie große Kapazitätsänderungen bei unempfindlicher Einstellung des Gerätes. Es ist also auch bei kleinen Meßbereichen eine große Ablesegenauigkeit vorhanden und somit der An-

wendungsbereich dieses Gerätes sehr groß. Die Regelung der Empfindlichkeit geschieht in drei festen Stufen durch Aenderung der Brückenspannung, durch die Verhältnisswiderstände R_{4-9} und durch eine stetige Regelung zwischen den beiden Verstärkerröhren mit dem Drehwiderstand R_{13} .

Es ist aber zu beachten, daß Aenderungen der Netzspannungen Aenderungen der Empfindlichkeit zur Folge haben. Sie sinkt etwa um 15 %, wenn die Netzspannung um 10 % sinkt. Das uns zur Verfügung stehende 220-V-Wechselstromnetz hat infolge stark unregelmäßiger Belastung derartige Spannungsschwankungen. Aus diesem Grunde wurde ein besonderer Wechselstromsatz beschafft, der als Stromquelle für die empfindliche Schaltung dient.

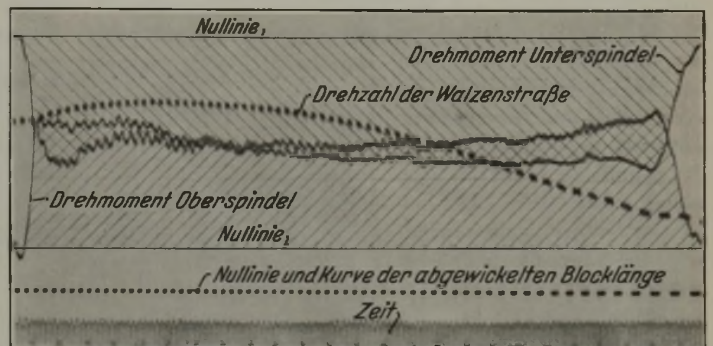


Abbildung 14. Verlauf der Drehmomente während eines Stiches.

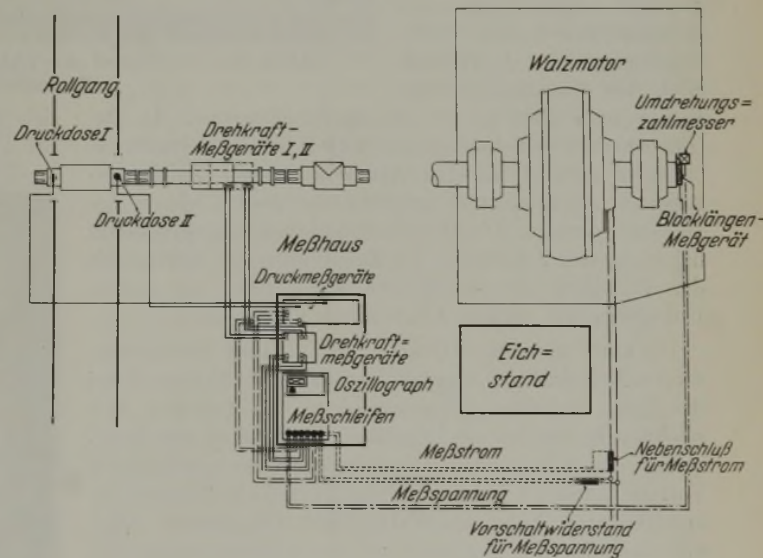


Abbildung 15. Anordnung der Meßgeräte an der Blockstraße.

Dieser Satz besteht aus einem Synchrondrehstrommotor und einem mit Gleichstrom fremderregten Einphasen-Wechselstrom-Synchrongenerator. Die erzeugte Spannung ist vollkommen unabhängig von primären Spannungsschwankungen — also von Spannungsschwankungen des Wechselstromes — und nur abhängig von der sekundären Belastung und der primären Frequenz. Da die Frequenz des Wechselstromes nur Schwankungen von $\pm 1/2 \%$ zeigt

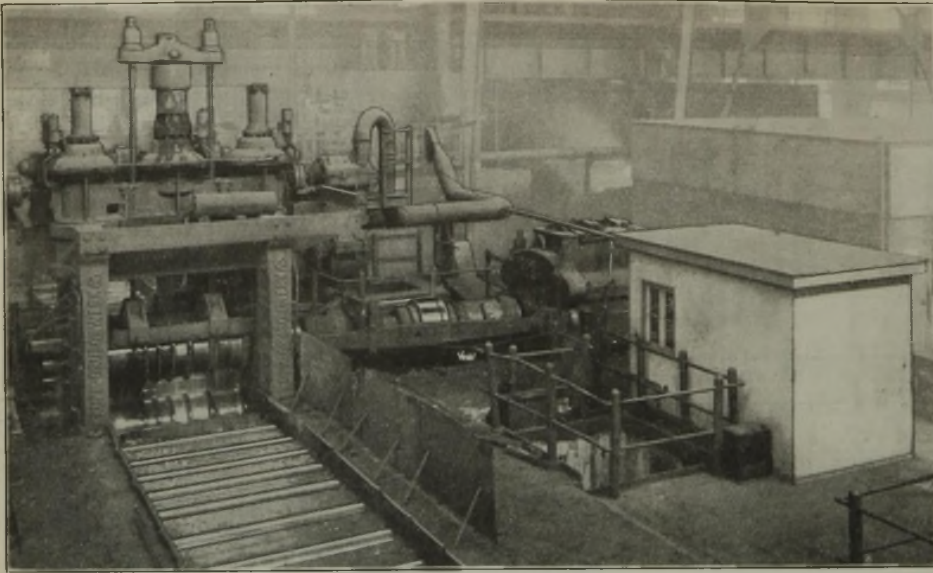


Abbildung 16. Blockstraße mit dem Meßhaus.

und die Belastung des Wechselstromerzeugers durchaus gleichbleibend ist, ist die erzeugte Spannung annähernd unveränderlich. Aenderungen in der Erregerspannung, die einer Akkumulatorenbatterie entnommen wird, werden von Hand mit einem Schiebewiderstand ausgeglichen. Ein besonderer Vorteil der Schaltung liegt aber darin, daß bei diesem Meßverfahren mit zwei isoliert angebrachten Kondensatorplatten gearbeitet wird und daß Kapazitätsänderungen der Zuleitungen vom Meßkondensator zum Hochfrequenzgerät unwirksam sind. Die Kapazität der Zuleitung ist größer als die des Meßkondensators. In der früher benutzten Schaltung liegen diese beiden Kapazitäten einander parallel, so daß Aenderungen der Zuleitungskapazität genau so stark aufgezeichnet werden wie die des Meßkondensators. Die Wechselstrombrücke dagegen bietet bei geeigneter Schirmung der Zuleitungen die Möglichkeit der Verteilung der schädlichen Kapazitäten auf andere Brückenarme, wo ihre Aenderungen unwirksam sind.

Es kann aus diesem Grunde die Zuleitung Meßkondensator—Meßgerät eine wesentlich größere Länge haben als bei der früher benutzten Schaltung, d. h., die Meß- und Aufzeichnungsgeräte können in größerer Entfernung vom Walzgerüst aufgestellt werden. Dies hat nicht zu unterschätzende Vorteile, zunächst für den Betrieb, weil kein Platz in der unmittelbaren Nähe des Walzgerüsts beansprucht wird, und dann für die Messung, weil die Störungsquellen wie Erschütterungen, Staub, hohe Temperatur usw. fortfallen.

G. Aenderungen an den Druckmeßdosen.

Wenn zur Messung des Walzdruckes die neue Schaltung mit der Gleichrichterbrücke angewendet wird, ist eine Aenderung der Druckdosen erforderlich. Bei der alten Schaltung ist nur eine Kondensatorplatte isoliert angeordnet, bei der neuen Schaltung dagegen beide. Bei den neuen Druckdosen wurden die bisher gemachten Erfahrungen verwertet. Sie wurden unter anderem von einem Kühlmantel umgeben,

telbar am Walzgerüst. Störungen infolge Erschütterungen, Verstaubung und schädlicher Temperaturerhöhung ließen

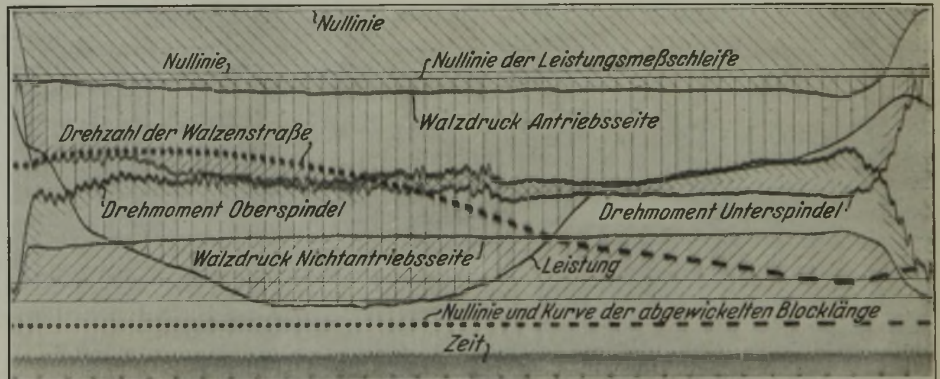


Abbildung 17. Verlauf des Walzdruckes, der Drehmomente, der Leistung und der Umdrehungszahl während eines Stiches.

sich daher nicht vermeiden. Ferner waren die Geräte bei Umbauten der Walzenstraße im Wege und mußten

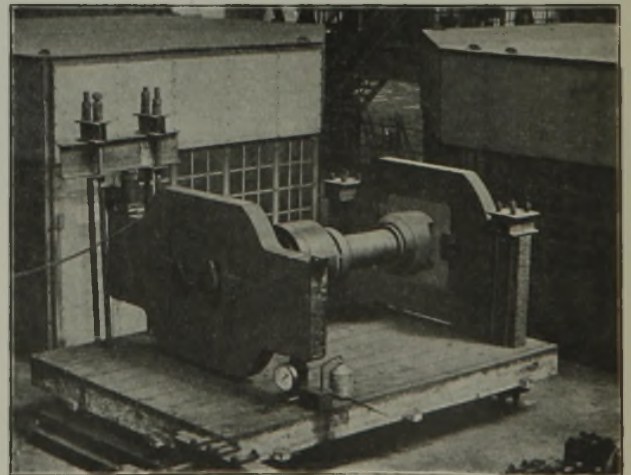


Abbildung 18. Eichvorrichtung für die Drehkraftmesser.

jeweils entfernt werden. Jetzt lassen sich die Messungen jederzeit störungsfrei durchführen.

Abb. 17 gibt ein Oszillogramm wieder, aus dem ersichtlich ist, daß folgende Größen gleichzeitig gemessen und auf-

der von Wasser durchflossen wird. Die Druckdosen behalten bei dieser Einrichtung während des Betriebes die gleiche Temperatur. Dies ist erforderlich, weil bei stärkerer Erwärmung die Meßwerte beeinflußt werden.

H. Meßhaus.

Infolge Verwendung dieser neuen Hochfrequenzgeräte war es möglich, die ganze Meßeinrichtung in einem 6 m von der Walzenstraße entfernt stehenden Meßhaus zu vereinigen (vgl. Abb. 15, 16). Das Haus ist doppelwandig aus Zementasbestplatten hergestellt, so daß das Innere gegen Staub und Hitze geschützt wird. Früher standen die Geräte unmittel-

gezeichnet werden: die Walzdrücke an beiden Seiten, das Drehmoment an der Oberspindel und an der Unterspindel, die Leistungsaufnahme des Walzmotors, die Umdrehungszahl der Walzen und die abgewickelte Länge des Walzstabes.

J. Eichung der Drehkraftmesser.

Sie wurde mit einer Vorrichtung nach *Abb. 18* durchgeführt, die aus einer schweren Richtplatte besteht, auf der senkrecht ein Rahmen befestigt ist, der aus einer 200 mm starken Stahlplatte ausgeschnitten wurde. Der Rahmen hat eine Aussparung, in der mit geeigneten Lagerstücken sowohl die Oberspindel als auch die Unterspindel festgespannt werden können. Auf das freie Ende der Spindel wird ein zweiarmiger Hebel aufgesetzt, der entsprechend den auftretenden großen Kräften ebenfalls aus einer schweren Stahlplatte ausgeschnitten wurde.

Damit bei der Eichung kein Biegemoment, sondern nur reine Drehmomente in den Spindeln auftreten, wird die Belastung mit einem Kräftepaar vorgenommen. Durch zwei Druckpumpen gleicher Stärke, die miteinander durch

Kupferrohr verbunden werden und die an gleich großen Hebelarmen im gleichen Drehsinn wirken, entsteht ein Kräftepaar, das die Spindeln nur auf Verdrehen beansprucht. Wie aus der *Abb. 18* zu ersehen, ist die eine Druckpumpe auf der Grundplatte angeordnet, während die andere auf dem Hebel liegt und gegen ein festes Widerlager drückt. Die Eichung geschieht für beide Drehrichtungen unter Anschluß des Hochfrequenzgerätes und des Oszillographen.

Zusammenfassung.

Die Mängel der alten und die Vorzüge der neuen Einrichtung zum Messen der Walzgeschwindigkeit werden dargelegt. Das Gerät zur Bestimmung der abgewickelten Blocklänge wurde mit dem Geschwindigkeitsmesser vereinigt. Zur Ermittlung des vom Walzmotor aufgenommenen Stromes wird die Leistungsschleife angewendet. Die Drehkraftmesser und neue Meßschaltung für dynamische Dehnungsmesser, die hieraus sich ergebenden Änderungen an den Druckmeßdosen sowie das Meßhaus und die Eichung der Drehkraftmesser werden beschrieben.

Schlacken als Stickstoffträger.

Von Walter Eilender in Aachen und Oskar Meyer in Bitterfeld.

[Mitteilung aus dem Institut für Eisenhüttenkunde der Technischen Hochschule Aachen.]

(Stickstoffaufnahme und Entstickung flüssiger Eisenbäder. Stickstoffgehalt von Schlacken eisenhüttenmännischer Verfahren. Zur Frage eines Stickstoffgleichgewichtes zwischen Schlacken und Eisenbädern.)

Flüssiges Roheisen und Stahlbäder vermögen bekanntlich je nach Schmelztemperatur, Schmelzdauer und Zusammensetzung wechselnde Mengen von Stickstoff aufzunehmen. Bei der Erstarrung des Metalles wird dieser Stickstoff teilweise wieder in gasförmiger Form abgegeben; der größere Teil findet sich im Eisen in Gestalt ausgeschiedener Nitride des Eisens oder der Begleitelemente, ein anderer, allerdings sehr geringer Teil verbleibt unter Bildung einer festen Lösung in dem Eisen. Aus *Zahlentafel 1* sind die bei Roheisen und Stählen in etwa zu beobachtenden Stickstoffgehalte zu entnehmen.

Zahlentafel 1. Stickstoffgehalte in Roheisen und Stahl.

Werkstoff	Stickstoff %
Roheisen	0,001—0,006
Gußeisen	0,001—0,010
Thomasstahl	0,006—0,030
Bessemerstahl	0,006—0,030
Saurer Siemens-Martin-Stahl	0,001—0,008
Basischer Siemens-Martin-Stahl	0,001—0,008
Elektrostahl	0,006—0,040
Tiegelstahl	0,001—0,008

Diese Zahlen, die als Anhalte gelten sollen und teils das Ergebnis eigener Untersuchungen bilden, teils aus dem Fachschrifttum stammen¹⁾, schwanken in einem weiten Bereich, wenn auch nicht übersehen werden kann, daß sich einzelne Stahlsorten gemäß Herstellung und Zusammensetzung durch besonders hohe Stickstoffgehalte auszeichnen.

¹⁾ H. Braune: Stahl u. Eisen 26 (1906) S. 1357, 1434 u. 1496; W. Heike: Stahl u. Eisen 35 (1915) S. 78; N. Tschischewsky: Stahl u. Eisen 36 (1916) S. 102; s. auch J. Iron Steel Inst. 92 (1915) S. 47; F. Wüst und J. Duhr: Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 1476/77; Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., (1922) S. 95/104; W. N. Svetschnikow: Westnik Metal 10 (1931) S. 145/53; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 275, s. auch S. 1065; B. Getzow: Chimie et Ind. 25 (1931) S. 458/63; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1094; R. S. Dean: Heat Treat. Forg. 17 (1931) S. 460/64; B. Thomas: Proc. Staffordsh. Iron Steel Inst. 43 (1927/28) S. 60/79; E. H. Schulz und R. Frerich: Mitt. Versuchsanst. Dortmund Union 1 (1925) S. 251/57; ferner R. Frerich: Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1566/70.

Die Bedingungen für die Stickstoffaufnahme von Eisenbädern sind für einzelne Stahlverfahren bereits erkannt und beschrieben worden. So gelang es, um nur die wichtigsten Arbeiten zu nennen, F. Wüst und J. Duhr²⁾, E. H. Schulz und R. Frerich³⁾ sowie O. Quadrat und M. Pilz⁴⁾, den Einfluß der Blasezeit und der Schmelztemperatur sowie der Windmenge auf den Stickstoffgehalt des Thomasstahls festzulegen. N. V. Svetschnikoff⁵⁾ bestimmte die Stickstoffaufnahme von Bessemerstählen in Abhängigkeit von Winddruck, Badtemperatur, Blasezeit und Stahlzusammensetzung. Das Verhalten des Stickstoffs beim basischen Siemens-Martin-Verfahren wurde neuerdings eingehend von W. Scott⁶⁾ untersucht. Die Nitridbildung im Lichtbogenofen behandelt E. Willey⁷⁾, während F. Wüst und J. Duhr¹⁾ die ungünstige Wirkung des stickstoffhaltigen Kokes beim Elektrostahlverfahren erkannten, und endlich weiß man, daß die Anwesenheit bestimmter Legierungselemente wie Chrom leicht Anlaß zu erhöhter Stickstoffaufnahme von Eisenbädern geben kann⁸⁾.

Bei der Betrachtung der Herkunft der Stickstoffgehalte von Stählen ist nicht außer acht zu lassen, daß durch stickstoffhaltige Desoxydations- und Legierungsmittel, hauptsächlich durch Ferrochrom, Ferromangan, aber auch durch Ferrosilizium, Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrotitan und auch Ferrovandän unter Umständen beachtliche Stickstoffmengen in das Stahlbad gebracht werden können⁹⁾. Schließlich darf in diesem Zusammenhang die Möglichkeit einer Verschleppung oder Vererbung von Stickstoff nicht unerwähnt bleiben. So kann durch Verwendung von Tho-

²⁾ Chim. et Ind. 29 (1933) S. 694/97.

³⁾ Rev. Métallurg. 25 (1928) S. 212/21 u. 289/97.

⁴⁾ Ind. Engng. Chem. 23 (1931) S. 4036/48.

⁵⁾ J. Soc. Chem. Ind. 43 (1924) S. 263/66 u. 267/70; vgl. auch A. Paterson und R. Blais: J. Soc. Chem. Ind. 38 (1920) S. 328.

⁶⁾ Vgl. F. Adcock: J. Iron Steel Inst. 114 (1926) S. 117/26, und N. Hamilton: Amer. Inst. min. metallurg. Engr. Techn. Publ. 540 (1934).

⁷⁾ N. Tschischewsky: a. a. O.; B. Getzow: a. a. O. Ueber Stickstoff in Ferrolegierungen s. auch P. Klinger: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 29/33; 7 (1933/34) S. 551/56.

masschrott und flüssigem Thomasstahl der Stickstoffgehalt von Elektrostählen oder Siemens-Martin-Stählen in erheblichem Umfange erhöht werden, und nur durch bestimmte Schmelzföhrung gelingt es, den Stickstoffgehalt solcher Schmelzungen auf das übliche Maß zu drücken oder wenigstens unschädlich zu machen⁸⁾. Eine vollkommene Entstickung ist nur in den seltensten Fällen zu erreichen, da zwar die Zugabe von denitrierenden Metallen wie Titan, Vanadin oder Aluminium eine Abbindung ausscheidungs-fähigen Eisenstickstoffes zu bewirken vermag⁹⁾, die sich bildenden Nitride aber größtenteils in Form feinst verteilter Teilchen im erstarrten Stahl verbleiben. Weitgehend läßt sich der Stickstoff unlegierter Stähle durch Umschmelzen unter vermindertem Druck entfernen, ein Verfahren, das allerdings für den üblichen Betrieb vorläufig noch zu unwirtschaftlich ist¹⁰⁾.

Da vermutet werden konnte, daß auch der Schlacken-zusammensetzung und der Schlackenführung ein Einfluß auf die Stickstoffgehalte von Eisen einzuräumen sei, wurden im Rahmen anderer Arbeiten, die sich mit der Frage des Stickstoffes im Stahl beschäftigten, von den Verfassern eine größere Zahl von Schlacken aller Art untersucht und dabei festgestellt, daß fast alle Schlackenproben verschiedenster Herkunft mehr oder weniger große Mengen Stickstoff enthielten. Zum Teil wurden bei einzelnen Schlacken ganz beträchtliche Stickstoffgehalte ermittelt. Im Fachschrifftum sind bislang keinerlei Angaben über stickstoffhaltige Schlacken veröffentlicht worden; im folgenden soll daher über die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammenfassend berichtet werden. Es mag vorausgeschickt werden, daß sämtliche Bestimmungen an Schlacken vorgenommen wurden, die vor der Analyse sorgfältigst von metallischem Eisen befreit worden waren. Als Analysenverfahren diente das von F. Wüst und J. Duhr¹⁾ abgeänderte Kjeldahlsche Lösungsverfahren, zum Vergleich aber auch bei einem Teil der in Säure schwer löslichen Schlacken das von P. Klinger angegebene Aufschlußverfahren¹¹⁾. Zur Untersuchung gelangten rd. 300 Roheisen-, Stahl- und Schlackenproben, die von einer Reihe von Hüttenwerken in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden waren.

Hochhofenschlacken.

Die untersuchten Hochhofenschlacken enthielten zum Teil beträchtliche Stickstoffmengen, die, wie festgestellt wurde, sehr häufig um so größer waren, je heißer der Ofen gegangen und damit je höher der Siliziumgehalt der Abstiche des untersuchten Roheisens war. Die Vorteile des kalten Erblasens von Roheisen (Schwedenroheisen) wurden im Hinblick auf den Stickstoffgehalt des Roheisens und dessen Verschleppung bis zum fertigen Stahl schon von Kent-Smith¹²⁾ hervorgehoben.

Bei ähnlichen Roheisensorten scheint sich der Stickstoffgehalt der Schlacke in gleicher Richtung zu bewegen wie deren Basizitätsgrad. Schlacken- und Roheisenzusammensetzung können aber erst in zweiter Linie bei der Betrachtung der Bildungs- und Aufnahmebedingungen von Nitriden herangezogen werden. Maßgebend dürfte der ursächliche Einfluß der Gestelltemperatur sein. Nach H. Braune⁸⁾ ruft

wahrscheinlich auch die Anwesenheit nicht reduzierten katalytisch wirksamen Erzes im Gestell eines flott betriebenen Ofens eine verstärkte Stickstoffbildung hervor.

Als Stickstoffträger in der Schlacke können Alkalizyanide, Erdalkalizyanide und Titankarbonitrid, $TiC \cdot 4 TiN$, wirken⁸⁾. Zyanliefernde Hochöfen geben eine besonders stark stickstoffhaltige Schlacke. Ein Zusammenhang zwischen dem Titangehalt der Schlacken und deren Stickstoffgehalten konnte dagegen nicht beobachtet werden. Ebenso gelang es nicht, eine gesetzmäßige Beziehung zwischen dem Stickstoffgehalt der Schlacke und dem des zugehörigen Roheisens aufzudecken. Bei Holzkohlenhochöfen stellte H. Braune⁸⁾ einen Gleichlauf zwischen der Zyanidbildung und dem Auftreten eines sehr spröden, hochstickstoffhaltigen Roheisens fest, das dann wieder den üblichen Stickstoffgehalt aufwies, wenn sich im Ofen kein Zyanid mehr bildete. Liegen günstige Austauschverhältnisse zwischen Schlacke und Roheisen vor, so ist wohl auch bei Kokshochöfen mit einer verstärkten Stickstoffaufnahme des Roheisens bei längerem Stehen unter einer stickstoffreicheren Schlacke zu rechnen. Zur Veranschaulichung der Verhältnisse seien einige Zahlenwerte gegeben (Zahlentafel 2).

Zahlentafel 2. Zusammensetzung verschiedener Roheisensorten und -schlacken und deren Stickstoffgehalte.

	Eisen % Stickstoff	Schlacken % Stickstoff
1. Thomasroheisen I Eisen: 0,1 bis 0,2 % Si, 0,9 bis 1,8 % Mn, 2,2 bis 2,6 % P Schlacke: 30 % SiO_2 0,85 % Fe, 3,35 % MnO , 40 % CaO, 3 % MgO, 15 % Al_2O_3 , 0,7 % TiO_2 , 0,4 bis 0,6 % P_2O_5	0,003—0,006	0,001—0,004
2. Stahleisen I Eisen: 0,4 bis 0,7 % Si, 2,5 bis 3 % Mn, 0,25 % P Schlacke: 35 % SiO_2 , 1 % Fe, 3 bis 4 % MnO , 43 % CaO, 4,5 % MgO, 10 % Al_2O_3 , 0,5 % TiO_2 , 2 % S	0,002—0,004	0,010—0,045
Stahleisen II Eisen: 0,3 bis 0,7 % Si, 2,2 bis 3,5 % Mn, 0,15 % P Schlacke: 33 % SiO_2 , 0,8 % Fe, 1,5 bis 2,5 % MnO , 45 % CaO, 7 % MgO, 10 % Al_2O_3	0,001—0,003	0,015—0,075
3. Hämatit Eisen: 2 % Si, 1,7 % Mn Schlacke: 31 % SiO_2 , 0,4 % Fe, 0,5 % MnO , 48 % CaO, 0,7 % MgO, 10 % Al_2O_3	0,002—0,003	0,08—0,1

Thomasschlacken.

Die untersuchten Thomasschlacken enthielten im Gegensatz zu den Hochhofenschlacken nur sehr geringe Mengen Stickstoff. Die nach dem Lösungsverfahren erhaltenen Werte lagen zwischen 0,0001 und 0,0007 % und damit schon teilweise im Fehlerbereich des maÑanalytischen Bestimmungsverfahrens selbst. Ein Zusammenhang zwischen Schlackenzusammensetzung und Schlacken-Stickstoffgehalt konnte nicht beobachtet werden. Ebenso ließen die Analyseergebnisse keine Beziehung zwischen dem Stickstoffgehalt der Schlacken und des Stahlbades erkennen.

⁸⁾ Siehe P. Bardenheuer: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 488 bis 496; ferner H. Braune: Stahl u. Eisen 27 (1907) S. 75; P. Goerens: Stahl u. Eisen 30 (1910) S. 607/18.

⁹⁾ Vgl. W. Eilender, A. Fry und A. Gottwald: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 554.

¹⁰⁾ W. Eilender, A. v. Bohlen und O. Meyer: Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 494.

¹¹⁾ P. Klinger: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 29/33.

¹²⁾ Iron Age 114 (1924) S. 1209/10.

Siemens-Martin-Schlacken.

Die Stickstoffgehalte der nach dem Lösungsverfahren untersuchten basischen Schlacken verschiedenster Siemens-Martin-Schmelzungen schwankten im Bereich von 0,0001 bis 0,003 %. Der Stickstoffgehalt des Bades sinkt im allgemeinen stetig im Verlauf des Frischens bei gleichzeitig fallendem Kohlenstoff- und Phosphorgehalt. In der Feinzeit ist der Abfall weniger stark ausgeprägt. Die Fertigproben weisen zuweilen entsprechend dem Stickstoffgehalt der verwendeten Desoxydationsmittel oder infolge längerer Gießzeiten bei großem Pfanneninhalt etwas höheren Stickstoffgehalt auf als vor dem Abstich gezogene Badproben. Dagegen zeigen die zugehörigen Schlacken-Stickstoffwerte keinen gleichmäßigen, zunächst irgendwie begründbaren Verlauf und streuen in unregelmäßiger Weise. Auch bei diesen Schlacken waren keine einfachen Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung und Stickstoffgehalt zu beobachten. Ein die Bad-Stickstoffgehalte verringernder Einfluß des Kalkes oder der Basizität, wie ihn W. Scott¹⁾ vermutete, ließ sich nicht nachweisen. Erwähnt sei, daß die chemische Untersuchung der stickstoffreicheren Schlacken die Anwesenheit von Zyanidstickstoff sicherstellte.

Die Schlacken-Stickstoffwerte einer untersuchten sauren Siemens-Martin-Schmelze betragen etwa 0,001 bis 0,003 % und waren ebenfalls weder dem Badstickstoff noch der Bad- oder Schlackenzusammensetzung gesetzmäßig zuzuordnen.

Tiegelstahlschlacken.

Die Stickstoffgehalte gewöhnlicher Tiegelstahlschlacken lagen zwischen 0,005 und 0,007 % und entsprachen in etwa den Stickstoffgehalten der zugehörigen Stahlbäder¹³⁾, die 0,003 bis 0,075 % N enthielten. Die verhältnismäßig hohen Stickstoffgehalte dieser Schlacken und der Tiegelstähle sind bedingt durch die Aufnahme von Stickstoff aus der sich in Schlacke und Bad langsam lösenden Tiegelmasse. Verstärkt wird diese Stickstoffaufnahme höchstwahrscheinlich durch die während der Schmelzung auftretende Bildung von Siliziumnitrid in den aus Ton und Graphit bestehenden Tiegeln.

Elektroofenschlacken.

Metalloxydarme End- oder Feinungsschlacken basischer Elektroofenschmelzungen wiesen den höchsten der in Schlacken festgestellten Stickstoffgehalte auf. Die Stickstoffgehalte dieser Kalk-Flußspat-Karbid Schlacken betragen bis zu 0,23 %, während die Frischschlacken praktisch keinen Stickstoff oder nur Stickstoffgehalte bis zu 0,003 % enthielten. Die Stickstoffanreicherung der Endschlacke, die des öfteren Anlaß erhöhter Stickstoffgehalte im Stahlbade

¹³⁾ O. Meyer, W. Eilender und A. Walz: Zur Metallurgie der Tiegelstahlverfahren. Arch. Eisenhüttenwes. demnächst.

ist, dürfte auf den Stickstoffgehalt des der Schlacke beigegebenen Koks pulvers und auf die schon oben erwähnte Lichtbogenreaktion zurückzuführen sein. Wie beim Siemens-Martin Verfahren kann beim Frischen und Durchkochen der Schmelzung je nach Höhe des Einsatz-Kohlenstoff- und Stickstoffgehaltes der größte Teil des Bad-Stickstoffes entfernt werden. Läuft die Schmelze schon mit sehr niedrigen Stickstoffgehalten ein (weniger als 0,003 % N), so ist natürlich keine wesentliche Erniedrigung des Bad-Stickstoffgehaltes zu erwarten.

Zur Frage eines „Stickstoffgleichgewichtes“.

Zusammenfassend läßt sich auf Grund dieser vorläufigen Versuche sagen, daß die hier festgestellten Stickstoffgehalte der Schlacken sich zwar qualitativ manchmal in Richtung und Größe der Bad-Stickstoffgehalte bewegen, im allgemeinen aber in keinem gesetzmäßigen Zusammenhang mit den Stickstoffgehalten der Stähle zu stehen scheinen. Es liegt aber durchaus im Bereich der Möglichkeit, daß bei genügenden Reaktionsmöglichkeiten und längeren Reaktionszeiten zwischen Schlacken und Bädern ein Stickstoffaustausch, wie er zwischen Roheisen und Hochofenschlacken zuweilen beobachtet werden kann, stattfindet, und es zu einer Gleichgewichtseinstellung des Stickstoffs zwischen Bad und Schlacke kommt; laboratoriumsmäßige Versuche deuten jedenfalls darauf hin. Eine allgemeingültige, nicht nur formale, rechnerische Festlegung solcher Gleichgewichte stößt vorherhand insofern auf unüberwindliche Schwierigkeiten, als vor allem die Bindungsformen des Stickstoffs in der Schlacke noch nicht genügend bekannt sind. Weiterhin ist die Frage schwer zu beantworten, ob die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl-Wüst oder das Klingersche Vakuum-Aufschlußverfahren die in der Schlacke gelösten Stickstoffverbindungen erfaßt, oder ob die ermittelten Stickstoffwerte in einigen Schlackenarten wenigstens auf Suspensionen stickstoffhaltiger Verbindungen zurückzuführen sind. In diesem Falle hätte es natürlich keinen Sinn, von einem „Stickstoffgleichgewicht“ zu sprechen. Eingehenderen Untersuchungen muß die Entscheidung dieser Frage überlassen werden.

* * *

Herrn Dr. G. Ostermann danken wir auch an dieser Stelle für seine tatkräftige Mitarbeit.

Zusammenfassung.

Die Stickstoffgehalte von Schlacken eisenhüttenmännischer Verfahren aller Art wurden erstmalig ermittelt. Es wurde versucht, einen gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen Schlackenstickstoff und Badstickstoff sowie Schlackenzusammensetzung aufzudecken. Die Versuche ergaben aber keinen eindeutigen Beweis für das Vorhandensein eines „Stickstoffgleichgewichtes“ zwischen Schlacken und Bad.

Umschau.

Ueber die Primärreaktion der Metalloxyde mit festem Kohlenstoff.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Berlin.)

W. Baukloh und R. Durrer führten eine Reihe Untersuchungen¹⁾ über die bei der Oberflächenumsetzung verschiedener Metalloxyde mit Kohlenstoff entstehenden Gase durch. Ein erster Beitrag zu dieser Frage wurde für die Eisenoxyde bereits von W. Baukloh und G. Zimmermann²⁾ geliefert. Es zeigte sich hier, daß aus der Reaktion der Eisenoxyde mit Graphit sowohl Kohlensäure als auch Kohlenoxyd primär entstehen kann. Vor allem aber stellte sich heraus, daß das Verhältnis von Kohlensäure zu Kohlenoxyd in den primär entstehenden Gasen für ein und

dasselbe Oxyd praktisch unabhängig von der Temperatur ist. Dabei liegt der Wert für Eisenoxyd am höchsten, darunter folgen die Werte für Eisenoxyduloxyd und Eisenoxydul. Dieses Ergebnis wurde damals damit erklärt, daß lediglich das zufällige Zusammentreffen von Kohlenstoff und Erzsauerstoffatomen über die Bildung von Kohlensäure- oder Kohlenoxydmolekülen entscheidet. Da in einem Eisenoxydkristall die Sauerstoffkonzentration größer ist als in einem Kristall aus Eisenoxyduloxyd und diese wieder höher als bei einem Oxydul kristall, so muß die Kohlensäurebildung bei der jeweils höheren Oxydationsstufe begünstigt werden. Diese Ergebnisse änderten sich weder bei hochgepreßten Pulvern, noch bei verschiedenen Mischungsverhältnissen von Kohlenstoff und Eisenoxyd. Die Verfasser hatten jedoch damals schon erkannt, daß es sich hier nur um eine vorläufige Erklärung handeln konnte, da sich diese Beobachtungen auf die Reduktion der Eisenoxyde beschränkte. Zur grundlegenden Auf-

¹⁾ Carnegie Scholarship Mem. 23 (1934) S. 1/12; vgl. auch Z. anorg. allgem. Chem. 222 (1935) S. 189/200.

²⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 172/73.

klärung des Reduktionsvorganges der Oberflächenumsetzung der Metalloxyde mit Kohlenstoff wurden diese Untersuchungen neben den Versuchen an den Eisenoxiden von W. Baukloh und R. Durrer auf eine Reihe anderer Metalloxyde (CuO, Cu₂O, MnO₂, Mn₂O₃, Mn₃O₄, MnO, NiO₂, Ni₂O₃, NiO, Co₃O₄, CoO, Cr₂O₃, ZnO, SnO₂, PbO, Pb₃O₄ und SiO₂) ausgedehnt.

Ganz allgemein gilt sowohl für die Reduktion der Eisen- als auch der anderen Metalloxyde mit festem Kohlenstoff, daß sie der chemischen Umsetzung nach zur Bildung von Kohlenoxyd und Kohlensäure führen kann nach folgenden Gleichungen:

1. $3 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} = 2 \text{ Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}$.
2. $6 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} = 4 \text{ Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$.
3. $\text{CuO} + \text{C} = \text{Cu} + \text{CO}$.
4. $2 \text{ CuO} + \text{C} = 2 \text{ Cu} + \text{CO}_2$.

Aus diesen Gleichungen geht jedoch nicht hervor, welches von den beiden möglichen gasförmigen Umsetzungsergebnissen aus der Berührungsreaktion entsteht, oder inwieweit Kohlenoxyd neben Kohlensäure bei den einzelnen Reaktionen gleichzeitig entstehen kann.

Aus der Reihe der untersuchten Oxyde sind hier in Abb. 1 die an den Eisenoxiden gefundenen Ergebnisse wiedergegeben.

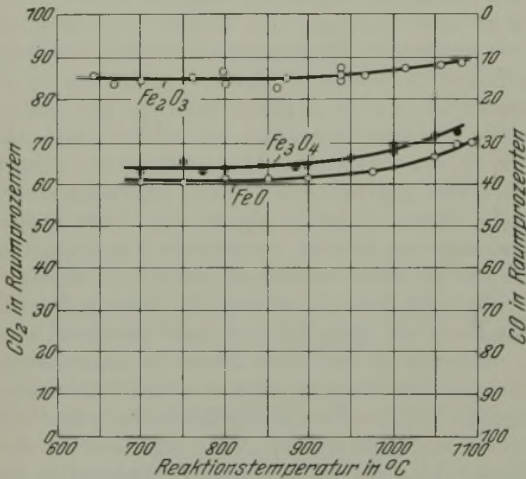


Abbildung 1. Abhängigkeit der Reduzierbarkeit von Eisenoxiden von der Temperatur.

Es zeigte sich, daß die Kohlensäuregehalte der Gasmischungen aus den Reaktionen der Eisenoxide mit Kohlenstoff eine deutliche Temperaturabhängigkeit dergestalt aufweisen, daß der Kohlensäureanteil des entstehenden Gases mit steigender Temperatur zunimmt. Diese Abhängigkeit wurde bereits in der erwähnten Arbeit von W. Baukloh und G. Zimmermann festgestellt, aber damals auf Grund der noch ungenügend durchgearbeiteten Versuchseinrichtung in das Gebiet der Fehlerquellen verwiesen. Diese Temperaturabhängigkeit der Gaszusammensetzung wurde in demselben Sinne bei allen anderen untersuchten Oxyden festgestellt. Damit war ein Fingerzeig dafür gegeben, daß der Sauerstoffdruck und nicht die Sauerstoffkonzentration der Oxyde für die Bildung von Kohlenoxyd oder Kohlensäure bei den Reduktionsvorgängen an der Oberfläche maßgebend ist. Entscheidend gestützt wird diese Vermutung durch die Ergebnisse der Oberflächenreaktion an den Manganoxiden. Von den untersuchten Manganoxiden geben Mangansuperoxyd und Manganoxyd im Vakuum bereits „freiwillig“ einen Teil ihres Sauerstoffgehaltes ab. Ein Gemisch aus Mangansuperoxyd und Graphit ergab bei etwa 600° daher fast 100 % Kohlensäure. Daraus geht einmal hervor, daß der sonst an der Luft verhältnismäßig schwer verbrennliche Graphit mit dem scheinbar aktiveren Sauerstoff des Mangansuperoxyds bereits bei 600° praktisch vollständig zu Kohlensäure verbrennt. Weiterhin bildet dieses Ergebnis eine Stütze für die Auffassung, daß die Verbrennung des Kohlenstoffs mit dem Luftsauerstoff zunächst zu Kohlensäure führen wird, wie das bereits vielfach vertreten worden ist. Die Reduktion von Manganoxydul lieferte entsprechend seiner geringeren Reduzierbarkeit etwa 45 % CO und 55 % CO₂. Aus der Reaktion der Kupfer- und Bleioxyde mit Kohlenstoff entsteht praktisch nur noch Kohlensäure, so daß eine Umsetzung gemäß der Gleichung $\text{CuO} + \text{C} = \text{Cu} + \text{CO}$ sich praktisch kaum unmittelbar vollziehen kann, sondern nur über den Umweg $2 \text{ CuO} + \text{C} = 2 \text{ Cu} + \text{CO}_2$ und $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{ CO}$.

Es gilt damit für die Umsetzungen dieser Art ganz allgemein, daß man sich zunächst über den Reaktionsmechanismus klar zu werden hat, wenn man die Berechtigung derartigen chemischer Umsetzungen und den Umfang des Reaktionsverlaufes festlegen will.

In Abb. 2 sind die Ergebnisse in einer Anordnung wiedergegeben, in der die Reduzierbarkeit und der Sauerstoffdruck der Metalloxyde der Gaszusammensetzung der aus der Oberflächenreaktion entstandenen Gase gegenübergestellt ist. Es wurde darauf verzichtet, einen mengenmäßigen Maßstab für die Reduzierbarkeit einzutragen, da dieser Begriff noch nicht eindeutig zahlenmäßig festgelegt werden kann, und die Reduktionsverhältnisse der hier untersuchten Oxyde nur sehr wenig bekannt sind.

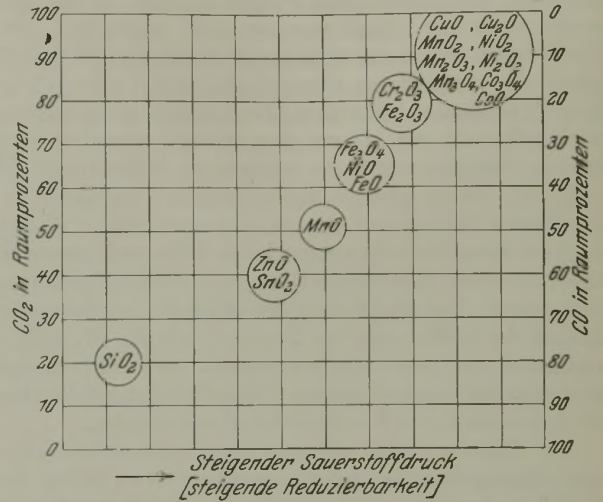


Abbildung 2. Reduzierbarkeit verschiedener Metalloxyde.

Für den Hüttenmann, der auf Grund seiner praktischen Erfahrungen auch ohne die zahlenmäßige Festlegung der Reduzierbarkeit eine Vorstellung von „leicht“ oder „schwer“ zu reduzierenden Oxyden hat, gilt als Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen, daß:

Je leichter ein Metalloxyd zu reduzieren ist, um so mehr Kohlensäure wird sich im Gemisch der gasförmigen Ergebnisse der Oberflächenreaktion vorfinden und umgekehrt.

Walter Baukloh.

Die Anwendung der Großzahl-Forschung für die Auswertung der Werkstättenstatistik der Deutschen Reichsbahn.

Obwohl die Großzahl-Forschung keineswegs an technische Meßwerte gebunden ist, hat die Anregung¹⁾, auch Kosten und Preise in ähnlicher Weise auszuwerten, sich bisher wenig ausgewirkt. Reichsbahnoberrat Silbereisen²⁾, Altona, veröffentlicht jetzt einen wertvollen Beitrag über die Großzahl-Auswertung von Instandsetzungskosten bei der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Die Zusammenstellung der Kosten für die Vollaufarbeitung dreiachsiger Abteilwagen in Form einer Häufigkeitskurve (Abb. 1) ließ sofort erkennen, daß man hier mit Durchschnittspreisen und darauf gegründeten Richtpreisen nicht arbeiten kann, weil die Kurve offenbar mindestens auf zwei, wahrscheinlich mehreren Grundkollektiven aufgebaut ist. Eine Aufarbeitung der Zahlenunterlagen nach Korrelationen zeigte dann die Maßnahmen, die zur Senkung der Kosten getroffen werden mußten. Silbereisen betont, daß die bei großen Betrieben eingeführte weitgehende Unterteilung der Aufwendungen dazu verleitet, jeden Aufwendungsposten für sich zu senken, in der Annahme, daß dadurch auch die Gesamtkosten entsprechend gesenkt werden. Es wird aber häufig übersehen, welche Auswirkungen sich dabei auf die Erreichung des Bestwertes zwischen Gesamtaufwand und -leistung ergeben. Durch Anwendung der Großzahl-

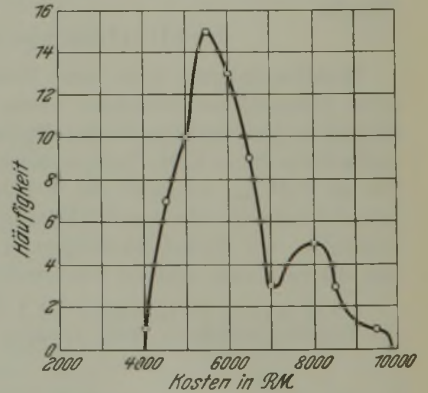


Abbildung 1. Kosten für die Aufarbeitung von Personenwagen.

¹⁾ K. Daewes: Praktische Großzahl-Forschung (Berlin: VDI-Verlag 1933) S. 44 ff.

²⁾ Reichsbahn 11 (1935) S. 373/76.

Forschung lassen sich die wirtschaftlichen Zusammenhänge ermitteln und die Frage beantworten, welche Gesamtwirkung aller Einflußgrößen bei Aenderung von Teilgrößen zu erwarten ist. Man kann dabei nicht nur die Erhaltungskosten besser aufgliedern, die für die Gesamtwirtschaftlichkeit wirklich entscheidenden Umstände erkennen und daraus Verbilligungsmaßnahmen treffen, sondern auch aus der Häufigkeit, mit der bestimmte Ausbesserungen vorkommen, aus Lebensdauer und Haltbarkeit für Maschinen und Teile wichtige konstruktive Gesichtspunkte gewinnen.

Es wäre zu wünschen, daß die von der Reichsbahn hier gegebenen Anregungen zur besseren und nutzbringenderen Auswertung der Werkstatt- und Kostenstatistiken auch auf dem Gebiet der Kostenerfassung unserer Hüttenwerke sich auswirken. Durch die Anwendung der Großzahl-Forschung lassen sich die in den Kostenabteilungen zusammenlaufenden Zahlen weit über die üblichen Monats- und Betriebsvergleiche hinaus zu recht wertvollen Aufschlüssen technischer und betriebsorganisatorischer Art zusammenfassen und auswerten.

Karl Daeves.

Fortschritte in der Schweißtechnik im zweiten Halbjahr 1934.

1. Einfluß des Werkstoffes.

Ueber den Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung des Grundwerkstoffes, der Elektrode und der Schweißnaht hat E. Haardt¹⁾ Versuche mit silizium-, mangan-, nickel-, chrom- und kupferlegierten Stählen durchgeführt, die jeweils 3,85% Legierungsbestandteile enthielten. Lediglich der Kupfergehalt war aus schweißtechnischen Gründen niedriger gewählt worden und betrug 1,38%. Geschweißt wurde in allen Fällen sowohl mit blanken als auch mit umhüllten unlegierten Elektroden. Haardt bestimmte die Aufnahme an Legierungselementen in der Schweißnaht, die er durch Diffusionsvorgänge erklärt. Es zeigte sich dabei, daß die Aufnahme an Silizium in der Schweißnaht verhältnismäßig gering war; bei blanken Elektroden lag dabei der Siliziumgehalt erheblich höher als bei umhüllten. Bereits in der Uebergangzone war eine Abnahme des Siliziumgehaltes im Grundwerkstoff festzustellen, so daß eine Diffusion im teigigen Zustand anzunehmen ist, die bei der blanken Elektrode jedoch weniger ausgeprägt war als bei der umhüllten. Die gleichen Verhältnisse zeigten sich grundsätzlich bei manganlegierten Stählen. Doch war eine geringe Abhängigkeit der Diffusion von der Stromstärke nachzuweisen, die von Haardt durch Verschlackung eines Teiles des Legierungsbestandteiles erklärt wird. Die Untersuchung des chromlegierten Stahles gestaltete sich durch die Poren- und Schlackenbildung sehr schwierig. Auch hier sind nach Angaben des Verfassers die Oxyd- und Schlackenschichten für die Diffusion in die Schweißnaht nachteilig. Die höchsten Diffusionswerte wurden bei einem nickellegierten Stahl festgestellt, und zwar war hier im Gegensatz zum siliziumlegierten Stahl der Nickelgehalt bei Schweißung mit umhüllten Elektroden größer als bei blanken Elektroden. Durchschnittlich wurden, unabhängig von der Stromstärke, 25 bis 50% des ursprünglichen Nickelgehaltes in der Schweißnaht festgestellt. Bei dem kupferlegierten Stahl wurde eine weitgehende Diffusion gefunden; in den äußersten Schichten der Schweißnaht konnten noch rd. 50% des Kupfergehaltes des Grundwerkstoffes ermittelt werden. Die Diffusion war auch hier bei den umhüllten Elektroden höher als bei den blanken. Bei Zweilagenschweißung war die Aufnahme an Legierungselementen verhältnismäßig höher als bei der Einlagenschweißung. Allerdings beziehen sich diese Werte vor allem auf die Legierungsgehalte in der ersten Schweißbraupe. Ob nicht durch den geringeren Anteil der Schweißnaht an Legierungsbestandteilen diese Unterschiede bedingt sind, läßt sich ohne weiteres nicht feststellen.

Darüber hinaus prüfte Haardt die Aufnahme an Stickstoff in Abhängigkeit von den Legierungsbestandteilen im Grundwerkstoff bei blanken und umhüllten Elektroden. Auch hier wurde festgestellt, daß die Uebergangzone bereits eine geringe Stickstoffanreicherung hatte und daß erst in der Schweißbraupe eine ausgeprägte Stickstoffaufnahme eintrat, die bei blanken Elektroden naturgemäß größer war als bei umhüllten. Auffallenderweise war jedoch bei beiden Elektrodenarten die Stickstoffaufnahme bei siliziumlegiertem Grundwerkstoff wesentlich geringer als bei den übrigen legierten Stählen.

Zu den Versuchen ist grundsätzlich folgendes zu bemerken: Neben der von Haardt untersuchten Diffusion der Legierungsbestandteile findet auch eine reine Mischung statt, da durch den Einbrand ein gewisser Teil des Grundwerkstoffes geschmolzen und mit dem Elektrodenwerkstoff vermischt wird. Nur soweit die Uebergangzone in Betracht kommt, lassen sich die Erscheinungen durch Diffusion erklären. Ferner gab Haardt bei seinen Versuchen nicht an, ob die in der Schweißnaht enthaltenen Le-

gierungsbestandteile in metallischer Form vorliegen. Es ist anzunehmen, daß besonders bei siliziumlegiertem Werkstoff ein Teil des Siliziums in Form von Kieselsäure vorlag. Hierauf deuten u. a. die geringeren Siliziumgehalte in der Schweißnaht bei den Versuchen mit der umhüllten Elektrode hin. Durch die Schmelze wird eine weitgehende Aufnahme an Kieselsäure ermöglicht. Das gleiche dürfte für mangan- und chromlegierte Stähle zutreffen, während bekannterweise Nickel als auch Kupfer weniger zur Oxydbildung neigen.

Ueber Schweißfehler bei Stählen höherer Festigkeit, die vor allen Dingen für den Flugzeugbau von Bedeutung sind, berichtet J. Müller²⁾. Diese Fehler äußern sich besonders unmittelbar neben der Schweißnaht und sind kenntlich an der Bildung einer Eisenoxydhaut und an Anlauffarben im Bruch der Schweißverbindung. Müller untersuchte, in welchem Zusammenhang diese zweifellos durch Spannungen verursachten Fehlererscheinungen mit Werkstoffehlern, Fehlern der Zusatzstoffe und Fehlern beim Schweißvorgang stehen, wobei der Werkstoffzusammensetzung zunächst Beachtung geschenkt wurde. Zu diesem Zwecke wurde eine geeignete Einspannvorrichtung entwickelt, in die Bleche von bestimmter Breite eingespannt, geschweißt und bis zur vollständigen Abkühlung belassen wurden. Müller stellte fest, daß die Schweißrissigkeit vor allen Dingen dann auftrat, wenn bei einem höheren Kohlenstoffgehalt im Werkstoff ein ungenügender Reinheitsgrad an Phosphor und Schwefel sowie eine ausgeprägte Seigerungszone festzustellen war. Schweißrissige Stähle zeigten bei der mikroskopischen Untersuchung eigenartige Ferritflecke innerhalb grober Perlitkörner in der Uebergangzone. Die gleichen Gesetzmäßigkeiten konnten bei Sonderstählen nicht festgestellt werden. Müller entwickelte ein Schaubild, aus dem bei gegebenem Kohlenstoffgehalt der Einfluß des Gesamtgehaltes an Phosphor und Schwefel auf die Schweißrissigkeit zu entnehmen ist. Im Flugzeugbau werden an die Werkstoffe noch die Forderungen gestellt, daß sie neben der Schweißnaht gut bearbeitbar sind; es dürfen also keine zu großen Härtesteigerungen eintreten. Zur Prüfung der Härtenigung schweißte Müller einen Blechstreifen von 30 × 20 mm² des zu prüfenden Werkstoffes auf ein Stahlrohrstück auf, der mit einer Flachzange, die in doppelter Entfernung der Blechdicke von der Schweißnaht angreift, hin- und hergebogen wird, bis der Bruch eintritt. Nach den bisherigen Erfahrungen sollen sich dabei Chrom-Molybdän-Stähle unmittelbar neben der Schweißnaht um mindestens 90° ohne Bruch biegen lassen. Ein Zusammenhang zwischen Schweißrissigkeit und Härtung der Uebergangzone wurde nicht festgestellt.

Es gibt eine Reihe von Druckbehältern, die bei tiefen Temperaturen unter anderen auch schlagartigen Beanspruchungen ausgesetzt sind. Mithin ist die Kerbschlagzähigkeit bei tiefen Temperaturen für derartige Behälter von besonderer Bedeutung. Das sonst übliche Verfahren, legierte Stähle gegen schlagartige Beanspruchung bei tiefen Temperaturen widerstandsfähig zu machen, beruht in einem Vergüten von höheren Temperaturen. Für größere Behälter kommt eine derartige Behandlung jedoch nicht in Frage, sondern lediglich ein Glühen oberhalb oder unterhalb des Umwandlungspunktes. Recht bemerkenswerte Versuche über die Kerbzähigkeit von Schweißverbindungen bei tiefen Temperaturen führte in diesem Zusammenhang R. K. Hopkins³⁾ an verschiedenen Stählen durch, wobei besonders eine Glühung von 2, 6, 12 und 36 h bei etwa 650° angewendet wurde. Untersucht wurden ein unlegierter Kohlenstoffstahl mit ungefähr 0,1% C, ein Molybdänstahl mit 0,25% Mo, ein Siliziumstahl mit 0,22% C und 0,21% Si, zwei Nickelstähle mit 2,1% bzw. 3,5% Ni, ein Vanadin Stahl mit rd. 0,2% V und ein Mangan-Vanadin-Stahl unbekannter Zusammensetzung. Die Prüfung erfolgte bei +20, -19, -45 und -60°. Geschweißt wurde mit Drähten, die in der Schweißnaht eine dem Grundwerkstoff ähnliche Zusammensetzung ergaben. Bei den Nickelstählen wurden jedoch absichtlich auf einen Nickelgehalt in der Schweißnaht von 1,2 bzw. 1,7% hingearbeitet. Nähere Angaben über die Art der Elektroden fehlen in dem Bericht. Die Anlaßdauer bei 650° spielte nach dem Bericht nur bei den Nickelstählen eine Rolle. Bei einem Gehalt von 3,5% Ni trat mit zunehmender Glühdauer eine Steigerung der Festigkeit ein. Die Verfasser erklären diese Tatsache durch den niedrigeren Umwandlungspunkt des Nickelstahles und die dadurch verursachte Karbidbildung bei langer Glühdauer. Ob diese Erklärung zutrifft, ist fraglich.

Nach den Ergebnissen von Hopkins sollen sich unlegierte Stähle sowie molybdän- und siliziumlegierte Stähle nicht für Behälter eignen, die bei tiefen Temperaturen schlagartig bean-

²⁾ Z. VDI 78 (1934) S. 1293/94.

³⁾ J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 10, S. 16/28.

¹⁾ Elektroschweißg. 5 (1934) S. 161/64 u. 193/96.

spricht werden. Andererseits glaubt Hopkins, daß bei weiteren Untersuchungen Molybdänstähle bei einer bestimmten Behandlung zu brauchbaren Ergebnissen führen können. Am besten verhielten sich jedenfalls geschweißte vanadinlegierte und vor allem nickellegierte Stähle. Von den Stählen mit 2,1 oder 3,5 % Ni war der Werkstoff mit geringerem Nickelgehalt vorzuziehen. In der Schweißnaht selbst verhielten sich besonders gut molybdän- und vanadinlegierte Schweißdrähte, so daß der Verfasser versuchte, den niedriglegierten Nickelstahl mit derartigen Schweißdrähten zu verschweißen, um die Ergebnisse noch weiterhin zu verbessern. Tatsächlich konnte dadurch eine wesentliche Verbesserung der Schlageigenschaften der Schweißverbindungen erreicht werden, die jedoch nicht die gleich guten Eigenschaften wie bei einem den Schweißdrähten entsprechenden Werkstoff ergaben. Für diese geringere Kerbzähigkeit bei den Nickelstählen fanden die Verfasser keine Erklärung. Es dürfte jedoch anzunehmen sein, daß durch den Grundwerkstoff ein größerer Nickelgehalt in die Schweißnaht gelangte und dadurch die Verringerung der Kerbzähigkeit gegenüber den vanadin- und molybdänlegierten Werkstoffen verursacht wurde. Nach diesen Versuchen eignet sich jedenfalls für tiefe Temperaturen ein Nickelstahl mit etwa 0,25 % C und rd. 2 % Ni. Ferner wurden nach den von Hopkins aufgestellten Richtlinien Manganstähle mit 0,24 % C, 0,03 bis 0,37 % Si sowie mit 1,2, 1,5 und 2,1 % Mn untersucht. Die Stähle zeigten jedoch sowohl im unbehandelten als auch im angelassenen sowie im normalgeglühten Zustand wesentlich geringere Kerbzähigkeitswerte als der oben erwähnte Nickelstahl.

Um die Richtigkeit der Versuchsergebnisse nachzuprüfen, wurde ein Versuchskessel mit zwei verschiedenen Elektroden zusammengeschweißt, wobei die eine Hälfte des Kessels im Walz-zustand, die andere Hälfte nach Normalglühen gerollt wurde. Hierbei zeigte sich, daß es vorteilhaft ist, vor dem Schweißen die Bleche normal zu glühen und warm zu rollen. Die Kerbzähigkeitsergebnisse bestätigten wiederum die Brauchbarkeit des oben erwähnten geschweißten Nickelstahls für tiefere Temperaturen. Wegen weiterer Einzelheiten der Versuche muß auf den Bericht selbst verwiesen werden.

2. Arbeitsverfahren.

In Anlehnung an frühere Versuche zur Schweißung von Eisenbahnschienen berichtet C. F. Keel⁴⁾ über Schienenstöße, die ohne Entfernung der Schwellen auf befahrenen Strecken gasgeschweißt wurden. Das Arbeitsverfahren ist annähernd das gleiche, wie es früher schon beschrieben wurde⁵⁾. Die Schwellen wurden vor dem Schweißen etwas gehoben und die Laschen an dem Schienenstoß entfernt. Die Köpfe und Füße der Schienen — der Steg wurde nicht geschweißt — wurden mit einem Schneidbrenner schräg zurechtgeschnitten, worauf zunächst der Schienenfuß geschweißt wurde und hierauf der Schienenkopf. Nach Fertigstellung der Schweißung fand eine Glättung der Oberfläche der Schweißnaht mit Ball- und Setzhämmern statt. Zur Verringerung der Erwärmung bei größeren Strecken kühlte man während des Schweißens die Schiene in einem Abstand von etwa 50 cm dauernd. Im Anschluß an die Schweißung wurde die Schweißverbindung während 10 min auf Rotglut erwärmt. Bei der Abkühlung achtete man darauf, daß die Schiene langsam ohne Spannungen schrumpfen konnte, und zwar wurden nach Lockerung des nicht geschweißten Endes durch Schläge in der Schienenrichtung leichte Erschütterungen verursacht. Die Verbindung wurde dann durch Schraubenlaschen gesichert. Die Zeit für die Herstellung eines Schienenstoßes betrug etwa 1 1/2 h. Bei genügenden Pausen in der Befahrung der Strecke können derartige Verbindungen während des Betriebes durchgeführt werden. Auf diese Art und Weise wurden 22 Schienenstöße geschweißt. Die Schweiz hat jetzt drei Versuchsstrecken mit gasschmelzgeschweißten Schienen liegen, die seit 12 Monaten in dauerndem Betriebe stehen. Anstände irgendwelcher Art haben sich bisher nicht gezeigt.

Die Frage der Schienenstoßschweißung ist für die Gasschmelzschweißung durch betriebsmäßige Versuche schon weitgehend geklärt worden, während über die Lichtbogenschweißung bisher nur wenige Versuche durchgeführt worden sind. Daher sind Dauerversuche, die an elektrisch geschweißten Schienenverbindungen verschiedener Art durchgeführt wurden, von Bedeutung⁶⁾. Die Schienenstöße wurden nach vier verschiedenen Arten hergestellt, und zwar wurde in allen Fällen der Schienenkopf als V-Naht geschweißt, während bei der ersten Art eine rechteckige Fußplatte unter dem Schienenfuß, bei der zweiten eine gleichartige Platte jedoch mit Klemmböcken,

bei der dritten eine trapezförmige Fußplatte mit Klemmböcken und bei der vierten Art ein reiner Stumpfstoß ohne Fußplatte gewählt wurde. Dauerversuche, die an einem 40-t-Amsler-Pulsator durchgeführt wurden, ergaben, daß bei der ersten Ausführungsform die Wöhler-Kurve sehr steil verläuft und erst unterhalb der erforderlichen Stoßbelastung umbiegt. Günstiger verhielten sich die zweite und dritte Ausführungsform, die bei gleicher Spannung zwar eine höhere Wechselzahl zuließen, praktisch jedoch ebenfalls für einen auf Dauerbiegung beanspruchten Schienenstoß nicht in Frage kommen. Nur der Stumpfstoß, bei dem sowohl der Schienenkopf als auch der Schienenfuß geschweißt worden war, ergab eine Dauerfestigkeit von annähernd 14 kg/mm² bei einer im Betrieb auftretenden Wechselbelastung von 10 kg/mm². Eine derartige Verbindung würde also immerhin eine 1,4fache Sicherheit gegen Dauerbruch bieten. Die Ursache des Versagens der mit einer Fußlasche versehenen Schienenstöße dürfte in erster Linie auf die ungünstige Spannungsverteilung im Schienenfuß und auf die Wirkung der Kehlnähte, die bekanntlich Spannungsspitzen hervorrufen, zu suchen sein.

Ein neues Verfahren zur Auftragschweißung wurde von der Hornschfeger Corporation, Milwaukee, entwickelt⁷⁾. Offensichtlich handelt es sich dabei um ein Kohlenlichtbogenverfahren, das sich besonders bei weicher Flamme für Auftragschweißung an abgefahrenen Schienenenden eignen soll. Das betreffende Werkstück wird zunächst erwärmt, indem man den positiven Pol in einer Entfernung von 20 bis 30 mm über das Werkstück führt; hierauf wird ein Flußmittel zugesetzt und erst nach Herstellung einer glasigen Schlacke der Schweißdraht zugeführt. Der Schweißdraht selbst soll einem Stahl mit 12 bis 14 % Mn ähneln; die Zusammensetzung wird im einzelnen nicht mitgeteilt. Wird die geschweißte Fläche nach dem Schweißen gehämmert, so findet eine Härtesteigerung von 235 auf 300 bis 350 Brinelleinheiten statt. Schleifen der Auftragstelle soll bei zweckentsprechender Durchführung der Arbeit nicht notwendig sein.

Die Entwicklung der Schweißtechnik hatte zur Folge, daß man von den bisher bei Stahlbauten angewandten Profilen abging und neue mit günstigeren Trägheitsmomenten schuf, die das Eigengewicht von Stahlbauten zu verringern gestatten. Im Laufe der letzten Jahre sind eine Reihe von schweißgerechten Trägerarten entstanden. Bei dem sogenannten Nasenprofil⁸⁾ ist der Flansch des Trägers mit einer Nut versehen, deren Grund gegenüber der Flanschfläche erhaben ist. In diese Nut wird ein Stehblech je nach den Erfordernissen der Bauart eingesetzt und mit dem Flansch durch Kehlnähte verbunden. Dieses Profil hat zudem, ebenso wie die meisten geschweißten Profile, den Vorteil, daß die Stehblechhöhe den jeweiligen Momenten über die Trägerlänge angepaßt werden kann und daß damit neben den Ersparnissen an Gewicht eine angenehmere Form geschaffen wird. Durch die Ausbildung des Nasenprofils wird zudem erreicht, daß die Schweißnähte nicht unmittelbar auf dem Flansch, sondern an der Nut beginnen und durch den sanften Uebergang eine Schädigung des Flansches durch Spannungsspitzen vermieden wird. Dauerversuche, die mit derartigen Trägern durchgeführt wurden, zeigten, daß der geschweißte Träger dem genieteten um 4 bis 5 kg/mm² überlegen ist. Wurden die zur Verminderung der Knickgefahr notwendigen Aussteifungsbleche nur am Stehblech und dem Druckgurt angeschweißt, so war eine Ueberlegenheit von 8 bis 9 kg/mm² zu verzeichnen. Auch dem geschweißten Träger, bei dem die Schweißverbindung zwischen Stehblech und Flansch unmittelbar erfolgt, ist die oben geschilderte Ausführungsart eindeutig überlegen. Diese Ausführung hat jedoch einen Nachteil. Zur Einpassung des Stehblechs in die Flanschnut muß diese etwas breiter gewählt werden, als dem Stehblech entspricht. Es entsteht mithin ein Spalt, der durch die Schweißung nicht völlig geschlossen wird. Dies sucht man bei neueren Bauarten dadurch zu vermeiden, daß man die Nut verläßt und lediglich eine Verdickung in der Mitte des Flansches vorsieht⁹⁾. Das Stehblech wird dann an allen Kanten abgeschrägt, so daß eine X-förmige Stumpfnäht zu schweißen ist, die jedoch wirtschaftlich zweifellos Nachteile hat; außerdem ist die Zurichtung wesentlich schwieriger. Daneben ist man dazu übergegangen, Träger von großer Höhe aus U- und T-Eisen oder ähnlichen Profilen herzustellen, zwischen die je nach der erforderlichen Höhe ein Stehblech von entsprechender Höhe gesetzt wird¹⁰⁾. Die Verbindung erfolgt am besten durch V- oder X-Naht.

⁷⁾ Steel 94 (1934) Nr. 20, S. 40/42.

⁸⁾ Z. VDI 78 (1934) S. 1126/27; vgl. Elektroschweißg. 4 (1933) S. 121.

⁹⁾ Arcos 11 (1934) S. 1134/35.

¹⁰⁾ Arcos 11 (1934) S. 1097/1101.

¹⁾ Z. Schweißtechn. 24 (1934) S. 287/89.

⁶⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1213.

⁶⁾ Arcos 11 (1934) S. 1081/90.

P. A. Schmatz¹¹⁾ berichtet über eine Abart der Punktschweißung, der sogenannten Warzenpunktschweißung, auch Projektionspunktschweißung genannt. Das Verfahren beruht darauf, daß einer der zu verbindenden Teile Erhebungen, Warzen, bereits beim Pressen der Stücke erhält, die den Schweißstellen entsprechen. Beim Schweißen sind diese Warzen gleichgeschaltet, so daß an diesen Stellen je nach Ausbildung der Elektroden zu gleicher Zeit eine Punktschweißung erfolgt. Das Verfahren verdient vor allen Dingen für Massenfertigung große Beachtung. An einer Reihe von Beispielen wird die Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens beschrieben.

An die Elektroden für Punktschweißmaschinen werden vielfach neben guter elektrischer Leitfähigkeit Anforderungen gestellt, die von der Art des Grundwerkstoffes abhängig sind. Vor allen Dingen handelt es sich hierbei um hohe Druckfestigkeit, eine Forderung, die von den bekannten guten Leitern für elektrischen Strom im allgemeinen nicht erfüllt wird. J. J. Kelly¹²⁾ berichtet über Elektroden für die Warzenpunktschweißung, die aus einer Legierung von Kupfer und Beryllium bestehen, die neben guter Leitfähigkeit eine hohe Druckfestigkeit haben. Legierungsgehalte werden nicht angegeben. Da die Druckfestigkeit der Legierung durch Wärmebehandlung heraufgesetzt wird, über die ebenfalls keine näheren Angaben gemacht werden, empfiehlt es sich zur Vermeidung von Verziehungen, die Legierungen zunächst zu bearbeiten, auf den Grundwerkstoff aufzuschweißen und dann erst zu behandeln. Hierfür wird vor allen anderen Verfahren die Schweißung mit dem Kohlelichtbogen als zweckdienlich angegeben.

Für Flüssiggase kommen in jüngster Zeit mit Rücksicht auf die Beförderungskosten und Handhabung der Flaschen die sogenannten Leichtflaschen immer mehr in Betracht. In Deutschland ist die Herstellung durch Schmelzschweißung an den Nachweis der Zuverlässigkeit der Verbindungen gebunden. A. Wiegand¹³⁾ beschreibt die Herstellung von Leichtgasflaschen für die Beförderung von Flüssiggasen wie Propan und Butan, die bei 25° Dampfdrücke von 8 und 1 atü, bei 50° von 15 und 3 atü haben. Diese Flaschen werden in der Weise hergestellt, daß zwei Kugelhälften von 4,5 mm Blechdicke im Gesenk warm gepreßt, mit einem Zentrieransatz versehen und mit einem nahtlosen Rohrschuß von 3 mm Blechdicke durch zwei Rundnähte durch Gas-schmelzschweißung verbunden werden. Als Zusatzwerkstoff wird ein Schweißdraht entsprechend der Güte G V 2 verwendet. Der Gewindestutzen wird vor dem Schweißen mit angedrehtem Bund von innen durch den Deckel gesteckt und durch eine Kehl-naht außen verschweißt. Zur Kennzeichnung der Flasche wird ein Messingschild auf die Flasche gelötet. Bei Sprengversuchen trat ein Bruch im vollen Werkstoff bei einem Druck ein, der eine neunfache Sicherheit für Propan bei 50° darstellt. Eine weitere Verbilligung hofft man durch Anwendung längsgeschweißter Rohrschüsse statt nahtloser zu erreichen. Bei höheren Drücken wird jedoch der nahtlose Rohrschuß weiterhin die größere Sicherheit gewähren.

3. Prüfverfahren.

In dem Bericht über Fortschritte in der Schweißtechnik im ersten Halbjahr 1934¹⁴⁾ wurde die von G. Fiek und A. Matting veröffentlichte Untersuchung über die Eignung des Kaltversuches zur Prüfung von Schweißverbindungen¹⁵⁾ kritisch besprochen. Eine Kritik in der vorliegenden Form war insofern unberechtigt, als nach einer den Berichterstatter gemachten Mitteilung der Verfasser die Versuche etwa zwei Jahre vor ihrer Veröffentlichung in Angriff genommen wurden, also zu einer Zeit, als die Anforderungen an die Zugfestigkeit von Schweißverbindungen nur 90% der Nennfestigkeit betragen. Damit ist der besonders gegen die Elektrode C erhobene Einwand hinfällig geworden. Außerdem teilten die Verfasser mit, daß sie mit Rücksicht auf die Kostenfrage auf vorhandene Blechbestände zurückgegriffen hätten. Diese Tatsachen wurden in dem veröffentlichten Auszug der Forschungsarbeit nicht erwähnt. Die Berichterstatter schließen sich der in der Zusammenfassung obiger Arbeit enthaltenen Ausführung voll an, daß „dem Kaltversuch ein wissenschaftlicher Wert abzuspüren ist und der einfachsten Versuchsdurchführung zur Prüfung der Verformbarkeit einer Schweißverbindung der Vorzug zu geben ist. Er genügt jedoch zur schnellen und werkstattmäßig hinreichend genauen technologischen

¹¹⁾ Elektroschweißg. 5 (1934) S. 204/10. — Vgl. auch Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 357/58.

¹²⁾ J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 7, S. 11.

¹³⁾ Autog. Metallbearb. 27 (1934) S. 121/23; Forsch.-Arb. a. d. Geb. d. Schweißens u. Schneidens 9. F. (Halle a. d. S.: Carl Marhold 1934) S. 22/24.

¹⁴⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1212/16.

¹⁵⁾ Autog. Metallbearb. 27 (1934) S. 115/24.

Ermittlung der Eigenschaften der Schweißnaht als Verbindungselement“.

Im Kampf um die Frage des Biege winkels ist mehrfach der Vorschlag gemacht worden, den von einer großen Zahl von Einflußgrößen abhängigen Biege winkel durch die Biegedehnung beim Kaltversuch zu ersetzen. Einen Beitrag zu dieser Frage liefern F. Röttscher und J. Quadflieg¹⁶⁾, und zwar vergleichen sie die Biegedehnung bei Anwendung verschiedener Elektroden für einen gegebenen Grundwerkstoff und beim ungeschweißten Werkstoff. Um eine für alle Blechdicken gültige Vergleichsmöglichkeit zu geben, wurde die Teilung für die Dehnungsmessung gleich der Blechstärke, in einigen Fällen auch gleich der halben Blechstärke, gewählt. Die Dehnung in und neben der Schweißnaht wurde schaubildlich senkrecht über der jeweiligen Biegestelle aufgetragen. Bei ungeschweißten Proben ergab sich dabei ein gleichmäßiger Kurvenzug sowohl bei Biegungen um 90° als auch um 180°, jedoch bestand keine gerade Beziehung zwischen dem Biege winkel und der Biegedehnung. Bei Schweißnähten dagegen wurde festgestellt, daß im allgemeinen eine ungleichmäßige Dehnung in der Uebergangszone und in der Schweißnaht stattfindet, die nach Wahl der Elektroden sehr groß sein kann. Die Unterschiede zwischen der Biegedehnung in der Schweißnaht und im Blech sowie in der Uebergangszone lassen sich schon durch den verschiedenen Verlauf der Spannungslinien beim Zugversuch erklären. Allerdings soll sich auch durch Wahl geeigneter Elektroden die den ungeschweißten Proben eigene Gleichmäßigkeit im Kurvenverlauf erreichen lassen. Ob hierbei jedoch gleiche Festigkeiten oder gleiche Streckgrenzen von entscheidender Bedeutung sind, geben die Verfasser nicht an. Weiterhin wurde der Einfluß des Biegedornes auf die Dehnungsverteilung untersucht. Mit abnehmendem Verhältnis von Biegedorn durchmesser zu Blechdicke tritt eine erhebliche Steigerung der Schweißnahtdehnung und der Dehnung in der Uebergangszone auf. Vergleichsversuche der Verfasser an gleichem Werkstoff mit verschiedenen Elektroden führten zu der Feststellung, daß der Biege winkel bis zum ersten Anriß und die Dehnung in der Schweißnaht in keinem unmittelbaren Zusammenhang stehen, sondern daß die Anpassung der Elektrode an den jeweiligen Grundwerkstoff zu den günstigsten Dehnungswerten führt.

Mit der Dehnung von Schweißverbindungen beim Zugversuch befaßt sich H. Michel¹⁷⁾, wobei das Verhalten eines Elektrodenwerkstoffes unter dem Einfluß des Grundwerkstoffes untersucht wird. Die Herstellung der Proben erfolgte nach drei verschiedenen Verfahren. Bei der ersten Form werden auf einem Blech, an das seitlich zwei weitere Bleche angeschlossen sind, senkrecht zur Achse des Zugstabes Raupen gelegt. Bei der zweiten Art wird grundsätzlich das gleiche Verfahren eingehalten, jedoch sind die Raupen gleichgerichtet zur Stabachse angeordnet. Bei der dritten Form wird eine gewöhnliche V-Schweißung mit der jeweiligen Elektrode ausgeführt bei einem Öffnungswinkel von 90°, oder der Elektrodenwerkstoff wird in ein Winkeleisen von entsprechender Abmessung abgeschmolzen. Die letzte Probenform der üblichen V-Schweißung dürfte die Verhältnisse, wie sie bei Stumpfschweißungen vorliegen, am ersten treffen. Ein Vergleich der Dehnung δ_s ließ erkennen, daß grundlegende Unterschiede zwischen den Dehnungswerten bei gleicher Streckgrenze und gleicher Zugfestigkeit nicht vorliegen. Dagegen lag die Einschnürung bei der ersten und letztgenannten Probenform am günstigsten. Vergleichsversuche¹⁸⁾, die mit der dritten Probenform bei V-Schweißung an zwei Werkstoffen mit 0,16% C, 0,010% P und 0,032% S oder mit 0,08% C, 0,100% P und 0,058% S durchgeführt wurden, zeigten, daß der Grundwerkstoff die Ergebnisse dieser Prüfung nicht beeinflusst; Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Einschnürung ließen nur geringfügige Unterschiede erkennen. Dies läßt darauf schließen, daß das Verfahren für die Prüfung des Elektrodenwerkstoffes soweit brauchbar ist, als die Uebergangszone dabei unberücksichtigt bleibt.

Zur Durchführung von Freibiegeversuchen wird von F. S. Mapes und F. Hovenstein¹⁹⁾ folgender Vorschlag gemacht: Die auf zwei Rollen gelagerte Biegeprobe wird durch einen Stempel, der außerhalb der Schweißnaht an zwei Stellen angreift, bis auf etwa 30° vorgebogen. Hierauf wird die Probe zwischen Druckstempel bis zum Auftreten eines ersten Risses gebogen, wobei Vorkehrungen getroffen sind, daß sich die Enden der Probe möglichst nicht verschieben. Hierdurch soll es möglich sein, die bei einer Belastung in der Mitte auftretende Erscheinung,

¹⁶⁾ Arcos 11 (1934) S. 1413/19.

¹⁷⁾ Arcos 11 (1934) S. 1056/64; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1214.

¹⁸⁾ Arcos 11 (1934) S. 1158/60.

¹⁹⁾ J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 10, S. 28/30.

daß die Biegeprobe sich mehr im Grundwerkstoff als in der Schweißnaht biegt, zu beheben.

Durch den Arbeitsausschuß des Fachausschusses für Schweißtechnik beim Verein deutscher Ingenieure wurde in Verbindung mit der Deutschen Gesellschaft für technische Röntgenkunde beim Deutschen Verband für die Materialprüfung der Technik ein Merkblatt über die Leistung der bekannten zerstörungsfreien Prüfverfahren von Schweißverbindungen aufgestellt²⁰). Wie wiederholt im Rahmen dieses Berichtes festgestellt wurde, gestattet das Röntgenverfahren bei den meisten Schweißverfahren die Feststellung von Poren und Schlackeneinschlüssen mit genügender Sicherheit. Auch die Lage des Fehlers kann durch räumliche Aufnahmen eindeutig festgelegt werden. Schwierigkeiten bestehen nur noch bei der Prüfung von Kehlnähten und von überlappten Preßschweißungen auf Bindefehler. Untersuchungen an der Baustelle bieten im allgemeinen größere Schwierigkeiten. Die Gammadurchstrahlung hat die gleichen Möglichkeiten wie das Röntgenverfahren; doch ist die Fehlererkennbarkeit bei dünnen und mittleren Wandstärken geringer. Als Ersatz für das Röntgenverfahren ist die Gammadurchstrahlung nur bei schwer zugänglichen Stellen zu betrachten. Die besonderen Vorteile liegen in der leichten Handhabung des Präparates begründet. Das Feilspäneverfahren kann mit Vorteil bei der Prüfung von überlappten Preßschweißungen bis zu Wandstärken von 50 mm angewendet werden, da es eine gute Erkennbarkeit von Bindefehlern und Rissen hat. Allerdings ist die Empfindlichkeit nur bei Fehlern, die in der Nähe der Oberfläche liegen, genügend. Für Schmelzschweißungen an dicken Körpern ist das Verfahren nicht geeignet. Das magnetisch-akustische Verfahren ist für die Erkennung der Fehler nicht geeignet, sondern dient nur als Fehlersucher, bei dem die Möglichkeiten durch die Eignung des Prüfers weitgehend bedingt sind. Bei Bindefehlern soll das Verfahren gut ansprechen. Das Anfräsvorverfahren dürfte in seinen Möglichkeiten genügend bekannt sein. Der Ausschuß empfiehlt die Vereinigung eines zerstörungsfreien Prüfverfahrens mit einem nachschwächenden Verfahren, um Fehler zu bestätigen und gegebenenfalls auszubessern.

Zur Prüfung von Rohrschweißverbindungen besonders fertigverlegter Rohre wurde ein Prüfgerät entwickelt auf folgender Grundlage²¹). Das Gerät besteht aus zwei Druckgumpipuffern, die mit einem als Achse dienenden Rohr in Ver-

bindung stehen. Dieses Rohr ist an einem Ende geschlossen; durch das andere Ende wird ein weiteres Rohr zum Aufbringen eines Flüssigkeits- oder Gasdruckes eingeführt. Die Prüfung erfolgt zwischen den beiden Gumpipuffern, die vorher mit einem bestimmten Druck aufgeblasen werden. Der höchste Prüfdruck für die Schweißnaht richtet sich selbstverständlich nach dem Druck in den Gumpipuffern. Bleibt der Druck bei der Prüfung gleich, so ist anzunehmen, daß die Schweißnaht dicht und einwandfrei ist.

Ein Schnellverfahren zur Bestimmung der Korrosionsbeständigkeit von Schweißverbindungen wurde auf der Grundlage von Spannungsmessungen von A. Roux²²) entwickelt. Versuche ergaben, daß bei weichem Stahl mit weniger als 0,25 % C und 0,1 bis 0,8 % Mn und bei einem weichen Schweißwerkstoff die Schweißnaht sowohl in verdünnter Salzsäure als auch Schwefelsäure anodisch ist. Während der Strom in Schwefelsäure bis zu einem Höchstwert in Abhängigkeit von der Zeit ansteigt, fällt er in Salzsäure langsam auf Null. Bei einem Werkstoff mit weniger als 0,20 % C, 1 bis 2 % Ni und 0,5 % Cr und Cu ist die Schweißnaht in beiden Elektrolyten kathodisch; die Spannung sinkt bis zu einem von der Eigenschaft der Schweißnaht abhängigen Wert. Bei einem Werkstoff mit 0,5 % bis 1,2 % Mn, 0,5 bis 1,0 % Cr und 0,5 % Cu und einer unlegierten Elektrode ist die Schweißnaht anodisch, und die Spannung steigt rasch bis zu einem Höchstwert an. Dieses Verfahren bietet, wie alle Versuche mit Säuren oder Salzen beweisen, lediglich Anhaltspunkte für die untersuchten Angriffsmittel. Zur Beurteilung der Korrosion an Luft oder in säurefreien Wässern ist es nicht brauchbar.

Wilhelm Lohmann und Walter Schneider.

(Schluß folgt.)

Korrosionstagung 1935.

Die Arbeitsgemeinschaft auf dem Gebiete des Korrosionsschutzes, zu der sich die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern, der Verein deutscher Chemiker, der Verein deutscher Ingenieure und der Verein deutscher Eisenhüttenleute zusammengeschlossen haben, wird ihre diesjährige Korrosionstagung am 18. und 19. November 1935 in Berlin abhalten. Es soll über das Thema „Korrosion durch Wasser“ berichtet werden. — Die Federführung der Arbeitsgemeinschaft und damit der Korrosionstagung liegt für dieses Jahr beim Verein deutscher Chemiker, Berlin W 35, Potsdamer Str. 103 a.

²²) C. R. Acad. Sci., Paris, 198 (1934) S. 2095/98.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹).

(Patentblatt Nr. 16 vom 18. April 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 1, M 127 093. Doppelduo-Walzgerüst. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 7 a, Gr. 15, M 126 101. Schrägwälzwerk zum Aufweiten von Rohren. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 15, V 30 145. Rohrwälzwerk mit Außen- und Innenwalzen. Deutsche Röhrenwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 b, Gr. 4/30, E 44 598. Dorn für Stoßbänke. Wilhelm H. Engelbertz, Düsseldorf.

Kl. 7 c, Gr. 24, M 125 585. Vorrichtung zum Aufweiten und Außenkalibrieren eines Rohrendes. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 19/01, St 48 090. Vorrichtung bei Kammeröfen zur Kohlendestillation. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen i. W.

Kl. 18 a, Gr. 6/01, S 105 375. Steuerungseinrichtung für Hochofenbeschickungsanlagen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Gr. 14, S 102 032. Gitterwerk für Mehrzonen-Wind-erhitzer. Société Anonyme d'Ougrée-Marihay, Ougrée (Belgien).

Kl. 18 a, Gr. 18/06, D 66 541. Verfahren zum Herstellen von Roheisen im Herdofen. Dr.-Ing. Robert Durrer, Berlin-Charlottenburg.

Kl. 18 c, Gr. 10/01, E 44 448. Stoßofen und Verfahren zum Beschicken desselben. Wilhelm H. Engelbertz, Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 10/01, Sch 103 145. Wassergekühlte Gleitschienen für Wärmöfen. Hans-Arthur Schweichel, Peine b. Hannover.

Kl. 21 h, Gr. 18/03, H 128 246; Zus. z. Pat. 572 445. Kernloser Induktionsofen zum Betrieb mit Drehstrom. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

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

Kl. 31 a, Gr. 1/50, L 85 174. Verfahren und Schachtofen zum Schmelzen von Eisen und Nichteisenmetallen. Wilhelm Lautenschläger, Frankfurt a. M.

Kl. 31 c, Gr. 18/02, H 135 834. Schleudergußform zum Herstellen von zylindrischen oder kegelförmigen Hohlkörpern. Hartgußwerk Hansa G. m. b. H., Lübeck.

Kl. 40 b, Gr. 17, A 62 378. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Hartmetalllegierungen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 48 d, Gr. 2/02, V 28 159. Verfahren zur Herstellung von Beizsäure aus Abfallschwefelsäure. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 49 a, Gr. 13/01, M 114 182. Vorrichtung zur Bearbeitung von Walzen, insbesondere von Kaliberwalzen für Pilgerschrittwalzwerke. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 49 c, Gr. 13/01, M 126 591. Scherenanlage zum Zerteilen von ruhenden Walzstäben. Fritz Möller, Duisburg.

Kl. 80 b, Gr. 8/15, H 138 576. Feuerfeste Zustellung für metallurgische Schmelzöfen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau.

(Patentblatt Nr. 17 vom 25. April 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 27/01, A 72 964. Verfahren zur Herstellung von Geheimzeichen auf Metallwerkstücken, z. B. Blechen und Stangen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 7 c, Gr. 20, K 129 614. Rohrwalze. Paul Kotteck, Remscheid, und Fritz Türpe, Berlin-Weißensee.

Kl. 18 c, Gr. 3/25, K 131 561. Verfahren zur Erhöhung der Dauerstandfestigkeit. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, M 127 431. Verfahren zur Erhöhung der Warmdauerstandfestigkeit von Stählen mit 0,05 bis 0,5 % Kohlenstoff. Dr.-Ing. Eduard Maurer, Freiberg (Sachsen) und Dr.-Ing. Hans Scholz, Gröditz bei Riesa (Sachsen).

Kl. 31 a, Gr. 2/40, H 138 046. Herdauskleidung für metallurgische Schmelzöfen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M.

Kl. 80 b, Gr. 5/07, Z 21 965. Verfahren zur Herstellung von Mineralwolle. Wilhelm Zimmermann, Haßlinghausen i. W.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 16 vom 18. April 1935.)

Kl. 31 c, Nr. 1 333 090. Vorrichtung zum Reinigen der Innenflächen von Hohlzylindern in Gußstücken. Dr.-Ing. e. h. Robert Ardel, Eberswalde b. Berlin.

(Patentblatt Nr. 17 vom 25. April 1935.)

Kl. 18 a, Nr. 1 333 346. Schlagpanzer für Schachtofen, insbesondere Hochöfen. Demag, A.-G., Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 43 b, Gr. 9, Nr. 580 270, vom 26. Januar 1930; ausgegeben am 8. März 1935. Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund. *Verfahren zum Plattieren von Eisen mit Aluminium und Aluminiumlegierungen.*

Um Fleckenbildung beim nachträglichen Weißglühen zu vermeiden und eine große Korrosionsbeständigkeit des plattierten Werkstoffs zu erreichen, wird reines Aluminium verwendet, dem 0,2 bis 15% Si zulegiert werden.

Kl. 18 b, Gr. 1₀₂₂, Nr. 608 767, vom 2. November 1930; ausgegeben am 31. Januar 1935. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky in Aachen. *Verfahren zur Gewinnung von hochwertigem Gußeisen durch Bleizusatz.*

Das Blei wird zusammen mit geeigneten Sondergrundstoffen, und zwar Arsen, Kalzium, Strontium, Barium, Natrium, Kalium, Lithium, Aluminium oder Magnesium, der Schmelze beigemischt.

Kl. 40 b, Gr. 17, Nr. 608 771, vom 11. Mai 1926; ausgegeben am 31. Januar 1935. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 230.] Alfred Kropf in Wetzlar, Lahn. *Durch Schmelzung erhaltene Legierung.*

Die Legierung enthält: 5 bis 76% W, 10 bis 50% Ta, mehr als 20 bis 25% Cr, 0,5 bis 4% C, Rest, aber nicht unter 10% Molybdän. Das Chrom kann ganz oder zum Teil durch Kobalt oder andere Metalle der Eisengruppe, und zwar Nickel oder Mangan, ersetzt werden.

Kl. 40 b, Gr. 17, Nr. 608 772, vom 4. Dezember 1928; ausgegeben am 31. Januar 1935. Richard Walter in Starnberg, Oberbayern. *Verfahren zur Herstellung von Hartlegierungen.*

Eine feinpulvrige Mischung von mindestens 50% und weniger als 80% Wolframkarbid, 5 bis 30% Cr, W oder Mo und als Rest Eisen, Mangan, Nickel oder Kobalt wird gepreßt und nachträglich gesintert. Das Wolframkarbid kann ganz oder teilweise durch nitrirtes Wolframkarbid ersetzt werden.

Kl. 24 e, Gr. 9, Nr. 608 912, vom 10. März 1932; ausgegeben am 4. Februar 1935. Humboldt-Deutzmotoren A.-G. in Köln-Deutz. *Vorrichtung zur Beschickung mehrerer Gaserzeuger.*

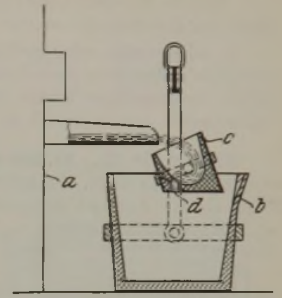
Das von dem Motor a aus über den Riementrieb b angetriebene Becherwerk c befördert den Brennstoff auf eine über dem Vereinigungspunkt der Schurren d angeordnete Klappe e, die durch den Brennstoff zur Seite gedrückt werden kann. Dabei hebt sich ihr äußerer, mit einem Gegengewicht versehener Arm von einem Anschlag f ab und unterbricht den Antriebsstrom. Verringert sich die Brennstoffsäule oberhalb der Klappe e, so fällt der äußere Arm dieser Klappe wieder abwärts, berührt den Anschlag f und schaltet den Motor wieder ein.

Kl. 48 d, Gr. 2₀₂₂, Nr. 609 019, vom 6. September 1929; ausgegeben am 6. Februar 1935. Amerikanische Priorität vom 2. Oktober 1928. James H. Gravell in Elkins Park, V. St. A. *Verfahren zur Verhütung der Auflösung von Metallen in Säuren.*

Dem Beizbade wird außer Flotationsmitteln eine feinst vermahlene Mischung von Stoffen zugesetzt, die im Beizbade praktisch unlöslich sind, wie Thioamide oder ihre Derivate.

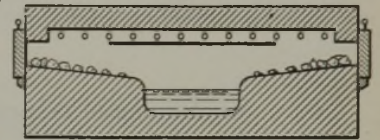
Kl. 18 b, Gr. 1₀₂₂, Nr. 609 105, vom 3. August 1933; ausgegeben am 7. Februar 1935. Josef Benz in Stolberg, Rhld. *Vorrichtung zum Einführen von Gattierungs- oder sonstigen Zusätzen in im Gießereischachtofen erschmolzenes Eisen.*

Das flüssige Eisen vom Schachtofen a fließt in die als Hand- oder Gabelpfanne usw. hergestellte, vorher mit den Zusätzen zum Eisen versehene und auf die Gießpfanne b gesetzte feuerfest ausgekleidete Mischpfanne c mit halbkreisförmig gebogener hoher Rückwand und muldenförmigem, allmählich in die mit Abflußöffnungen d versehene Vorderwand übergehendem Boden. Durch die Kegelform der Pfanne wird das Eisen auf einer möglichst engen Stelle mit den Zusätzen in Berührung gebracht, wodurch diese sich auflösen.



Kl. 21 h, Gr. 15₀₁, Nr. 609 157, vom 19. April 1934; ausgegeben am 8. Februar 1935. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Josef Schnepf in Nürnberg.) *Elektrisch beheizter Schmelzofen.*

Das Gut wird in Beschickungsrinnen oder -mulden niedergeschmolzen, aus denen es in einen Sammelbehälter fließt und dort bis zur weiteren Verwendung flüssig gehalten wird. Nur die dem Sammelbehälter gegenüberliegenden Widerstände der Deckenheizung werden durch eine Schutzplatte aus hitzebeständigem Stoff gegen den Sammelbehälter abgedeckt, während die den Beschickungsrinnen gegenüberliegenden Widerstände von der Abdeckung frei bleiben.

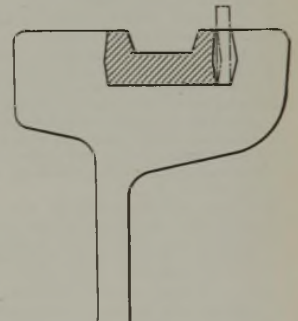


Kl. 10 a, Gr. 22₀₄, Nr. 609 223, vom 15. November 1931; ausgegeben am 11. Februar 1935. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Verfahren und Einrichtung zur Erhöhung der Gasausbeute von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Die umzusetzenden dampfförmigen Stoffe werden in nebelartig feiner Verteilung auf die glühende Oberfläche des Kammerinhaltes aufgegeben in der Weise, daß sie in einen durch eine Trennwand oder -schicht abgesperrten Teil des Gassammelraumes durch eine Düse mit einer Ausströmöffnung eingeführt werden, die der zu dem Steigrohr führenden Richtung entgegengesetzt gerichtet ist. Sie haben dabei einen Druck und eine solche Geschwindigkeit, daß durch die Injektorwirkung der Einführungsdüse in diesem Teilraum ein geringerer Druck erzeugt wird als in dem mit dem Steigrohr in Verbindung stehenden Teilraum; hierdurch wird je nach der Gasdurchlässigkeit der Trennwände oder -schichten ein gewisser Kreislauf der umzusetzenden Stoffe erzielt.

Kl. 19 a, Gr. 20, Nr. 609 249, vom 9. Mai 1930; ausgegeben am 11. Februar 1935. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G. in Bochum. *Schiene mit auswechselbaren Einlagen, besonders für Straßenbahnen.*

Einlegestäbe werden seitlich durch Klemmstücke aus bildsamem Werkstoff (z. B. verzinntem Kupfer) in der Ausnehmung der Schiene fest eingespannt und die dann in der Ausnehmung der Schiene verbleibenden Hohl- und Zwischenräume durch Metallfüllungen (z. B. Lagermetall) oder sonstige Füllstoffe ausgefüllt.



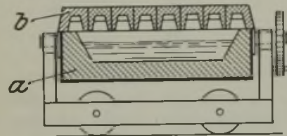
Kl. 18 a, Gr. 18₀₁, Nr. 609 318, vom 20. September 1933; ausgegeben am 12. Februar 1935. Högfors och Persbo Aktiebolag in Stockholm. *Verfahren zur Herstellung eines für die unmittelbare Erzeugung von schmiedbarem Eisen oder Stahl geeigneten Ausgangsstoffes.*

Ein Kern aus einer pulverförmigen Mischung von Erz, Kohle und Bindemittel in den für die Erzeugung von Eisenschwamm erforderlichen Verhältnissen wird mit Roheisen allseitig umgossen und hierauf in üblicher Weise entweder ohne Schmelzung der Roheisenhülle in einem Ofen oder aber in einem Eisenbad so langsam erhitzt, daß das Erz vor dem Schmelzen der Hülle reduziert wird.

Kl. 18 b, Gr. 1₀₂, Nr. 609 319, vom 27. März 1928; ausgegeben am 23. Februar 1935. Amerikanische Priorität vom 13. Mai 1927. The Mond Nickel Company Limited in London. Verfahren zur Herstellung von grauem Gußeisen mit hoher Zugfestigkeit.

Es wird weißes oder meliertes Eisen erschmolzen und diesem nach dem Schmelzen Nickel zusammen mit Silizium als Graphitbildner in derartiger Menge zugegeben, daß Grauguß mit einer Zugfestigkeit von über 35 kg/mm² entsteht.

Kl. 31 c, Gr. 23₀₁, Nr. 609 427, vom 14. April 1933; ausgegeben am 15. Februar 1935. Französische Priorität vom 19. April 1932. Paul Louis Joseph Miguet und Marcel Paul Perron in St. Julien de Maurienne, Frankreich. Vorrichtung zum Vergießen von hochprozentigen Ferrolegierungen.



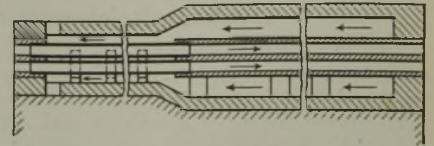
Die flüssige Legierung wird in die als halbzyklindrische, muldenförmig ausgebildete Pfanne a eingegossen, die von einer Anzahl nebeneinander gelagerter eiserner Masselformen b überdeckt wird. Hierdurch wird es möglich, die ganze Gießmasse in die flachen Gießformen umzuschütten, sie gleichzeitig zu durchmischen und sofort erstarren zu lassen, so daß die Zusammensetzung durchaus einheitlich und gleichmäßig bleibt.

Kl. 48 d, Gr. 2₀₂, Nr. 609 891, vom 6. April 1929; ausgegeben am 26. Februar 1935. James Harvey Gravell in Elkins Park, V. St. A. Verfahren zur Herstellung einer Schwefelsäure-Beizlösung für Eisen und Stahl und zur Verhinderung der Auflösung von Eisen und Stahl durch Schwefelsäure.

Der Schwefelsäure wird ein Reaktionsstoff beigegeben, das aus einem Arylthioharnstoff und einem Aldehyd, beispielsweise aus einem Di-o-tolythioharnstoff oder Thiocarbanilid mit einem Formaldehyd oder Benzaldehyd oder deren Homologen, Isomeren, Substitutionsprodukten entsteht.

Kl. 18 c, Gr. 6₀₁, Nr. 609 934, vom 10. März 1931; ausgegeben am 2. März 1935. Dipl.-Ing. August Fischbach in Hamm i. W. Durchziehofen.

Im eigentlichen Heizteil des Ofens zum Glühen und Härten von langgestrecktem Gut, besonders von Draht und Bändern, liegen Durchläufe aus feuerfesten Lochsteinen und im Abgasteil Durchläufe aus feuer- und hitzebeständigen Stahlrohren. Die Durchläufe werden auf Säulen gelagert, die gegeneinander versetzt werden



Statistisches.

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

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	März 1935 t	Januar-März 1935 t	März 1935 t	Januar-März 1935 t
Eisenerze (237 e)	1 132 127	2 947 348	396	8 846
Manganerze (237 h)	21 953	46 136	136	419
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	100 927	335 263	26 873	59 268
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	84 909	218 726	2 511	3 896
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	364 736	1 200 133	2 123 205	5 777 897
Braunkohlen (238 b)	158 617	435 157	50	140
Koks (238 d)	56 991	194 000	470 718	1 631 450
Steinkohlenbriketts (238 e)	6 829	25 323	49 509	173 203
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	5 551	19 557	60 824	252 196
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 d)	63 877	301 119	246 245	660 968
Darunter:				
Roheisen (777 a)	3 139	10 074	12 138	32 820
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen (777 b)	174	183	141	1 178
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	17 587	51 854	5 051	13 957
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmelzbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	16	3 514	8 101	20 687
Walzen aus nicht schmelzbarem Guß, desgleichen [780 A, A ¹ , A ²]	50	55	376	2 879
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	42	198	66	232
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	92	846	5 066	12 637
Rohbluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 520	29 986	10 267	29 196
Stabeisen; Formeisen, Bandeseisen [785 A ¹ , A ² , B]	31 558	125 836	67 013	182 978
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	2 668	22 004	28 946	72 351
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	6	15	44	137
Verzinkte Bleche (Weißbleche) (788 a)	556	4 430	9 480	25 529
Verzinkte Bleche (788 b)	129	293	555	1 165
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	52	869	311	633
Andere Bleche (788 c; 790)	8	51	361	850
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791; 792 a, b)	1 109	17 585	16 219	46 777
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	6	36	279	762
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	310	2 107	13 996	41 063
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; -unterlagsplatten (796)	1 739	21 853	19 526	51 208
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	38	150	4 502	8 283
Schmelzbare Eisen; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmelzbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	655	2 682	8 922	23 935
Brücken- und Eisenbauteile aus schmelzbarem Eisen (800 a, b)	20	2 362	1 722	3 748
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)	46	76	3 228	7 210
Anker, Schraubstücke, Ambosse, Sperrhörner, Brechseisen; Hämmer; Klöben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	14	35	300	640
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	74	252	2 376	5 882
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)	86	238	2 201	6 027
Eisenbahnerbauzeug (820 a)	—	749	525	1 517
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	—	138	208	741
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	16	696	2 950	6 629
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)	—	5	93	318
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	2	961	672	1 629
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	11	73	1 106	2 931
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	5	316	6 722	19 156
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	5	82	3 321	9 349
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	7	29	1 350	3 577
Ketten usw. (829 a, b)	49	126	445	1 314
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	88	360	7 666	21 043
Maschinen (892 bis 906)	887	3 114	18 837	54 260

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reich
im März 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.**

Sorten	Rheinland und Westfalen t	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen t	Schlesien t	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland t	Land Sachsen t	Süd- deutschland t	Saar- land t	Deutsches Reichsgesamt	
								März 1935 t	Februar 1935 ⁵⁾ t
März 1935: 26 Arbeitstage, Februar 1935: 24 Arbeitstage									
A. Walzwerksfertigerzeugnisse									
Eisenbahnoberbaustoffe	69 692	—	4 614	—	6 085	—	11 495	91 886	79 493
Formstahl über 80 mm Höhe	34 180	—	30 473	—	6 300	—	21 246	92 199	53 704
Stabstahl und kleiner Formstahl	149 091	5 414	30 835	—	16 287	10 639	39 202	251 468	210 085
Bandstahl	43 063	2 791	—	—	608	—	9 193	55 655	44 479
Walzdraht	68 746	6 700 ²⁾	—	—	—	—	15 342	90 788	64 128
Universalstahl	16 055							16 055	14 756
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	61 417	3 393	11 138	—	—	—	5 683	81 631	65 384
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	12 819	1 969	3 547	—	—	6	1 199	19 540	17 122
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	20 524	8 131	6 319	—	—	1 621	8 019	44 614	36 697
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	20 562	8 801	—	—	—	—	—	35 520	34 268
Feinbleche (bis 0,32 mm)	3 524	—	1 453 ⁴⁾	—	—	—	—	4 977	4 132
Weißbleche	14 264							14 264	16 296
Röhren	41 600	—	—	3 947	—	—	2 385	47 932	45 154
Rollendes Eisenbahnzeug	7 690	—	—	1 373	—	—	—	9 063	8 321
Schmiedestücke	23 780	2 203	1 710	—	—	917	752	29 362	24 974
Andere Fertigerzeugnisse	10 238	—	713	—	—	1 983	—	12 934	10 123
Insgesamt: März 1935	586 575	37 340	105 365	—	27 288	23 618	117 702	897 888	—
davon geschätzt	—	140	—	—	—	600	—	740	—
Insgesamt: Februar 1935 ⁵⁾	541 614	40 179	97 889	—	26 850	22 584	—	—	729 116
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								34 534	30 380
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt									
. März 1935	48 480	2 412	3 493	—	—	762	12 471	67 618	—
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. Februar 1935 ⁵⁾	44 834	3 063	2 988	—	—	676	—	—	51 561
Januar bis März 1935: 76 Arbeitstage, 1934: 76 Arbeitstage									
A. Walzwerksfertigerzeugnisse									
Eisenbahnoberbaustoffe	192 192	—	17 301	—	18 582	—	11 495	239 570	173 934
Formstahl über 80 mm Höhe	95 431	—	78 549	—	14 011	—	21 246	209 237	177 262
Stabstahl und kleiner Formstahl	459 846	17 698	92 707	—	50 701	31 260	39 202	691 414	518 284
Bandstahl	122 731	9 435	—	—	2 455	—	9 193	143 814	112 237
Walzdraht	187 344	17 987 ²⁾	—	—	—	—	15 342	220 673	185 796
Universalstahl	47 197							47 197	28 195
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	170 213	10 860	32 438	—	199	—	5 683	219 393	156 745
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	35 498	5 576	11 290	—	—	954	1 199	54 517	42 220
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	58 838	24 816	19 628	—	—	6 036	8 019	117 337	75 101
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	58 469	29 382	—	—	—	—	—	108 875	86 069
Feinbleche (bis 0,32 mm)	8 541	—	3 573 ⁴⁾	—	—	—	—	12 114	7 581
Weißbleche	49 385							49 385	60 482
Röhren	128 396	—	—	10 986	—	—	2 385	141 767	119 665
Rollendes Eisenbahnzeug	21 262	—	—	—	4 528	—	—	25 790	20 522
Schmiedestücke	66 209	5 952	4 492	—	—	2 481	752	79 886	51 446
Andere Fertigerzeugnisse	23 918	—	2 184	—	—	5 549	—	31 651	30 951
Insgesamt: Januar/März 1935 ⁶⁾	1 694 207	119 825	308 691	—	84 690	67 505	117 702	2 392 620	—
davon geschätzt	—	140	—	—	—	600	—	740	—
Insgesamt: Januar/März 1934 ⁵⁾	1 381 017	101 371	232 606	—	65 987	65 509	—	—	1 846 490
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								31 482	24 296
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt									
. Januar/März 1935 ⁶⁾	138 305	8 509	8 649	—	—	2 601	12 471	170 535	—
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—
. Januar/März 1934 ⁵⁾	140 379	6 347	7 378	—	—	1 768	—	—	155 872

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. — ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. — ⁴⁾ Ohne Schlesien. — ⁵⁾ Ohne Saarland. — ⁶⁾ Einschließlich Saarzahlen für März 1935.

Der Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1934¹⁾.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preußischer Anteil)	Zahl der am Ende des Jahres vor- handenen		Verwertbare, absatzfähige Förderung an									
	Beamten (Ange- stellten)	Arbeiter	Manganerz über 30 % Mangan	Brauneisen- stein bis 30 % Mangan		Spät- eisen- stein	Rot- eisen- stein	son- stigen Eisen- erzen	zusammen			
				über 12 %	bis 12 %				Menge	berech- neter Eisen- inhalt	berech- neter Mangan- inhalt	
												t
Breslau (Niederschlesien)	6	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halle	2	59	—	—	34 030	—	—	—	34 030	3 404	681	—
Clausthal	69	1016	—	546	827 106	—	3 014	—	830 666	257 920	17 430	430
Davon entfallen auf den a) Harzer Bezirk b) subherzynischen Bezirk (Peine, Salz- gitter)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dortmund	61	826	—	—	804 449	—	—	—	804 449	248 111	16 090	—
Bonn	5	24	—	—	—	—	—	6383 ²⁾	6 383	2 224	—	—
Davon entfallen auf den a) Siegerland-Wieder Spateisenstein- Bezirk b) nassauisch-oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk c) Taunus-Hunsrück-Bezirk d) Sauerländer Bezirk	289	7204	515	83 726	50 344	1 410 487	386 672	951	1 932 695	699 293	102 768	—
Zusammen in Preußen 1934	371	8361	515	84 272	911 480	1 410 487	389 686	7334	2 803 774	962 841	120 879	—
Zusammen in Preußen 1933	—	—	485	25 678	692 750	763 184	265 116	3701	1 750 914	567 313	—	—

¹⁾ Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 83 (1935) S. 19. — ²⁾ Darunter 6083 t Weißeisenerz, 300 t Kohleneisenstein.

Frankreichs Eisenerzförderung im Dezember 1934 und Januar 1935 sowie im ganzen Jahre 1934.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats		Beschäftigte Arbeiter	
	Dez. 1934	Jan. 1935	Dez. 1934	Jan. 1935	Dez. 1934	Jan. 1935
	t	t	in 1000 t			
Lothringen (Metz, Diedenhofen, Briey et Meuse, Longwy, Nanzig, Minières)	1 132 370	1 237 267	1291	1282	9 454	9 414
Normandie	1 158 326	1 223 500	1846	1889	9 450	9 515
Anjou, Bretagne	134 519	135 781	104	166	1 039	1 037
Pyrenäen	60 084	66 602	254	255	745	743
Andere Bezirke	12 922	12 336	4	4	131	121
Zusammen	2 650 712	2 837 166	3781	3807	22 903	22 936

In den Jahren 1931 bis 1934 wurden in Frankreich an Eisenerzen gefördert¹⁾:

Fördergebiete	Förderung in 1000 t			
	1931	1932	1933 ²⁾	1934
Lothringen (Metz-Diedenhofen)	15 765	11 635	13 139	13 700
Briey et Meuse	16 917	12 347	13 249	14 065
Longwy	2 686	1 558	1 630	1 838
Nanzig	1 079	640	702	734
Normandie	1 616	1 265	1 318	1 410
Anjou, Bretagne	345	136	166	222
Pyrenäen	86	10	13	23
Uebrigte Gebiete	65	5	4	1
Insgesamt Frankreich	38 559	27 596	30 221	31 993

¹⁾ Nach Comité des Forges de France; Bull. stat. mens., März 1935. — ²⁾ Teilweise berichtete Zahlen.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im März 1935¹⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten nahm im März gegenüber dem Vormonat um 158 583 t oder 9,7 % zu. Insgesamt belief sich die Roheisenerzeugung auf 1 799 326 (Februar: 1 640 743) t. Die arbeitstägliche Gewinnung sank dagegen bei drei Arbeitstagen mehr als im Februar geringfügig von 58 598 t auf 58 034 t. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit, betrug die Märzherzeugung 41,0 (Februar 41,4) %. Von 280 vorhandenen Hochöfen waren insgesamt 97 oder 34,6 % in Betrieb. Insgesamt wurden Januar bis März 4 942 167 t Roheisen (arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 54 900 t) gewonnen.

Auch die Stahlerzeugung nahm im März gegenüber dem Vormonat um 89 992 t oder 3,1 % zu. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 99,32 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im März von diesen Gesellschaften 2 875 991 t Flußstahl (davon 2 641 488 t Siemens-Martin- und 234 503 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 2 785 999 t (2 558 074 und 227 925 t) im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im März 49,18 (Februar 51,61) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 (24) Arbeitstagen 110 614 gegen 116 083 t im Vormonat. In den drei ersten Monaten wurden 8 541 507 t Stahl (davon 7 835 383 t Siemens-Martin- und 706 124 t Bessemerstahl) oder arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 111 000 t hergestellt.

¹⁾ Steel 96 (1935) Nr. 14, S. 12 u. 50.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der deutsche Eisenmarkt im April 1935.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Nennenswerte Aenderungen der wirtschaftlichen Gesamtlage waren im Berichtsmonat nicht zu verzeichnen. Die von der Jahreszeit unabhängigen Zweige zeigten weiterhin das Bild im wesentlichen fester Marktverhältnisse. Das läßt auch die

Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt

erkennen, die sich bis Ende März wie folgt gestaltete. Es waren vorhanden:

	Arbeit- suchende	a) Ver- sicherung	b) Krisen- unter- stützung	Summe von a und b
Ende Januar 1934	4 397 950	549 194	1 162 304	1 711 498
Ende April 1934	3 394 327	218 712	841 309	1 060 021
Ende Juli 1934	2 955 204	290 174	798 872	1 089 046
Ende Oktober 1934	2 707 563	327 753	736 289	1 064 042
Ende Dezember 1934	3 065 942	535 296	764 540	1 299 836
Ende Januar 1935	3 410 103	807 576	813 885	1 621 461
Ende Februar 1935	3 250 464	719 057	815 947	1 571 004
Ende März 1935	—	457 995	815 436	1 273 431

¹⁾ Einschließlich 31 270 Erwerbslosenunterstützungsempfänger im Saarlande.
²⁾ Einschließlich 31 314 Erwerbslosenunterstützungsempfänger im Saarlande.

und Arbeitslosenversicherung einen erheblichen Anstieg der Beschäftigungskurve und damit einen starken Rückgang der Arbeitslosigkeit. Die Zahl der bei den Arbeitsämtern im Reich eingetragenen Arbeitslosen, zu denen die Arbeitslosen im Saarland mit 52 718 erstmals hinzugerechnet worden sind, betrug Ende März 2 401 889; sie ging gegenüber dem Vormonat um 413 704 zurück.

Dieser Rückgang kam mehr oder weniger allen Berufsgruppen zugute. Die Jahreszeit ermöglichte die Fortführung der unterbrochenen und die Aufnahme neuer Außenarbeiten und bewirkte damit ein Absinken der Arbeitslosenzahl der Außenberufe um fast 1/4 Million. Daß neben diesem Rückgang in den Außenberufen auch die im wesentlichen nicht jahreszeitlich bedingten Berufsgruppen eine beachtliche Abnahme, und zwar um fast 170 000, aufzuweisen hatten, ist für die Beurteilung der gesamten Beschäftigungslage in der deutschen Wirtschaft günstig zu werten.

Zu dem gleichen Schluß kommt das Institut für Konjunkturforschung in seinem Bericht über die

Wirtschaftslage Deutschlands im Frühjahr 1935¹⁾.

Es heißt hier u. a.: Die gewerbliche Gütererzeugung hat, nach dem

¹⁾ Vierteljahrshefte zur Konjunkturforschung 10 (1935) Heft 1. Teil B. Neue Folge.

In dem wechselnden Ablauf der Beschäftigungsentwicklung mit seinen jahreszeitlichen Höhe- und Tiefpunkten brachte der März nach dem Bericht der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung

Rückschlag im Herbst, vom Dezember zum Januar wieder leicht zugenommen; im Februar und auch wohl im März dürfte dieser Stand etwa gehalten worden sein. Die deutsche Wirtschaft ist im ganzen im Begriff, in das Frühjahrsgeschäft einzutreten. Allerdings setzt sich die Belebung in diesem Jahr unter anderen Bedingungen durch als 1933 oder 1934: Einmal ist zu bedenken, daß die Auftriebskräfte allgemein um so schwächer werden, einen je höheren Stand die Wirtschaftstätigkeit bereits erreicht hat. An die Stelle des stürmischen Aufschwungs in den Vorjahren ist zum Teil ein langsames Anwachsen getreten. Die Gesamtbewegung der Wirtschaft löst sich um so mehr in Einzelschwüngen auf, je weiter die Belebung fortgeschritten ist. Weiter ist die Sonderentwicklung, die die Verbrauchsgüterwirtschaft in der letzten Zeit genommen hat, auch für die kommenden Monate von Bedeutung. Mit dem Abebben der Hamsterwelle ist das Geschäft im Einzelhandel ziemlich ruhig geworden. Textil- und Schuhhandel haben zum Teil überhöhte Lagerbestände an Winterware; der Hausrathandel leidet mittelbar unter den Vorratskäufen an Bekleidung, da diese eine — vorübergehende — Kaufkraftminderung zur Folge haben. Deutlich kommt diese Entwicklung in der Verbrauchsgüterherstellung zum Ausdruck: die Erzeugung, die bis Mitte 1934 außerordentlich rasch in die Höhe geschwollen war, ist seither gesunken. Der gegenwärtige Erzeugungsstand dürfte aber ungefähr dem laufenden Verbrauch der Bevölkerung entsprechen. Verbrauch und Erzeugung werden sich auf neuem Stand festigen und — mit der allmählichen Zunahme der Einkommen — im ganzen erneut steigen. In der Erzeugungsgüterindustrie, dem eigentlichen Träger des Aufschwungs, ist die Erzeugung weiter gewachsen. Der Absatz von Walzeisen hat im vierten Vierteljahr wieder um rd. 9 % zugenommen. Gewinnung und Verbrauch von Nichteisenmetallen steigen; der Inlandsabsatz von Maschinen ist in lebhaftem Aufschwung begriffen. Die Bauwirtschaft mußte zwar in den vergangenen Monaten ihre Tätigkeit großenteils unterbrechen; mit dem Einsetzen milden Wetters wurden aber in der zweiten Märzhälfte die Arbeiten auf der ganzen Linie wiederaufgenommen und darüber hinaus zahlreiche Neubauten begonnen. Die Kraftfahrzeugindustrie geht von einem viel höheren Stand in das Frühjahr als im Vorjahr; der günstige Verlauf der Kraftwagenausstellung läßt eine fortschreitende Zunahme der Umsätze erwarten. In einzelnen Zweigen der Erzeugungsgüterindustrie, z. B. im Maschinenbau, dürften die Inlandsbestellungen in den nächsten Monaten zwar etwas nachlassen, weil viele Käufer, um die Steuerfreiheit der Ersatzbeschaffungen noch wahrzunehmen, ihre Bestellungen bis zum Jahresende 1934 aufgegeben hatten. Aber auch in diesen Industriezweigen sichert ein hoher Auftragsbestand günstige Beschäftigung. In der Verkehrswirtschaft hat die Reichsbahn für Massengüter mehr Wagen gestellt; für den Stückgutversand ist der fortschreitende Ausbau des Güterkraftverkehrs von Bedeutung. Die Post berichtet über erhöhte Leistungen, obwohl der Auftrieb seit Herbst 1934 an Stärke nachgelassen hat. In der Binnenschifffahrt wurden die Ergebnisse des Vorjahres zum Teil erheblich überschritten.

Im ganzen wird die jahreszeitliche Belebung in den nächsten Monaten durch die landwirtschaftliche Erzeugungsschlacht begünstigt, die vermehrte Einstellung von Arbeitern und erhöhten Bedarf an Erzeugungsmitteln im Gefolge hat. Weiter wird die Belebung durch die fortschreitende Motorisierung sowie durch die Verhältnisse auf dem Baumarkt gestützt. Die Nachfrage nach Wohnungen nimmt weiter zu; im gewerblichen und öffentlichen Bau dürften neben den Arbeiten an den Kraftwagenstraßen vor allem die Aufgaben anregend wirken, die mit dem Zwang zur Verbreiterung der deutschen Rohstoffgrundlage gestellt sind.

Im März trat der erwartete

Umschwung im Außenhandel vom Einfuhrüberschuß zum Ausführüberschuß ein. Es betrug

	Gesamt-Wareneinfuhr	Deutschlands Gesamt-Warenausfuhr (alles in Mill. <i>RM</i>)	Gesamt-Warenausfuhr- überschuß
Monatsdurchschnitt 1931	560,8	799,9	+ 239,1
Monatsdurchschnitt 1932	388,3	478,3	+ 90,0
Monatsdurchschnitt 1933	350,3	405,9	+ 55,6
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	352,8	365,2	+ 12,4

Die Handelsbilanz schließt demnach im März mit einem Ausführüberschuß von 12 Mill. *RM* ab gegenüber einem Einfuhrüberschuß von 57 Mill. *RM* im Februar. Zu dieser günstigen Entwicklung trugen verschiedene Gründe bei. Einmal ist der Außenhandel im März zeitbegünstigt. Weiter wirkte sich die Rückgliederung der Saar in einer kleinen Veränderung der Einfuhr aus. Den Hauptanteil an der Besserung des deutschen Außenhandels

darf aber der am 24. September 1934 in Kraft getretene Neue Plan für sich beanspruchen, der sich jetzt erst entsprechend geltend machen konnte. Der leichte Rückgang der Einfuhr ist, wie bereits erwähnt, im wesentlichen aus der Wiedereingliederung des Saarlandes in das deutsche Zollgebiet zu erklären. Während die Lieferungen des Saargebiets nach Deutschland seit dem 18. Februar 1935 nicht mehr in der Handelsstatistik erscheinen, sind die Bezüge des Saargebiets aus dem Ausland nunmehr in den statistischen Nachweisen enthalten. Soweit die statistischen Unterlagen erkennen lassen, bleibt der letztgenannte Verkehr jedoch hinter den Zahlen zurück, die bisher für die deutschen Warenbezüge aus dem Saargebiet nachgewiesen worden sind. Diese Veränderung kommt am stärksten in der Einfuhr von Fertigwaren zum Ausdruck, die insgesamt um 9 Mill. *RM* geringer ausgewiesen ist als im Vormonat. Dies ist darauf zurückzuführen, daß das Saargebiet an der Einfuhr von Fertigwaren bisher besonders stark beteiligt war.

Die Ausfuhr hat im März gegenüber Februar um mehr als ein Fünftel zugenommen. Nach den jahreszeitlichen Einflüssen war mit einer Zunahme der Ausfuhr zu rechnen, da der März in fast allen Jahren seit 1925 eine Ausfuhrsteigerung aufwies. Jedoch war die Erhöhung diesmal stärker als in irgendeinem der Vorjahre. Die Rückgliederung des Saargebiets hat, soweit sich feststellen läßt, keinen nennenswerten Einfluß auf diese Entwicklung der Ausfuhrzahl gehabt. Die Ausfuhr des Saargebiets nach dem Ausland entsprach vielmehr im März, soweit sich hierüber Feststellungen machen lassen, etwa dem bisher in der Handelsstatistik nachgewiesenen Absatz Deutschlands nach dem Saargebiet. Die Zunahme der Ausfuhr über das zeitbedingte Maß hinaus ist daher nur so zu erklären, daß die in den vergangenen Monaten abgeschlossenen Kompensations- und Verrechnungsgeschäfte, die zunächst zu einer starken Erhöhung der Einfuhr führten, sich nunmehr auch auf der Ausfuhrseite auswirken. An der Steigerung der Gesamtausfuhr sind mit Ausnahme von lebenden Tieren alle Hauptgruppen beteiligt. Weitaus am stärksten war die Zunahme bei Fertigwaren mit rd. 24 %. Die Ausfuhr von Rohstoffen hat gegenüber dem Vormonat um etwa 11 % und von Lebensmitteln um 14 % zugenommen.

Über den

Ausfuhranteil der deutschen Industrie im Jahre 1934 macht das Institut für Konjunkturforschung bemerkenswerte Feststellungen. Danach hat sich dieser Anteil nach dem scharfen Rückgang in den Jahren 1932 und 1933 seit Mitte 1934 nicht mehr geändert. Im vierten Vierteljahr 1934 wurden, ebenso wie im dritten Vierteljahr, rd. 12 % der industriellen Erzeugung ausgeführt. Es wäre verfrüht, aus dem Gleichbleiben der Ausfuhrquote auf einen grundlegenden Umschwung im Ausfuhrgeschäft zu schließen. Der Ausfuhranteil als solcher ist von der Bewegung sowohl der Erzeugung als auch der Ausfuhr abhängig; der Anstieg der Erzeugung hat sich aber im vierten Vierteljahr 1934 verlangsamt, während die Ausfuhr gleichzeitig der Jahreszeit entsprechend zunahm. Nach wie vor ist die Ausfuhr im allgemeinen Aufschwung der deutschen Wirtschaft zurückgeblieben.

Ein Vergleich mit den Vorjahren macht dies besonders deutlich: die Ausfuhr der deutschen Industrie ist von 12,4 Milliarden Reichsmark im Jahre 1929 auf rd. 4 Milliarden *RM* im Jahre 1934, also um 8,4 Milliarden *RM*, gesunken. Wenn man auch etwa 2,6 Milliarden *RM* dieses Rückganges auf die Schrumpfung der Ausfuhrerlöse zurückführen kann, bleibt doch noch immer ein Betrag von rd. 5,8 Milliarden *RM* übrig, der die Verminderung der Ausfuhrmenge ausdrückt. Etwa $1\frac{1}{4}$ Million Arbeiter und Angestellte sind heute weniger für die Ausfuhr tätig als 1928/29. Nur in planvoller und enger Zusammenarbeit aller Wirtschaftsgruppen wird es gelingen können, allmählich auf den Auslandsmärkten wieder an Boden zu gewinnen. Die qualitativen Voraussetzungen für die Behauptung der deutschen Industrieerzeugnisse sind nach wie vor gegeben. Eine wichtige Rolle wird allerdings die Frage der Ausfuhrpreise spielen; es ist bekannt, daß viele Wettbewerber auf dem Weltmarkt niedrigere Ausfuhrpreise stellen als Deutschland.

Die Lebenshaltungsmaßzahl hat sich im März mit 1.222 gegenüber dem Durchschnitt des Februars (1.225) um 0,2 % ermäßigt, was fast ausschließlich mit einem leichten Rückgang der Maßzahl für Ernährung zusammenhängt. Die Maßzahl der Großhandelspreise ging gleichfalls um 0,2 % zurück, und zwar von 1.009 im Februar auf 1.007 im März.

Im März wurden insgesamt 270 eröffnete Konkurse und 63 gerichtliche Vergleichsverfahren festgestellt gegen 244 und 62 im Vormonat. Die Anzahl der Konkurse hat sich mithin um 10,7 %, die der Vergleichsverfahren um 1,6 % erhöht.

Auf dem

Inlands-Eisenmarkt

war im April eine leichte Belebung festzustellen. Das Frühjahrsgeschäft, das sich bis dahin in nur sehr geringem Umfange bemerk-

bar gemacht hatte, trat jetzt etwas stärker in Erscheinung. Infolge der vielen Feiertage entsprach jedoch der Gesamtauftragseingang nur etwa dem des Vormonats. Durch die Rückgliederung der Saar verloren die dortigen Werke einen erheblichen Teil ihres bisherigen Absatzgebietes. Um die Beschäftigung der Saarwerke sicherzustellen, werden ihnen zu Lasten der übrigen deutschen Eisen- und Stahlwerke bevorzugt Aufträge durch die Verbände zugeteilt. Infolge der vielen Feiertage blieb die Roheisenerzeugung sowohl arbeitstäglich als auch insgesamt hinter der des Vormonats zurück. Bei Rohstahl entsprach die Gesamterzeugung etwa der des Vormonats, während die arbeitstägliche Erzeugung die des Vormonats recht erheblich überschritten hat. Die Entwicklung bis März geht aus der nachstehenden Uebersicht hervor. Es betrug die Erzeugung an:

	Februar ¹⁾ 1935	März 1935	März ²⁾ 1934
Roheisen:			
insgesamt	808 759	1 000 280	650 389
arbeitstäglich	28 884	32 267	20 980
Rohstahl:			
insgesamt	1 064 401	1 296 909	929 987
arbeitstäglich	44 350	49 881	35 769
Walzzeug:			
insgesamt	729 116	897 888	666 356
arbeitstäglich	30 380	34 534	25 629

¹⁾ Ohne Saargebiet.

Im März waren einschließlich des Saarlandes vorhanden: 176 Hochöfen (im Februar ohne Saarland 147); davon waren 95 (75) in Betrieb und 13 (13) gedämpft.

Auf dem

Auslandsmarkt

hat sich die Lage nicht wesentlich geändert. Durch die Ende März innerhalb der internationalen Ausfuhrverbände erfolgte Quotenregelung ist die deutsche Gruppe der Internationalen Rohstoff-Export-Gemeinschaft aus der Pflicht herausgekommen und kann sich deshalb wieder im Rahmen seines Anteils am Auslandsgeschäft beteiligen. Allerdings liegt mehr als je zuvor die künftige Entwicklung der Ausfuhrmärkte im ungewissen. Die Verhandlungen zwischen den in der Internationalen Rohstahl-Export-Gemeinschaft vereinigten festländischen Gruppen und den Engländern wegen eines Beitritts der britischen Eisenindustrie zu den internationalen Eisenverbänden und vor allem wegen der Festsetzung eines zollbegünstigten Kontingents für die Einfuhr der festländischen Gruppen nach England sind bisher ohne Ergebnis geblieben. Die kontinentale Gruppe ist so weit gegangen, daß sie, unter ganz wesentlicher Herabminderung ihrer früheren Forderungen, auf jene Zusätze zurückgegriffen hat, die von den Engländern selbst im Januar dieses Jahres hinsichtlich der Kontingentierung der Einfuhr festländischen Eisens nach England gemacht worden ist. Obwohl sie sich dieses frühere Angebot der englischen Eisenindustrie zu eigen machte, indem sie ein Jahresgesamtkontingent von rd. 650 000 t forderte, so haben die englischen Vertreter doch nicht geglaubt, ohne weiteres auf diesen Vorschlag eingehen zu sollen. Sie haben sich einen Aufschub ihrer Entscheidung ausbedungen, um zunächst mit der Regierung zu verhandeln. Daraufhin ist das Angebot der IREG-Länder bis zum 30. April dieses Jahres befristet worden.

Wie zu erwarten war, hat die Abwertung des Belga inzwischen zur Folge gehabt, daß die belgischen Inlandspreise für Eisen und Stahl heraufgesetzt worden sind, und zwar hat eine Erhöhung der Roheisenpreise um 19 %, der Halbzeugpreise um 23 %, der Stabeisen- und Formeisenpreise um rd. 10 % und für die anderen Erzeugnisse ähnliche Änderungen je nach Art und Marktbedeutung vorgenommen. Hinsichtlich der Ausfuhr bleibt es bei den internationalen Vereinbarungen, die eine Preisstellung auf der Goldgrundlage gemäß den von den einzelnen internationalen Eisenverbänden gefaßten Beschlüssen vorsehen. Die weitere Entwicklung bleibt abzuwarten.

Die Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren

betrug im März 246 245 t (Februar 201 058 t), die Einfuhr 63 877 t (144 509 t) und der Ausfuhrüberschuß 182 368 t (86 549 t). In diesen Zahlen ist der Verkehr mit dem Saarland enthalten, was die starken Abweichungen vom Vormonat erklärt. Das gleiche gilt für die wertmäßige Entwicklung, die wie folgt vor sich ging. Es betrug:

	Einfuhr	Deutschlands Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß (in Mill. RM)
Monatsdurchschnitt 1932	9,0	65,2	56,2
Monatsdurchschnitt 1933	11,9	55,3	43,4
Monatsdurchschnitt 1934	17,7	50,3	32,6
Dezember 1934	16,4	52,5	36,1
Januar 1935	16,6	49,6	33,0
Februar 1935	14,2	47,6	33,4
März 1935	8,2	57,9	49,7

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein (ebenfalls unter Einschluß des Saarlandes) sank die Einfuhr von 83 269 t im Februar auf 44 620 t im März, während die Ausfuhr von 133 949 t

auf 162 149 t stieg; der Ausfuhrüberschuß wuchs dadurch von 50 680 t auf 120 529 t an. Die Einfuhr an Roheisen ging etwas zurück von 3447 t im Februar auf 3139 t im März, die Ausfuhr hob sich von 7453 t auf 12 138 t, so daß sich ein Ausfuhrüberschuß von 8999 t ergab.

Im Ruhrbergbau

wies die arbeitstägliche Kohlenförderung im März einen jahreszeitlich bedingten leichten Rückgang auf. Weitere Einzelheiten zeigt die nachstehende Uebersicht.

	Februar 1935	März 1935	März 1934
Verwertbare Förderung	7 629 774 t	7 931 385 t	7 415 303 t
Arbeitstägliche Förderung	317 907 t	305 053 t	285 204 t
Koksgewinning	1 724 548 t	1 870 060 t	1 609 182 t
Tägliche Koksgewinning	61 591 t	60 325 t	51 909 t
Beschäftigte Arbeiter	231 756	232 099	220 385
Lagerbestände am Monatschluß	8,21 Mill. t	8,29 Mill. t	10,05 Mill. t
Feierschichten wegen Arbeitsmangels	434 000	621 000	669 000

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Auf der Reichsbahn verlief der Verkehr im Berichtsmonat wieder ohne nennenswerte Störungen. Die Wagen wurden pünktlich und in genügender Zahl zur Verfügung gestellt.

In der Rheinschiffahrt traten gleichfalls keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Vormonat ein. Der günstige Wasserstand konnte nicht ausgenutzt werden, weil es an den nötigen Mengen Ladegut fehlte. Die Frachten blieben unverändert.

Der Steinkohlenabsatz hat sich gegenüber dem vergangenen Monat nicht wesentlich geändert. Im allgemeinen trat eine Vermehrung der Feierschichten nicht ein, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß der April schon ohnehin zwei besondere Feiertage (Karfreitag und Ostermontag) aufzuweisen hatte. Das Hausbrandgeschäft war naturgemäß sehr schwach. Hinzu kam, daß der süddeutsche Markt mehr und mehr dem Absatz der Saarkohle vorbehalten blieb und daher für die Ruhrkohle entsprechende Ausfälle nicht vermieden werden konnten. Die Lager bei der Händlerschaft sind infolge des milden Winters noch nicht durchweg geräumt, so daß die alten Restbestände ebenfalls auf den Markt drückten. Der Absatz an die innerdeutsche Industrie war unverändert günstig. Die Reichsbahnabrufe waren in einzelnen Sorten etwas stärker als im Vormonat. An der Nordseeküste drückten die vermehrten Angebote englischer Kohle stark auf den Markt, da die den Engländern zugestandenen Mengen bisher noch nicht vollständig ausgeliefert waren und Fehlmengen zum Teil jetzt nachgeliefert wurden. Das Ausland rief weiter gut ab. Vor allem das Italiengeschäft war unverändert günstig, besonders in Fettkohlen. Die Lieferungen nach Frankreich, Belgien und Holland blieben unverändert. Die Abwertung des Belga bedeutete eine erhebliche Erlösminderung, da nur ein Teil der Abwertung durch höhere Preise ausgeglichen werden konnte. Mengenmäßig erlitt der Absatz nach Belgien keine Einbuße.

Der Preßkohlenabsatz zeigte einen geringfügigen Anstieg, was besonders auf die Reichsbahnaufträge und die verhältnismäßig günstige Ausfuhr zurückzuführen ist, so daß es gelang, die Ausfälle im Hausbrandgeschäft gut auszugleichen.

Gießereikoks war unverändert gut gefragt. Der Absatz von Hochofenkoks an das Ausland war, wie im Vormonat, infolge Einschränkung bei den westlichen Hüttenwerken rückläufig. Die innerdeutsche Industrie nahm dagegen unveränderte Mengen ab. Der Brechkoksabsatz war sehr schwach.

Das Geschäft in ausländischen Erzen lebte wieder etwas auf. Es konnten im Laufe des Monats verschiedene Abschlüsse getätigt werden. In der Hauptsache handelt es sich um spanische und afrikanische Roteisensteine verschiedener Herkunft zur diesjährigen Lieferung. Die Abschlüsse wurden zu den Preisen der letzten Käufe getätigt. Auch einige Abschlüsse in französischer Minette und nordfranzösischen Erzen im Austausch gegen deutsche Brennstoffe kamen zustande.

Die Lieferung an inländischen Erzen entsprach den Vereinbarungen, die für die verschiedenen Erzgebiete festgelegt sind. Die Förder- und Absatzergebnisse der Siegerländer Gruben erfuhren im April infolge der verringerten Zahl von Arbeitstagen einen Rückgang. Die Belegschaft stieg weiterhin leicht an.

Die Erzverschiffungen Schwedens nach Deutschland stellten sich im März auf 474 643 gegenüber 350 415 im März 1934. Die Einfuhr in das rheinisch-westfälische Industriegebiet betrug im März:

über Rotterdam	541 286 t	gegenüber	322 293 t	im März 1934
über Emden	240 872 t	gegenüber	152 413 t	im März 1934
	782 158 t		474 706 t	

Die Versorgung der deutschen Werke mit hochhaltigen Manganerzen wird durch das kürzlich getroffene Abkommen zwischen Deutschland und Rußland eine weitere Erleichterung erfahren. Die zu erwartende Verstärkung der Lieferungen aus

Die Preisentwicklung im Monat April 1935¹⁾.

	April 1935		April 1935		April 1935
Kohlen und Koks:	<i>R.M. je t</i>	Schrott, frei Wagen rhein-	<i>R.M. je t</i>	Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:	<i>R.M. je t</i>
Fettförderkohlen	14,—	westf. Verbrauchswerk:		Grundpreise, soweit nicht an-	
Gaskammföhrerkohlen	14,75	Stahlschrott	41	ders bemerkt, in Thomas-	
Kokskohlen	15,—	Kernschrott	39	Handelsgüte. — Von den	
Hochofenkoks	19,—	Walzwerks-Feinblechpakete	39	Grundpreisen sind die vom	
Gießereikoks	20,—	hydr. gepreßte Blechpakete	39	Stahlwerksverband unter	
Erz:		Siemens-Martin-Späne	31/32	den bekannten Bedingun-	
Rohspat (tel quel)	13,60	Roheisen:		gen [vgl. Stahl u. Eisen 52	
Gerösteter Spateisenstein	16,—	Auf die nachstehenden Preise gewährt		(1932) S. 131] gewährten	
Roteisenstein (Grundlage		der Roheisen-Verband bis auf wei-		Sondervergütungen je t	
46 % Fe im Feuchten, 20 %		terer einen Rabatt von 6 R.M. je t		von 3 R.M. bei Halbzeug,	
SiO ₂ , Skala ± 0,28 R.M. je				6 R.M. bei Bandeisen und	
% Fe, ± 0,14 R.M. je %				5 R.M. für die übrigen Er-	
SiO ₂) ab Grube	10,50	Gießereiroheisen		zeugnisse bereits abgezogen.	
Flußeisenstein (Grundlage		Nr. I } Frachtgrundlage	74,50		
34 % Fe im Feuchten, 12 %		Nr. III } Oberhausen	69,—		
SiO ₂ , Skala ± 0,33 R.M. je		Hämatit }	75,50		
% Fe, ± 0,16 R.M. je %		Kupferarmes Stahlisen,		Roßblöcke⁴⁾	83,40
SiO ₂) ab Grube	9,20	Frachtgrundlage Siegen	72,—	Vorgew. Blöcke⁴⁾	90,15
Oberhessischer (Vogelsberger)		Siegerländer Stahlisen,		Knüppel⁴⁾	96,45
Brauneisenstein (Grund-		Frachtgrundlage Siegen	72,—	Platinen⁴⁾	100,95
lage 45 % Metall im Feuch-		Siegerländer Zusatzisen,			
ten, 10 % SiO ₂ , Skala ±		Frachtgrundlage Siegen:		Stabeisen	110/104 ⁵⁾
0,29 R.M. je % Metall,		weiß	82,—	Formeisen } oder	107,50/101,50 ⁶⁾
± 0,15 R.M. je % SiO ₂)		melirt	84,—	Bandeisen } Neun-	127/123 ⁶⁾
ab Grube	10,—	grau	86,—	Universal- } od.Dillin-	115,60
Lothringer Minette (Grund-		Kalt erblasenes Zusatzisen		Kesselbleche S.-M.,	
lage 32 % Fe) ab Grube	17,50 ²⁾	der kleinen Siegerländer		4,76 mm,darüber:	
Briey-Minette (37 bis 38 %		Hütten, ab Werk:		Grundpreis	129,10
Fe, Grundlage 35 % Fe)		weiß	88,—	Kesselbleche nach d.	
ab Grube	22 ³⁾	melirt	90,—	Bedingungen des	
Bilbao-Rubio-Erze:	Skala 1,50 Fr	grau	92,—	Landdampfkessel-	
Grundlage 50 % Fe cif		Spiegeleisen, Frachtgrund-		Gesetzes von 1908,	
Rotterdam	16/—	lage Siegen:		34 bis 41 kg Festig-	
Bilbao-Rostspat:		6—8 % Mn	84,—	keit, 25 % Dehnung	
Grundlage 50 % Fe cif		8—10 % Mn	89,—	Kesselbleche nach d.	
Rotterdam	12/9	10—12 % Mn	93,—	Werkstoff- u. Bau-	
Algier-Erze:		Luxemburger Gießereiroh-		vorschrift f. Land-	
Grundlage 50 % Fe cif		eisen III, Frachtgrundlage		dampfkessel, 35 bis	
Rotterdam	15/1 ^{1/2}	Apach	61,—	44 kg Festigkeit	161,50
Marokko-Rif-Erze:		Temperroheisen, grau, großes		Grobbleche	127,30
Grundlage 60 % Fe cif		Format, ab Werk	3) 81,50	Mittelbleche	130,90
Rotterdam	16/6	Ferrosilizium (der niedrigere		Feinbleche	
Schwedische phosphorarme		Preis gilt frei Verbrauchs-		bis unter 3 mm im Flamm-	
Erze:		station für volle 15-t-		ofen geglüht, Frachtgrund-	
Grundlage 60 % Fe cif		Wagenladungen, der höhere		lage Siegen	7)144,—
Narvik	14,75	Preis für Kleinverkäufe bei		Gezogener blanker	
Ia gewaschenes kaukasisches		Stückgutladungen ab Werk		Handelsdraht	173,50
Manganerz mit mindestens		oder Lager):		Verzinkter Handels-	
52 % Mn je Einheit Mangan		90 % (Staffel 10,— R.M.)	410—430	draht	203,50
und t frei Kahn Antwerpen		75 % (Staffel 7,— R.M.)	320—340	Drahtstifte	173,50
oder Rotterdam	11 ⁸⁾ / ₈	45 % (Staffel 6,— R.M.)	205—230		
		Ferrosilizium 10% Si ab Werk	81,—		

¹⁾ Fett gedruckte Zahlen weisen auf Preisänderungen gegenüber dem Vormonat [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 401] hin. — ²⁾ Nominell. — ³⁾ Auf diesen Preis wird seit dem 1. November 1932 ein Rabatt von 6 R.M. je t gewährt. — ⁴⁾ 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. — ⁵⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁶⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁷⁾ Abzüglich 5 R.M. Sondervergütung je t vom Endpreis.

Rußland dürfte nicht ohne Einfluß auf den Bezug von Manganerzen aus den übrigen Erzeugungsgebieten bleiben. Immerhin wird man die Möglichkeiten, die sich durch private Verrechnungsabkommen und hereinkommende Ausfuhrerlöse für Ferromangan beim Bezuge sonstiger Manganerze bieten, weiter ausnutzen. Die Versorgung der deutschen Ferromangan erzeugenden Werke ist für die nächsten Monate sichergestellt, auch wenn die Einfuhr russischer Erze nicht in dem erhofften Maße erfolgen sollte. Die Preise haben sich nicht geändert.

Auf dem Abbrandmarkt wurden einige kleinere Mengen zur diesjährigen Lieferung noch untergebracht. Gelaugte Abbrände wurden mit 13^{1/4} Pf. die Eiseneinheit im Feuchten frei Ruhr notiert.

Vom Erzfrachtenmarkt ist für den Monat März nichts Besonderes zu berichten. Skandinavien beschränkte sich auf Erledigung der bekannten Mengenabschlüsse. Die Bay hatte nur beschränktes Raumangebot. Im Mittelmeer waren im allgemeinen ein schwächeres Ladungsangebot als im Vormonat und hierdurch teilweise weichende Raten zu verzeichnen. Folgende Erzfrachtraten wurden im März notiert:

Bilbao/Rotterdam	4/1 bis 4/3	Melilla/Stettin-	
Onton/Rotterdam	5/4 ^{1/2}	Danzig	5/—
Salta Caballo/Rotterdam	5/4 ^{1/2}	Afrau/Rotterdam	5/1 ^{1/2}
Almeria/Rotterdam	4/6	Bona/Rotterdam	4/4 ^{1/2}
Hornillo/Rotterdam	5/3	Poti/Festland	9/3
Huelva/Rotterdam	5/6 bis 5/9	Marmagoa/Festland	17/— bis 17/3
Porto Maghera/Emden	5/3	Marmagoa/Festland	15/6
Stratoni/Vlaardingen	6/—	Vizagapatam/Fest-	
Melilla/Rotterdam	4/10 ^{1/2}	land	15/6

¹⁾ Für volle Ladungen. — ²⁾ Für Teilladungen.

Auf dem Schrottmarkt wurden die auf den Markt kommenden Schrottmengen zu den von der Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl, Berlin, herausgegebenen Richtpreisen abgenommen. Hochofenspäne kosteten etwa 30 R.M. je t frei Verbrauchswerk.

Die Lage auf dem Gußbruchmarkt ist ruhig; Preisveränderungen traten nicht ein. Es notierten je t frei Wagen Gießerei:

Ia handlich zerkleinerter Maschinengußbruch	52 bis 53 R.M.
handlich zerkleinerter Handelsgußbruch	45 bis 46 R.M.
reiner Ofen- und Topfaußbruch (Poterie)	40 bis 41 R.M.

Auf dem ost- und mitteldeutschen Schrottmarkt waren die Ablieferungen an die Werke zufriedenstellend. Die Preise betragen im Groß-Berliner Bezirk je t ab Versandstation:

Kernschrott	23,50 R.M.
hydraulisch gepreßte neue Blechpakete	22,— R.M.
handgebundene neue Blechpakete	19,50 R.M.
Schmiedespäne	19,— R.M.
Schmelzeisen	13,— R.M.

Holländischer Stahlschrott wurde zu 18,50 bis 19 hfl. je t frei Schiff Duisburg-Ruhrort angeboten. Durch die Belgabwertung ist die Lage auf dem belgischen Schrottmarkt zur Zeit unübersichtlich.

Die Nachfrage nach Roheisen, die in den vergangenen Monaten keine nennenswerten Schwankungen aufwies, hat sich im Laufe dieses Monats etwas gebessert. Die Gießereien verfügen fast allgemein über einen guten Auftragsbestand und betrachten die Zukunft hoffnungsfreudig. Die Nachfrage aus dem Auslande war rege bei allerdings stark gedrückten Preisen. Die Entwertung der belgischen Währung hat den Preisdruck in der letzten Zeit sehr verstärkt.

Das Geschäft in Halbzeug, Form- und Stabstahl war etwas besser als im Vormonat. Zu dieser Belebung trug zum allergrößten Teil das Inland bei. Allmählich scheint sich das bis dahin kaum bemerkenswerte Frühjahrgeschäft etwas stärker auszuwirken. Durch die vielen Feiertage wurde jedoch der Gesamtauftragseingang recht ungünstig beeinflusst. Da den Saarwerken bei der Rückgliederung durch den sofortigen Wegfall ihrer Lieferungen nach Frankreich nicht unbedeutende Ausfälle entstanden sind, bemühen sich die Verkaufsverbände gegenwärtig, diese zu Lasten der übrigen deutschen Werke durch stärkere Zuteilungen auszugleichen. Durch die Ende März innerhalb der bestehenden internationalen Ausfuhrverbände erfolgte Verständigung ist Deutschland eine Erhöhung der Mengen zugestanden worden. Solange jedoch noch keine Entscheidung über den Beitritt Englands zur IREG. gefallen ist, kann über die zukünftige Gestaltung der deutschen Eisenausfuhr noch kein abschließendes Bild gewonnen werden.

Die mit Wirkung vom 1. April eingetretene Verminderung der Bedarfsanforderung der Reichsbahn in schwerem Oberbau-

zeug konnte zum größten Teil durch Auslandsaufträge ausgeglichen werden. Besonders in Rillenschienen war das Geschäft zeitweise sehr lebhaft. Aus dem Inland und aus dem Ausland kamen größere Bestellungen herein. Die Nachfrage nach leichtem Oberbau war weiterhin im allgemeinen ruhig.

In schwarzem warmgewalztem Bandstahl war sowohl das Inlands- als auch das Auslandsgeschäft nach wie vor gut. In der ersten Hälfte des Monats waren die Nachfrage und der Auftragseingang in verzinktem Bandstahl ruhig. In der zweiten Hälfte des Berichtsmonats machte sich eine leichte Belebung bemerkbar. Die seit einiger Zeit zu beobachtende Besserung des Inlandsmarktes in kaltgewalztem Bandstahl hat sich fortgesetzt. Das Auslandsgeschäft ist bei abgleitenden Preisen ruhiger geworden.

In Grobblechen brachte sowohl das Inland als auch das Ausland wieder ausreichende Mengen. Namentlich vom Schiffbau wurden größere Bestellungen erteilt. In Mittelblechen hat sich die Marktlage gegenüber dem Vormonat kaum verändert. Auf dem Feinblechmarkt zeigte der Auftragsengang gegenüber dem März eine geringe Besserung. In verzinkten und verbleichten Blechen machten sich die Auswirkungen des Frühjahrsbedarfs bemerkbar. Das Geschäft in Handelsblechen hielt sich ungefähr im Rahmen des vorhergehenden Monats.

Der Inlandsabsatz in Röhren nahm in fast allen Sorten zu, insbesondere in Muffenröhren. Auch nach dem Auslande konnten größere Mengen Gas- und Siederöhren verkauft werden, so u. a. nach Südafrika und Mandschukuo. Die Auslandspreise gingen infolge des scharfen Kampfes um die vorliegenden Geschäfte weiter zurück. Der Absatz an freiverkäuflichen Röhrenzeugnissen war besonders nach dem Ausland zeitweise sehr gut.

In Walzdraht war der Auftragseingang infolge der Auswirkungen des Frühjahrsgeschäftes größer als im Vormonat, während er sich in Drahtzeugnissen gegenüber dem April etwas verschlechtert hat. In der Ausfuhr blieb die Lage unverändert. Auf einzelnen überseeischen Absatzmärkten war das Geschäft nicht schlecht; aber nach dem Fernen Osten war der Geschäftsgang nach wie vor ruhig.

Die im Vormonat eingetretene leichte Besserung des Beschäftigungsgrades in rollendem Eisenbahnzeug hat weiter angehalten. Auch der Eingang von neuen Aufträgen in Radsatz-einzelteilen war einigermaßen befriedigend.

In Eisenbahnweichen war die Nachfrage zeitweise lebhaft. In Spiral- und Tragfedern wurden vom Reichsbahn-Zentralamt größere Lieferungen vergeben. Die Nachfrage nach Kleisenzeug war gut. Das Geschäft in Hülsenpuffern, Preß- und Stanzteilen entsprach etwa dem des Vormonats.

In Schmiedestücken war eine leichte Belebung der Nachfrage festzustellen. Es kamen auch einige größere Aufträge herein.

Nach wie vor ist die Lage auf dem Gußmarkt uneinheitlich. Während die Beschäftigung den Winter über in einzelnen Gußarten sehr zu wünschen übriggelassen hat, ist bei dem einsetzenden Frühjahrsgeschäft eine Besserung zu verspüren. Das Ausfuhrgeschäft hält sich mengenmäßig ungefähr auf der seitherigen Höhe; die Erlöse sind nach wie vor völlig unbefriedigend. In Stahlguß war der Anfragen- und Auftragseingang verhältnismäßig gut.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen. — Mit Wirkung vom 1. Mai an treten für die nachstehend aufgeführten Sorten Sommerabschläge in der angegebenen Höhe je Tonne in Kraft:

	Mai	Juni	Juli	August
	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>
Magerkohlen:				
(Anthrazit II. Gruppe)				
Knabbeln	2,00	1,50	1,00	—
Nuß I	2,00	1,50	1,00	—
Nuß II	2,50	1,75	1,00	—
Nuß III	2,00	1,50	1,00	—
Anthrazit I. Gruppe:				
Knabbeln	2,00	1,50	1,00	—
Nuß I	2,00	1,50	1,00	—
Nuß I für Zentralheizung	2,00	1,50	1,00	0,50
Nuß II	3,00	2,00	1,00	—
Nuß III	3,00	2,00	1,00	—
Koks:				
Brechkok I }	2,00	1,50	1,00	0,50
Brechkok II }				
Brechkok III }				
Gesiebter Knabbelkoks	1,50	1,00	0,50	—
Gesiebter Kleinkoks	2,00	1,50	1,00	0,50

Bei Brechkoks I, II und III wird eine Gleichmäßigkeitsprämie für den Handel gewährt in der Form, daß dieser eine Rückvergütung von 5 *R.M.* je t auf die Bezüge desjenigen Monats im Zeitraum von Mai 1935 bis einschließlich März 1936 erhält, der die geringste Abnahme aufweist.

Vom Röhren-Verband. — Der Röhren-Verband und das Homburger Eisenwerk vorm. Gebrüder Stumm haben sich dahin gehend verständigt, in ihrem Mengenstreit¹⁾ das Urteil eines Schieds-

mannes, der inzwischen vom Reichswirtschaftsministerium in der Person von Staatsrat Dr. Voelckers, Bremen, ernannt worden ist, anzuerkennen. Das Homburger Eisenwerk hat seine Kündigung im Röhren-Verband zurückgezogen und wird zu den Bedingungen, die der Schiedsman festlegt, bis zum Ablauf des Röhren-Verbandes am 31. Januar 1940 Mitglied dieses Verbandes bleiben. Somit ist für Homburg eine ähnliche Regelung getroffen worden, wie sie seinerzeit für die Erledigung der Mengenfrage der Mannesmannröhren-Werke in Bous gefunden wurde.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — Die Kohlenversorgung der Saarhüttenwerke ist zwischenzeitlich besser geworden. Die bestellten Mengen werden den Werken voll zugeteilt. Geklagt wird allerdings noch von einzelnen Hütten, daß zu wenig Rohgrieß im Verhältnis zu den Waschsornten angeliefert wird. Die Kohlenpreise bleiben bis Ende Juni unverändert. Von den neuen Preisverhandlungen erhofft man eine Senkung der von den Franzosen überbeuerten Preise für die Waschsornten. Die größere Leistungsfähigkeit der Kohlenwäschen auf den Saarhütten gegenüber denjenigen der Saargruben steht einwandfrei fest, so daß die Hüttenkokerien es natürlich vorziehen, mit Rohkohle zu arbeiten, anstatt die schlechter aufbereiteten Waschsornten zu verkoken.

Die Erzversorgung ist weiterhin ungestört verlaufen, wenn auch die Lieferer infolge der durch die behördlichen Vorschriften etwas umständlichen und langsamen Bezahlungsweise allmählich anfangen, ungeduldig zu werden. Eine Erleichterung der Zahlungsweise würde bestimmt eintreten, wenn zwischen den Saarhütten und den lothringischen Hüttenwerken mit eigenen Kokerien und eigenen Erzgruben ein Austausch Kohle gegen Erz möglich wäre. Da aber der Verkauf der Saarkohlen, soweit es sich nicht um kostenlose Lieferungen von sogenannten Vertragskohlen für den Rückkauf der Saargruben handelt, entgegen der früheren Gepflogenheit nicht mehr durch den ansässigen saarländischen Handel geschieht, sondern durch die Außenhandelsstellen des Kohlensyndikats, sind derartige Austauschgeschäfte nicht möglich. Die Erzpreise sind im übrigen unverändert. Die Verhandlungen zwischen der Reichsbahn und der Elsaß-Lothringischen Bahn wegen Aufrechterhaltung der durchgerechneten Erztarife haben noch zu keinem endgültigen Ergebnis geführt, so daß die Saarhüttenwerke noch immer mit erhöhten Frachten rechnen müssen.

An Schrott haben sich die Werke vor der Rückgliederung des Saargebietes einige Vorräte hingelegt, so daß die Schrottversorgung im Augenblick noch keine Sorge macht; sie bleibt aber doch sehr ernst trotz dem Ausfall eines starken Schrottverbrauchers, nämlich des stillgelegten, zu den Aciéries et Usines à Tubes de la Sarre (Mannesmann), Bous, gehörenden Gußstahlwerks Burbach. Die Werke haben mit dem ansässigen Handel versucht, eine Organisation zur Erfassung des saarländischen Entfalles zu schaffen, um sich wenigstens den Schrott in der aller-nächsten Umgebung zu sichern.

Die Beschäftigung der Saarwerke ist nicht schlechter geworden. Aus Deutschland gehen genügend Bestellungen ein, obwohl das Geschäft nicht so lebhaft ist wie im Jahre vorher. Da die Verhandlungen der Hüttenwerke mit den Eisenverbänden noch nicht völlig abgeschlossen sind, wissen die Werke auch nicht genau, welcher Anspruch auf Arbeit ihnen bei den Verbänden zusteht. Jedoch unterstützen die Verbände die Saarwerke dadurch, daß sie ihnen ungefähr im Rahmen ihrer etwaigen Zusatzmengen über ihre Beteiligung hinaus Aufträge zuteilen. Gut aberufen wird im Augenblick Monierstahl, während das Formstahlgeschäft noch nicht so stark eingesetzt hat. Der Bestellungseingang aus dem Auslande läßt zu wünschen übrig, was in der Hauptsache auf die Belgaentwertung, die Zollerhöhung in England und die allgemeine weltpolitische Lage zurückzuführen ist. Immerhin sind die Saarwerke ausreichend beschäftigt.

Inzwischen haben auch Verhandlungen wegen Einbeziehung der Drahtziehereien an der Saar in den Deutschen Drahtverband stattgefunden. Es handelt sich dabei um folgende Werke: Hochofen- und Stahlwerke A.-G. Differdingen-St. Ingbert-Rümelingen in St. Ingbert, Saardrahtwerke G. m. b. H., Luisenthal (Saar), Georg Heckel, Saarbrücken, und Mechanische Drahtindustrie, Saarbrücken. Die Verhandlungen sind zwar noch nicht abgeschlossen, scheinen jedoch erfolgversprechend zu sein.

Die Eingliederung des Mannesmannwerkes Bous und des Homburger Eisenwerks in den deutschen Röhrenverband ist in der Zwischenzeit erfolgt.

Die Verhandlungen der drei saarländischen Zementwerke Röchling'sche Werke, Halbergerhütte und Malstatter Portlandzementfabrik Saarbrücken mit dem Süddeutschen Zementverband wegen einer Zusatzmenge für den Ausfall nach Frankreich sind noch nicht abgeschlossen, da sie einen Teil der deutsch-französi-

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 261.

schen Zementverhandlungen bilden. Die deutsch-französischen Zementverhandlungen sind aber in der Zwischenzeit gescheitert, so daß ein vertragsloser Zustand eingetreten ist. Die Franzosen haben darauf sofort die Zementzufuhr von Deutschland nach Frankreich eingeschränkt; und zwar sollen nur 6000 t jährlich in Frankreich hereingelassen werden. Diese Menge ist so klein, daß von einer Ausfuhr nach Frankreich nicht mehr die Rede sein kann, zumal da auch die Vorschriften für die Einfuhr außerordentlich umständlich sind.

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Die Beschäftigung der luxemburgischen Eisenindustrie war während des ersten Vierteljahres 1935 im großen und ganzen genügend, doch ließen sich Erzeugungs- und Betriebseinschränkungen nicht vermeiden.

Der Absatz auf dem belgisch-luxemburgischen Inlandsmarkt entsprach annähernd dem der vorhergehenden Monate und konnte einigermaßen befriedigen.

Das Ausfuhrgeschäft wurde weiterhin in steigendem Maße durch die in zahlreichen Ländern bestehenden Währungs- und Einschränkungsmaßnahmen gehemmt. Besonders schwerwiegend wirkte sich auch für die luxemburgische Eisenindustrie die Erhöhung der englischen Eisenzölle aus, die bei Nichtzustandekommen einer von ihrer Regierung der englischen Eisenindustrie nahegelegten Verständigung mit den Festlandswerken eine Verdrängung des Festlandsstahles vom englischen Markte zur Folge haben könnte und zwangsläufig zu einem erbitterten Wettbewerb zwischen den englischen und festländischen Werken auf den Außenmärkten führen müßte. Die Verhandlungen mit der englischen Eisenindustrie zwecks Beitrittes zur IREG. konnten angesichts der englischen Forderungen noch nicht zum Abschluß gebracht werden.

Einen Lichtpunkt bildet in wirtschaftspolitischer Hinsicht der vor kurzem abgeschlossene Handelsvertrag zwischen der belgisch-luxemburgischen Zollunion und den Vereinigten Staaten von Amerika, der erhebliche Zollermäßigungen, insbesondere auch für Eisenerzeugnisse, gebracht hat.

Die internationalen Verkaufsv Verbände bewährten sich auch weiterhin. Die Internationale Rohstahlgemeinschaft konnte die sich aus der Rückgliederung des Saargebietes ergebenden eisenindustriellen Fragen zufriedenstellend lösen. Die vor kurzem

erfolgte Auflösung des festländischen und internationalen Röhrenverbandes vermochte das feste Gefüge der IREG. nicht zu erschüttern.

Im Thomasmehlggeschäft war die Marktlage im allgemeinen gesund, und drückende Lagerbestände waren nicht vorhanden. Um gewissen Mängeln in der Zusammenarbeit der einzelnen Länder entgegenzutreten, sind derzeit Bestrebungen zur Schaffung eines internationalen Uebereinkommens im Gange.

Die Durchschnittsgrundpreise ab Werk der hauptsächlichsten Erzeugnisse stellten sich wie folgt:

	31. März 1935	31. Dez. 1934
	in belg. Fr je t	
Roheisen	275	275
Knüppel	340	340
Platinen	370	350
Formstahl	475	475
Stabstahl	500	495
Walzdraht	650	650
Bandstahl	620	620

Die Erzeugung der luxemburgischen Werke war im ersten Vierteljahr 1935 gegenüber dem letzten Viertel 1934 etwas rückläufig. Hergestellt wurden 470 263 t Roheisen (514 871 t im 4. Vierteljahr 1934); davon entfielen auf Thomasroheisen 469 677 (514 871 t) und auf Gießereiroheisen 586 (0) t. Die Stahlerzeugung betrug 460 787 (512 197) t; hiervon waren 457 373 (509 040) t Thomasstahl, 1654 (1513) t Siemens-Martin-Stahl, 1760 (1644) t Elektrostaht. Die rückläufige Erzeugung der luxemburgischen Werke erhellt aus folgenden Monatszahlen

	Roheisenerzeugung		Stahlerzeugung	
	t		t	
Januar	169 041		165 986	
Februar	153 164		152 195	
März	148 058		142 606	

Am 31. März 1935 waren in Luxemburg folgende Hochöfen vorhanden oder in Betrieb:

	Bestand	In Betrieb	
		31. März 1935	31. Dez. 1934
Arbed: Düdelingen	3	2	2
Esch	3	3	3
Dommeldingen	3	—	—
Terres Rouges: Belval	6	4	4
Esch	5	3	4
Hadir: Differdingen	10	6	6
Rümelingen	3	—	—
Ougrée: Rodingen	5	2	2
Steinfort	3	—	—

Buchbesprechungen¹⁾.

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, 8. Auflage. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Bearb. von R. J. Meyer und E. Pietsch. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H. 4⁹.

System-Nr. 59. **Eisen**. Teil A, Lfg. 6²⁾. (Systeme des Eisens. Eisen und Kohlenstoff. Erstarren und Abkühlen der Kohlenstoff-Stähle. Weiterbehandlung der Kohlenstoff-Stähle. Oberflächenhärtung. Von Rudolf Sahmen) [u. a.] (Mit zahlr. Abb.) 1934. (S. 1167 bis 1420.) 41,50 *RM.*, bei Vorausbestellung des ganzen Werkes 36 *RM.*

Die Beiträge dieser Lieferung reihen sich den vorhergehenden Lieferungen³⁾ der System-Nr. 59, Eisen, würdig an. Behandelt werden die Systeme des Eisens mit den nichtmetallischen Elementen Schwefel, Bor (Rudolf Sahmen), Selen, Tellur (Hertha Grub) und Kohlenstoff. Im Anschluß an die Erörterung der eigentlichen Zustandsschaubilder und der jeweils zugehörigen binären Verbindungen wird der Einfluß der zugegebenen Komponenten und der Wärmebehandlung auf die Eigenschaften des Eisens dargestellt. Entsprechend der überragenden Bedeutung des Systems Eisen-Kohlenstoff nehmen die Abhandlungen hierüber rd. 95 % der 253 Seiten der Lieferung ein. Sie gliedern sich in das System Eisen-Kohlenstoff (Rudolf Sahmen, Bruno Große-Eggebrecht und Walter Baukloh); Eisenkarbide (Wulf Liestmann und Adrienne Eisner); Erstarren und Abkühlen der Kohlenstoffstähle; Glühen; Randentkohlung; Erosion; Verformen und Glühen nach Verformen; Ausscheidungshärtung (Leonard Edens, Clemenz Salzmann und Erich Franke); Härten und Anlassen des Stahles (Hans Joachim Wiestner); Oberflächenhärtung (Leonard Edens). Das gesamte umfangreiche Schrifttum bis zum Jahre 1934 ist in staunenswerter Sorgfalt und Gründlichkeit bei allen Abhandlungen bearbeitet und kritisch berücksichtigt worden. Manche Abschnitte sind Musterstücke kurzer und klarer Zusammenfassungen, hingewiesen sei z. B. auf den Abschnitt „Härten und Anlassen des Stahles“; unsere

Ansichten über die Stahlhärtung, die durch die in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse zu einem gewissen Abschluß gekommen sind, werden hier vorbildlich dargestellt. Da sowohl die Geschichte als auch die Theorie und Praxis behandelt werden, kommt jeder Leser zu seinem Recht. Hervorzuheben ist hierbei die kritische Stellungnahme der Verfasser zu manchen älteren Untersuchungen und die Darstellung der wesentlichsten Versuchsergebnisse in Zahlentafeln und Schaubildern. Betont sei nochmals die sachliche Zuverlässigkeit der Darstellungen, die noch bestärkt wird durch das fast vollständige Fehlen von Druckfehlern. Das Buch vermittelt in kürzester Fassung eine kritische und erschöpfende Uebersicht über die genannten Systeme und kann nur empfohlen werden.

Paul Schafmeister.

Rapatz, Franz, Dr.-Ing., Stahlwerk Düsseldorf, Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Oberkassel: **Die Edelstähle**. 2., gänzlich umgearb. Aufl. Mit 163 Abb. u. 112 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1934. (VIII, 386 S.) 8^o. Geb. 22,80 *RM.*

Der Verfasser hat bei dieser Auflage des Buches der Entwicklung auf dem Gebiete der Edelstähle seit Erscheinen der ersten Auflage vor zehn Jahren durch einen wesentlich größeren Umfang seiner Darstellung Rechnung getragen. Wenn auch im Rahmen des Buches nicht immer eine erschöpfende Behandlung vieler Fragen möglich gewesen ist, so werden doch fast alle Gebiete zumindest in Kürze erwähnt und besprochen. In der Gruppierung des Stoffes hat der Verfasser einige Aenderungen vorgenommen; so sind, der Bedeutung dieser Frage entsprechend, die Abschnitte über Gefügelehre und Wärmebehandlung an den Anfang gesetzt worden. Die frühere Einteilung, bei der die Stähle einmal nach den Legierungselementen, zum anderen nach Gebrauchseigenschaften und Verwendungsbereichen geordnet sind, ist beibehalten worden.

Der Verfasser hat mit der Neuauflage zweifellos das erreicht, was er erreichen wollte: einen Ratgeber zu schaffen für den Verbraucher und Erzeuger! Viele werden dieses Buch gern zur Hand nehmen, sei es der Neuling, der die Fragen auf dem Gebiete der Edelstähle kennenlernen, sei es der Betriebsmann, der sich über ihm Fremdes unterrichten will.

Eduard Houdremont.

¹⁾ Wer Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

²⁾ Wegen Lfg. 7 vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) Nr. 4, S. 102.

³⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 227/28.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Tag der deutschen Technik,

verbunden mit der 73. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure und der 25. Jahr-Feier der Technischen Hochschule Breslau.

In den Tagen vom 4. bis 8. Juni 1935 findet in Breslau die 73. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure statt, deren Höhepunkt eine Kundgebung der deutschen Technik am 6. Juni unter der Schirmherrschaft des Stellvertreters des Führers bildet. Die Veranstaltung wird eingeleitet durch eine Reihe von Fachvorträgen am 4. und 5. Juni, die sich auf folgende acht Fachgruppen verteilen: 1. Technik als Kulturfaktor deutschen Lebens. 2. Organische Wirtschaftsgestaltung durch technisches Denken. 3. Nahrung und Kleidung aus deutscher Erde. 4. Wohnen auf deutscher Scholle. 5. Deutsche Rohstoffe aus deutschem Boden. 6. Energiewirtschaft mit heimischen Kraftquellen. 7. Werkführung und Werkarbeit als Grundlagen der Güterversorgung. 8. Technische Verkehrsentwicklung im Dienste der Wirtschaft. Wie schon in früheren Jahren, ist auch dieses Mal im Rahmen der Hauptversammlung eine schweißtechnische Fachtagung am 5. Juni, vormittags, vorgesehen, auf der drei Vorträge gehalten werden über augenblicklich besonders bemerkenswerte Fragen der Schweißtechnik.

Die Kundgebung der Technik wird als Feierstunde in der Jahrhunderthalle begangen, an der sich die Technische Hochschule Breslau, das Amt für Technik, der Nationalsozialistische Bund deutscher Technik und die Reichsgemeinschaft der technisch-wissenschaftlichen Arbeit beteiligen. Anschließend finden die akademische Feier des 25jährigen Bestehens der Technischen Hochschule Breslau und die 73. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure statt.

Im Zusammenhang mit der Tagung werden verschiedene Ausstellungen veranstaltet, die einen Ueberblick über technisches Schaffen und seine Verbundenheit mit Volk, Wirtschaft und Kultur geben. Gleichzeitig besteht Gelegenheit zur Besichtigung der einzelnen Institute der Technischen Hochschule. Freitag, den 7. Juni, werden Besichtigungsfahrten veranstaltet in die verschiedenen Industriewerke der Umgebung von Breslau und in den Bergbau- und Hüttenbezirk von Oberschlesien. Die Tagung findet ihren Abschluß in einem gemeinsamen Ausflug nach Bad Salzbrunn am 8. Juni.

Genauere Tagungsfolgen sind bei der Geschäftsführung des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu erhalten.

Mitgliederverzeichnis 1935.

Nach mehrjähriger Pause haben wir ein neues Mitgliederverzeichnis zusammengestellt, das soeben erschienen ist und sämtlichen Mitgliedern kostenlos zugestellt wird. Das Verzeichnis enthält in seinem ersten Teil einen Abschnitt über die Entstehung, den Aufbau und das Arbeitsgebiet des Vereins, unsere Satzungen, eine Ehrentafel unserer im Weltkriege gefallenen Mitglieder sowie Verzeichnisse unserer Ehrenmitglieder, der Inhaber der Carl-Lueg-Denk Münze, der Mitglieder, die dem Verein seit mehr als 40 Jahren angehören, des Vorstandes, der Beiräte und Ausschüsse unserer wissenschaftlichen Einrichtungen und schließlich Abschnitte über die Fachausschüsse und die Vereinsbücherei. Im zweiten Teil sind die Mitglieder in der Buchstabenfolge verzeichnet, und im dritten Teil folgt ein Verzeichnis der Mitglieder unter Aufteilung nach Wohnsitzen.

Sehr willkommen wird den Benutzern des Verzeichnisses ohne Zweifel dessen Anhang sein. Denn er enthält nicht nur eine Zusammenstellung der im Verlag Stahl Eisen m. b. H. erschienenen Buchwerke, sondern auch einen vollständigen Nachweis aller einzelnen Fachausschuß-Berichte des Vereins, der sonstigen im „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ abgedruckten Abhandlungen, der „Mitteilungen der Wärmestelle“ und der „Mitteilungen

aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung“. Die Benutzung dieser Sonderverzeichnisse wird zudem wesentlich erleichtert durch eine Art „Schlüsselung“, d. h. durch „stoffliche Aufteilungen“, in denen die Einzelberichte nach ihrem Inhalte sachlich gegliedert aufgeführt werden. Wer also z. B. Berichte über „Zugversuche“ sucht, braucht nur (auf Seite 225) die unter dem fett gedruckten Stichwort „Prüfungsverfahren“ in der ersten Reihe aufgeführten 18 Berichte Nr. 4, 15 usw. des Werkstoffausschusses nachzuschlagen und ist der Mühe enthoben, die ganze Reihe der 470 Titel auf den Seiten 217 bis 225 durchzusehen.

Wir hoffen, daß das neue, mit Sorgfalt zusammengestellte Verzeichnis unseren Mitgliedern willkommen und nützlich sein wird.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Brinkmann, Theodor, Obering., Stahlwerkschef der Eisenwerk-Ges. Maximilianshütte, Maxhütte bei Haidhof.
Brückner, Willi, Leiter der Kostenbuchhaltung der Fa. Junkers Flugzeugwerk, A.-G., Dessau; Dessau-Alten, Meiereistr. 46.
Poel, Ernst, Landrat a. D., Hüttendirektor, Ratzeburg (Lauenburg), Dornhof 18.
Postinett, Jean, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Fabrik feuerf. Produkte, Hönningen (Rhein); Linz (Rhein), Kaiserbergstr. 6.
Sachs, Georg, Dr.-Ing., Prof., Dürener Metallwerke, A.-G., Forschungsanstalt, Düren (Rheinl.), Oberstr. 101.
Tinti, Rolf, Dipl.-Ing., Stahl.-Assistent der Schoeller-Bleckmann Stahlwerke, A.-G., Ternitz (N.-Oesterr.).

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

Eltgen, Hermann, Ingenieur der Rhein. Metall.- u. Maschinenfabrik, Abt. Rath, Neubauabt., Düsseldorf-Rath, Rath Markt 11.
v. Frankenberg u. Ludwigsdorf, Albrecht, Dipl.-Ing., Direktionsassistent, Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr); Gelsenkirchen, Walpurgisstr. 10.
Goldbecker, Ludwig, Prokurist, Rohstoffhandel der Verein. Stahlwerke, G. m. b. H., Düsseldorf; Düsseldorf-Oberkassel, Columbusstr. 12.
Hurter, Karl, Ing., Laa a. d. Thaya (N.-Oesterr.), Staatsbahnstraße 24.
Knemöller, Wilhelm, Oberingenieur der Fa. Hapro, Ges. für industrielle Produkte, Berlin C 2; Berlin W 80, Barbarossaplatz 2.
Neumann, Willy, Dr. phil., Betriebsleiter, Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke, A.-G., Völklingen (Saar), Gatterstr. 32.
Reimer, Friedrich, Dr.-Ing., Betriebsing. der Fa. Hoesch-Köln Neuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund, Springorumstr. 3.
Roll, Josef, Ingenieur, Ruhrstahl, A.-G., Annener Gußstahlwerk, Witten-Annen, Göringstr. 30.
Zimmermann, Leo, Dr.-Ing., Ing. bei der Landesversicherungsanstalt, Düsseldorf, Fürstenwall 64.

B. Außerordentliche Mitglieder.

Füssgen, Hans-Otto, cand. rer. met., Brandenburg (Havel), Magdeburger Str. 6.
Sittard, Johann, cand. rer. met., Berlin-Charlottenburg 2, Weimarer Str. 35.
Stromburg, Werner, cand. rer. met., Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Str. 172.
Weiss, Gerhard, cand. rer. met., Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Straße 172.

Gestorben.

Böhle, Karl, Oberingenieur, Essen. 27. 1. 1935.
Klees, Max, Hüttendirektor, Berlin-Lichterfelde-Ost. 15. 4. 1935.
Pulwey, Emil, Ingenieur, Bonn. 22. 4. 1935.
Schröder, Hugo, Ingenieur, Essen. 17. 4. 1935.

Verein deutscher Stahlformgießereien.

Die 15. ordentliche Hauptversammlung findet am 24. Mai 1935 um 9.30 Uhr im großen Saale des Eisenhüttenhauses, Düsseldorf, Breite Str. 27, statt.

Tagesordnung:

1. Vorlage der Jahresrechnung; Erteilung der Entlastung.
2. Satzungsänderungen.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Wahl zweier Rechnungsprüfer.
5. Bericht des Geschäftsführers.
6. Aussprache über die Marktlage.
7. Verschiedenes.
8. Bericht von Dr. Ostermann: „Fragen der Ausfuhrförderung“.

Zutritt haben nur Mitglieder und eingeladene Gäste.