

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 19

7. MAI 1936

56. JAHRGANG

Das Thomas-Stahlwerk der Firma Stewarts & Lloyds in Corby.

Von Dr.-Ing. Friedrich Lilge in Oberhausen.

(Wandlungen der englischen Eisenindustrie. Gesamtplanung des Werkes. Beschreibung der Einzeleinrichtungen.)

In den letzten Jahren hat sich innerhalb der englischen Eisenindustrie eine bemerkenswerte Wandlung vollzogen, in deren Verlauf sich folgende Vorgänge herausheben: Abwanderung der bisher kohlegerichteten Eisenerzeugungsstätten von der Küste nach den innerhalb des Landes in den sogenannten East Midlands gelegenen eisenarmen, hochphosphorhaltigen Erzlagerstätten. Hierdurch bedingte Aenderung der Stahlerzeugungsverfahren, d. h. Uebergang von sauren zum basischen Windfrischverfahren. Steigerung des Binnenmarktes durch Aufgabe des Freihandels und Einführung hoher Zölle zum Schutz der einheimischen Industrie, die zu Neuorganisation und Umbau ihrer Anlagen verpflichtet wird.

Selten ist ein anderes Land nach Lage, Menge und Beschaffenheit von Erz und Kohle, gleichzeitig aber auch für den Absatz der Erzeugnisse von der Natur so begünstigt worden wie England. Es besitzt hervorragende Kohlenvorkommen, aber auch fast unerschöpfliche Erzvorkommen im eigenen Lande, die bisher nur zu wenig beachtet wurden. Solange der Welthandel für England eine überragende Bedeutung hatte, lag der Schwerpunkt der Erzeugung an der Küste, wo ein gütiges Geschick den Briten die besten Kohlenfelder hingelegt hatte. Es war nur zu natürlich, daß hier die ersten großen Eisenerzeugungsstätten entstanden, da es bei dem England zur Verfügung stehenden ausreichenden Schiffsraum und bei billigen Frachten ein leichtes war, bestes ausländisches Erz von der spanischen, schwedischen und afrikanischen Küste den Kohlenlagerstätten, die noch dazu durch schiffbare Flüsse mit der See in mittelbarer oder unmittelbarer Verbindung standen, zuzuführen. Infolge der Auswahlmöglichkeit bestgeeigneter Erze konnte ausgezeichnete und billigere Stahl erzeugt werden. Das erklärt auch, warum England jahrzehntelang bei den Windfrischverfahren dem sauren Verfahren den Vorzug gab und das basische Verfahren keinen Eingang finden konnte. An der Nordwestküste Englands, in der Grafschaft Cumberland (Workington), wo das einzige bedeutendere Hämatitvorkommen liegt, das allerdings auch bereits zur Erzhöpfung neigt, erzeugt man heute noch Schienenstahl im sauren Konverter. Von der gesamten englischen Stahlerzeugung aber entfallen nur noch 2,7% auf das saure Windfrischverfahren.

Wenn auch schon während des Weltkrieges, verursacht durch Störungen im Schiffsverkehr und infolge erhöhter

Frachten, Ansätze zu einer Abkehr von der eingeschlagenen Richtung erkennbar sind, so erfolgt doch eine grundlegende Aenderung auf dem Gebiete der Stahlerzeugung erst mit dem Eintritt des Niederganges der Weltwirtschaft in den Jahren 1930 bis 1933. Das letztgenannte Jahr besonders muß man als den bedeutungsvollsten Wendepunkt in der Entwicklung der englischen Eisenindustrie ansehen, sowohl was den Standortwechsel, die Aenderung der Verfahren, den Aufbau der Werke als auch die Zusammenfassung der Konzerne und ihre Einordnung in die Welthandelswirtschaft betrifft.

Als infolge der überall in der Welt einsetzenden nationalwirtschaftlichen Bestrebungen der einzelnen Länder (Autarkie) und der schlechten Wirtschaftslage von 1930 Englands Welthandel eine starke Zusammenschumpfung erfährt, sieht man sich genötigt, die Einfuhr von Halbzeug und Fertigwaren zu beschränken und durch Einführung hoher Zölle, 33¹/₃% des cif-Wertes, die eigene Industrie zu schützen. Man verläßt also den alten Freihandelsgedanken und verlegt sich auf den Binnenmarkt, der auch in der Tat seitdem einen gewaltigen Aufschwung zu verzeichnen hat. Der Staat nimmt die Zügel in die Hand. Er verlangt von der Eisenindustrie eine Gegenleistung für seine Zollpolitik und verpflichtet sie zu grundlegender Erneuerung der nicht auf der Höhe befindlichen Anlagen, wobei die Bank von England in Verbindung mit der Bankers Industrial Development Co. durch Gewährung von Anleihen mitwirkt.

Das Jahr 1930 läßt die ersten Ansätze in der neuen Gestaltung der englischen Eisenindustrie erkennen. Es wird etwas Grundlegendes geschaffen. Man verzichtet auf den Ausbau der veralteten Anlagen und verläßt den Standort der bisher kohlegerichteten Erzeugungsstätten, um in einer anderen, den veränderten Zeitverhältnissen besser Rechnung tragenden Gegend neue, leistungsfähige und nach neuzeitlichen Gesichtspunkten arbeitende Anlagen zu schaffen. Corby, das neue Werk der Röhrenfirma Stewarts & Lloyds, ist der Eckpfeiler im Vollzug dieser Umwälzung. Was hier in den letzten drei Jahren geschaffen wurde, ist bedeutungsvoll. Denn man hat hiermit den ersten, in den zu erwartenden Auswirkungen von vielen Seiten stark angezweifelten mutigen Schritt getan, ein großes Werk auf einer bisher ungewöhnlichen Grundlage aufzubauen, indem man den Mittelpunkt der Stahlerzeugung auf die hochphosphorhaltigen, eisenarmen Erzfelder der Grafschaft Northamptonshire

verlegte und zur Stahlerzeugung das seit über zwanzig Jahren in England in Acht und Bann erklärte Thomasverfahren wieder einführt.

Der Grund für die damalige Aufgabe des Thomasverfahrens mag einmal darin zu suchen sein, daß man nicht in der Lage war, ein zur Erzeugung guten Thomasstahles geeignetes Roheisen herzustellen, und daß man auch in der Entwicklung der Gestaltung der Birne nicht weiterkam. An den Stellen, an denen man hochphosphorhaltige Erze zur Verfügung hatte, wandte man sich dem basischen Siemens-Martin-Verfahren

bisher unbedeutende Ortschaft Corby, etwa 150 km nördlich von London gelegen, als neue zukunftsvolle Industriemittelpunkte herausbilden.

Hier, in Corby, besitzen *Stewarts & Lloyds* ein bedeutendes Erzvorkommen, das schon seit einigen Jahren abgebaut wird und teils der Versorgung der dort bereits vorhanden gewesenen drei Gießereieisen-Hochöfen mit einer Tagesleistung von je 150 t diente, teils nach Hüttenwerken im Nordwesten (Lancashire) und Nordosten (Cleveland, Tees) versandt wurde. Da das Erz bei einer Mächtigkeit des



Abbildung 1. Innenansicht der Stahlwerkshalle.

mit kippbaren Öfen zu, so z. B. in Lincolnshire. Als Siemens-Martin-Stahl konnte man das Erzeugnis bei dem in England gegen Thomasstahl herrschenden Vorurteil besser absetzen als diesen. Das hinderte aber nicht, daß trotzdem im Durchschnitt der letzten Jahre noch 1 bis 1,5 Mill. t Thomasstahl vom Festlande nach England eingeführt werden konnten. Nachdem nun Corby seine Daseinsberechtigung erwiesen hat, dürfte der Tag nicht mehr fern sein, wo England die letzte Tonne festländischen Thomasstahles bezogen hat.

Wie in den Jahren vor dem Kriege die deutsche Eisenindustrie an der Ruhr den Blick den Eisenerzvorkommen von Lothringen zuwandte und begann, von der Kohle nach dorthin abzuwandern, so ist heute das industrielle Bestreben Englands in ähnlicher Weise auf die im Innern des Landes gelegenen eisenarmen und hochphosphorhaltigen großen Erzlager der Grafschaften Lincolnshire und Northamptonshire, der sogenannten East Midlands, gerichtet, wo sich in der ersten der Ort Scunthorpe (mit den Werken von Appleby-Frodingham, Thomas, Lysaght Ltd. usw.), in der zweiten die

Vorkommens von etwa 3 bis 5 m und einem Deckgebirge von etwa 8 bis 12 m im Tagebau mit Hilfe großer Löffelbagger bequem gewonnen werden kann, liegen die Gewinnungskosten noch weit unter denen des lothringischen Erzbergbaues. Das Erz hat folgende Zusammensetzung: 26 bis 30 % Fe, 6 bis 9 % SiO_2 , 6 bis 8 % Al_2O_3 , 3 bis 4 % CaO , 0,3 bis 0,6 % P.

Der von der Firma *Stewarts & Lloyds* im Jahre 1933 gefaßte Entschluß, auf diesem umfangreichen Vorkommen ein neues großes Schweißröhrenwerk zu errichten und den zur Herstellung der Röhren erforderlichen Stahl durch Wiedereinführung des basischen Konverterverfahrens zu erzeugen, wurde gestützt durch Berechnungen der bekannten Ingenieurfirma *Brassert & Co.*, London, nach denen die im Thomasverfahren aus Corby-Erzen erzeugte Tonne Stahl ungleich billiger hergestellt werden konnte als nach jedem anderen Verfahren, sowie auch durch die bekannte Tatsache, daß sich Thomasstahl infolge seiner guten Schweißbarkeit für die Herstellung von geschweißten Röhren besonders gut

eignet. So entstand unter der Leitung der Firma Brassert & Co., der die Gesamtplanung, Vergebung, Ausführung und Ueberwachung der Anlagen von *Stewarts & Lloyds* anvertraut wurde, auf dem alten Erzgelände ein neuzeitliches gemischtes Werk mit Kokerei, Stahlwerk, Block-, Streifen- und Röhrenwalzwerk, über das schon früher in dieser Zeitschrift berichtet worden ist¹⁾. In Verbindung hiermit wurden die drei bereits bestehenden Hochofen umgebaut und auf eine Tagesdurchschnittsleistung von je 400 t Thomasroheisen gebracht.

Thomaswerk.

Bei der Planung des Werkes war vornehmlichster Gesichtspunkt, die einzelnen Anlagen und Unterabteilungen des Thomasstahlwerkes so zueinander anzuordnen, daß neben einer großen Uebersichtlichkeit eine volle

Erweiterungsmöglichkeit nach allen Richtungen und kürzeste Verkehrswege erzielt wurden. Bei der Ausbildung der Querschnitte der Gebäude war das

Hauptaugenmerk darauf zu richten, unnötig hohe und teure Hallen zu vermeiden, die

Förderkrane nicht in zu großen Höhen arbeiten zu lassen, um den Ein- und

Ausgießvorgang sicher und ruhig durchzuführen und schließlich auch den innerhalb des Gebäudes sich entwickelnden Abgasen leichten und schnellen Abzug zu gewähren.

Die Anlage besteht aus der Haupthalle (*Abb. 1*) mit einem Mischer von 1000 t, drei Birnen von je 30 t mittlerem Roh-eiseneinsatz, die von zwei Gießwagen bedient werden, einem Gieß- und Verladeschiff nebst darin vorgesehener Pfannen-

ausbesserung, einer Mischerhalle mit Mischer und Masselgießmaschine (*Abb. 2*), einem Lager (*Abb. 3*) für Dolomit, Kalk, Koks, Sand, Schrott, Konverterauswurf usw., das unter der gleichen Kranbahn wie die Dolomitaufbereitung und Bodenherstellung liegt, und schließlich der Ofenhalle zur Aufnahme des Bodenbrennens (*Abb. 3*).

Die Dolomitanlage ist in den toten Winkel gelegt, der sich durch die Gleise für Roh-eisen- und Rohstoffbeförderung einerseits und Schlackenabfuhr andererseits bei einer derartigen Anlage stets ergibt. Am Kopfende der Halle für Dolomitaufbereitung hat die Akkumulatorenanlage für das Preßwasser Aufstellung gefunden.

Sämtliche Anlagen sind gleichlaufend zueinander angeordnet. Quergleise vermitteln die Beförderung von einer Halle zur anderen. Durch die gleichlaufende Anordnung der einzelnen Schiffe ist jede Erweiterungsmöglichkeit gegeben.

Zwischen der Mischerhalle und den Bunkern für Kalk usw. läuft ein Zubringerwagen zur Aufnahme der Stoffe aus den Bunkern und darüber, an den Bindern des Gebäudes in einer Höhe von 22,53 m

über Flur, die Einschienenhängebahn zur Aufnahme der Stoffe vom Zubringerwagen.

Es wurde für vorteilhaft angesehen, den Mischer nicht mitten in die Gießhalle zu setzen (*Abb. 1*), sondern in die Verlängerung der Birnenachse, um damit eine bessere Uebersichtlichkeit der Gießhalle zu erreichen, die freie Durchfahrt in dieser nicht zu unterbrechen und kürzeste Wege vom Mischer nach den Birnen zu erhalten.

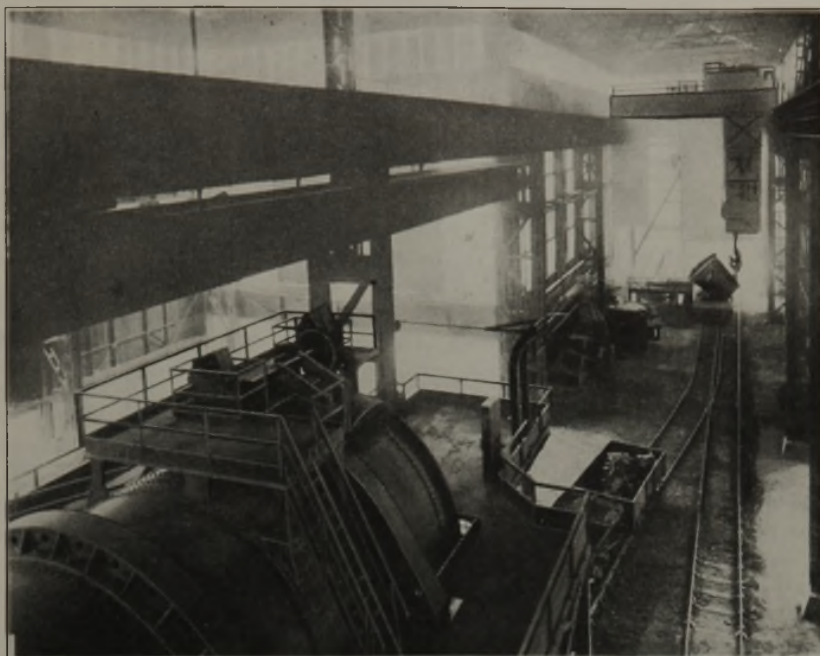


Abbildung 2. Mischerhalle mit Masselgießmaschine.

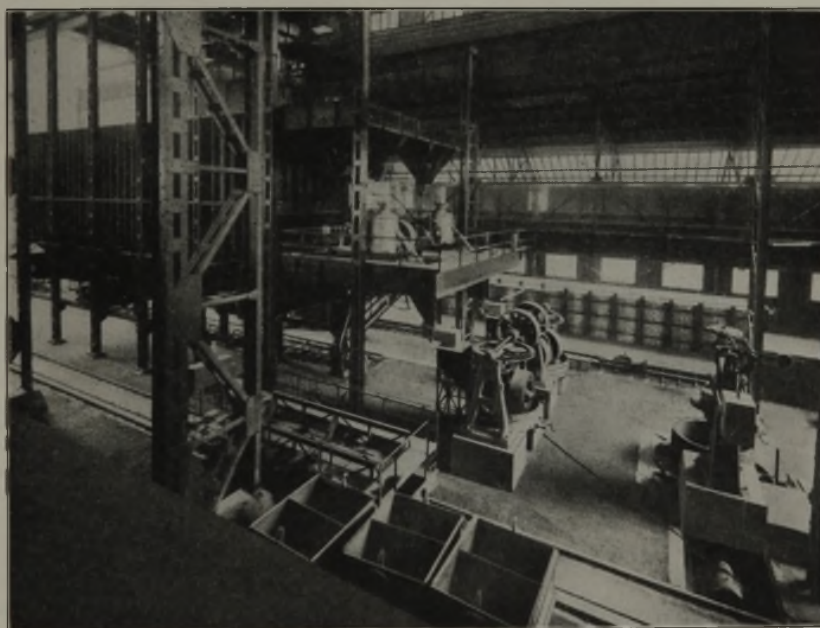


Abbildung 3. Dolomitanlage und Bunker.

¹⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1214/19.

Am Kopfende der Mischerhalle wurde eine zweisträngige Masselgießmaschine (Abb. 2) errichtet, deren Eingüßende noch unter der 120-t-Kranbahn der Mischerhalle liegt, so daß bei Störungen im Thomasstahlwerk der Inhalt der vom Hochofenwerk kommenden 70-t-Roheisenpfanne sofort auf der Masselgießmaschine verarbeitet werden kann.

Ein Quergleis zwischen der Mischerhalle und der Gießhalle, auf dem ein fahrbarer Unterwagen mittels Spills bewegt werden kann, gestattet das Aufsetzen der Mischerpfanne vom 50-t-Kran der Gießhalle aus und das Abgießen des Roheisens in diese Pfanne, wenn unter Umgehung des Mischers unmittelbar verblasen werden soll, wie das auch in Corby während der Zeit der Inbetriebsetzung geschehen ist. Eine Waage im Roheisengleis auf der Eingüßseite des Mischers und eine gleiche an der Ausgüßseite des Mischers gewährleisten die genaue Verwiegung des ein- und ausgehenden flüssigen Thomasroheisens.

Zwischen Mischer und Birnen ist ein Platz vorgesehen (Abb. 1), in dem zwei Kupolöfen für Spiegel- bzw. Umschmelzeisen von je 5 t/h Leistung, je ein Ferromanofen für flüssiges und für festes Ferromangan, ein Sandtrockenofen sowie ein Aufenthaltsraum für die Betriebsaufsicht — gleichzeitig Meßgeräteraum — untergebracht sind. Ein Schmalspurgleis auf der Konverterbühne gestattet die Anfuhr von Ferromangan, Sand, Spiegeleisen usw. zu den Konvertern. Eine in das Gleis eingebaute Waage dient zur Feststellung der Gewichte.

An dem dem Mischer entgegengesetzten Ende der Gießhalle befinden sich der Gießstand (Abb. 4), die Pfannenausbesserung und Pfannentrocknung sowie die Stopfenherstellung nebst Lager für diese Einrichtungen.

Die Verbindung zwischen Konvertern und Gießstand wird durch zwei auf einem 3,6 m breiten Gleise fahrende elektrische Gießwagen hergestellt, die die Stahlpfanne über die auf fahrbaren Wagen stehenden Kokillen einschwenken und den Stahl vergießen.

Unter dem Gießwagengleis ist ein geräumiger Betonkanal entlanggeführt, in dem die Schleifleitungen und die Druckwasser-Zu- und -Ableitungen untergebracht sind.

Bei der Ausbildung der Hallenquerschnitte eines Thomasstahlwerkes spielt die Wahl des Fördermittels zur Kalkbühne eine große Rolle. Wird dazu ein an eine geradlinige

Kranbahn gebundener Laufkran gewählt, der eine bestimmte Breite haben muß, so ist dieser linksseitig an die etwa in der Mittelachse der Birnen verlaufenden Gebäudesäulen gebunden. Die Kranbahn muß dann so hoch gelegt werden, daß die rechtsseitigen Stützen sowie die Kranbahn nicht

in die schräge Rückwand des Konverterkamines hineinkommen. Da man diese aber von der Konverterflamme möglichst weit abrücken muß, wird unter solchen Umständen sowohl die Gebäudehöhe als auch die Kamintiefe ungewöhnlich groß, während der Ausblasquerschnitt des Kamins zu klein bleibt. Eine Einschienen-Elektrohängebahn vermeidet diese Nachteile dadurch, daß man nicht an eine geradlinige Fahrbahn gebunden ist, sondern sie an jedem Punkte oberhalb der Birnen entlangführen und das Material von einem beliebigen, abseits gelegenen Platze heranholen kann. Eine solche Einschienenhängebahn ist hier ausgeführt worden.

An sonstigen Anlagen gehören zum Thomasstahlwerk noch Kalkbrenn- und Dolomitbrennöfen, eine Schlackemühle und eine Kraftzentrale. Sämtliche Anlagen liegen in unmittelbarer Nähe des Thomasstahlwerkes. Der Verkehr zwischen den vorerwähnten Nebenanlagen und dem Hochofen und dem Stahlwerk erfolgt durch Dampflokotiven.

Folgende Fördermittel sind innerhalb des Thomasstahlwerkes vorhanden.

a) Krane:

Mischerhalle: 1 Roheisenpfannenkran von 150 t mit Hilfshubwerk von 20 t.
Gießhalle: 2 Mischerkrane von je 50 t mit Hilfshubwerk von 10 t.
1 Drehauslegerkran von 15 t,
1 Blockverladekran von 10 t,
1 Wandauslegerdrehkran von 3 t zur Bedienung des Stopfenofens und der Pfannen.
Dolomitanlage: 3 Krane von je 20 t,

1 Zubringerwagen für 8 t Nutzlast,
1 fahrbares Entladeband unter den Bunkern.

b) Einschienenbahn:

für die Anfuhr von der Dolomitanlage zu den Konvertern:
2 Hängeschienenkatzen von je 4 t Nutzlast,
1 Einschienenkatze von 5 t Tragfähigkeit, hinter den Konvertern im sogenannten Schlackenkeller laufend.

Um eine Vielheit von Wagen und die damit verbundenen höheren Instandhaltungskosten zu vermeiden, ist für die Kalkhängebahn die Ausfuhrung einer von einem Mann gesteuerten Hängeschienenkatze gewählt worden. Zwei solcher Wagen (Abb. 5), von denen einer in Bereitschaft steht, genügen für die Bedienung von vier Konvertern. Die Katzen dienen dem Heranführen von Kalk, Koks, Schrott und Ver-

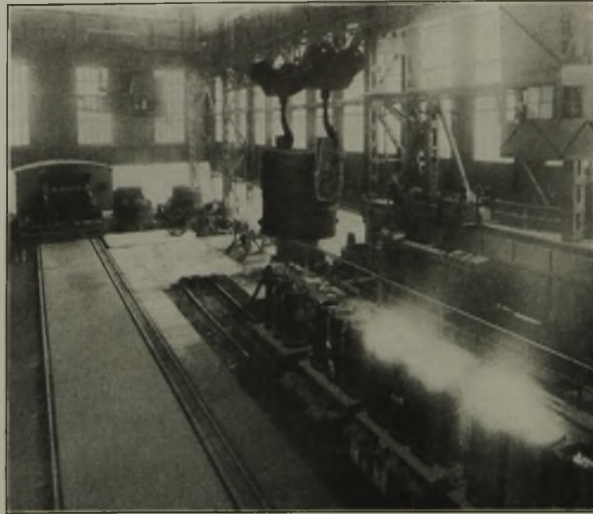


Abbildung 4. Gießstand.

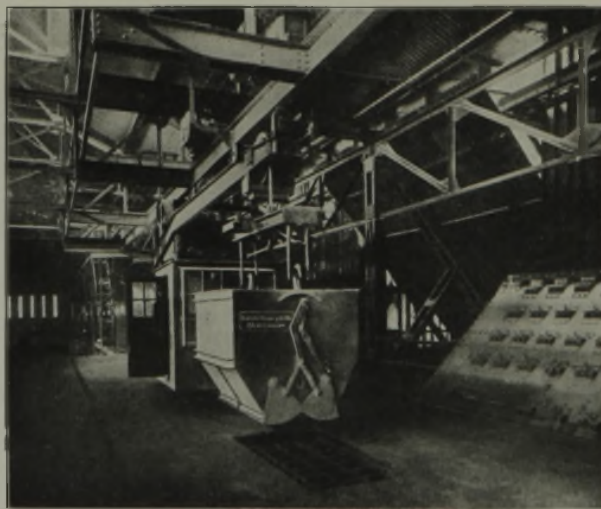


Abbildung 5. Hängebahn für Kalk, Koks, Sand usw.

gußmasse zur Kalkbühne über den Konvertern, von Umschmelzeisen zur oberen Kupolofenbühne, von Sand für den auf der gleichen Bühne stehenden Sandtrockenofen, von feuerfesten Baustoffen für den Konverter usw. Das Entleeren der Kübel geschieht vom Führerstand des Korbes aus.

Die unter der Konverterbühne laufende 5-t-Hängekatze (Abb. 6) erledigt die Zufuhr der losen Dolomitstampfmasse von der Dolomitanlage zu den Konvertern sowie die Rückfahrt von Konverterausbruch zur Dolomitanlage und unterstützt die Aufräumungsarbeiten an den Konvertern. Die Dolomitstampfmasse wird in geheizten Kasten von 1,8 m³ Inhalt befördert, die auf kleinen Unterwagen unter die Konvertermitte gefahren werden. Die Stampfmasse wird von hier aus mittels Einer bis zur Mündung des Konverters hochgezogen, wofür an jedem Konverter eine elektrische 400-kg-Winde bestimmt ist.

Der Anfuhr der Vergußmasse dienen Wagen, die in das Gehäuse der Elektrohängebahn unmittelbar eingehängt werden können und auf Rädern außerdem verfahrbar sind.

Betriebs-einrichtungen.

Der Mischer ist als Rollenmischer mit exzentrischer Verlagerung zur selbsttätigen Rückführung in die Tot-

lage in der bekannten Ausführung gebaut. Der Antrieb erfolgt elektrisch, die Beheizung mit zwei Stirnbrennern und einem Brenner an der Ausgußschnauze durch Koksofengas. Man hat hier davon Abstand genommen, die in letzter Zeit begünstigte Form des Kugelmischers anzuwenden, bei dem Ein- und Ausguß in der gleichen Querschnittsebene und unmittelbar nebeneinander liegen, da eine wirksamere Durchmischung des Inhaltes bei einem Längsmischer stattfindet. Daher wurde hier ein Verhältnis von Durchmesser zu Länge wie 1:1,7 gewählt.

Es sind drei Konverter mit einem Innendurchmesser des Blechmantels von 4 m, entsprechend einer Fassung von je 30 t, zur Aufstellung gelangt. Säulen und Konverterbühne für den vierten Konverter sind gleichzeitig miterrichtet worden.

Das Konverterfutter wird gestampft. Der Boden hat einen mittleren Durchmesser von 2 m, eine Höhe von 0,93 m und ist mit etwa 300 Düsenlöchern von 13 mm Dmr. versehen. Die Mündung des Konverters ist mit einem feuerfesten Schamottering ausgemauert, der an der Ausgußseite von besonderen gebrannten Dolomitsteinen unterbrochen wird. Diese Steine werden hergestellt durch Stampfen mittels Preßluftschlämmer in bestimmten Formen mit nachfolgendem Brennen in einem kleinen Ofen.

Die Konvertermäntel hängen in einem geteilten, durch Schrumpfringe und Schrauben zusammengehaltenen Stahlgußring, in dem sie durch zentrierte Pratzten festgehalten

werden. Die Windführung zwischen der hohlen Achse des Konverterringes und dem Windkasten am Boden des Konverters erfolgt zur Vermeidung von Druckverlusten durch zwei Rohre, deren Ausdehnung nicht durch Stopfbüchsen, wie sonst üblich, sondern durch Ausdehnungsrohrstücke Rechnung getragen ist.

Zum Drehen des Konverters steht Druckwasser von 70 at zur Verfügung. Gesteuert wird mit Fein- und Grobsteuerung (Bauart Schöttler). Auf der rechten Seite jedes Konverters befindet sich je ein Steuerhaus, in dem die Steuerhebel für Wind und Druckwasser und die zugehörigen Meßgeräte untergebracht sind.

Das Putzen der Mündung wird, wie üblich, mit Hilfe von Schienenstücken vorgenommen. Zu diesem Zweck sind mit

Vertiefungen versehene Stahlgußplatten am hinteren Ausschnitt der Konverterbühne angebracht.

Ueber jedem Konverter ist ein senkrechter Trichter von rechteckigem Querschnitt mit einem von der Kalkbühne her betätigten Verschuß angeordnet, der jeweils den für einen Guß erforderlichen Kalksatz aufnehmen kann (Abb. 7). Zwischen dem zweiten und dritten Konverter ist außerdem noch ein Fallrohr für

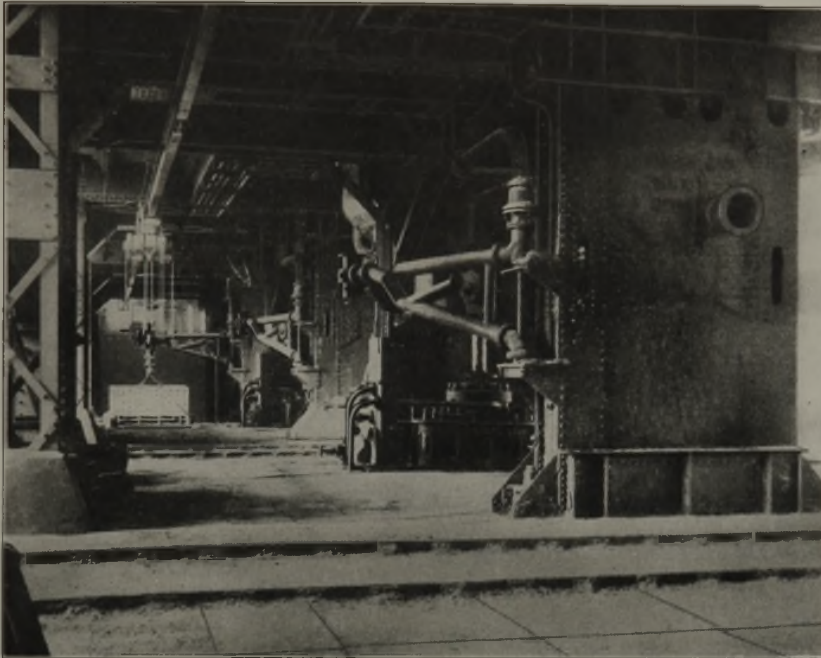


Abbildung 6. Konverterflur mit Schwenkbrenner und Einschienenkatze.

Zusatzkalk angeordnet, das von der Kalkbühne zur Konverterbühne führt. Zwei weitere Rohre von der Kalkbühne zur Kaminbühne dienen zur Heranführung von Stampfmasse, Koks usw.

Hinter jedem Konverter ist an der Kaminbühne ein Einschienen-Flaschenzug angebracht, mit dem man den gelösten Windkastendeckel nach rückwärts fahren kann, wenn der Boden oder die Düsen nachgesehen werden. Zwischen dem zweiten und dritten Konverter ist ein Dampfhammer zum Ausschmieden der Proben aufgestellt.

Um bei einem Ausfall der Gießwagen auch noch mittels Kranes gießen zu können, ist vor jedem Konverter ein genügend breiter Ausschnitt aus der Konverterbühne herausnehmbar ausgeführt.

Der Schrott wird auf besonderen Muldenwagen vom Walzwerk herangebracht und mittels der Gießhallenkrane in die Konverter eingesetzt.

Bei der Ausführung der Kamine wurde von der teuren Ausfütterung mit Hämatitplatten in einem schmiedeeisernen Rahmengestell Abstand genommen und dafür der Zusammenbau aus U-Eisen angewandt. Wenn bei dieser Ausführung darauf geachtet wird, daß sich jeder einzelne Stab frei ausdehnen kann und genügend gekühlt wird, dabei aber der ganze Kamin doch fest verankert ist, so hat diese Bauart unbegrenzte Haltbarkeit. Mit luftgekühlten Hämatitplatten ist nur der kurze Teil der oberen Rückwand, obwohl er ausreichend weit von der Flamme abgerückt ist, ausgefüttert

worden. Die Kaminwände sind außen durch Bühnen begehbar und mit Oeffnungen versehen, durch die mittels Stangen Konverterauswurf von den Innenseiten abgelöst und zu dem Auslauftrichter geschafft werden kann, um dann in Hüttenwagen durch Schurren abgezogen zu werden. Tiefe und Querschnitte der Kamine sind so reichlich bemessen, daß der Auswurf auf das geringstmögliche Maß beschränkt bleibt. Die Ausbildung hat sich im Betrieb auf beste bewährt.

Kabeln zum Betrieb notwendig und nur eine einzige Stopfbüchse erforderlich ist.

In der langgestreckten Bunker- und Aufbereitungshalle, deren einer Teil der Einlagerung, der andere der Aufbereitung des Dolomits dient, befinden sich drei Bunker für Kalk und je ein Bunker für Sand, Koks und Dolomit mit einem Inhalt von je 80 m³. Anstoßend daran sind nach der Dolomitaufbereitung zu zwei kleinere Bunker oberhalb der Glockenmühlen mit einem Fassungsraum von je 12,5 m³

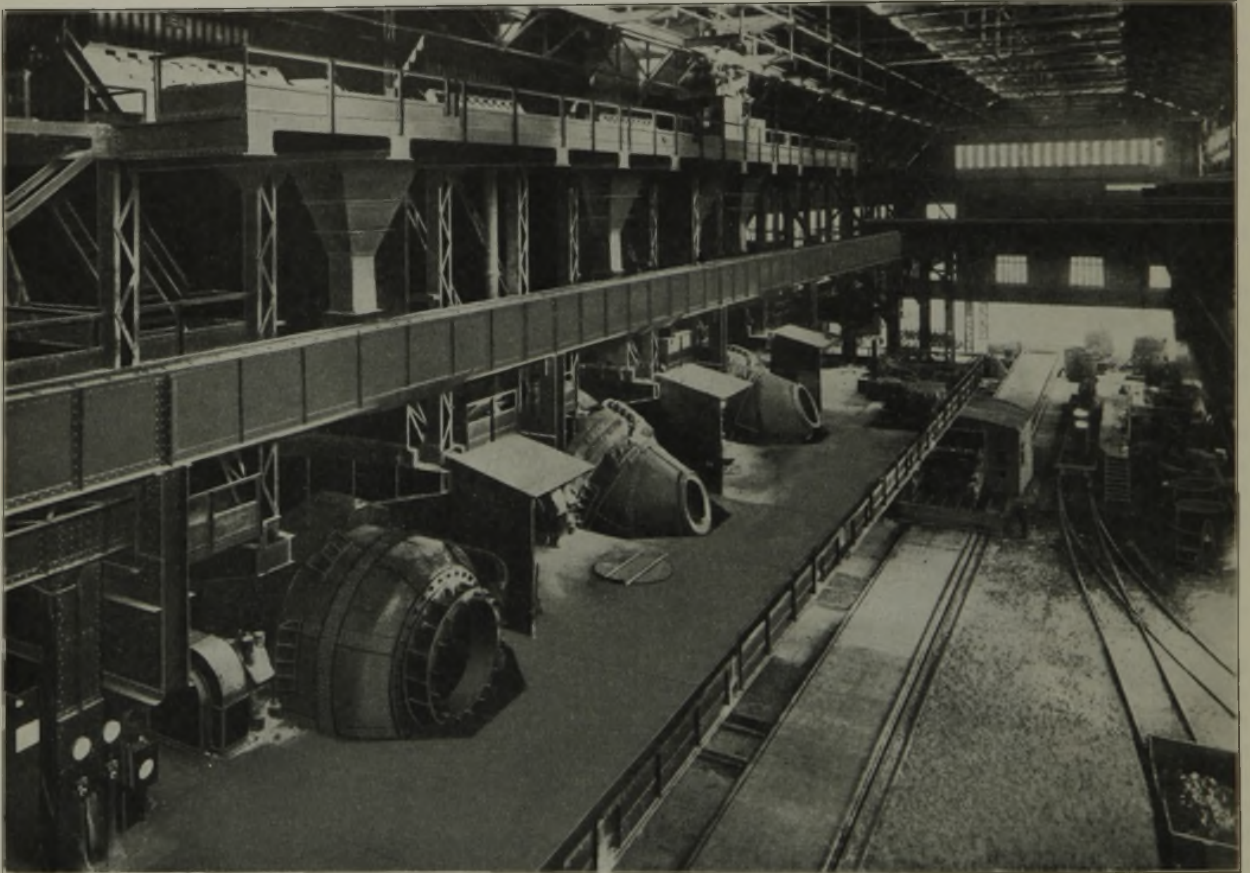


Abbildung 7. Konverterhalle mit Gießstand.

Zum Ausbrennen des gestampften Futters der Konverter dient ein Brenner (Abb. 8) von über 2 m Dmr. Er wird auf einem sogenannten Teleskopwagen, der mit zwei durch Druckwasser gesteuerten Hubzylindern ausgerüstet ist, unter den Konverter gefahren und an diesen angeschraubt. Der Brenner ist für Hochofengas, und zwar für eine Leistung von etwa 2000 m³/h, berechnet. Der Luftbedarf kann auf den dreifachen Betrag gesteigert werden. Um die Uebersichtlichkeit unter der Konverterbühne nicht auch noch durch Luftleitungen zu beeinträchtigen und das zeitraubende Anpassen von Luftrohrpaßstücken zu vermeiden, ist der Ventilator unmittelbar an den Brenner angeschraubt.

Um das Konverterfutter nach längeren Stillstandspausen sofort wieder auf Glut zu bringen, werden an jedem Konverter in einem Schwenkgerüst angebrachte Brenner benutzt, die unter den auf den Kopf gestellten Konverter eingedreht werden. Das Gerüst selbst wird aus den Gas- und Luftrohren, die zum Brenner führen, gebildet (Abb. 6). Zwischen diesen ist der Ventilator mit Motor eingebaut. Die Anordnung hat den Vorteil, daß auch hier nur das einfache Einschalten eines

angeordnet. Zwei 20-t-Krane, die auf der gleichen Fahrbahn laufen und von denen einer in der Hauptsache die Dolomitaufbereitung bedient, erledigen den Umschlag des Materials von den Staatsbahnwagen in die Bunker und aus dem großen Dolomitvorratsbunker in die Zwischenbunker oberhalb der Mühlen. Der Umschlag erfolgt für den Kalk und Dolomit in Klappkübeln mit einem Inhalt von etwa 7 m³, die an den Kalk- und Dolomit-Brennöfen oder auch von den Staatsbahnwagen aus gefüllt und zu den Bunkern gebracht werden, in die sie sich mittels der Krane selbsttätig entleeren.

Kalk, Koks und Sand werden aus den Bunkern durch ein Gummiband, das sowohl unter den Bunkern entlang als auch seitwärts über das Zubringerwagengleis hinaus verfahrbar ist, entnommen und in die auf dem Zubringerwagen stehenden Kübel gefüllt.

Der elektrisch angetriebene Zubringerwagen läuft auf Normalspurgleis an den Bunkern entlang. Er trägt zwei Klappkübel mit einer Nutzlast von je 4 t. Die oberhalb des Zubringerwagengleises an der Unterkante der Dachbinder entlanglaufende Elektrohängebahn setzt den leeren

Kübel ab und nimmt den vollen auf. Eine Zeigerwaage mit Kartendruckvorrichtung sorgt für genaue Feststellung der jeweiligen Nutzlast.

Der in die beiden Bunker oberhalb der Glockenmühlen eingebrachte stückige Dolomit wird in diese mit einer Zuteilvorrichtung abgezogen, gemahlen und zu zwei Zwischenbunkern weitergeleitet, aus denen das Mahlgut den beiden darunter liegenden Kollergängen gleichfalls unter Zwischenschaltung von Zuteilvorrichtungen zufließt. Hier wird die Dolomit-Teer-Mischung unter gleichzeitigem weiterem Durchkneten der Masse hergestellt. In einem angewärmten Gefäß wird die fertige Dolomitmasse der danebenstehenden Bodenstampfmaschine zugeführt, in der sie schichtenweise eingestampft wird, wobei nach jeder etwa 8 cm starken Schicht die Stahlnadeln von unten nach oben vorgeschoben werden. Der fertiggestampfte Boden gelangt dann auf einer Querfahrt in die Ofenhalle, wo die Böden auf ein längs dem Ofen verlaufendes Bodengestell abgesetzt werden.

Das Brennen der Böden wird bei dieser Anlage nicht in satzweise arbeitenden Trockenöfen vorgenommen, sondern in einem Durchstoßofen, der von vier an den beiden Ofenseiten waagrecht angebrachten Hochofengasbrennern beheizt wird. Er kann acht Böden mit den zugehörigen Unterwagen aufnehmen. Der frisch gestampfte Boden wird an der vorderen Stirnseite des Ofens auf dem zugehörigen Unterwagen in den Ofen eingeschoben, während der fertiggebrannte Boden an der anderen Stirnseite mittels eines Spills aus ihm herausgezogen wird. Sämtliche Unterwagen sind aneinander gekuppelt. Der Ofen ist ausreichend für eine Leistung von rd. 2000 t Stahl täglich. Durch einfache Verlängerung kann die Leistung weiter gesteigert werden.

Der fertiggebrannte Boden wird von einem 20-t-Kran auf den doppelten Teleskopwagen aufgesetzt, mittels der Lokomotive unter den Konverter gefahren und hier von dem durch Druckwasser betätigten Teleskopzylinder des Wagens in den Konverter eingesetzt.

Die Thomasschlacke wird aus der Birne in Hauben von etwa 5 m³ Inhalt abgegossen. Unter der Kranbahn des Schlackenlagerplatzes an der nahe gelegenen Schlackemahlanlage wird dann jeder Schlackenklotz mit dem Unterstell durch den Kran vom Wagen abgehoben, nachdem vorher die Haube abgezogen worden ist, und durch Schiefstellen der Bodenplatte der Klotz zum Abrutschen auf den Platz gebracht.

Zur Erhöhung der Zitronenlöslichkeit der Schlacke ist eine Sandtrocknungsanlage auf der Beschickungsbühne der Spiegeleisenoefen vorgesehen. Der feuchte Sand wird von der Elektrohängebahn aus dem Sandbunker der Lagerhalle entnommen und von ihr in den oberhalb der Trockentrommel gelegenen Zwischenbunker entleert; der fertiggetrocknete Sand wird durch Rohre und Zwischenbunker dem Schmalspurwagen auf der Konverterbühne zugeleitet, von wo er zu den Konvertern gefahren wird, um in die abfließende Schlacke eingestreut zu werden.

Der fertige Stahl wird in Blöcke von 2 bis 3,5 t Gewicht am Gießstand (Abb. 4) vergossen, von wo die gefüllten

Kokillen, auf dem Kokillenzugwagen stehend, durch eine Lokomotive zu der Abstreiferhalle des Walzwerkes gezogen werden. Gegenüber dem Gießstand sind zwei Gießgruben vorgesehen, um auch kleinere Blöcke auf Gespannen gießen zu können. In diesem Falle erfolgt die Bedienung der Gießgrube sowie die Stapelung und Verladung der Blöcke durch die beiden 15- und 10-t-Auslegerdrehkrane, von denen jeder mit einem Schwenkarm in das Nachbarschiff übergreifen kann.

Der den Konvertern gegenüberliegende Gebäudeteil zwischen Gießstand und Längswand des Gebäudes dient der Abstellung, Reinigung, Ausmauerung und Trocknung der Pfannen. Zwischen den Gebäudesäulen, gleichlaufend zu den Pfannenständen, sind die hierzu erforderlichen Pfannensteine, Stopfen, Ausgüsse, Mörtel usw. untergebracht. Hier ist auch der Stopfentrocknenofen aufgestellt, der insofern bemerkenswert ist,

als hier die grünen Stopfen mittels eines Wandlaufkranes mit drehbarem Ausleger von oben in den zweikammerigen Ofen eingesetzt werden. Dabei wird der geteilte Deckel des Ofens nach beiden Seiten ausgefahren. In gleicher Weise werden die fertiggebrannten Stopfen vom Kran aus dem Ofen entnommen, zu der Pfanne gebracht und schonend in diese senkrecht eingesetzt. Die Pfannenschlacke wird am Ende des Platzes in einen Schlackenkasten mit Bodenplatte entleert.

Die Zustellung und Trocknung der Roheisen- und Mischerpfannen wird in der Mischerhalle und dem dieser benachbarten Teil der Gießhalle vorgenommen.

In der Kraftzentrale liefern zwei dampfbetriebene Turbogebälde von je 900 m³/min Leistung den erforderlichen Wind von 1,5 bis 3,0 atü Pressung. Außerdem erzeugen eine elektrische und eine dampfbetriebene Turbopumpe mit einer minutlichen Leistung von je 2000 l das Betriebswasser von 70 at für die Konverter und die elektrisch gesteuerte

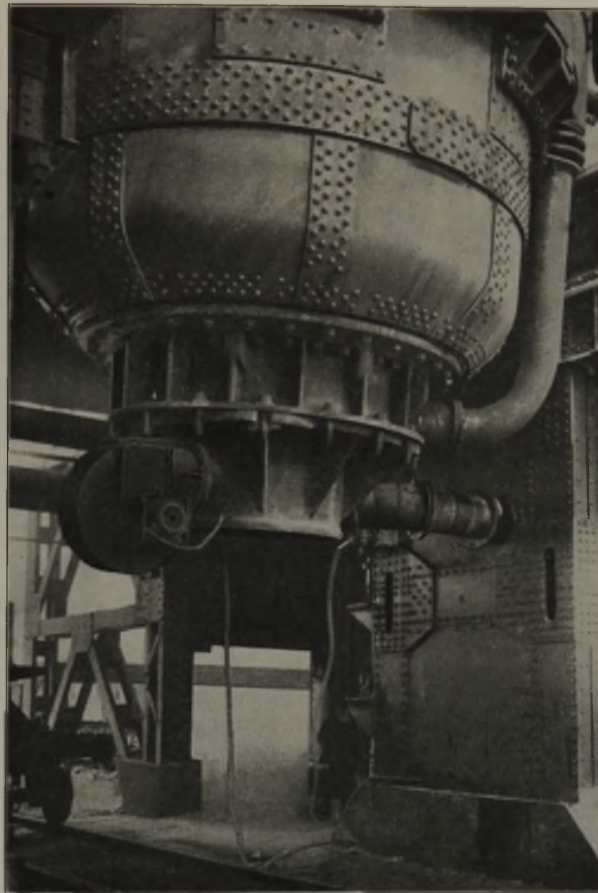


Abbildung 8. Brenner zum Brennen des Konverterfutters.

Druckluft-Akkumulatorenanlage. Diese umfaßt zwei Luftflaschen und eine Wasserflasche.

Die Gesamtplanung und der Aufbau des Thomasstahlwerkes lagen in den Händen der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., nach deren Plänen und Zeichnungen die Einzelanlagen mit Ausnahme von Mischer und Gießwagen gebaut wurden. Eisenkonstruktionen und Blecharbeiten wurden in der Hauptsache von der Firma Pearson & Knowles Engineering Co., Ltd., Warrington, nach Zeichnungen der Gutehoffnungshütte ausgeführt.

Der Auftrag wurde im August 1933 erteilt. Das erste Konstruktionsteil wurde Anfang Januar 1934 auf der Baustelle angeliefert. Die ganze Anlage wurde nach der verhältnismäßig kurzen Bauzeit von 11½ Monaten am 26. Dezember 1934 durch eine geschulte Mannschaft von Facharbeitern und Ingenieuren der Gutehoffnungshütte in Betrieb gesetzt.

Seit ihrer Inbetriebsetzung arbeitet die Anlage vollkommen einwandfrei und erfüllt sowohl in betriebstechnischer als auch wirtschaftlicher Hinsicht die an sie gestellten Erwartungen.

Das Breiten beim Walzen bei verschiedenen Walzgeschwindigkeiten und Stahlzusammensetzungen.

Von Alfred Spenlé in Essen.

[Bericht Nr. 124 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Versuche mit wechselnder Walzgeschwindigkeit und mit Werkstoffen verschiedener Festigkeit; Ergebnisse der Versuche und Folgerungen. Versuche mit verschiedenen Stahllegierungen bei unveränderlicher Walzgeschwindigkeit und ihre Ergebnisse.)

Ueber die Breitung beim Walzen sind im Schrifttum schon mehrere Abhandlungen erschienen, die den Einfluß von Walzendurchmesser, Walzdruck, Oberflächenbeschaffenheit der Walzen, Temperatur und Walzgeschwindigkeit untersuchen. Man hat beim Walzen von Flachstahl im offenen Walzspalt mit verschiedenen Walzgeschwindigkeiten erhebliche Abweichungen von den bisher gefundenen Werten beobachtet. Diese Beobachtung war Veranlassung, die Breitungsvorgänge durch Walzversuche zu untersuchen.

Die Walzversuche wurden an einer 700er Triostraße durchgeführt. Diese Straße wird ohne Schwungrad durch einen Gleichstrom-Nebenschlußmotor, der von einem Leonard-Ilgner-Umformer gespeist wird, angetrieben. Deshalb ist eine sehr weitgehende Regelung der Drehzahl und damit der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen möglich. In der laufenden Erzeugung von Flachstahl kam es vor, daß die Walzen bei niedriger Drehzahl den Walzstab erfassen und dann mit Beschleunigung durchzogen. Hierbei fand man große Abweichungen in der Breite des Walzstabes vom Anstich bis zum auslaufenden Ende.

Die folgenden Versuche sollten die Aufklärung dieser Erscheinung geben.

Der Walzendurchmesser betrug bei allen Versuchen 700 mm, und die Oberfläche der Walzen war betriebsmäßig sauber gedreht.

Die Walzung wurde mit drei verschiedenen Drehzahlen der Walzen durchgeführt, und zwar 30, 80 und 110 U/min. Das entspricht einer Walzgeschwindigkeit von 1,10, 2,92 und 3,66 m/s.

¹⁾ Erstattet in der 34. Vollsetzung des Walzwerksausschusses am 8. Januar 1936. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl-eisen m. b. H., Düsseldorf, Post-schließfach 664, zu beziehen.

Zur Vervollständigung der Kurven wurden noch einige Stäbe mit 5 U/min entsprechend einer Walzgeschwindigkeit von 0,183 m/s gewalzt.

Das Kurvenende für die Walzgeschwindigkeit von 0,0 m/s wurde auf folgende Weise ermittelt: Der Ausgangsquerschnitt von 65 mm □ wurde zwischen zwei Rundsätteln mit 350 mm Halbmesser entsprechend dem Walzen-

Zahlentafel 1. Breitung, Höhenabnahme und Walzgeschwindigkeit bei Kohlenstoffstahl A.
 $h_0 = 65 \text{ mm}; b_0 = 65 \text{ mm}.$

Δh	65 — 45 = 20 30,8 %			65 — 35 = 30 46,2 %			65 — 25 = 40 61,6 %		
	b_1	Δb	F	b_1	Δb	F	b_1	Δb	F
Geuze . .	72,2	7	0,35	75,5	10,5	0,35	79	14	0,35
Sedlaczek	72,75	7,75		76,6	11,6		80,5	15,5	
Rundsattel	82,5	17,5	0,875	100	35	1,17	129	64	1,60
5 U/min	—	—	—	93	28	0,935	—	—	—
30 „	78	13	0,65	89	24	0,80	102	37	0,925
80 „	78	13	0,65	87	22	0,735	92	27	0,675
110 „	78	13	0,65	86,5	21,5	0,72	91	26	0,65

Zahlentafel 2. Breitung, Höhenabnahme und Walzgeschwindigkeit bei Kohlenstoffstahl B.
 $h_0 = 65 \text{ mm}; b_0 = 65 \text{ mm}.$

Δh	65 — 45 = 20 30,8 %			65 — 35 = 30 46,2 %			65 — 25 = 40 61,6 %		
	b_1	Δb	F	b_1	Δb	F	b_1	Δb	F
Geuze . .	72	7	0,35	75,5	10,5	0,35	79	14	0,35
Sedlaczek .	72,75	7,75		76,6	11,6		80,5	15,5	
Rundsattel	92	27	1,35	—	—	—	128	63	1,57
5 U/min	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30 „	78	13	0,65	87	22	0,735	103	38	0,95
80 „	77	12	0,60	83	18	0,60	95	30	0,75
110 „	76,5	11,5	0,575	80,5	15,5	0,517	87	22	0,55

Zahlentafel 3. Breitung, Höhenabnahme und Walzgeschwindigkeit bei Kohlenstoffstahl C.
 $h_0 = 65 \text{ mm}; b_0 = 65 \text{ mm}.$

Δh	65 — 45 = 20 30,8 %			65 — 35 = 30 46,2 %			65 — 25 = 40 61,6 %			65 — 20 = 45 69,3 %		
	b_1	Δb	F	b_1	Δb	F	b_1	Δb	F	b_1	Δb	F
Geuze . .	72	7	0,35	75,5	10,5	0,35	79	14	0,35	80,75	15,75	0,35
Sedlaczek .	72,75	7,75		76,6	11,6		80,5	15,5		82,4	17,4	
Rundsattel	82	17	0,85	100	35	1,17	120	55	1,375	140	75	1,66
5 U/min	—	—	—	97	32	1,07	111	46	1,15	—	—	—
30 „	80,5	15,5	0,775	91	26	0,87	105	40	1,0	117	52	1,16
80 „	79,5	14,5	0,725	90	25	0,835	101	36	0,9	102	37	0,82
110 „	78,5	13,5	0,675	89	24	0,80	88	23	0,575	82	17	0,38

durchmesser von 700 mm in einer Presse mit der Höhenabnahme des Walzversuches zusammengedrückt. Die Breite der Flachstäbe wurde im kalten Zustande gemessen. Die verwendeten Werkstoffe haben folgende Eigenschaften:

Werkstoff A mit 33 kg/mm² Festigkeit, 44 % Dehnung.
Zusammensetzung: 0,03 % C; 0,01 % Si; 0,18 % Mn; 0,028 % P; 0,018 % S.

Temperatur beim Anstich: 1080°.

Werkstoff B. 39 kg/mm² Festigkeit, 32 % Dehnung.
Zusammensetzung: 0,12 % C; 0,16 % Si; 0,48 % Mn; 0,028 % P; 0,030 % S.

Temperatur beim Anstich: 945°.

Werkstoff C. 70 kg/mm² Festigkeit, 11 % Dehnung.
Zusammensetzung: 0,56 % C; 0,35 % Si; 0,48 % Mn; 0,015 % P; 0,012 % S.

Temperatur beim Anstich: 960°.

Der Ausgangsquerschnitt der Walzstäbe war 65 mm □.

Die Höhe wurde verändert in einem Stich auf:

1. 45 mm = Höhenabnahme 30,8 %,
2. 35 mm = Höhenabnahme 46,2 %,
3. 25 mm = Höhenabnahme 61,5 %.

In den Zahlentafeln 1, 2 und 3 sind die gefundenen Werte der Breite und der Breitung für die untersuchten Höhenabnahmen und Walzgeschwindigkeiten zusammengestellt.

Abb. 1 zeigt die Breitenwerte der Flachstäbe aus Werkstoff A, die vom Ausgangsquerschnitt 65 □ in einem Stich auf 35 mm Höhe mit verschiedenen Walzgeschwindigkeiten ausgewalzt werden. Man ersieht daraus zunächst, daß die erzielte Breitung bedeutend höher liegt als die theoretische, die nach den Formeln von L. Geuze und H. Sedlaczek²⁾ errechnet werden kann. Ferner zeigt sich eindeutig, daß die Walzgeschwindigkeit die Breitung beeinflusst.

Die Formel von Geuze lautet $\Delta b = 0,35 \cdot \Delta h$, d. h. Breitenzunahme gleich Breitungsfaktor mal Höhenabnahme gleich 35 % der Höhenabnahme. Hierbei ist die Walzgeschwindigkeit unberücksichtigt geblieben. Errechnet man den Breitungsfaktor für die gefundenen Breitenwerte und trägt diesen in Abhängigkeit von der Walzgeschwindigkeit auf, so ergibt sich das Schaubild 2.

²⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 190/93.

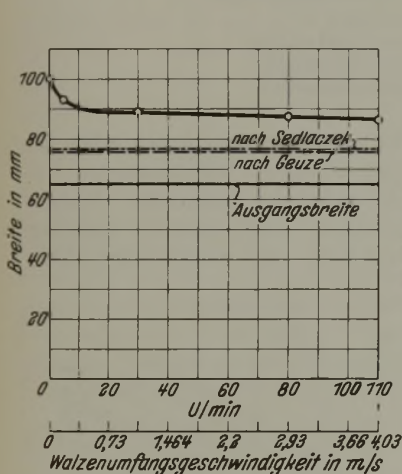


Abbildung 1. Breitenwerte bei wechselnder Walzgeschwindigkeit. (Ausgangsquerschnitt 65 × 65 mm; Kohlenstoffstahl A, in einem Stich auf 35 mm gedrückt — 46,2 % Höhenabnahme.)

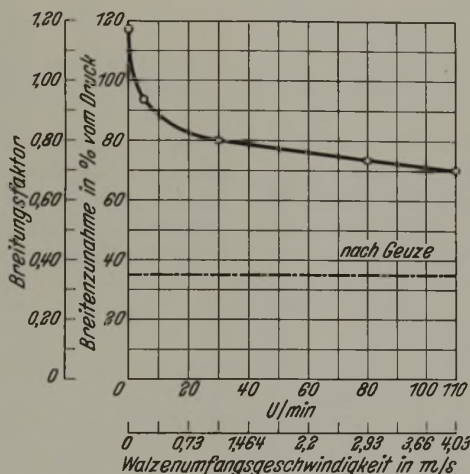


Abbildung 2. Breitenzunahme bei wechselnder Walzgeschwindigkeit. (Ausgangsquerschnitt 65 × 65 mm; Kohlenstoffstahl A, in einem Stich auf 35 mm gedrückt — 46,2 % Höhenabnahme.)

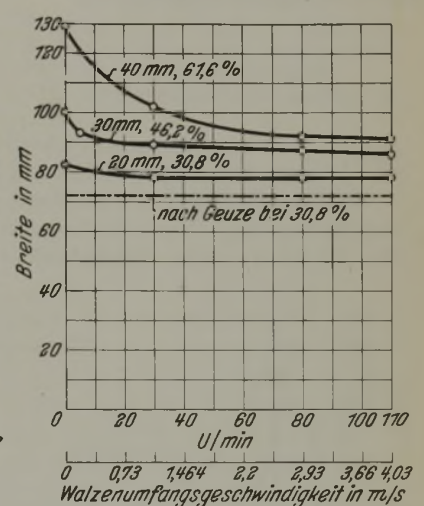


Abbildung 3. Breitenabnahme bei verschiedenen Höhenabnahmen. (Ausgangsquerschnitt 65 × 65 mm; Kohlenstoffstahl A.)

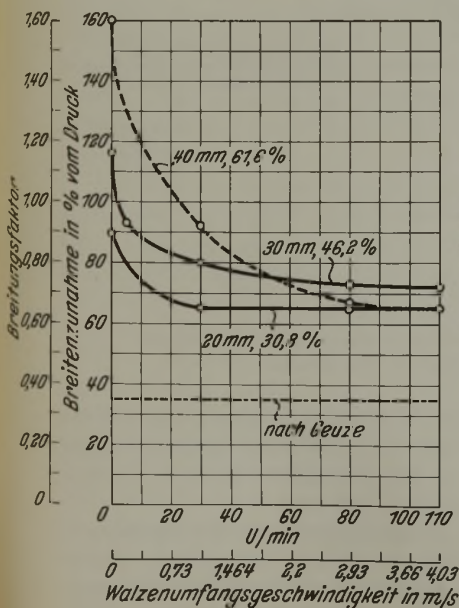


Abbildung 4. Breitungsfaktoren. (Ausgangsquerschnitt 65 × 65 mm; Kohlenstoffstahl A.)

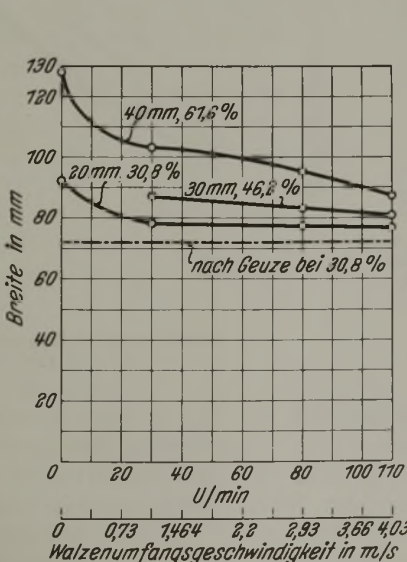


Abbildung 5. Breitenwerte bei verschiedenen Höhenabnahmen. (Ausgangsquerschnitt 65 × 65 mm; Kohlenstoffstahl B.)

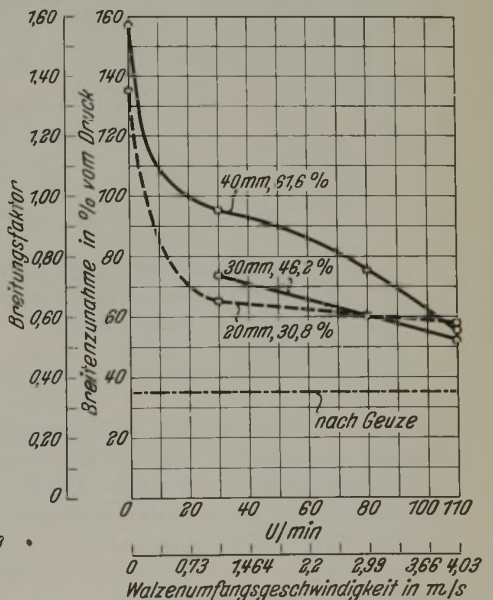


Abbildung 6. Breitungsfaktoren. (Ausgangsquerschnitt 65 × 65 mm; Kohlenstoffstahl B.)

Hieraus ist zu ersehen, daß bei einer Höhenabnahme von 46 % Breiten von über 70 % der Höhenabnahme Δh erhalten werden.

Mit steigender Walzgeschwindigkeit verringert

diesem Falle die Werte, die bei geringerer Höhenabnahme erzielt wurden.

Der Einfluß der Walzgeschwindigkeit auf die Breitung ist bei hartem Stahl höher als bei weichem Flußstahl.

In Edelstahlwerken, in denen die verschiedensten

Zahlentafel 4. Zusammenstellung der untersuchten Stahlegierungen.

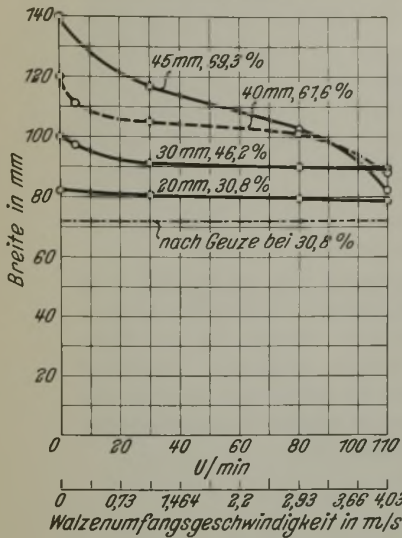


Abbildung 7. Breitenwerte bei verschiedenen Höhenabnahmen. (Ausgangsquerschnitt 65×65 mm; Kohlenstoffstahl C.)

Bezeichnung	C %	Si %	Mn %	Ni %	Cr %	W %	V %	Verwendungszweck
1	0,06	4,00	0,20					Dynamo- und Transformatorenstahl
2	0,10	0,50	0,40		16,5			Nichtrostender ferritischer Chromstahl
3	0,25	0,30	0,40		30,0			Hitzebeständiger Chromstahl
4	0,45	0,25	0,50		1,5			Chrom-Vergütungsstahl
5	0,65	0,30	0,80					Mangan-Vergütungsstahl
6	1,00	0,30	0,30		1,5			Kugellagerstahl
7	0,35	1,30	1,30					Spindel- und Bolzenstahl (Vergütungsstahl)
8	0,45	1,60	0,60					Federstahl
9	0,70	1,50	0,60					Federstahl
10	0,10	0,50	0,40	9,00	18,0			Rostfreier austenitischer Chrom-Nickelstahl
11	0,15	2,00	0,60	20,0	25,0			Hochhitzebeständiger austenitischer Chrom-Nickelstahl
12	0,40	0,25	0,60					Flußstahl
13	1,20	0,30	12,5					Mangan-Hartstahl
14	0,70					4,0	16,0	Schnelldrehstahl
15	0,40	0,10	0,60	0,20	Schwefel		0,15	Automatenstahl

sich die Breitung zunächst sehr schnell von 110 % auf 80 % von Δh und dann langsamer bis etwa 70 % von Δh .

In den Abb. 3 bis 8 sind die Werte der Breitenzunahme und der Breitenbeiwerte für die drei Werkstoffe A, B und C für alle untersuchten Höhenabnahmen zeichnerisch dar-

Stahlegierungen verarbeitet werden, macht sich neben den bekannten, die Breitenverhältnisse beeinflussenden Umständen, wie Walzgeschwindigkeit, Temperatur, Walzendurchmesser, Walzenoberfläche usw., auch in stärkerem Maße die Zusammensetzung des Stahles bemerkbar.

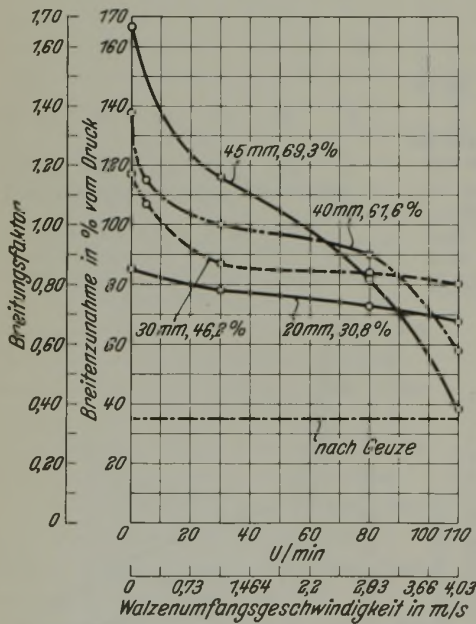


Abbildung 8. Breitenfaktoren. (Ausgangsquerschnitt 65×65 mm; Kohlenstoffstahl C.)

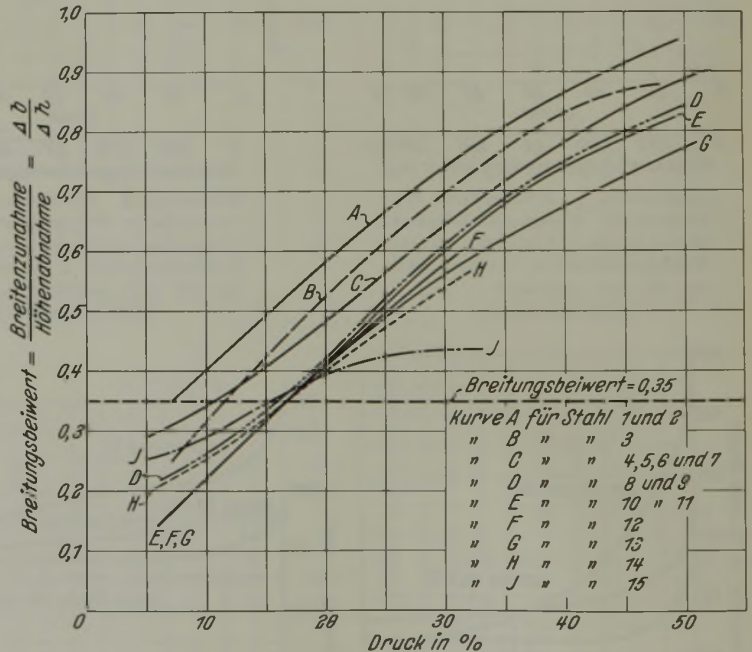


Abbildung 9. Breitenbeiwert verschiedener Stahlsorten in Abhängigkeit vom Druck.

gestellt. Der Einfluß der Walzgeschwindigkeit auf die Breitung wird bei allen Versuchen klar erwiesen.

Bemerkenswert ist der starke Abfall der Breitung bei Werkstoff C mit hoher Walzgeschwindigkeit. Zur Nachprüfung dieser Erscheinung wurde noch ein Versuch mit einer Walzgeschwindigkeit von 4,03 m/s mit einer Höhenabnahme von 61,6 % ausgeführt.

Wie aus Abb. 7 und 8 zu ersehen ist, wird hierdurch der starke Abfall bestätigt. Der Faktor unterschreitet in

Es ist jedem Edelstahl-Walzwerker bekannt, daß bei der Walzung gleicher Profile bei verschiedenen legierten Stählen die Stoffverteilung in den Vorkalibern je nach Stahlzusammensetzung verschieden sein muß.

Um die Breitung in Abhängigkeit von der Stahlzusammensetzung festzustellen, wurde eine Versuchsreihe durchgeführt, wobei sämtliche anderen, die Breitung beeinflussenden Umstände stets gleichgehalten und dadurch ausgeschaltet wurden.

Für die Versuche wurde ein Flachwalzenpaar von 425 mm Dmr. aus geschmiedetem Stahl benutzt; die Oberfläche war betriebsmäßig glatt geschliffen. Bei einer unveränderlich gehaltenen Umlaufzahl von 80 je min wurden die Versuche mit einer Walzgeschwindigkeit von 1,8 m/s ausgeführt. Knüppel der verschiedensten Stahlegierungen (s. *Zahlentafel 4*) wurden bei einer Temperatur von 1100° von 50 mm □ Ausgangsquerschnitt in einem Stich mit Δh von 5 bis 50 % zu Flachstäben verformt und die dabei auftretende Breitung ermittelt.

In *Zahlentafel 5* ist der Breitungskoeffizient $\frac{\Delta b}{\Delta h}$ neben dem zugehörigen prozentualen Druck eingetragen.

Die Ergebnisse der *Zahlentafel 5* sind in der *Abb. 9* schaubildlich dargestellt, wobei die bei jeder Legierung ermittelten Punkte durch die Kennzahl der jeweiligen Stahllart bezeichnet werden. Die mehr oder weniger stark streuenden Versuchspunkte sind, soweit möglich, zu Sammelkurven für gleichartig sich verhaltende Stähle zusammengefaßt worden. Besonders starke Streuungen sind innerhalb des nur selten angewandten Gebietes von 0 bis 10 % Druck vorhanden. Die gleichen Sammelkurven sind in der *Abb. 10* als absolute Breitenzunahme in Millimetern in Abhängigkeit von der Höhenabnahme dargestellt.

Die Kurven der *Abb. 9* beweisen, daß bei den meisten Stählen innerhalb der Abnahme von 10 bis 20 % eine hinreichende Übereinstimmung des Breitungskoeffizienten mit der bekannten Zahl von 0,35 besteht. Mit steigendem Druck nimmt die Breitung dagegen zwei- bis dreifache Werte an. Während also bei geringem Druck der Breitungskoeffizient den Wert von 0,35 unterschreitet, wächst er bei höherem Druck erheblich darüber hinaus. Die Stähle mit der größten Breitung sind in den Kurven A und B zusammengefaßt.

Ferritischer Chromstahl und stark silizierter Transformatorenstahl haben die größte Breitung der im Walzplan eines Edelstahlwalzwerkes vorkommenden Legierungen. Erhebliche Breitungszahlen treten auch bei geringer legierten Chrom-, Mangan- und Mangan-Silizium-Stählen auf. Silizium-Federstahl und die austenitischen Chrom-Nickel-Stähle breiten ungefähr gleich stark. Manganhartstahl zeigt etwa die gleiche Breitung wie Flußstahl. Bei Flußstahl und bei stark schwefelhaltigem Automatenstahl konnten die Versuche durch den Einfluß des kleinen Walzendurchmessers nicht bis zu 40 und 50 % Druck ausgedehnt werden, da bei diesen starken Verformungen die Breitung nicht mehr gleichmäßig war. Bei Schnelldrehstahl mußten mit Rücksicht auf die Walzenbruchgefahr und das ungünstige Greifvermögen der Walzen die Versuche bis zur Grenze

Zahlentafel 5. Breitungskoeffizient $\frac{\Delta b}{\Delta h}$ der verschiedenen Stähle in Abhängigkeit vom Druck Δh .

Druck %	Stahl-Nr.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2															
3															
4															
5							0,29								
6					0,34					0,18				0,22	0,28
7	0,35		0,25			0,27			0,23				0,17		
8		0,28		0,31		0,28					0,16	0,15			0,26
9					0,35										0,28
10									0,25						
11															
12															
13				0,36		0,35						0,30			
14													0,29	0,31	
15															
16															
17														0,35	
18				0,42		0,41						0,44	0,41		0,38
19	0,54		0,47		0,44	0,45			0,40	0,43	0,36				
20		0,58													
21															
22															0,41
23				0,52		0,56						0,46	0,45	0,44	
24															
25															
26										0,53					
27							0,61								
28						0,60		0,57							
29									0,60				0,59		
30															
31													0,59	0,55	0,44
32	0,78	0,76	0,73	0,69		0,67							0,59		
33															
34															
35															
36															
37															
38					0,76	0,73	0,74			0,73					
39	0,84		0,84							0,75					
40											0,74				
41				0,81										0,68	
42					0,78										
43															
44															
45											0,78				
46							0,83								
47															
48		0,94	0,87												
49								0,83		0,82					
50									0,84						
51				0,89		0,91							0,78		

von 30 % Abnahme beschränkt bleiben. Der Stahl mit der weitaus geringsten Breitenzunahme ist der infolge seines hohen Schwefelgehaltes stark geseigerte Automatenstahl, der auch bei höheren Drücken nicht erheblich vom Beiwert 0,35 abweicht. Bei 30 % Druck zeigte Automatenstahl nur die halbe Breitung wie ferritischer Chromstahl oder Transformatorenstahl bei gleichem Druck.

Aus den Versuchen ist deutlich ersichtlich, daß die Stahlzusammensetzung die Breitenzunahme beim Walzen maßgeblich beeinflußt und daß bei steigendem Walzdruck der Breitungskoeffizient sehr stark zunimmt. Wie weit die hier

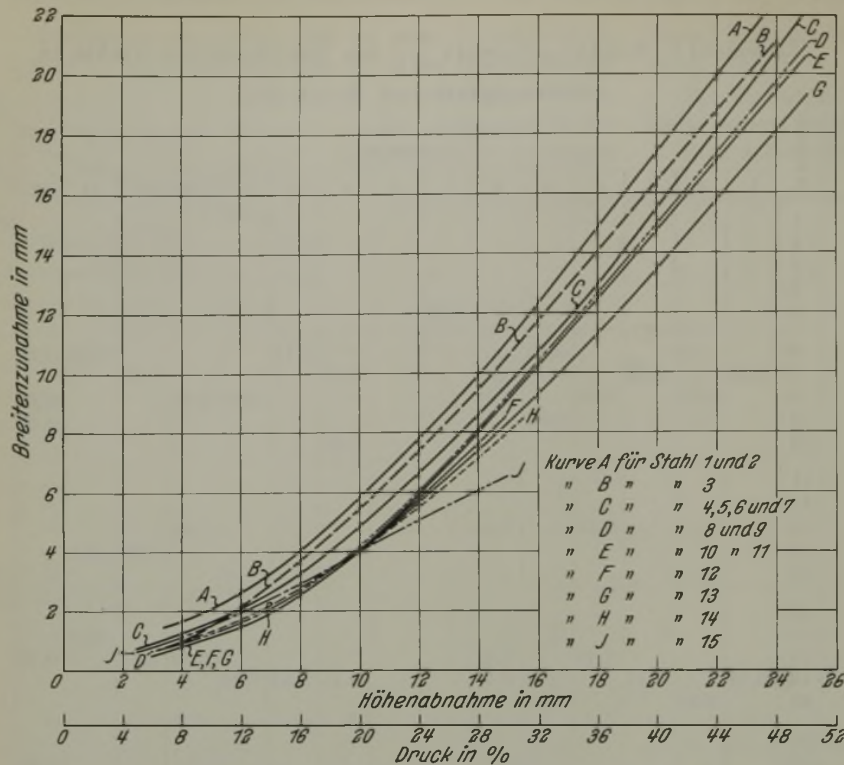


Abbildung 10. Breitenzunahme verschiedener Stähle in Abhängigkeit von der Höhenabnahme.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

O. Emicke, Freiberg: Der Wert von praktischen Arbeiten, denen die gleiche Aufgabe zugrunde liegt, steigt dann, wenn die verschiedenen dabei erhaltenen Versuchsergebnisse gute Uebereinstimmung zeigen. Ich kann erfreulicherweise feststellen, daß dies zwischen den Ermittlungen von Herrn Spenlé und meinen Untersuchungen³⁾ der Fall ist. Auf diese Weise wird der nächstfolgende Schritt, die Versuchsergebnisse mit der Theorie in Einklang zu bringen, erleichtert. Der ideale Fall wird dann erreicht werden, wenn dem Praktiker für eine Vielzahl von Arbeitsbedingungen einfache Formeln an die Hand gegeben werden, mit denen er das entstehende Endergebnis mit möglichst großer Genauigkeit berechnen kann. Für den Walzwerker am bekanntesten sind die Bestrebungen zur Ermittlung der Breitung beim Walzen.

Wenn es sich irgendwie einrichten läßt, sollen einzelne Messungen mit ihren oft streuenden Ergebnissen vermieden und durch Reihenmessungen ersetzt werden, da die Großzahlforschung stets ein geschlosseneres und genaueres Bild liefert.

H. Cramer, Krefeld: Wenn wir auch seit langem wissen, daß die Breitung von der Walzgeschwindigkeit beeinflusst wird, so müssen wir doch Herrn Spenlé wie auch Herrn Emicke³⁾ dankbar dafür sein, daß sie unsere Kenntnisse über die Breitung durch die vielen uns eben mitgeteilten, betriebsmäßig festgestellten Ergebnisse erweitert haben und daß vor allem Herr Spenlé uns eine Zahlentafel gegeben hat, in der er die verschiedenen Stahlsorten nach der Größe ihrer Breitung eingeordnet hat. Eine solche Tafel ist, wenn sie noch weiter ergänzt wird, was wahrscheinlich durch die Untersuchungen von Herrn Emicke³⁾ geschehen wird, gerade für den Edeltahlwerker von ganz bedeutendem Werte.

Durch diese verschiedenen Breitungen treten bei der Walzung der verschiedenen Stahlsorten Schwierigkeiten auf, wenn es gilt, diese in der gleichen Kalibrierung zu walzen. Wenn man z. B. von dem sehr wenig breitenden Schnelldrehstahl auf den stark breitenden rostfreien ferritischen Chromstahl übergehen muß, dann hilft sich der Walzwerker dadurch, daß er sein Voroval und die einzelnen Streckovale anstellt, um bei dem stark breiten Stahl zu vermeiden, daß in den zwischengeschalteten Vierkantstichen der Werkstoff austritt und dadurch Oberflächenfehler entstehen.

Ich habe nun vor einiger Zeit die Oval-Oval-Kalibrierung hier behandelt⁴⁾ und möchte noch auf den Vorteil dieser Kalibrierung bei der Walzung verschiedener Stahlsorten hinweisen.

³⁾ Stahl u. Eisen demnächst.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 797/805.

mitgeteilten Ergebnisse, die nur für einen Walzendurchmesser, eine Walzgeschwindigkeit und gleiche Temperaturen der Walzstäbe ermittelt wurden, allgemeine Gültigkeit haben und auf andere Walzenstraßen übertragen werden können, müßte erst das Ziel weiterer umfangreicher Untersuchungen werden.

Zusammenfassung.

Versuche mit wechselnder Walzgeschwindigkeit und unlegierten Stählen verschiedener Festigkeit zeigten, daß, um die handelsüblichen Breitenabweichungen einzuhalten, mit Walzgeschwindigkeiten gewalzt werden muß, die den geringsten Einfluß auf die Veränderlichkeit der Breitung haben.

Unter Gleichhalten aller anderen die Breitung beeinflussenden Größen wurden verschiedene Stahllegierungen auf ihre Breitung untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, daß durch Legierungszusätze wesentliche Abweichungen in der Breitung gegenüber unlegiertem Stahl entstehen.

Während bei der Vierkant-Ovalreihe sämtliche Streckovale nachgestellt werden müssen, braucht bei der Oval-Oval-Kalibrierungsreihe kein einziges Streckoval angestellt zu werden, da es hier ohne jeden Belang ist, ob bei den wenig breitenden Stählen mit wenig füllendem, oder bei den stark breitenden Stählen mit stark füllendem Oval gearbeitet wird. Es muß nur das Voroval angestellt werden, um einen Werkstoffaustritt im Fertigung zu vermeiden. Das ist ein bedeutender Vorteil; denn bei der Vierkant-Ovalreihe müssen ja sämtliche Streckovale nach dem Gefühl angestellt werden, wobei man nie sicher ist, ob nun auch sämtliche Vierkantstiche in Ordnung sind. Diese Unsicherheit hat ja auch manche Werke veranlaßt, die verschiedenen Stahlsorten nicht auf derselben Kalibrierung zu walzen, sondern für die unterschiedlich breiten Stahlsorten verschiedene Kalibrierungen anzuwenden. Das bedeutet aber, daß die Störungszeit, die durch das Umstellen bedingt wird, um 100 % vermehrt wird, was bei der Oval-Oval-Reihe aber nicht der Fall ist.

E. Siebel, Stuttgart: Wir müssen Herrn Spenlé außerordentlich dankbar sein für diese umfangreiche Versuchsreihe, die Zahlgrundlagen ergeben haben, wie wir sie bisher noch nirgends vorliegen hatten. Die Frage ist natürlich, worauf dieser Einfluß zurückzuführen ist, daß die verschiedenen Stahlsorten verschieden breiten, und auch diese starke Beeinflussung durch die Walzgeschwindigkeit. Ich glaube, daß man auch hier die Sache vor allem auf die Reibung zurückführen muß; denn es ist ganz sicher, daß die Walzenreibung dieser verschiedenen Stahlsorten ganz verschiedenartig ist. Auch die Ergebnisse über den Geschwindigkeitseinfluß möchte ich vor allem auf die Veränderungen der Reibung zurückführen, die dadurch bedingt werden, daß sich die Abkühlungsverhältnisse des Walzgutes in den Walzen mit ändernder Geschwindigkeit vollkommen verändern. Wir haben ja ein starkes Andrücken des Werkstoffes an die Walzen. Die Folge davon ist, daß sich die Oberflächenschicht des Walzgutes der Temperatur der Walzen anzugleichen sucht. Wenn wir langsam walzen, geschieht dies in stärkerem Maße, als wenn wir schnell walzen. In diesen Abkühlungsverhältnissen dürfte vor allem die Ursache für die verschiedene Breitung zu suchen sein, weniger dagegen in der Beeinflussung des Fließwiderstands durch die Formänderungsgeschwindigkeit, die sich bei den Versuchen ja nur wie 1 : 4 änderte, je nachdem, mit wieviel Umläufen in der Minute gearbeitet wurde.

H. Sedlaczek, Wetzlar: Das starke Streuen der Breitungswerte wird in der Hauptsache von Reibungseinflüssen hervorgerufen, womit ich die Auffassung von Herrn Siebel unbedingt teile. Dabei spielt es eine große Rolle, ob die Walzenoberflächen

glatt oder rau sind, oder auch ob mit oder ohne Wasser gefahren wird; auch die verschiedenartige Verzunderung des Werkstoffes ist von Einfluß⁵⁾. Um einwandfreie Ergebnisse zu erzielen, müßten alle Versuche zunächst ohne Wasserberieselung der Walzen ausgeführt und der jeweilige Reibungsbeiwert μ am Walzballen für die verschiedenen Werkstoffe durch Ermittlung des größtmöglichen Druckes oder Greifwinkels bestimmt werden. Ich erinnere hierbei an die auf Veranlassung von W. Tafel bei verschiedenen Walzgeschwindigkeiten ausgeführten Greifwinkel-

⁵⁾ Vgl. E. Pachaly: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 517.

versuche von Er. Schneider an der Witkowitz Blockstraße⁶⁾, die ich bei der Aufstellung meiner Breitungformel⁷⁾ mitbenutzt habe. Diese Versuche bestätigen die Erfahrung, daß mit steigender Walzgeschwindigkeit der Greif- oder Reibungswinkel kleiner wird, und lassen außerdem erkennen, daß dabei die relative Breitung, bezogen auf den Druck, ebenfalls abnimmt; mit anderen Worten, die Breitung vermindert sich mit kleiner werdendem Reibungsbeiwert μ .

⁶⁾ Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 305/09.

⁷⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 190.

Umschau.

Verhalten des Stahles bei erhöhten Temperaturen.

Übersicht über das Schrifttum des Jahres 1935.

Die große Zahl von Veröffentlichungen, die seit dem letzten zusammenfassenden Bericht¹⁾ im In- und Ausland erschienen sind, zeigt, wie lebhaft von allen Seiten auf dem für viele Zweige der Technik wichtigen Gebiete der Festigkeitseigenschaften des Stahles bei höheren Temperaturen gearbeitet wird.

P. Chevenard²⁾ gibt einen kurzen Ueberblick über das Verhalten der Werkstoffe bei hohen Temperaturen und beschreibt eine Reihe von Geräten, die in den Laboratorien der Aciéries d'Imphy für die Prüfung der Eigenschaften der Metalle in der Wärme benutzt werden.

In dem Verdreh-Schwingungsmesser

(Abb. 1) hängt an der zu untersuchenden Drahtprobe, die sich in einem elektrischen Ofen befindet, die Schwungmasse V und mit dieser festverbunden der Spiegel M. Ein Stromstoß in den Spulen B₁ und B₂ leitet durch magnetische Einwirkung auf die in der Schwungscheibe befindlichen Eisenkerne C₁ und C₂ die Schwingung ein. Gemessen wird bei verschiedenen Temperaturen die Abnahme der Schwingweite, aus der das logarithmische Dekrement errechnet wird, das die Dämpfung des Werkstoffes kennzeichnet. Ferner wird die Schwingungsdauer bestimmt. Aus dem umgekehrten Verhältnis der Quadrate der Schwingungszeiten bei der Versuchstemperatur und bei 15° ergibt sich dann das Verhältnis der Gleitzahl bei der Versuchstemperatur zu der bei 15°.

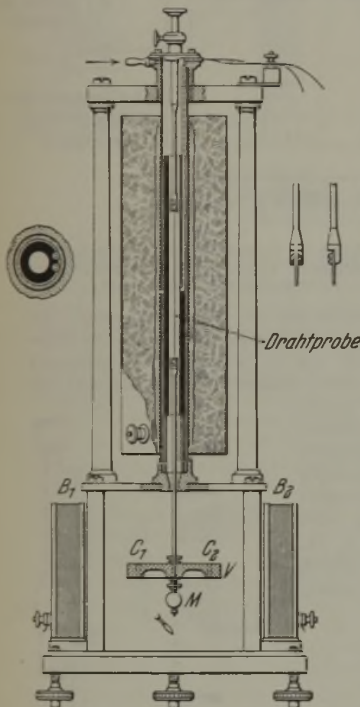


Abbildung 1. Verdreh-Schwingungsmesser.

Eine Vorrichtung für Zugversuche bei unveränderter Last und Temperatur zeigt Abb. 2. Die Drahtprobe F wird durch das Gewicht P belastet. Die Dehnung des Drahtes wird in die Drehung des Spiegels L übersetzt, der einen Lichtstrahl auf eine mit lichtempfindlichem Papier bespannte Uhrwerktrummel wirft, auf der die Zeit-Dehnungs-Linie aufgenommen wird. Das Belastungsgewicht schwimmt im Ruhezustand auf Quecksilber. Die Belastung wird durch Ausfließenlassen des Quecksilbers stoßfrei auf die Probe gebracht.

Abb. 3 zeigt ein Gerät zur Aufnahme von Temperatur-Dehnungs-Kurven von Drähten bei unveränderter Last. Die Wärmedehnung der Drahtprobe wird durch das Rohr M aus dem gleichen Werkstoff, das den oberen Aufhängepunkt des Drahtes trägt, ausgeglichen. Mit dem Spiegel L wird ein Lichtstrahl durch die elastische und plastische Dehnung der Drahtprobe in senkrechter Richtung und durch die Wärmedehnung des Rohres E aus einem Sonderwerkstoff, das sich in demselben Ofen wie das die Probe tragende Rohr befindet, in Abhängigkeit von der Temperatur in waagerechter Richtung abgelenkt. Der Lichtstrahl zeichnet auf einer lichtempfindlichen Platte die Dehnung über der Temperatur auf.

¹⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 444/48.

²⁾ Métaux 11 (1935) Bd. 10, S. 76/86.

Ein Gerät für Versuche bei unveränderter Temperatur und veränderlicher Last ist in Abb. 4 dargestellt. Durch Anziehen der Schraube V wird der Probe E zu Beginn des Versuches eine bestimmte Vorspannung erteilt. Durch das Fließen der Probe verringert sich diese Belastung, die als Durchbiegung der Feder R gemessen und mit einem langen Hebel, der am Ende eine Schreibfeder trägt, auf einer Uhrwerktrummel in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet wird. Die Beanspruchung der Probe in diesem Gerät entspricht sehr gut derjenigen eines Schraubenbolzens im Betriebe. Bei den oben beschriebenen Geräten, die in erster Linie der wissenschaftlichen Forschung dienen sollen, werden die Proben durch selbsttätig geregelte elektrische Widerstandsöfen geheizt.

Für industrielle Versuche wird eine Maschine für unveränderliche Last und Temperatur benutzt. Die Dehnungsmessung geschieht rein mechanisch, wie Abb. 5 zeigt. Von den beiden Meßpunkten am Stab führen Quarzstangen über Universalgelenke zu den in der Abbildung hintereinander liegenden in Ω gelagerten Hebeln L₁ und L₂. Die dem Fließen innerhalb der Meßlänge entsprechende Bewegung der Hebel L₁ und L₂ wird durch den mit einer Schreibfeder versehenen Zeiger Ag auf der Uhrwerktrummel Ta in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet. Aus mehreren Versuchen wird die Belastung interpoliert, die bei der Versuchstemperatur zwischen der 25. und 35. Versuchsstunde eine Dehngeschwindigkeit von $10 \cdot 10^{-4} \%$ hervorruft.

Im Auftrage der „Commission d'étude des métaux à chaud“ führte Chevenard zur Klärung des Einflusses des Durchmessers und des Zustandes der Proben Versuche an Drähten aus Eisen (Fer Bonneville) und Nickel (Nickel Wiggin) durch. Bevor er auf die Ergebnisse eingeht, gibt er eine genaue Darstellung der Eigenarten der einzelnen Meßergebnisse. Besonders hervorzuheben ist die sorgfältige Abgrenzung und Begriffsbestimmung der verschiedenen Verformungsarten. Die Zeit-Dehnungs-Linie, wie sie sich in einem Dauerstandversuch bei unveränderter Last und Temperatur ergibt, stellt er als eine Summe der verschiedenen Arten von Verformung dar und leitet daraus eine mathematische Formel für ihren Verlauf her, derzufolge die Dehngeschwindigkeit eine geradlinige Funktion des reziproken Wertes der Zeit ist, deren Schnitt mit der Geschwindigkeitsachse die als unveränderlich angenommene Grenzgeschwindigkeit angibt. Dieses Gesetz gilt nicht, wenn der Probestab kaltverformt oder gehärtet ist, d. h. wenn unter dem Einfluß der Temperatur Veränderungen im Werkstoff eintreten können.

Die Ergebnisse der Drehschwingungsversuche zeigen den Einfluß der Versuchstemperatur sowie einer vorhergegangenen Kaltverformung und Glühung auf den Gleitmodul und die Dämpfung. Bei den Versuchen mit unveränderter Last und Temperatur wurden die Anfangsdehnung, die Verkürzung nach der Entlastung

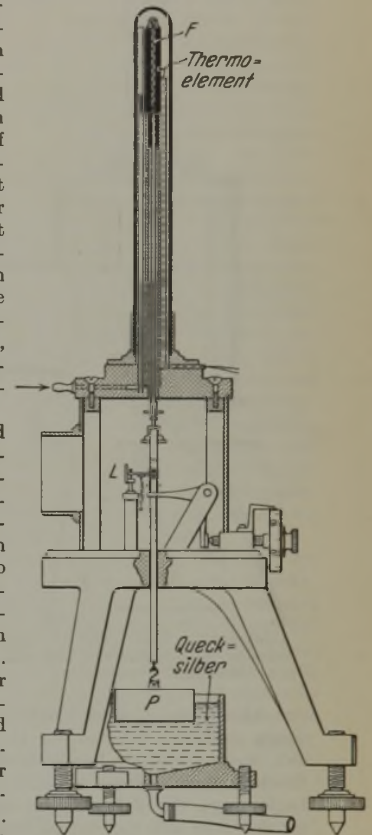


Abbildung 2. Vorrichtung für Zugversuche bei unveränderter Last und Temperatur.

und die Grenzgeschwindigkeit oder, wenn die Zeit-Dehnungs-Linien einen Wendepunkt hatten, die Dehngeschwindigkeit im Wendepunkt bestimmt. Es zeigte sich, daß die Anfangsdehnung bei gleicher Belastung mit zunehmender Temperatur sehr schnell steigt, daß aber bei niedrigen Temperaturen und entsprechend hohen Belastungen die erhaltenen Werte sehr stark streuen. Die lineare Abhängigkeit der Dehngeschwindigkeit von dem Umkehrwert der Zeit wurde für geglühten Stahl (Glühtemperatur 925°, Kohlenstoffgehalt 0,04 %) bei Temperaturen bis zu 523° und bei verhältnismäßig geringen Belastungen bestätigt. Bei hohen Temperaturen werden die Zeit-Dehnungs-Linien zunächst Gerade; bei noch höheren Temperaturen tritt sehr schnell ein Wendepunkt ein, von dem ab die Dehngeschwindigkeit sehr rasch steigt.

Auch das früher von P. Chevenard und A. Portevin³⁾ aufgestellte Gesetz, nach dem die Dehngeschwindigkeit eine Exponentialfunktion sowohl der Temperatur als auch der Belastung sein soll, wurde recht gut bestätigt.

Ferner wurde der Einfluß einer vorausgegangenen Verformung an gezogenen Drähten aus dem oben genannten Werkstoff und an Nickeldrähten untersucht. Die Zeit-Dehnungs-Linien zeigten einen erheblich flacheren Verlauf als die entsprechenden der geglühten Werkstoffe, jedoch trat je nach dem Reckgrade bzw. der Versuchstemperatur früher oder später ein Wendepunkt in der Zeit-Dehnungs-Linie ein, und zwar um so früher, je größer die vorhergegangene Verformung und je höher die Versuchstemperatur war.

Die Versuche mit unveränderter Last und steigender Temperatur, ebenso wie die bei unveränderter Temperatur und abnehmender Last sind zahlenmäßig schwer auszuwerten. Doch bestätigen sie die allgemeinen Ergebnisse der anderen Versuche.

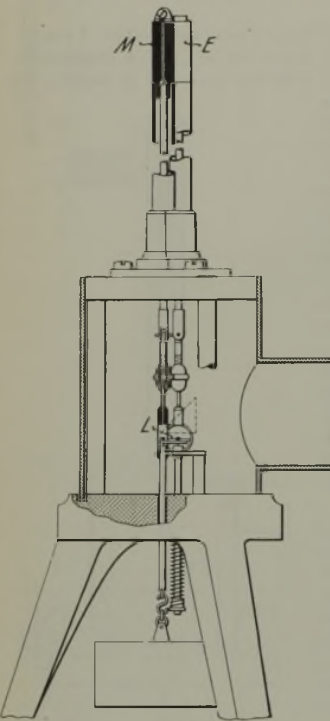


Abbildung 3. Vorrichtung für Zugversuche bei unveränderter Last und steigender Temperatur.

Abschließend weist Chévenard darauf hin, daß die gefundenen einfachen Gesetze nur als angenähert gelten können, und daß, wenn schon bei handelsmäßig reinem Eisen und Nickel die Erscheinungen äußerst verwickelt seien, dies noch viel mehr bei Legierungen der Fall sei, und daß selbst für Abnahmeversuche, bei denen es sich nur darum handelt, die Übereinstimmung des Probestabwerkstoffes mit einer bereits bewährten Werkstoffsorte festzustellen, nur Versuche von mindestens einigen 10 h Dauer einigermaßen zuverlässige Ergebnisse erbringen können.

Die American Society of Mechanical Engineers (A.S.M.E.) und die American Society for Testing Materials (A.S.T.M.) haben einen gemeinsamen Ausschuß für die Untersuchung des Einflusses der Temperatur auf die Eigenschaften der Metalle gebildet, der u. a. vorläufige Richtlinien⁴⁾ für die Durchführung von Dauerstandversuchen erstmalig im Jahre 1933 aufgestellt hat. Die wichtigsten Punkte dieser Richtlinien, wie sie nach verschiedenen Änderungen für 1935 lauten, seien im folgenden kurz angeführt; sie gelten für Dauerstandversuche bis zu 1100°. Für die verschiedenen Werkstoffklassen sind folgende Temperaturbereiche, in denen Dauerstandversuche wertvoll sind, festgelegt:

Unlegierte Stähle	300 bis 600°
Niedriglegierte Stähle (weniger als 8 % Legierungsbestandteile)	300 bis 650°
Hochlegierte Stähle (nicht austenitisch)	350 bis 750°
Hochlegierte Stähle (austenitische und halb-austenitische)	400 bis 1000°

³⁾ Chimie et Industrie 16 (1926) Sonder-Nr. 3, S. 434/48.

⁴⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 34 (1934) I, S. 1214/26; vgl. Book of ASTM Tentative Standards 1934, S. 1138/56. Änderungen 1935 in ASTM Preprint Nr. 24 (enthält Anhang mit den verschiedenen Auswertungsverfahren).

Nickel-Chrom- und Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen 500 bis 1100°

Kupfer- und Aluminiumlegierungen 100 bis 425°

Der Probestab soll möglichst 12,8, notfalls 9,1 oder 6,5 mm Dmr. und mindestens 50,8 mm Meßlänge haben. Die Belastungsmaschine muß die Last auf $\pm 1\%$ genau einhalten. Der Ofen soll eine gleichmäßige Temperaturverteilung über die Meßlänge gewährleisten. Die größten Temperaturunterschiede in der Meßlänge dürfen bis $650^\circ \pm 1,7$ bis $875^\circ \pm 2,8$ und darüber $\pm 4,6^\circ$ nicht überschreiten. Die Temperaturmessung soll bis 650° eine Genauigkeit von $\pm 1,7^\circ$, darüber bis $875^\circ \pm 2,8^\circ$ und oberhalb $875^\circ \pm 4,6^\circ$ haben. Die Temperaturverteilung soll vor jeder Versuchsreihe mit einem Eichstab aus dem zu untersuchenden Werkstoff für die in Aussicht genommene Temperatur nachgeprüft werden. Die Skalenteilung des Dehnungsmeßgerätes soll nicht größer sein als 0,01 %. Die Versuche sollen mit unveränderter Last und Temperatur durchgeführt werden, wobei für jeden Versuch ein neuer Probestab zu verwenden ist.

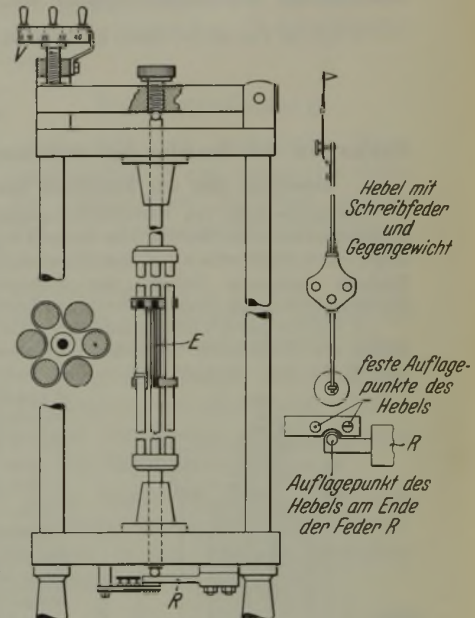


Abbildung 4. Vorrichtung für Zugversuche bei unveränderter Temperatur und veränderlicher (abnehmender) Belastung.

Ueber die Versuchsdurchführung ist folgendes gesagt. In einem Ofen soll sich jeweils nur ein Probestab befinden. Der kalte Probestab soll belastet werden, um zu prüfen, ob er genau in Richtung der Achse belastet wird. Während des Aufheizens soll die Belastung 0,17 kg/mm² nicht überschreiten. Nach einer ausreichenden Zeit zur Erreichung des thermischen Gleichgewichtszustandes soll die Last stofffrei aufgebracht werden. Die Belastungsdehnung wird bestimmt und laufend nach 8, 24, 48 sowie je nach Bedarf weiter alle 24 oder 48 h einmal die Gesamtdehnung

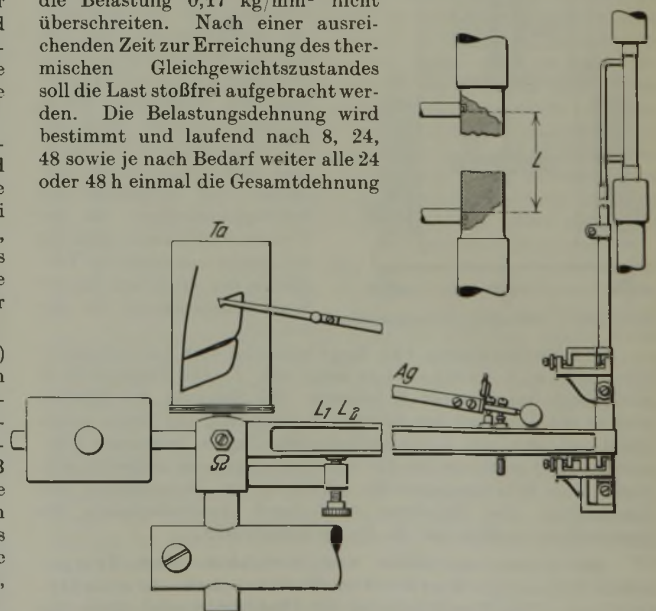


Abbildung 5. Vorrichtung zur mechanischen, selbsttätigen Aufzeichnung der Zeit-Dehnungs-Linien.

abgelesen. Nach dem Versuch soll die Zusammenziehung des Probestabes gemessen werden.

Weiter enthalten die Richtlinien noch Bestimmungen über die Darstellung der gemessenen Werte und wünschenswerte Angaben über die Versuchsdurchführung.

Es verdient erwähnt zu werden, daß der Ausschuß die zunächst 1933 mit aufgenommenen Vorschläge für die Auswertung der Dauerstandversuche wieder fallen gelassen hat, mit der Begründung, daß die Auswertung sich von Fall zu

Fall nach dem Verwendungszweck des untersuchten Werkstoffes richten müsse. Die verschiedenen, von amerikanischen Forschern bisher vorgeschlagenen Auswertungsverfahren sind in einem gesonderten Anhang zusammengestellt.

A. E. White und C. L. Clark⁵⁾ untersuchten den Einfluß der Korngröße auf die Eigenschaften einiger Metalle bei hohen Temperaturen. An einem Molybdänstahl mit ~0,45 % Mo und einem Mangan-Molybdän-Stahl mit ~1,3 % Mn und ~0,3 % Mo, die in zwei verschiedenen Korngrößen vorlagen, wurden Zug-, Kerbschlag- und Kriechversuche bei Temperaturen zwischen 25 und 760° ausgeführt. Als Maß für die Korngröße

flächen mit der größten Schubbeanspruchung zustande kommt. In einem Falle, in dem die Rechnung für alle Oktaederflächen gleiche Schubbeanspruchung ergab, konnten nach dem Versuch keine Gleitlinien festgestellt werden. Es ließ sich nicht sicher entscheiden, ob dies auf eine sehr feine, gleichmäßige Verteilung des Fließens über sehr viele Gleitflächen zurückzuführen war, oder ob die während des Versuches eingetretene Korrosion die Gleitlinien unsichtbar machte.

Die Firma Brown, Boveri & Cie.⁹⁾ berichtet über ihre Betriebserfahrungen mit Stählen unter Dauerbelastung bei höheren Temperaturen. Um den Wert der entsprechend einer Dehngeschwindigkeit von $10 \cdot 10^{-4} \%$ /h zwischen der 1000. und 2000. min ($16^{2/3}$ bis $33^{1/3}$ h) nach Versuchsbeginn bestimmten Dauerstandfestigkeit zu prüfen, wurden eine Reihe von Versuchen über 1000 bis 3000 h ausgedehnt, die zeigten, daß bei der so ermittelten Dauerstandfestigkeit keine Bruchgefahr besteht, und daß bei Belastungen 10 bis 20 % darunter auch die Dehngeschwindigkeiten derart gering werden, daß unzulässige Formänderungen nicht zu befürchten sind. Der Konstrukteur geht daher genügend sicher, wenn er mit seinen Belastungen 30 % unter diesem Dauerstandwert bleibt. Allerdings muß er dabei beachten, daß der Dehnbetrag innerhalb der ersten 1000 h verhältnismäßig groß ist, und seine Konstruktion dementsprechend einrichten. Erleichternd kommt noch hinzu, daß in der Praxis die höchste Belastung und Temperatur, nach der ein Maschinen-

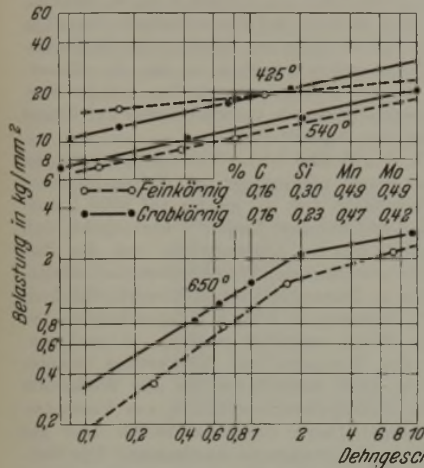


Abb. 6. Molybdänstahl.

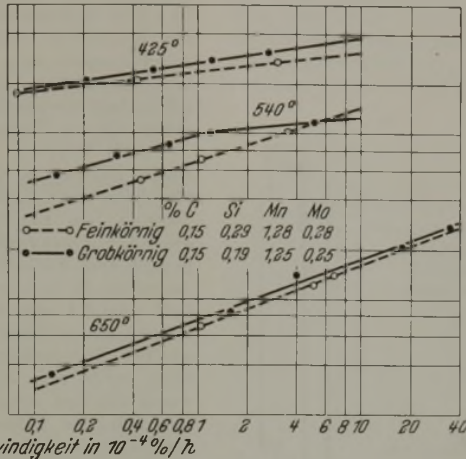


Abb. 7. Mangan-Molybdän-Stahl.

Abbildung 6 und 7. Einfluß der Korngröße auf den Verlauf der Belastungs-Dehngeschwindigkeitslinien für einen Molybdän- und Mangan-Molybdän-Stahl.

diente die bei der Mc Quaid-Ehn-Prüfung gefundene sogenannte natürliche Korngröße (inherent grain size). Bei beiden Werkstoffen hatte der grobkörnige die höhere Zugfestigkeit. Bei dem Mangan-Molybdän-Stahl lag auch die Streckgrenze für den grobkörnigen Zustand über den größeren Teil des Temperaturbereiches höher. Der Molybdänstahl hatte bei Temperaturen bis 480° im feinkörnigen, darüber im grobkörnigen Zustand eine höhere Streckgrenze. Bei der Proportionalitätsgrenze waren die Verhältnisse ähnlich, die Unterschiede jedoch sehr gering. In bezug auf Dehnung und Einschnürung zeigten unterhalb von etwa 500° die feinkörnigen, darüber die grobkörnigen Proben die höheren Werte. Beim Kerbschlagversuch wurden die Proben jeweils 1 bzw. 1000 h auf Versuchstemperatur gehalten. Nach 1 h Vorwärmung waren die feinkörnigen Proben des Molybdänstahles den grobkörnigen überlegen, während bei dem Mangan-Molybdän-Stahl von etwa 500° die grobkörnigen überlegen waren. Nach 1000 h Vorwärmung waren bei beiden Werkstoffen die feinkörnigen Proben überlegen.

Die Ergebnisse der Kriechversuche bei 425, 540 und 650°, bei denen für jede Last und Temperatur jeweils ein neuer Probestab benutzt wurde und die über mindestens 500 h ausgedehnt wurden, zeigen die Abb. 6 und 7. Metallographisch wurde festgestellt, daß nach den Versuchen bei 650° die Zusammenballung des Perlits weiter fortgeschritten war.

An zwei Kupfer-Zinn-Legierungen wurde der Einfluß der durch Wärmebehandlung erzielten wirklichen Korngröße (actual grain size) untersucht. Zugfestigkeit und Proportionalitätsgrenze der feinkörnigen Proben waren bei allen Temperaturen zwischen 25 und 425° höher. Die Dehnung war bei den grobkörnigen Proben besser, die Einschnürung im allgemeinen bei den feinkörnigen. Die Kriechversuche zeigten, daß für beide Werkstoffe eine Temperatur besteht, unterhalb der der feinkörnige, und oberhalb der der grobkörnige Werkstoff im Dauerstandversuch langsamer fließt. Die Verfasser glauben, daß diese Temperatur — „die Aequikohäsions-Temperatur“ — gleichzeitig die niedrigste Rekristallisationstemperatur ist.

Im Rahmen einer Untersuchung der Kriecheigenschaften von Blei und Bleilegerungen⁶⁾ untersuchte B. B. Betty⁷⁾ Einkristalle von Blei, um den Einfluß der Bewegung an den Korngrenzen auf das Fließen auszuschalten. Die Kristalle wurden nach dem Verfahren von P. W. Bridgman⁸⁾ hergestellt. Es ergab sich, daß das Fließen durch Gleiten auf den Oktaeder-

flächen mit der größten Schubbeanspruchung zustande kommt. In einem Falle, in dem die Rechnung für alle Oktaederflächen gleiche Schubbeanspruchung ergab, konnten nach dem Versuch keine Gleitlinien festgestellt werden. Es ließ sich nicht sicher entscheiden, ob dies auf eine sehr feine, gleichmäßige Verteilung des Fließens über sehr viele Gleitflächen zurückzuführen war, oder ob die während des Versuches eingetretene Korrosion die Gleitlinien unsichtbar machte.

Die Firma Brown, Boveri & Cie.⁹⁾ berichtet über ihre Betriebserfahrungen mit Stählen unter Dauerbelastung bei höheren Temperaturen. Um den Wert der entsprechend einer Dehngeschwindigkeit von $10 \cdot 10^{-4} \%$ /h zwischen der 1000. und 2000. min ($16^{2/3}$ bis $33^{1/3}$ h) nach Versuchsbeginn bestimmten Dauerstandfestigkeit zu prüfen, wurden eine Reihe von Versuchen über 1000 bis 3000 h ausgedehnt, die zeigten, daß bei der so ermittelten Dauerstandfestigkeit keine Bruchgefahr besteht, und daß bei Belastungen 10 bis 20 % darunter auch die Dehngeschwindigkeiten derart gering werden, daß unzulässige Formänderungen nicht zu befürchten sind. Der Konstrukteur geht daher genügend sicher, wenn er mit seinen Belastungen 30 % unter diesem Dauerstandwert bleibt. Allerdings muß er dabei beachten, daß der Dehnbetrag innerhalb der ersten 1000 h verhältnismäßig groß ist, und seine Konstruktion dementsprechend einrichten. Erleichternd kommt noch hinzu, daß in der Praxis die höchste Belastung und Temperatur, nach der ein Maschinen-

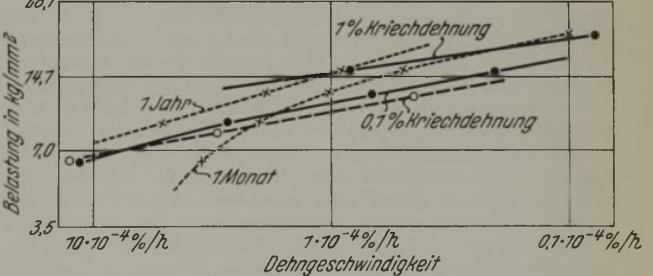


Abbildung 8. Dehngeschwindigkeit in verschiedenen Versuchsabschnitten in Abhängigkeit von der Belastung (nach E. L. Robinson).

Dichtungsringen und Schraubenbolzen, durch das Kriechen des Werkstoffes nicht unzulässig abgebaut werden, und daß Gehäuse oder Zwischenwände durch das Kriechen unter der während des Betriebes unveränderten Belastung und Temperatur sich nicht unzulässig verformen. Robinson führte Dauerstandversuche bis 10 000 h Dauer mit unveränderter sowie mit stufenweise verringerter Last bei unveränderter Temperatur durch¹¹⁾ und fand, daß neben der Dehngeschwindigkeit in bestimmten Zeitabschnitten auch die Dehngeschwindigkeit nach bestimmten Gesamtverformungen das Verhalten der Werkstoffe recht gut kennzeichnet, und daß auch die durch stufenweise Erniedrigung der Belastung an einem einzigen Probestab gefundenen Werte anscheinend ebenso zuverlässigen Aufschluß über die Dauerstandfestigkeit geben

⁵⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 1069/98.

⁶⁾ H. F. Moore, B. B. Betty und C. W. Dollins: Univ. Illinois, Engng. Exp. Station 32 (1935) Bull. Nr. 272, 47 S.

⁷⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 35 (1935) II, S. 193/203.

⁸⁾ Proc. Amer. Acad. Arts & Sci. 60 (1925) S. 305.

⁹⁾ Brown-Boveri-Mitt. 22 (1935) S. 60/62.

¹⁰⁾ Met. Progr. 28 (1935) Nr. 3, S. 34/39 u. 78.

¹¹⁾ P. H. Clark und E. L. Robinson: Met. & Alloys 6 (1935) Nr. 2, S. 46/51.

Untersuchungen an einem Holzkohlenhochofen.

Einer der vier etwa gleich großen Holzkohlenhochöfen Sandvikens hatte beim Erblasen von Roheisen für den sauren Siemens-Martin-Ofen den verhältnismäßig hohen Kohlenverbrauch von rd. 715 kg/t (trockene Holzkohle). Es wurde untersucht, ob der Kohlenverbrauch durch Verwendung vorreduzierten Sinters zu mindern wäre. Entgegen der Erwartung stieg der Kohlenverbrauch um rd. 40 kg/t. Aus den Ergebnissen der von M. Wiberg¹⁾ durchgeführten Untersuchungen sind nachstehend die wichtigsten Angaben über den normal arbeitenden Ofen zusammengestellt, da die Kennzeichnungen eines neuzeitlichen Holzkohlenhochofens im Schrifttum spärlich sind, und weiterhin die Hauptursachen für das Ansteigen des Kohlenverbrauches bei Verwendung von vorreduziertem Sinter erwähnt.

Die Angaben beziehen sich auf die Betriebszeit vom 3. bis 11. September 1934. Erblasen wurde saures Roheisen mit 4,42 % C, 1,35 % Si, 1,51 % Mn, 0,023 % P, 0,006 % S. Der Möller bestand aus 96 % Sinter und 4 % Roteisensteinschlich, ohne Kalkstein.

Die Durchschnittszusammensetzung des Erzgemisches war:

70,61 %	Fe ₂ O ₃	} = 54,76 % Fe
6,91 %	FeO	
2,04 %	MnO	} Oxydationsgrad = 96,7 %
3,52 %	MgO	
3,92 %	CaO	
1,41 %	Al ₂ O ₃	
11,54 %	SiO ₂	
0,018 %	P ₂ O ₅	= 0,008 % P
0,030 %	SO ₃	= 0,012 % S
100,00 %		

Der Holzkohlenverbrauch beträgt 49,8 hl Holzkohle/t = 820,9 kg feuchte Holzkohle je t oder 715,0 kg trockene Holzkohle je t²). Die Zusammensetzung der feuchten Holzkohle ist: 75,2 % C, 2,4 % H₂, 6,4 % O₂, 3,1 % Asche, 12,9 % H₂O; ihr Heizwert 6630 kcal/kg. Roheisenanteil am Erzmöller 58,62 %. Erzeugung 28,7 t/24 h bei 360 kg Schlacke je t Roheisen. Säuregrad (Al₂O₃ als neutral angenommen) 1,97. Windtemperatur 375°, Winddruck 66 mm QS. Feuchtigkeitgehalt des Windes 1,5 %.

Die Gichtgasmenge betrug 2946 Nm³ feuchtes Gas je t mit 7,3 % H₂O = 2731 Nm³ trockenes Gas je t mit der Zusammensetzung: 13,4 % CO₂, 24,7 % CO, 4,9 % H₂, 0,5 % CH₄, 56,5 % N₂, bei einem Heizwert des trockenen Gases von 914 kcal/m³. Die Gichtgastemperatur war 213°, die Roheisentemperatur 1311° und die Schlackentemperatur 1433°.

Die Holzkohlenasche hatte die Zusammensetzung: 3 % Fe₂O₃, = 2,1 % Fe, 3 % MnO, 10 % MgO, 15 % CaO, 6 % Al₂O₃, 50 % SiO₂, 0,8 % P₂O₅ = 0,35 % P, 12,2 % Alkalien und Rest.

Stoffbilanz je Tonne Roheisen.

Zugeführt:	Abgeführt:
1,706 t Sinter und Schlich	1 t Roheisen
49,8 hl = 820,9 kg trockene Holzkohle	360 kg Schlacke
198,3 m ³ Wind	10,23 kg Gichtstaub
	10 kg Holzkohlenverluste
	2946 m ³ Gichtgas.

Wärmebilanz je Tonne Roheisen.

Zugeführt:			
Gesamtheizwert der Holzkohle	5,442 · 10 ⁶ kcal	95,5 %	
Wärmeinhalt des Windes bei 375°	0,234 · 10 ⁶ kcal	4,1 %	
Bildungswärme des Wasserdampfes	0,014 · 10 ⁶ kcal	0,2 %	
Fühlbare Wärme der 820,9 kg Holzkohle bei 15°	0,004 · 10 ⁶ kcal	0,1 %	
Fühlbare Wärme des 1706 kg schweren Erzmöllers	0,005 · 10 ⁶ kcal	0,1 %	
	5,699 · 10 ⁶ kcal	100,0 %	
Abgeführt:			
Reduktion der Eisenoxyde	1,579 · 10 ⁶ kcal	27,7 %	
Reduktion von MnO	0,027 · 10 ⁶ kcal	0,5 %	
Reduktion von SiO ₂	0,100 · 10 ⁶ kcal	1,8 %	
Reduktion von P ₂ O ₅	0,001 · 10 ⁶ kcal	0,0 %	
Wärmeinhalt von 1000 kg Roheisen	0,280 · 10 ⁶ kcal	4,9 %	
Wärmeinhalt von 360 kg Schlacke (480 kcal/kg)	0,173 · 10 ⁶ kcal	3,0 %	
Heizwert des C im Roheisen	0,347 · 10 ⁶ kcal	6,1 %	
Heizwert des C im Gichtgasstaub	0,007 · 10 ⁶ kcal	0,1 %	
Heizwert der verlorenen Holzkohle	0,066 · 10 ⁶ kcal	1,2 %	
Oberer Heizwert von 2946 m ³ Gichtgas	2,575 · 10 ⁶ kcal	45,2 %	
Wärmeinhalt des Gichtgases bei 213°	0,207 · 10 ⁶ kcal	3,6 %	
Bildungswärme des Wasserdampfes	0,105 · 10 ⁶ kcal	1,8 %	
Kühlwasserverlust	0,068 · 10 ⁶ kcal	1,2 %	
Strahlungsverluste	0,164 · 10 ⁶ kcal	2,9 %	
	5,699 · 10 ⁶ kcal	100,0 %	

Die indirekte Reduktion setzte praktisch bei 500° ein, die direkte bei etwa 750°. Der Betriebszustand ist im Verhältnis zur Gleichgewichtslage in Abb. 1 gekennzeichnet. Bei 1000 bis 1400° war der Sinter im wesentlichen zu Eisenschwamm reduziert. Im oberen Teil des Ofens trat keine Kohlenstoffabspaltung ein.

¹⁾ Jernk. Ann. 119 (1935) S. 499/548.

²⁾ Raumgewicht der Holzkohle = 16,49 kg/hl feuchte Kohle = 14,36 kg/hl trockene Kohle.

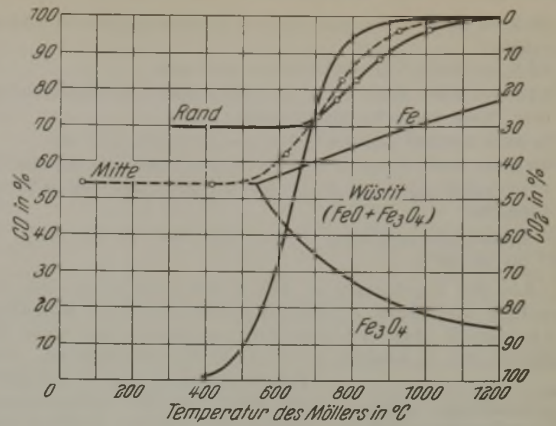


Abbildung 1. Gaszusammensetzung in der Mitte und am Rande des Ofens.

Beim Betrieb mit vorreduziertem Sinter betrug dessen Oxydationsgrad etwa 78 %; der ursprüngliche Sinter bestand im wesentlichen aus Eisenoxyd. Durch die Verwendung dieses Sinters fiel der Kohlensäuregehalt von 13,5 auf 9,4 %. Dieses Absinken ist stärker, als der Minderung des Sauerstoffgehaltes im Möller entspricht. Die Reduktion setzte praktisch erst bei etwa 720° ein; auch bei höherer Temperatur war der vorreduzierte Sinter schwerer reduzierbar als der gewöhnliche, was jedenfalls darauf zurückzuführen ist, daß der bei höherer Temperatur behandelte vorreduzierte Sinter bedeutend dichter ist. Der Holzkohlenverbrauch stieg um etwa 40 kg.

Robert Durrer.

Maßänderungen von Stahlteilen beim Verstickten.

Da Schriftumsangaben über die Abmessungsänderungen von Stahlwerkstücken durch die Stickstoffhärtung¹⁾ nicht mit eigenen Erfahrungen übereinstimmen, wurden Untersuchungen über den Einfluß des Durchmesser und der Wandstärke bei Voll- und Hohlproben, des Verstickungsverfahrens sowie der Nitrierschichttiefe auf die Maßänderungen angestellt. Es wurden dazu Proben von 5, 15, 25 und 50 mm Dmr., Röhren von 50 mm Dmr. und 5, 10, 15 und 20 mm Wandstärke sowie auch Röhren von 20, 30 und 40 mm Dmr. bei 5 mm Wandstärke aus einem Stahl mit 0,27 % C, 0,31 % Si, 0,50 % Mn, 0,031 % P, 0,014 % S, 1,39 % Cr, 0,70 % Al und 0,41 % Mo genommen, der von 950° in Öl abgeschreckt und 1/2 h auf 650° ange-

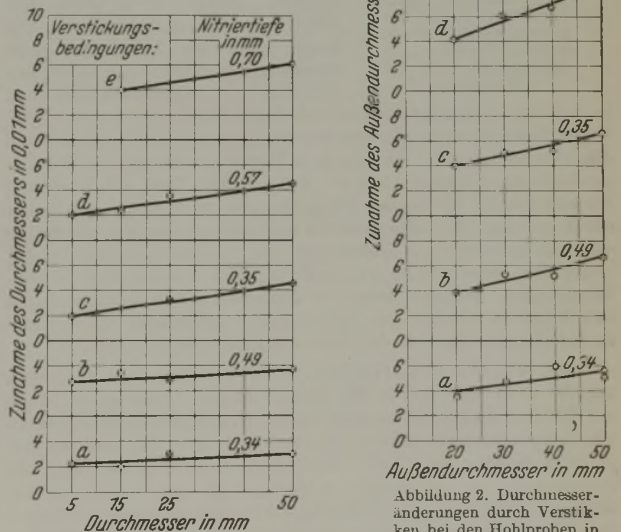


Abbildung 2. Durchmesseränderungen durch Verstickten bei den Hohlproben in Abhängigkeit vom Außendurchmesser (5 mm Wandstärke).

lassen worden war. Nach dem Drehen wurden die Proben nochmals 3 h bei 550° geblüht, dann geschliffen, gemessen und unter folgenden Bedingungen verstickt:

¹⁾ A. Fry: Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 1271/79; Kruppsche Mh. 4 (1923) S. 137/51.

- a) 48 h bei 500°, wobei sich eine Nitrierschichttiefe von 0,34 mm ergab;
- b) 72 h bei 500°; Nitrierschichttiefe 0,49 mm;
- c) 12 h bei 500°, dann 12 h bei 600°, wobei die Nitrierschicht eine Dicke von 0,35 mm erreichte;
- d) je 18 h bei 500 und 600°; Nitrierschichttiefe 0,57 mm;
- e) 18 h bei 500°, dann 18 h bei 600° und wiederum bei 500° für 6 h, wobei sich eine Tiefe der Nitrierschicht von 0,70 mm einstellte.

Die Ammoniakdissoziation betrug bei 500° 20 bis 25%, bei 600° 50 bis 60%.

Aus den Ergebnissen in *Abb. 1 und 2* ist zu ersehen, daß geradlinig mit dem Probendurchmesser die Maßänderung durch das Verstickten zunimmt, und zwar fast allgemein um so stärker, je tiefer die Nitrierschicht ist. Nach Nitrierung zuerst bei 500° und darauf bei 600° war der Abmessungszuwachs bei gleichen Durchmessern und Nitrierschichtdicken größer als bei Verstickung nur bei 500°. Daß etwaige Gefügeänderungen innerhalb der Proben bei den Maßänderungen mitspielen, ist nach deren Vorbehandlung nicht anzunehmen. Bei den Rohrproben war die Durchmesserzunahme bedeutend größer als bei den vollen Zylindern.

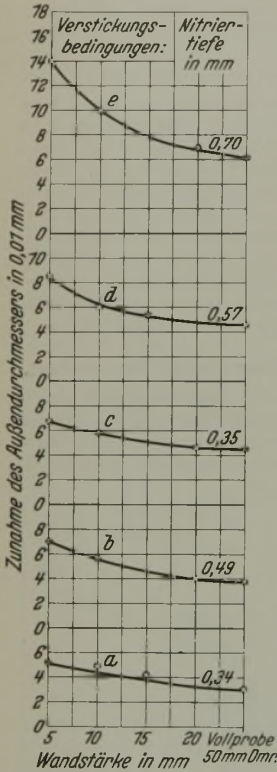


Abbildung 3. Durchmesseränderungen durch Verstickten bei den Hohlproben mit 50 mm Außendurchmesser in Abhängigkeit von der Wandstärke.

in den der nitrierten Schicht naheliegenden Zonen geringe bleibende Verformungen, die um so bedeutender sind, je stärker sich die Abmessungen der Proben beim Verstickten infolge der Wärmeausdehnung verändert haben. Bei gleicher Tiefe der nitrierten Schicht sind die bleibenden Verformungen um so größer, je dünner die Wandungen der hohlen Proben sind und je größer also der Anteil der Nitrierschicht am Querschnitt ist. Dieser Umstand erklärt völlig eine übermäßige Vergrößerung der Proben mit dünnen Wandungen. Dagegen hängt die Zunahme der Wanddicke durch das Nitrieren weniger von der Ausgangswandstärke ab, sondern in der Hauptsache von der Tiefe der nitrierten Schicht.

Bei weiteren Versuchen wurden rechteckige Plättchen von 50 x 40 mm² mit 5, 10, 25 und 40 mm Dicke sowie Ringe mit 190 mm Außendurchmesser bei 10, 15 und 20 mm Wandstärke verstickt, und zwar einmal für 96 h bei 500°, ein zweites Mal je 18 h bei 500 und 600°. Nach *Zahlentafel 1* ändert sich die Plattendicke um so weniger, je geringer sie von Anfang an ist, dagegen nehmen Länge und Breite der Proben bei geringerer Dicke der Platten stärker zu. Etwas Ähnliches ist auch für Wandstärke, Außendurchmesser und Höhe der Ringe aus *Zahlentafel 2* festzustellen. Berechnungen zeigten dabei, daß, wenn man den Ring als eine Platte mit einer Länge gleich dem Ringumfang

ansieht, die Veränderung des Durchmessers der Ringe auf Grund des Abmessungszuwachses der flachen Platten für sonst gleiche Verhältnisse ermittelt werden kann.

Zahlentafel 1. Abmessungsänderungen der Platten von 50 mm Länge und 40 mm Breite in Abhängigkeit von der Plattendicke nach dem Verstickten.

Verstickungsbedingungen	Nitrier-tiefe mm	Dicke der Platten mm	Länge mm	Zunahme der Breite mm	Dicke mm
96 h bei 500°	0,6	40	0,06	0,06	0,06
		25	0,07	0,05	0,05
		10	0,08	0,08	0,04
		5	0,24	0,12	0,02
18 h bei 500°, dann 18 h bei 600°	0,75	40	0,08	0,07	0,08
		25	0,09	0,08	0,06
		10	0,14	0,12	0,03
		5	0,27	0,20	0,02

Zahlentafel 2. Abmessungsänderungen der Ringe von 190 mm Außendurchmesser und einer Höhe nach der Verstickung in Abhängigkeit von der Wandstärke.

Verstickungsbedingungen	Nitrier-tiefe mm	Wand-stärke der Ringe mm	Außen-durch-messer mm	Zunahme von Innen-durch-messer mm	Höhe mm
96 h bei 500°	0,6	20	0,14	0,06	0,06
		10	0,29	0,24	0,10
		5	0,64	0,62	0,16
18 h bei 500°, dann 18 h bei 600°	0,75	20	0,33	0,31	0,06
		10	0,65	0,67	0,18
		5	1,04	0,97	0,29

Aus den Versuchsergebnissen ist zu folgern, daß infolge ungleichmäßiger Schrumpfung von Nitrierschicht und Kern beim Abkühlen Eigenspannungen in dem stickstoffgehärteten Werkstück entstehen. Zur Nachprüfung wurde an einem verstickten Ring mit 190 mm Außendurchmesser und 10 mm Wandstärke die Nitrierschicht auf zwei gegenüberliegenden Seiten auf je ein Viertel des Umfangs abgeschliffen. In der Mitte dieser Stelle verkürzte sich der Innendurchmesser oder vielmehr die kleinere Achse der entstehenden Ellipse auf 170,47 mm, während die größere Achse senkrecht dazu 170,79 mm betrug. Nach dem Abschleifen der Nitrierschicht auf dem ganzen Umfang des Ringes bildete sich wieder die Kreisform, deren Innendurchmesser nach allen Richtungen 170,58 mm betrug.

Zur Ermittlung der Größenordnung der inneren Spannungen wurde noch ein Ring mit 190 mm Außendurchmesser und 5 mm Wandstärke 96 h bei 500° nitriert, von der Außenseite her bis auf 2 mm Wandstärke abgeschliffen und dann aufgeschnitten. Hierbei nahm der Innendurchmesser um 30 mm zu. Die tangential Spannung wurde hieraus nach der Formel von

$$\text{Anderson und Fahlmann}^1): \sigma_t = \frac{\epsilon \alpha \delta}{D^2} \Delta D \text{ zu } \sigma_t = -34 \text{ kg/mm}^2$$

errechnet. In der Formel ist

- σ_t = Spannung in kg/mm²
- ϵ = Elastizitätsmodul (Dehnsteife)
- α = Beiwert
- ΔD = Zunahme des Durchmessers in mm
- δ = Wandstärke in mm.

An einem Ring mit 10 mm Wandstärke, der 18 h bei 500° und 18 h bei 600° nitriert und dann bis auf 3 mm Wandstärke abgeschliffen worden war, wurde nach dem Zerschneiden eine Zunahme des Innendurchmessers um 6 mm gemessen, entsprechend einer tangentialen Spannung von 12 kg/mm². Die inneren Spannungen sind also um so größer, je geringer die Wandstärke des verstickten Ringes ist.

Der Durchmesser eines Ringes mit 5 mm Wandstärke, der unmittelbar nach der Stickstoffhärtung zerschnitten wurde, blieb unverändert. Die durch Nitrierung auf der Innenseite entstandenen Spannungen werden demnach durch entsprechende Außenspannungen im Gleichgewicht gehalten.

Die Versuchsergebnisse bestätigen, daß in verstickten Werkstücken, besonders in dünnwandigen, bedeutende innere Spannungen entstehen.

J. E. Kontorowitsch und R. J. Motzalkin, Moskau.

¹⁾ Technol. Pap. Bur. Stand. 1924, Nr. 257; vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1609/10.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Eisenhütte Südwest hielt am 26. April 1936 im Rathausaal der Stadt Saarbrücken ihre diesjährige Hauptversammlung ab. Erschienen waren namhafte Vertreter der Eisenindustrie, des Bergbaues, des Handels und Gewerbes sowie der Wissenschaft aus allen Teilen des Reiches; auch die Partei, die Behörden und die Wehrmacht waren vertreten.

Der Vorsitzende, Hüttendirektor A. Spannagel, Neunkirchen, eröffnete die Hauptversammlung und begrüßte die Anwesenden. Im Andenken an die große Befreiung der engeren Heimat galt der erste Gruß dem Vertreter der Wehrmacht, Major Gieseler, ferner den Vorstandsmitgliedern des Hauptvereins, Generaldirektor Dr. F. Dahl, Direktor Dr. F. Dorfs, Generaldirektor Dr. H. Hilbenz und Dr. O. Petersen, insbesondere dem Ehrenmitgliede der Eisenhütte Südwest, Kommerzienrat Dr. H. Röchling. Nach weiterer Begrüßung der Gäste und Mitglieder sprach Hüttendirektor A. Spannagel über die

Aufgaben und Ziele der saarländischen Eisenindustrie.

„Als wir uns vor etwa Jahresfrist an dieser Stelle zur Feier der Rückgliederung des Saarlandes zusammengefunden hatten, sahen wir froh über die endlich erfolgte Wiedervereinigung mit unserem Vaterlande den uns erwartenden neuen Pflichten und Verpflichtungen entgegen. Wer von uns hätte gedacht, daß innerhalb der kurzen hinter uns liegenden Spanne eines Jahres die Wiederaufrichtung unserer Wehrmacht und die am 7. März 1936 durch unseren Führer Adolf Hitler erfolgte Wiederherstellung der vollen Souveränität unseres Vaterlandes uns die volle Handlungsfreiheit innen- und außenpolitisch bringen würde?

Wie außerordentlich segensreich sich diese neugeschaffene Lage auf die Industrie, insbesondere auf die Schwerindustrie des Saarlandes, ausgewirkt hat, geht aus der Zunahme der in dieser Gruppe beschäftigten Erfolgsgesellschaft hervor. Am 1. Januar 1933 betrug die Zahl der Beschäftigten 21 375; bis Ende Dezember 1935 konnte diese Ziffer auf 29 436 gesteigert werden und dürfte heute wohl dank der unermüdlichen Bemühungen unseres Gauleiters Bürckel die Zahl 30 000 überschritten haben. Der Maßstab der Eisenhüttenleute für die wirtschaftliche Lage ist bekanntlich die Rohstahlerzeugung. Während im Jahre 1933 nur 1 676 272 t erzeugt wurden, brachte das Jahr 1934 schon unter dem Eindruck der bevorstehenden Rückgliederung eine wesentliche Verbesserung der Wirtschaftslage, die sich im Jahre 1935 fortsetzte, so daß die Rohstahlerzeugung auf 1 950 418 t im Jahre 1934 stieg und im Jahre 1935 bereits 2 126 546 t erreichte.

Anläßlich des 75jährigen Jubiläums unseres Hauptvereins kennzeichnete der Reichswirtschaftsminister Reichsbankpräsident Dr. H. Schacht in einem Geleitwort, das der Deutsche Volksrat am 29. November 1935 brachte, die wichtigen Aufgaben der deutschen Eisenindustrie mit treffenden Worten in folgender Weise:

Die Mitarbeit der Eisenindustrie als einer der wichtigsten deutschen Schlüsselindustrien ist notwendig, wenn die deutsche Wirtschaftspolitik die ihr von der politischen Führung gesteckten Ziele erreichen will. Die Erringung politischer und wirtschaftlicher Freiheit setzt nicht zuletzt erhöhte Unabhängigkeit vom Auslande in der Rohstoffversorgung voraus. Hier kann die Eisenindustrie, insbesondere auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute und das mit ihm zusammenarbeitende Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, zunächst auf zwei Wegen mitarbeiten: einmal durch die Entwicklung hochwertiger Stahlsorten, die ausländische Rohstoffe ersetzen, zum anderen durch die Nutzbarmachung der vorhandenen deutschen Erzlager. Beide Aufgaben sind gerade angesichts der bekannten Rohstoff- und Devisensituation besonders vordringlich. Außerdem kann die Eisenindustrie zur Erleichterung dieser Situation auch durch die Pflege des Exports beitragen. Dabei kommt es einmal auf die Steigerung der Exportmengen an, zum anderen auf die Erzielung möglichst günstiger Preise. Für beides ist die qualitätsmäßige Entwicklung eine wichtige Voraussetzung.

Wir deutschen Eisenhüttenleute an der Saar dürfen mit stolzer Genugtuung feststellen, daß wir an den uns von Herrn Dr. Schacht gestellten Aufgaben unter Einsatz unserer ganzen Kräfte mitgearbeitet haben, wie wir es auch in Zukunft tun werden. Gerade für die Saarhütten, die ja ihre frühere Erzgrundlage zum großen Teil verloren haben und den für ihre Hochöfen erforderlichen Erzbedarf bisher nur aus dem Auslande, also gegen Devisen, beschaffen konnten, war es eine selbstverständliche vaterländische Pflicht, alle Möglichkeiten auszunutzen, den Erzbedarf im Inlande

zu decken. Die im südlichen Schwarzwald in großen Mengen lagernden Doggererze bieten hierzu eine Möglichkeit. Ihre Auswertung nahm vor etwa zwei Jahren die von dem Neunkircher Eisenwerk und den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken gebildete Arbeitsgemeinschaft in Angriff.

Die Verarbeitung des Doggererzes, eines Vorkommens von bekanntlich niedrigem Eisengehalt mit noch verschiedenen sonstigen unangenehmen Eigenschaften, ist eine der schwierigsten Aufgaben, die zu lösen dem Hochöfner wie auch dem Stahlwerker zur Zeit gestellt werden. Ueber die umfangreichen Untersuchungen und die bis jetzt nach verschiedenen Richtungen in rastloser Arbeit und unter Aufwendung großer Mittel angestellten Versuche ist in der letzten Zeit in der Presse viel berichtet worden. Nach vielen vergeblichen Versuchen, die aber immer neue Erkenntnisse über die zu wählenden Arbeitsverfahren brachten, sind in der letzten Zeit in Neunkirchen und Völklingen bemerkenswerte Fortschritte auf dem Wege zur endgültigen Lösung des technischen Problems gemacht worden. Auf der wirtschaftlichen Seite steht noch eine Reihe von Fragen offen, die nur durch eine gemeinsame Arbeit sämtlicher Saarhütten im Einvernehmen mit den zuständigen Regierungsstellen gelöst werden können.

Die zweite von Herrn Dr. Schacht gestellte Forderung war die Steigerung der Ausfuhr zur Erleichterung der Devisenlage. Auch hier dürfen wir mit Befriedigung feststellen, daß die Saarhütten zum mindesten das geleistet haben, was die übrige deutsche Eisenindustrie auf diesem Gebiete getan hat, trotz unserer gerade für die Ausfuhr besonders ungünstigen Lage, da wir keinen Seehafen ohne Benutzung des Bahnweges erreichen können, im Gegensatz zu der rheinisch-westfälischen Grobeisenindustrie, die durchweg mit Hilfe eines ausgezeichneten Kanalnetzes unmittelbar auf dem Wasserwege ausführen kann. Der Wunsch nach Erleichterung dieser schwierigen Lage kann nicht oft genug zum Ausdruck gebracht werden und sei deshalb auch an dieser Stelle noch einmal klar ausgesprochen: Die Saar-Schwerindustrie muß eine Möglichkeit haben, auf den Auslandsmärkten wettbewerbsfähig zu bleiben durch Schaffung des Saar-Pfalz-Kanals und, solange dieser Plan aus Gründen der Finanzwirtschaft nicht durchgeführt ist, durch Erstellung entsprechender Eisenbahntarife, der sogenannten Als-Ob-Tarife.

Die dritte Forderung des Herrn Reichswirtschaftsministers ist die qualitätsmäßige Entwicklung der Erzeugnisse.

Schon in früheren Hauptversammlungen wurde immer wieder darauf hingewiesen, daß die saarländischen Stahl- und Walzwerke ihr ganzes Streben darauf richteten, die Erlöspreise ihrer Erzeugnisse durch Steigerung der Güte zu erhöhen. Die Entwicklung in dieser Richtung setzt sich weiter fort, und die zahlreichen Neubauten und Betriebsverbesserungen der letzten Jahre sind alle in dem Sinne vorgenommen worden, den Absatz sowohl auf dem Inlandsmarkt als auch besonders auf dem Gebiete der Ausfuhr wertmäßig zu steigern.

So dürfen wir wohl unserem Führer und dem Reichswirtschaftsminister die Versicherung geben, daß wir auf technischem und wirtschaftlichem Gebiete ebenso zuverlässig sind wie auf dem Gebiete der Politik, und daß wir auch in dem Kampf um die wirtschaftliche Freiheit, für die wohl niemand mehr Verständnis hat als das Volk an der Saar, stets unsern Mann stellen werden.“

Anschließend gedachte Hüttendirektor Spannagel der hundertjährigen Wiederkehr des Geburtstages des größten Sohnes des Saarlandes, des Freiherrn Carl Ferdinand Stumm von Halberg, der vom Neunkircher Eisenwerk und von der Halberger Hütte in großem Rahmen gefeiert wurde. Die Taten dieses Mannes auf allen Gebieten des öffentlichen und gewerblichen Lebens dienen den saarländischen Hüttenleuten als leuchtendes Vorbild. Daß sie in seinem Geist leben, beweist die gewaltige Kundgebung der Saar am 29. März 1936 für Führer und Reich.

In dankbarer Erinnerung der Verdienste von Generaldirektor Dr. A. Vögler um den Verein deutscher Eisenhüttenleute, der nach 20jähriger außerordentlich erfolgreicher Tätigkeit von seinem Vorsitz zurückgetreten ist, wurde ihm eine Huldigungsdrachtung übersandt. Von dem neuen Vorsitzenden, Generaldirektor Dr. F. Springorum, sowie von dem Ehrenmitgliede des Zweigvereins, Bergrat Seidel, waren Begrüßungsdrachtungen eingegangen.

Darauf wurde einem der ältesten und verdientesten Mitglieder der Eisenhütte Südwest, Generaldirektor Dr. F. Dahl, der auch jetzt noch, als 77jähriger, regen Anteil an den Arbeiten des Vereins und der Eisenindustrie nimmt, eine große Ehrung zuteil. Unter jubelnder Zustimmung der Versammlung wurde er in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des Stahl- und Walzwerksbetriebes sowie des Hüttenmaschinenbaues zum Ehrenmitgliede der Eisenhütte Südwest ernannt.

Anschließend erstattete der Vorsitzende den Bericht über die Tätigkeit der Eisenhütte Südwest.

Die Fachausschüsse veranstalteten im Berichtsjahr eine Reihe von Sitzungen, die ein treffendes Bild über die Fragen gaben, die die Saarlütten hauptsächlich beschäftigten.

Die Wärmestelle Saar entwickelte ebenfalls eine sehr rege Tätigkeit. In insgesamt 169 Werkbesuchen, die teilweise zur Besprechung laufender wärmetechnischer und betriebstechnischer Fragen, ferner zur Teilnahme an Versuchen, darunter 5 Abnahmeversuchen, dienten, wurden die Werke von der Wärmestelle beraten.

Die Mitgliederzahl der Eisenhütte Südwest ist auf 340 gestiegen. Leider schieden auch im vergangenen Jahr wieder eine Reihe alter, treuer Mitglieder durch den Tod aus, darunter Betriebsdirektor Dipl.-Ing. Adolf Falk, Dillingen, Kommerzienrat Julius Dingler, Zweibrücken, der seit dem Jahre 1909 dem Vorstand und dem Vorstandsrat angehörte, Betriebsdirektor Jean August, Burbach, der lange Jahre Vorsitzender unseres Maschinenausschusses war, ferner Oberingenieur Ernst Kirmse, Dillingen, Bankdirektor Louis Lazard, Saarbrücken, und Betriebschef a. D. Emil Pulwey, Bonn. Der Verein wird allen diesen Heimgegangenen ein ehrendes Andenken bewahren.

Zu dem Punkte Vorstandswahl berichtete der Vorsitzende, daß er auf Grund der neuen Satzung der Eisenhütte Südwest vom Vorsitzenden des Hauptvereins auch für das laufende Jahr wieder mit der Leitung der Eisenhütte Südwest betraut worden sei. In Verfolg der neuen Satzungen wurden von ihm folgende Herren in den Vorstand berufen: Fabrikdirektor Ernst Siegfried, Direktor Emil Aumann, Stahlwerkschef Dr. Karl Heinrich Eichel, Georg Geil, Generaldirektor Oliver Jaeger, Generaldirektor Eugen Kugener, Dr. Otto Petersen, Generaldirektor Wilhelm Rodenhauser, Fabrikbesitzer Bernhard Seibert, Bergrat Werner Tessmar, Fabrikdirektor Fritz Vohmann, Hüttdirektor Dr. Alfons Wagener, Betriebsdirektor Dr. Alfons Wagner.

Zum stellvertretenden Vorsitzenden wurden berufen Fabrikdirektor Ernst Siegfried, zum Schatzmeister Stahlwerkschef Dr. Karl Heinrich Eichel.

Ferner wurden als frühere Mitglieder des Vorstandes mit beratender Stimme berufen die Herren Fabrikdirektor a. D. Theodor Ehrhardt, Generaldirektor a. D. Friedrich Wilhelm Saefel, Hüttdirektor a. D. Franz Theis und Direktor a. D. Wilhelm Schönberg.

Zu Vorsitzenden der Fachausschüsse wurden ernannt für die

Fachgruppe Kokerei: Oberingenieur Mogwitz,
 Fachgruppe Hochofen: Oberingenieur Bertram,
 Fachgruppe Stahlwerk: Stahlwerkschef Dr. Eichel,
 Fachgruppe Walzwerk: Walzwerkschef Weinlig,
 Fachgruppe Maschinenwesen: Oberingenieur Psotta.

Nach dem Bericht über die Jahresrechnung, die durch die beiden Rechnungsprüfer, Oberingenieur Karl Walther und Oberingenieur Erich Neu, geprüft worden ist, wurde Entlastung erteilt.

Nach Erledigung der geschäftlichen Mitteilungen hielt Dipl.-Ing. Felix Vieler, Direktor der Ferngasgesellschaft Saar, einen Vortrag:

Entwicklung und Aufbau der Saar-Ferngasversorgung.

Der Vortrag wird demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

Anschließend sprach Dr.-Ing. Werner Heiligenstaedt, Leiter des Gaswärme-Instituts an der Technischen Hochschule Aachen, über

Ferngas als Brennstoff für Industrie und Gewerbe.

Der Vortragende besprach zunächst den Wert, den das Ferngas für den Verbraucher hat, und wandte sich dann einem Vergleich des feuerungstechnischen Wirkungsgrades verschiedener Brennstoffe zu.

Der feuerungstechnische Wirkungsgrad ist derjenige Teil der zugeführten Wärme, der nach Abzug des Abgasverlustes im Ofen als nutzbare Wärme verbleibt. Beträgt der Abgasverlust 30 %, so ist der feuerungstechnische Wirkungsgrad 70 %. Er ist bei Verwendung elektrischer Beheizung, die ja keinen Abgasverlust zu tragen hat, 100 %.

Man erkennt aus Abb. 1, daß im Temperaturbereich bis 1600° das Ferngas die höchste Ausnutzung der zugeführten Wärme erreicht. Besonders hinzuweisen ist auf die verschiedene Ausnutzung der Kohle bei oxydierender und reduzierender Verbrennung. Bei niedrigen bis mittleren Abgastemperaturen ist es wärmetechnisch vorteilhafter, mit Luftüberschuß zu arbeiten,

mit steigender Abgastemperatur wird es vorteilhafter, mit Luftmangel zu arbeiten.

Der Wärmeverbrauch bei den verschiedenen Brennstoffen steht im umgekehrten Verhältnis der feuerungstechnischen Wirkungsgrade. In diesem Sinne ist das Schaubild Abb. 2 gezeichnet. Der Anreiz zur Ferngasversorgung ist danach bei höheren Abgastemperaturen größer. Nur die Kohlebeheizung mit Luftmangel macht eine Ausnahme.

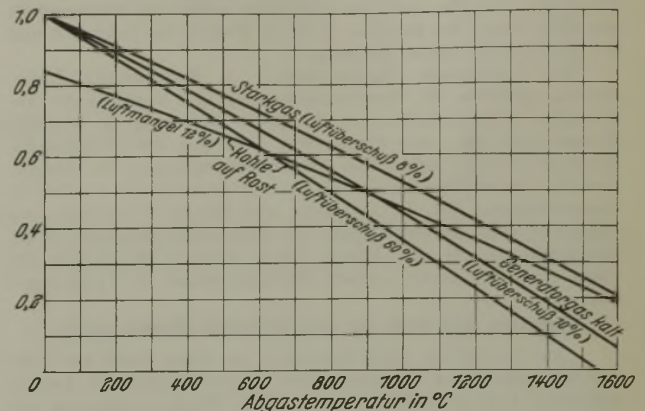


Abbildung 1. Feuerungstechnischer Wirkungsgrad bei Berücksichtigung betrieblicher Verbrennungsgüte.

Im Einzelfall läßt sich der feuerungstechnische Wirkungsgrad eines Ofens, der auf Gas umgestellt werden soll, für den vorher benutzten Brennstoff ohne Schwierigkeiten einwandfrei feststellen. Man kennt entweder den Abgasverlust und somit den Wirkungsgrad unmittelbar oder als Unterschied zwischen zugeführter Wärme und nutzbarer Wärme, d. h. Nutzwärme + Wandverlust. Daß zwei Wege zur Feststellung vorhanden sind, gibt dem Urteil eine besondere Sicherheit. Der feuerungstechnische Wirkungsgrad bei Gasfeuerung kann ebenfalls mit großer Sicherheit im voraus angegeben werden. So erhält man die Möglichkeit, den Gasverbrauch mit verbindlicher Sicherheit schon vor der Umstellung anzugeben.

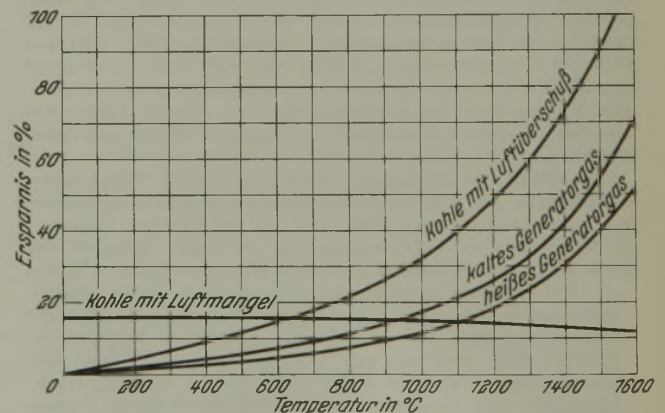


Abbildung 2. Wärmersparnis durch besseren feuerungstechnischen Wirkungsgrad bei Ferngas gegenüber Kohle und Generatorgas.

Damit ist wenigstens schon ein wesentlicher Schritt zur Bestimmung des tragbaren Gaspreises gemacht. Schwieriger wird die Preisbestimmung aber, wenn der Übergang zur Gasbeheizung wohl vorgesehen wird, wenn aber die Frage offenbleibt, ob hierbei Generatorgas oder Starkgas benutzt werden soll. Die Kosten des kalten Generatorgases haben F. Lüth¹⁾ und W. Rheinländer²⁾, der eine für Anthrazit-, Steinkohlen- und Braunkohlenbrikettvergasung in gewöhnlichen Gaserzeugern, der andere für Anthrazitvergasung im Kleingaserzeuger, so eingehend untersucht, daß ein Hinweis auf diese Arbeiten genügt. Es sei nur folgendes Ergebnis wiederholt: Die Vergasungskosten werden sehr stark von der Belastung und von der zeitlichen Ausnutzung der Anlage beeinflusst. Es ist deshalb irreführend, wenn Preise für 1 · 10⁶ kcal im Generatorgas genannt werden, ohne daß die Eigenart der Beschäftigung des Werkes gekennzeichnet wird. Als Vergasungs- und Reinigungskosten gibt Lüth für durchgehenden Betrieb 4,50 R.M./t bei 100 % Belastung, 18 R.M./t bei 25 %

¹⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1213/21 (Stahlw.-Aussch. 239 und Wärmestelle 172).

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 4 (1930/31) S. 513/31 (Wärmestelle 150).

Belastung an, Rheinländer 8 $\mathcal{R.M.}/t$ bzw. 32 $\mathcal{R.M.}/t$. Wird nun außerdem nicht durchgehend gearbeitet, so erhöhen sich die Kosten nach Rheinländer für 8stündigen Betrieb auf 14 bzw. 56 $\mathcal{R.M.}/t$ vergaste Kohle. Die Vergasungs- und Reinigungskosten können hiernach bei kleineren Anlagen zwischen 7 und 50 $\mathcal{R.M.}/t$ Normalkohle liegen, wenn sich die Belastung der Anlage zwischen 100 und 25% und die zeitliche Ausnutzung zwischen durchlaufendem und einschichtigem Betriebe bewegt. Hierzu kommen dann natürlich noch die Brennstoffkosten frei Gaserzeuger. Die weite Spanne der Vergasungskosten zeigt, daß man sich über die Betriebskosten in jedem Einzelfall Klarheit verschaffen muß, wenn man grobe

Fehlschlüsse vermeiden will.

Der Kostenvergleich auf der Grundlage der nutzbaren Wärme, die der einzelne Brennstoff abzugeben vermag, läßt sich somit durchführen.

Diese Möglichkeit ist in Abb. 3 für den Vergleich von Kohle, Generatorgas, Strom und Starkgas angewendet worden. Zunächst die Erklärung des Schaubildes: Auf der Grundlinie, die übrigens später nicht weiter zu beachten ist, sind die Kosten für $1 \cdot 10^6$ nutzbare Wärme aufgetragen, und zwar

Abbildung 3. Preisvergleich unter Berücksichtigung des feuerungstechnischen Wirkungsgrades.

in logarithmischem Maßstab, um das Schaubild übersichtlich zu machen. Bei vollständiger Ausnutzung der zugeführten Wärme, also bei $\eta_t = 1$, entsprechen 3 $\mathcal{R.M.}/10^6$ nutzbare kcal einem Kohlenpreis von 21 $\mathcal{R.M.}/t$, wenn man Normalkohle von $7 \cdot 10^6$ kcal Heizwert voraussetzt. 5 $\mathcal{R.M.}/10^6$ kcal entsprechen dann 35 $\mathcal{R.M.}/t$. Dadurch ist die Grundlinie für Kohle festgelegt. Ein feuerungstechnischer Wirkungsgrad von 0,8 ergibt $5,6 \cdot 10^6$ nutzbare kcal. Teilt man den Kohlenpreis durch 5,6, so erhält man den Preis von $1 \cdot 10^6$ nutzbare kcal, der durch die Linie von $\eta_t = 0,8$ angegeben wird. Auf diese Weise sind die Kosten von $1 \cdot 10^6$ nutzbaren kcal aus Kohle für die feuerungstechnischen Wirkungsgrade bis $\eta_t = 0,2$ im Schaubild eingetragen.

Die gleiche Betrachtung ist auf Generatorgas angewendet. Das Gas soll gereinigt und gekühlt sein, der Wirkungsgrad der Vergasung ist zu 70% eingesetzt worden. Im Schaubild sind die Wärmekosten für feuerungstechnische Wirkungsgrade bis 0,4 herab dargestellt.

Für Braunkohlenbriketts und Koks, aber auch für abweichende Heizwerte der Steinkohle gilt das Schaubild ebenfalls, wenn man den Kosten für die t verheizte oder vergaste Kohle mit dem Heizwertverhältnis ($7 \cdot 10^6$ kcal durch Heizwert), also z. B. bei Braunkohlenbriketts den tatsächlichen Preis mit 1,46 multipliziert.

Für Ferngas von 4000 kcal Heizwert sind die Kosten nach unten aufgetragen, um das Schaubild übersichtlicher zu machen. Schließlich sind noch die Wärmekosten des elektrischen Stromes eingezeichnet, die sich aus der Tatsache ergeben, daß 1160 kWh immer $1 \cdot 10^6$ nutzbare kcal ergeben, da kein Abgasverlust auftritt.

Die Benutzung des Schaubildes geht von der Ueberlegung aus, daß beim Vergleich verschiedener Brennstoffe die Kosten

für $1 \cdot 10^6$ nutzbare kcal gleich sein sollen. Ergibt sich, daß beispielsweise diese Kosten bei Kohle niedriger sind als bei Ferngas, so müssen andere Vorteile vorhanden sein, die die höheren Kosten der nutzbaren Wärme des Ferngases ausgleichen.

Die Verwendung des Schaubildes wird durch das folgende Beispiel beschrieben: Man hat an einem kohlebeheizten Ofen einen feuerungstechnischen Wirkungsgrad von 0,3 festgestellt. Die Kohle frei Ofen, einschließlich Bedienungskosten, kostet 26 $\mathcal{R.M.}/t$ Normalkohle. Der feuerungstechnische Wirkungsgrad des Ofens bei Gasbeheizung und Luftvorwärmung sei auf Grund der Abgastemperatur zu 0,7 bestimmt. Dann ergibt der eingezeichnete Linienzug einen Gaspreis von 3,4 Pf./Nm³.

So angenehm vielleicht auch dieses Schaubild ist, um sich im Einzelfall schnell über den wärmetechnisch bedingten Preisvergleich einen Ueberblick zu verschaffen, so würde es hier, wo es sich nur um einen allgemeinen Ueberblick handelt, nicht soviel Aufmerksamkeit beanspruchen, wenn es nicht zur Ableitung einiger allgemeiner Gesichtspunkte verwendet werden sollte.

Die Preisgrenzen für Kohle werden mit etwa 12 $\mathcal{R.M.}/t$ Braunkohlenbriketts und 30 $\mathcal{R.M.}/t$ Steinkohle genannt sein. Fügt man im Grenzfall 2 $\mathcal{R.M.}$ und 5 $\mathcal{R.M.}/t$ als zusätzliche Bedienungskosten für die Verfeuerung hinzu, so liegt der Preis für 1 t Normalkohle zwischen 20 und 25 $\mathcal{R.M.}$. Wenn der feuerungstechnische Wirkungsgrad eines kohlebeheizten Schmiedeofens etwa 0,3 beträgt, so wird derjenige für Gasfeuerung 0,45 sein, wenn die Verbrennungsluft nicht vorgewärmt wird. Dann ergibt das Schaubild Preise von rd. 1,7 bis 2,8 Pf./Nm³. Wird freilich Luftvorwärmung verwendet, so kann für das Gas ein feuerungstechnischer Wirkungsgrad von 0,7 ohne Schwierigkeit erzielt werden. Dadurch ergeben sich dann Gaspreise von 2,3 bis 4 Pf./Nm³.

Vergleicht man in gleicher Weise Generatorgas und Starkgas jeweils ohne Luftvorwärmung, so gelangt man zu üblichen Preisgrenzen von 2,2 bis 4,5 Pf./Nm³.

Natürlich können sich im Einzelfall noch aus besonderen Gründen Abweichungen, in der Regel dann nach oben, ergeben. Aber festzuhalten ist, daß sich bei diesem wärmetechnischen Vergleich mit der Kohlefeuerung Preise ergeben, die zumeist zwischen 1,7 und 4,5 Pf./Nm³ liegen.

Ganz anders ist die Lage dort, wo Gas mit Strom verglichen wird. Fällt man vom Fußpunkt der Stromlinie das Lot, d. h. vergleicht man die mit einem Strompreis von 2 Pf./kWh vergleichbaren Gaspreise, so findet man, daß bei $\eta_t = 0,5$, also einer sehr niedrigen Ausnutzung, das Gas etwa 4,8 Pf., bei $\eta_t = 0,7$ etwa 6,5 Pf. kosten kann.

Bei dem Vergleich von Kohle, Generatorgas und Ferngas ergaben sich verhältnismäßig bescheidene Gaspreise. Es ist jedoch zu beachten, daß dieser wärmetechnische Vergleich nicht ausschlaggebend ist, sondern daß das Ferngas noch besondere Vorteile bietet.

Der Vortragende wendete sich dann noch dem Vergleich mit dem elektrischen Ofen zu und den Entwicklungsmöglichkeiten des Gasofens. Er besprach zum Schluß Einzelheiten über die Aussichten und Absatzmengen von Ferngas für verschiedene Gewerbe.

Beiden Rednern wurde lebhafter Beifall für ihre wertvollen Ausführungen gezollt.

Im Anschluß an die Hauptversammlung fand im Hindenburghaus ein gemeinsames Mittagessen statt. Nach herzlicher Begrüßung der Teilnehmer durch Direktor Spannagel dankte Direktor Siegfried den zahlreichen Gästen für ihr Erscheinen. Den Dank der Gäste überbrachte Reichsbahnpräsident Sarter. Kommerzienrat Dr. H. Röchling ließ seine Rede auf Volk und Vaterland ausklingen. Professor Dr. Walzel von der Montanistischen Hochschule Leoben überbrachte die Grüße der österreichischen Eisenhüttenleute, während Direktor Amende für die Eisenhütte Oberschlesien sprach. Dr. Petersen übermittelte die Grüße des Hauptvereins. Die Teilnehmer blieben noch lange in angeregtem Gedankenaustausch zusammen — ein schöner Abschluß der ausgezeichnet verlaufenen Hauptversammlung.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 18 vom 30. April 1936.)

Kl. 18 b, Gr. 16/04, S 149 203. Zweistufiges Verfahren zur Herstellung von Thomasstahl mit niedrigem Phosphorgehalt. Société Anonyme des Forges et Acieries du Nord et de l'Est, Paris.

Kl. 18 b, Gr. 22/10, E 46 392. Verfahren zum Herstellen von Flußeisen oder Stahl. Dr.-Ing. Walter Eilender, Aachen, und Dr.-Ing. Nicolaus Wark, Heerlen.

Kl. 18 c, Gr. 1/30, A 67 534. Verfahren zur Herstellung von harten und zähen Werkstücken. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 2/23, M 148 353. Verfahren zur Herstellung von Schienen. Irwin Cameron Mackie, Sydney (Canada).

Kl. 18 c, Gr. 2/34, J 48 256. Vorrichtung zum Oberflächenhärten von Werkstücken. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 18 c, Gr. 3 30, A 67 145. Verwendung und Verfahren zum Herstellen von Gegenständen von auf dem Wege der Diffusion mit Arsen angereichertem Eisen und Eisenlegierungen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 14, B 165 201. Verfahren zur Herstellung von Schweißverbindungen aus Stahl. Edward G. Budd Manufacturing Company, Philadelphia (V. St. A.).

Kl. 19 a, Gr. 7, M 126 991. Eisenbahnfahrschiene mit einer den Schienenkopf umfassenden, auswechselbaren Kappe aus Stahlblech. Humberto Nobre Mendes, Josef Grabenweger und Humberto da Fonseca, São Paulo (Brasilien).

Kl. 31 c, Gr. 27 03, G 86 972. Pfanne mit angelegtem Deckel zum Befördern von flüssigem Eisen vom Hochofen zum Stahlwerk. Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 40 a, Gr. 46/40, T 45 007. Verfahren zur Gewinnung einer hoch vanadinhaltigen Schlacke. August-Thyssen-Hütte, A.-G., Duisburg-Hamborn.

Kl. 40 b, Gr. 14, E 41 966. Verfahren zur Herstellung von Eisen-Chrom-Nickel-Legierungen. Electro Metallurgical Company, New York.

Kl. 40 b, Gr. 21, F 72 361. Verwendung von Antimon-Eisen-Legierungen. Hermann Frischer, Berlin.

Kl. 80 b, Gr. 5/06, B 172 835. Verfahren und Vorrichtung, um flüssige Schlacke hochporös erstarren zu lassen. Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

Kl. 81 e, Gr. 129, V 31 197. Vorrichtung zum Stapeln von Blechpaketen bestimmter Tafelzahl. Hüttenwerke Siegerland, A.-G., Siegen.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 18 vom 30. April 1936.)

Kl. 7 a, Nr. 1 371 843. Vorrichtung zum Bündiglegen von Walzgut. Franz Skalsky, Mährisch-Ostrau.

Kl. 7 a, Nr. 1 371 845. Stauchgerüst für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 1 371 903. Führung zu einer Umföhrung für flaches Walzgut. Dipl.-Ing. Anton Schöpf, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 18 b, Nr. 1 371 701. Antrieb für basische Konverter (Thomaskonverter). Demag, A.-G., Duisburg.

Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im März 1936.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	März 1936 t	Januar bis März 1936 t	März 1936 t	Januar bis März 1936 t
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	379 633	1 098 250	2 156 974	6 920 443
Koks (238 d)	52 934	172 791	528 092	1 617 418
Stein- und Braunkohlenpreßkohlen (238 e, f)	10 481	45 029	117 439	406 368
Eisenerze (237 e)	1 553 104	4 634 124	800	1 149
Manganerze (237 h)	8 900	60 866	132	376
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (237 l)	85 973	303 661	2 446	6 373
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	147 984	379 727	16 077	32 744
Eisensand, auch als Abfall; Stahlspäne (842) ¹⁾	—	—	191	884
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne, Stabeisenden (843) ¹⁾	31 896	75 515	4 769	17 864
Roheisen (777 a) ¹⁾	3 335	46 159	19 580	60 309
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von 25 % oder weniger; Ferromangan mit einem Mangangehalt von 50 % oder weniger; Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von weniger als 20 %; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend (777 b) ¹⁾	136	238	502	1 010
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von mehr als 25 %; Silizium; Kalziumsilizium (317 O)	1 198	7 407	3	3
Ferromangan mit einem Mangangehalt von mehr als 50 % (869 B 1)	51	286	632	3 067
Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von 20 % oder darüber (869 B 2)	362	1 298	638	1 595
Halbzeug (784)	4 566	11 623	14 817	43 810
Eisen- und Straßenbahnschienen (796 a)	—	—	14 598	41 633
Eisenbahnschwellen (796 b)	704	1 454	1 545	4 293
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796 c)	—	—	843	2 752
Eisenbahn-Oberbaubefestigungsteile (820 a)	—	—	538	1 704
Träger mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber (785 A 1)	8 328	24 538	11 082	32 849
Stabeisen; anderes Formeisen, nichtgeformtes Stabeisen (785 A 2)	9 899	28 302	62 997	187 921
Bandeisen (785 B)	1 565	4 223	14 119	41 351
Grobbleche, 4,76 mm und mehr (786 a)	29	102	15 274	53 465
Well-, Riffel- und Warzenbleche (789 a, b)	57	169	1 023	4 689
Bleche, 1 mm bis unter 4,76 mm (786 b)	382	1 143	11 982	37 889
Bleche, bis 1 mm einschließlic (786 c)	1 113	4 085	6 843	21 100
Bleche, verzinkt (Weißblech) (788 a)	522	1 507	9 656	30 594
Bleche, verzinkt (788 b)	173	561	2 055	7 874
Bleche, abgeschliffen und mit anderen unedlen Metallen überzogen (787, 788 c)	54	154	39	134
Bleche, gepreßt, gebuckelt, geflanscht usw. (790)	—	7	194	666
Draht, warm gewalzt oder geschmiedet, roh (791)	672	1 598	2 329	6 522
Schlangenhöhren, Röhrenformstücke, gewalzt oder gezogen (793)	1	9	265	777
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, roh (794)	303	926	8 009	22 316
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet (795)	7	156	222 112	66 568
Eisenbahnräder, -radsätze (797)	5	38	3 277	12 455
Guß- und Schmiedestücke (798 a bis e)	321	912	3 093	11 470
Walzwerkserzeugnisse zusammen (784 bis 791, 793 bis 798 e, 820 a)	28 704	82 007	206 690	632 832
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, nicht weiterbearbeitet (792 a)	86	323	5 159	16 698
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, weiterbearbeitet (792 b)	257	675	6 887	21 353
Stacheldraht (825 b)	—	—	3 151	12 912
Drahtgeflechte, -gewebe aus Eisendraht (825 c)	—	5	1 112	3 992
Drahtstifte (826 a)	—	—	2 725	9 802
Brücken, -bestandteile und Eisenbauteile (800 a/b)	67	342	1 247	4 204
Andere Eisenwaren (799, 801 a bis 819, 820 b bis 825 a, 825 d bis g, 826 b bis 841 c)	705	2 811	34 967	110 198
Weiterbearbeitete Erzeugnisse zusammen (792 a, b, 799 a bis 819, 820 b bis 841 c)	1 115	4 156	55 248	179 159
Eisengießereierzeugnisse (778 a bis 783 h)	162	416	13 518	46 860
Eisen und Eisenwaren insgesamt, Abschnitt 17 A (777 a bis 843 d)	65 348	208 541	300 498	938 918
Maschinen (Abschnitt 18 A)	656	1 767	23 459	74 024
Elektrotechnische Erzeugnisse (Abschnitt 18 B)	267	668	5 864	19 206
Fahrzeuge (Abschnitt 18 C)	343	925	7 850	24 978

¹⁾ In Eisen und Eisenwaren (Abschnitt 17 A) enthalten.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der deutsche Eisenmarkt im April 1936.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Auch dieses Mal ist wieder festzustellen, daß bemerkenswerte Aenderungen der Wirtschaftslage im eigentlichen Sinne in der Berichtszeit nicht eingetreten sind. Dagegen hat sich die jahreszeitliche Belegung, die schon im Vormonat begonnen hatte, weiter kräftig fortgesetzt, was insbesondere in der

starken Abnahme der Erwerbslosenzahl

zum Ausdruck kommt. Nach der winterlichen Pause in den Außenarbeiten leitete der Monat März, begünstigt durch die milde Witterung, den jahreszeitlichen Aufschwung im Arbeitseinsatz mit einem besonders starken Absinken der Arbeitslosenzahl ein. Die Abnahme der bei den Arbeitsämtern gezählten Arbeitslosen betrug im Berichtsmonat über eine halbe Million, nämlich 577 774. Die üblichen winterlichen Rückschläge sind bereits im ersten Frühjahrsmonat zu fast dreiviertel ausgeglichen. Die Arbeitslosenzahl ist mit einem Stand von 1 937 120 wieder unter die Zweimillionengrenze gesunken.

An dem Rückgang nahmen die Außenberufe mit einer Abnahme von rd. 344 000 besonders stark teil. Bei der im allgemeinen günstigen Witterung konnten in der Landwirtschaft die Frühjahrsarbeiten allenthalben aufgenommen werden. Im Hoch- und Tiefbaugewerbe setzten die durch den Winter unterbrochenen Arbeiten schlagartig wieder ein und brachten eine große Zahl von Saisonarbeitslosen wieder in Beschäftigung. Auch in der Industrie der Steine und Erden und im Verkehrsgewerbe zog die Beschäftigung rasch an. Diese günstige Entwicklung griff zu einem erheblichen Teil auch auf die mehr konjunkturabhängigen Berufe über. Insbesondere machte sich in einigen Verbrauchsgüterindustrien eine Belegung bemerkbar, die zum Teil zu einer Einschränkung der Kurzarbeit bzw. zum Uebergang zur Vollarbeit führte. Einige Gewerbebezüge konnten ihren in- und ausländischen Auftragsbestand durch die Leipziger Messe erweitern.

Der Jahreszeit entsprechend entfällt der Hauptanteil am Rückgang auf die Unterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung, die um 349 684 abgenommen haben. In der Krisenfürsorge sank die Zahl der Unterstützten um 69 456 und bei den arbeitslosen anerkannten Wohlfahrtsarbeitslosen um 62 546 auf 305 346. In der wertschaffenden Arbeitslosenfürsorge wurden Ende März 223 000 Notstandsarbeiter beschäftigt.

Ueber Einzelheiten unterrichtet nachstehende Uebersicht. Es waren vorhanden:

	Unterstützungsempfänger aus der			Summe von a und b
	Arbeit-suchende	a) Ver-sicherung	b) Krisen-unterstützung	
Ende Januar 1934	4 397 950	549 194	1 162 304	1 711 498
Ende Januar 1935	3 410 103	807 576	813 885	1 621 461
Ende Dezember 1935	2 836 291	659 997	748 597	1 408 594
Ende Januar 1936	2 880 373	756 483	2 780 035	1 536 518
Ende Februar 1936	2 863 109	755 362	3 797 120	1 552 382
Ende März 1936	2 344 284	405 678	4 727 664	1 133 322

¹⁾ Einschließlich 19 329, ²⁾ 19 252, ³⁾ 19 353, ⁴⁾ 15 946 Erwerbslosenunterstützungsempfänger im Saarlande.

Der Entwicklung der Arbeitslosenzahl entsprechend zeigte auch die Beschäftigungszahl der deutschen Industrie eine Steigerung von 58,2 auf 61 % der erreichbaren Arbeitsstunden.

Der deutsche Außenhandel

schließt im März, wie nachfolgende Uebersicht zeigt, mit einem Ausfuhrüberschuß von rd. 24 Mill. *R.M.* gegenüber rd. 40 Mill. *R.M.* im Februar ab.

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands	
		Gesamt-Waren-ausfuhr	Gesamt-Waren-ausfuhr-überschuß
		(alles in Mill. <i>R.M.</i>)	
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	- 23,7
Monatsdurchschnitt 1935	346,6	355,8	+ 9,2
Dezember 1935	373,0	415,6	+ 42,6
Januar 1936	364,1	381,8	+ 17,7
Februar 1936	333,8	373,5	+ 39,7
März 1936	355,4	379,0	+ 23,6

Nach der Abnahme der deutschen Außenhandelsumsätze im Januar und Februar hat sich im März sowohl die Einfuhr als auch die Ausfuhr erhöht. Die gesamte Einfuhr ist um 6,4 % gestiegen. Der Menge nach war die Zunahme noch etwas stärker, da die Durchschnittswerte, insbesondere in der Einfuhr von Nahrungs- und Genußmitteln, etwas gesunken sind. Die Steigerung der Einfuhr im März ist zum Teil wohl aus jahreszeitlichen Gründen zu erklären; sie entfällt überwiegend auf die Ernäh-

rungswirtschaft. Im Bereich der gewerblichen Wirtschaft betrug die Zunahme 3 Mill. *R.M.* Gestiegen ist der Bezug von Rohstoffen und von Fertigwaren. Die Einfuhr von Halbwaren ist dagegen leicht gesunken. Ländermäßig betrachtet waren an der Erhöhung der Einfuhr im März vorwiegend überseeische Gebiete beteiligt.

Die Ausfuhr hat um 1,5 % zugenommen. Die Steigerung beruht im wesentlichen auf einer Zunahme der Ausfuhrmengen. Die Ausfuhrdurchschnittswerte waren gegenüber Februar kaum verändert. Die Zunahme, die ausschließlich jahreszeitlich bedingt ist, bleibt beträchtlich hinter den Steigerungen in den vergangenen Jahren zurück. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß der jahreszeitliche Rückschlag in den Monaten Januar und Februar, gemessen an der Entwicklung in früheren Jahren, gering war. Die Ausfuhr liegt sowohl mengen- als auch wertmäßig über dem Märzergebnis 1935. Von einer leichten Erhöhung in der Gruppe „Ernährungswirtschaft“ abgesehen, entfällt die Steigerung im wesentlichen auf die Gruppe „Fertigwaren“. Die Ausfuhr von Rohstoffen, die in den Vormonaten bereits rückgängig war, hat auch im März wieder leicht abgenommen.

Die Entwicklung der Ausfuhr nach Ländern war im März sehr unterschiedlich. Der Absatz nach europäischen Ländern ist im ganzen gestiegen, nach Außereuropa hat er im ganzen leicht abgenommen.

Wie das Institut für Konjunkturforschung in seinem Wochenbericht vom 16. April 1936 ausführt, sind seit nunmehr zwölf Monaten im Auslandsabsatz der deutschen Industrie gewisse Anzeichen der Besserung zu erkennen. Dies ist von um so größerer Bedeutung, als die Ausfuhr im bisherigen Verlauf des Aufschwungs deutlich zurückgeblieben war. Während der Inlandsabsatz der Industrie von 1932 bis 1935 dem Werte nach um rd. 87 % zunahm, hatte die Ausfuhr im Jahre 1935 den — an sich niedrigen — Stand von 1932 noch nicht wieder erreicht. Der Ausfuhranteil der deutschen Industrie, der zur Zeit der letzten Hochkonjunktur, im Jahre 1929, rd. 24 % betragen hatte, hat sich bis auf 11,5 % vermindert. Statt einem Viertel stammte 1935 also nur etwa ein Neuntel der industriellen Erlöse aus der Ausfuhr.

Noch im ersten Viertel des Jahres 1935 war die industrielle Ausfuhr dem Werte nach um 9,4 % geringer gewesen als zur gleichen Zeit des Vorjahres. Vom zweiten Vierteljahr 1935 ab lag aber die Ausfuhr der Industrie jeweils höher als im Vorjahr. Dabei hat sich der Zuwachs ständig vergrößert. Er betrug nämlich wertmäßig — jeweils gegenüber dem entsprechenden Vorjahreszeitraum —

im zweiten Vierteljahr 1935	2,5 %
im dritten Vierteljahr 1935	11,1 %
im vierten Vierteljahr 1935	13,3 %
in den beiden ersten Monaten 1936	27,7 %

Nun mag zwar die besonders rasche Zunahme in den ersten beiden Monaten des laufenden Jahres zum Teil durch Verschiebungen der zeitbedingten Käufe zu erklären sein; auf alle Fälle ist aber eine zunehmende Steigerung der industriellen Ausfuhr, auch wenn sie sich noch in engen Grenzen hält, nicht zu bestreiten. Dieses Ergebnis ist um so erfreulicher, als es im Wert der ausgeführten Waren zutage tritt. Natürlich waren und sind in dem schweren Wettbewerbskampf auf den Auslandsmärkten zum Teil namhafte Preiszugeständnisse zu machen; die Menge der ausgeführten Industrieerzeugnisse muß daher noch rascher als der Wert der Ausfuhr gestiegen sein.

Die Ausfuhrmenge der Industrie hat sich, nach den Berechnungen des Instituts für Konjunkturforschung, von 1934 auf 1935 um 12,1 % erhöht. Auch hier ist die zunehmende Steigerung der Ausfuhr von Vierteljahr zu Vierteljahr unverkennbar.

An sich ist der Stand der Ausfuhr zwar noch verhältnismäßig niedrig; im ganzen sind 1935 noch nicht 60 % der Ausfuhrmenge von 1929 erreicht worden. Die im Laufe der letzten zwölf Monate durchgesetzte Ausfuhrsteigerung hat aber bereits etwa 250 000 bis 300 000 Arbeiter und Angestellte zusätzlich in Lohn und Brot gebracht; insgesamt dürften in der Industrie zur Zeit rd. 1,7 Mill. Menschen für die Ausfuhr tätig sein.

Die zunächst naheliegende Vermutung, die Steigerung der deutschen Industrieausfuhr hinge entscheidend mit dem italienisch-abessinischen Kriege zusammen, bestätigt sich bei näherem Zusehen nicht. Gewiß hat die Ausfuhr nach Italien im Laufe des letzten Jahres zugenommen; doch ist dies schon seit dem zweiten Vierteljahr 1933 zu bemerken. Außerdem aber — und hier liegt das entscheidende Merkmal — bleibt die Zunahme der deutschen Ausfuhr in beinahe gleicher Stärke bestehen, auch wenn man die Ausfuhr nach Italien ausschaltet.

Hier zeigt sich, wie mit der allmählichen Belegung der Weltwirtschaft nach und nach auch die Aufnahmefähigkeit des Auslands für deutsche Waren wieder wächst. Eine Scheidung nach Ländern kann gegenwärtig für die beiden ersten Monate des neuen Jahres noch nicht durchgeführt werden. Die Unterlagen für die Jahre 1934 und 1935 lassen aber deutlich erkennen, daß vor allem die Agrarländer Europas und die halb- und neukapitalistischen Gebiete außerhalb Europas mehr deutsche Industrieerzeugnisse gekauft haben. Dabei spielen sicher die neuen handelspolitischen Formen des Verrechnungs- und Austauschverkehrs eine wichtige Rolle. Außerdem kommen hier aber die „Strukturgegensätze“ — Rohstoffbedarf Deutschlands einerseits und Industriegüterbedarf der Agrarstaaten und der jungen Industrieländer andererseits — deutlich zum Ausdruck, die einer Ausbreitung der deutschen Industrieausfuhr sehr förderlich sind. Gliedert man die Ausfuhr nach den „Intensitätsstufen“ der Käuferländer, so tritt die wachsende Bedeutung der genannten Gebiete deutlich hervor. Von 1934 auf 1935 ist die gesamte deutsche Ausfuhr nach den Ländern des industriellen Hochkapitalismus um 7% zurückgegangen, nach den europäischen Agrarländern um 22% gestiegen und nach den außereuropäischen Gebieten des Halb- und Neukapitalismus um 26% gestiegen. Damit soll die Bedeutung der übrigen Abnehmerländer nicht verkleinert werden; die genannten Gebiete haben aber für die deutsche Industrieausfuhr um so größeres Gewicht, als sie vor allem Anlagegüter kaufen — Waren also, in denen Deutschlands technischer Vorsprung gegenüber vielen Wettbewerbern unbestritten ist.

Die Lebenshaltungsmeßzahl hat sich mit 1.242 im März gegenüber 1.243 im Februar kaum verändert. Die Großhandelsmeßzahl entspricht mit 1.036 im März wiederum genau der des Vormonats.

Die Zahl der Konkurse hat mit 226 im März gegen 230 im Februar gering (— 1,7%), die Zahl der Vergleichsverfahren mit 40 gegen 62 stärker (— 28,6%) abgenommen.

Die Lage auf dem

Inlands-Eisenmarkt

hat sich im April weiter gebessert. Das Frühjahrsgeschäft setzte in noch stärkerem Umfange als im Vormonat ein, so daß bei fast allen Erzeugnissen eine Steigerung des Auftrageinganges festzustellen war. Infolge der weiterhin recht guten Beschäftigung der Eisenverbraucher wurde von den Händlern und Verarbeitern auf getätigte Abschlüsse gut aberufen und auch im allgemeinen recht beachtliche Neuaufträge erteilt. Bei einzelnen Erzeugnissen drängten die Verbraucher sogar stark auf eine Verkürzung der ihnen genannten Lieferfristen. Besonders gut liefen die Bestellungen von den Maschinenfabriken, dem Schiffbau und dem Bauparkt ein. Der durch die Osterfeiertage hervorgerufene Rückgang von Aufträgen konnte bald mehr als aufgeholt werden. Die Roheisenherzeugung entsprach etwa arbeitstäglich der des Vormonats; die arbeitstägliche Rohstahlerzeugung lag dagegen etwas über der des März. Insgesamt gesehen konnte aber die Roheisen- und Rohstahlerzeugung nicht die Höhe des Vormonats erreichen, da der April zwei Arbeitstage weniger hatte. Bis Ende März verlief die Entwicklung wie folgt:

	Februar 1936	März 1936
	t	t
Roheisen: insgesamt	1 172 908	1 250 552
arbeitstäglich	40 445	40 340
Rohstahl: insgesamt	1 489 583	1 557 812
arbeitstäglich	59 583	59 916
Walzzeug: insgesamt	1 032 870	1 084 668
arbeitstäglich	41 315	41 718

Im März 1936 waren von 174 (Februar 176) vorhandenen Hochöfen 108 (108) in Betrieb und 6 (7) gedämpft.

Die Frage des in § 7 des Rohstahlgemeinschaftsvertrages festgelegten Gruppenschutzes, die seit Beginn des vergangenen Jahres Gegenstand von Verhandlungen war, hat nunmehr ihre Erledigung gefunden. Eine Versammlung der Rohstahlgemeinschaft am 24. April 1936 hat die Verlängerung des Gruppenschutzes, der Anfang 1930 nur auf fünf Jahre vereinbart und inzwischen lediglich vorläufig beibehalten worden war, bis zum Ablauf der Verbände, d. h. bis zum 31. Januar 1940, beschlossen. Dieser Beschluß hat, nachdem auch die Neunkircher Eisenwerke, die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke und die Hoesch-Köln-Neuessen-A.-G. ihre noch ausstehende Zustimmung dazu erteilt haben, jetzt Wirksamkeit erhalten. Im Zusammenhang damit sind die Mannesmannröhren-Werke als Mitglied des Stabeisen-Verbandes aufgenommen worden. Sie haben eine Stabeisenbeteiligung von 85 000 t Fertiggewicht erhalten mit der Maßgabe, daß diese Beteiligung nicht unter 50 000 t Fertiggewicht sinken soll.

Die Verlängerung des Gruppenschutzes, der erstmals bei der Verbandserneuerung vor sechs Jahren vertraglich eingeführt wurde und der heute einen sehr wesentlichen Bestandteil des Rohstahl-

gemeinschaftsvertrages bildet, ist von hoher grundsätzlicher Bedeutung. Die Erzeugung wird damit, jedenfalls bei den Verbandserzeugnissen, wiederum für einen mehrjährigen Zeitabschnitt festgelegt, so daß — abgesehen von den ausdrücklich vereinbarten Ausnahmen — Erweiterungen der jeweiligen Walzpläne der einzelnen Mitgliedswerke und damit an sich nicht erwünschte Leistungserhöhungen auf neuen Gebieten vermieden werden. Die erzeugungstechnische Bewegungsfreiheit der Werke ist damit aber nicht etwa wirtschaftswidrig eingeengt. Auf dem Gebiet der Gütesteigerung und weiteren Verfeinerung bleiben alle Möglichkeiten offen, ebenso auf dem weiten Felde der zusätzlichen Betriebsverbesserung und Kostensenkung. Diese Gesichtspunkte mögen auch ausschlaggebend gewesen sein für die Verständigungsbereitschaft, mit der schließlich nach langwierigen Verhandlungen doch noch eine Einigung auf freiwilligem Wege herbeigeführt werden konnte.

Die Bestellungen aus dem

Ausland

hielten sich im allgemeinen auf dem gleichen Stand. Jedoch war bei einzelnen Erzeugnissen gegen Ende des Monats eine geringe Abschwächung festzustellen. Inzwischen wurde auch das Ausfuhrgenehmigungsverfahren in Belgien endgültig eingeführt. Der vielfach auf der Brüsseler Konferenz am 17. April erwartete Beschluß der Internationalen Rohstahlgemeinschaft, die Preise für die zwischenstaatlich syndizierten Erzeugnisse ganz allgemein heraufzusetzen, kam nicht zustande. Nur für bestimmte Länder wurden einige Preisänderungen vorgenommen.

Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren

ging bei der Einfuhr mengenmäßig von 73 070 t auf 65 348 t zurück. Gleichzeitig sank die Ausfuhr von 315 868 t auf 300 498 t und damit der Ausfuhrüberschuß von 242 798 t auf 235 150 t. Wertmäßig war, wie die nachstehende Uebersicht zeigt, bei der Einfuhr eine geringe Abnahme und bei der Ausfuhr sowie beim Ausfuhrüberschuß eine Zunahme festzustellen. Es betrug:

	Einfuhr	Deutschlands Ausfuhr (in Mill. <i>RM</i>)	Ausfuhrüberschuß
Monatsdurchschnitt 1931	14,4	114,6	100,2
Monatsdurchschnitt 1932	9,0	65,2	56,2
Monatsdurchschnitt 1933	11,9	55,3	43,4
Monatsdurchschnitt 1934	17,7	50,4	32,7
Monatsdurchschnitt 1935	8,9	58,2	49,3
Dezember 1935	6,9	68,7	61,8
Januar 1936	7,2	65,8	58,6
Februar 1936	7,6	65,6	58,0
März 1936	7,1	67,3	60,2

Bei den Walzwerksfertigerzeugnissen allein blieb die Einfuhr mit 28 477 t gegenüber 28 958 t im Februar fast unverändert. Die Ausfuhr zeigte mit 203 559 t gegen 209 027 t im Februar einen etwas größeren Rückgang, so daß auch der Ausfuhrüberschuß von 180 069 t im Februar auf 175 082 t im März abnahm. Bei Roheisen verminderte sich die Einfuhr erheblich von 19 086 t auf 3335 t, während die Ausfuhr von 17 849 t auf 19 579 t anstieg. Der Einfuhrüberschuß von 1237 t im Februar verwandelte sich infolgedessen in einen Ausfuhrüberschuß im März von 16 244 t.

Die arbeitstägliche

Förderung des Ruhrkohlenbergbaus

ist aus jahreszeitlichen Gründen weiter zurückgegangen. Die sonstige Entwicklung geht aus der nachstehenden Uebersicht hervor:

	Februar 1936	März 1936	März 1935
Verwertbare Förderung	8 663 194 t	8 609 397 t	7 931 385 t
Arbeitstägliche Förderung	346 528 t	331 131 t	305 053 t
Koksgewinnung	2 095 212 t	2 245 095 t	1 870 060 t
Tagliche Koksgewinnung	72 249 t	72 422 t	60 325 t
Beschäftigte Arbeiter	238 841	239 187	232 099
Lagerbestände am Monatschluß	6,17 Mill. t	6,5 Mill. t	8,29 Mill. t

Im Durchschnitt des ganzen Bezirkes verblieben bei 26 Arbeitstagen auf einen Mann der Gesamtbelegschaft 23,84 Arbeitsschichten gegen 23,72 bei 25 Arbeitstagen im Februar.

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Der Güterverkehr bei der Reichsbahn konnte im April im allgemeinen ohne wesentliche Störungen abgewickelt werden. Die Reichsbahn stellte die angeforderten Wagen pünktlich und in ausreichender Anzahl.

Am 1. April trat das Gesetz über den Güterfernverkehr mit Kraftfahrzeugen vom 26. Juni 1935 nebst seinen Ausführungsbestimmungen vom 27. März 1936 sowie der Reichskraftwagentarif in Kraft. Damit sind nunmehr die Wettbewerbsbedingungen zwischen Kraftwagen und Schiene gesetzlich geregelt. Dem Reichs-Kraftwagen-Betriebsverband wurde die Beaufsichtigung und Lenkung des Kraftwagen-Güterfernverkehrs

Die Preisentwicklung im Monat April 1936¹⁾.

April 1936		April 1936		April 1936		
	<i>R.M.</i> je t		<i>R.M.</i> je t		<i>R.M.</i> je t	
Kohlen und Koks:		Schrott, frei Wagen rhein-westf. Verbrauchswerk:		Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:		
Fettförderkohlen	14,—	Stahlschrott	41	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte. — Von den Grundpreisen sind die vom Stahlwerksverband unter den bekannten Bedingungen [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131] gewährten Sondervergütungen je von 3 <i>R.M.</i> bei Halbzeug, 6 <i>R.M.</i> bei Bandeseisen und 5 <i>R.M.</i> für die übrigen Erzeugnisse bereits abgezogen.		
Gasflammförderkohlen	14,50	Kernschrott	39	Rohblöcke ³⁾	Fracht- grundlage	83,40
Kokskohlen	15,—	Walzwerks-Feinblechpakete	40	Vorgew. Blöcke ³⁾	Dortmund,	90,15
Hochofenkoks	19,—	Hydr. gepreßte Blechpakete	40	Knüppel ³⁾	Ruhrortod.	96,45
Gießereikoks	20,—	Siemens-Martin-Späne	30	Platinen ³⁾	Neunkirchen	100,95
Erz:		Roheisen:		Stabstahl	oder	110/104 ⁴⁾
Rohspat (tel quel)	13,60	Auf die nachstehenden Preise gewährt der Roheisen-Verband bis auf weiteres einen Rabatt von 6 <i>R.M.</i> je t		Formstahl	Neunkirchen	107,50/101,50 ⁴⁾
Gerösteter Spateisenstein	16,—	Gießereiroheisen		Bandstahl	od. Dillingen-Saar	127/123 ⁵⁾
Rotheisenstein (Grundlage 46 % Fe im Feuchten, 20 % SiO ₂ , Skala ± 0,28 <i>R.M.</i> je % Fe, ± 0,14 <i>R.M.</i> je % SiO ₂) ab Grube	10,50	Nr. I } Frachtgrundlage	74,50	Universalstahl		115,60
Flußeisenstein (Grundlage 34 % Fe im Feuchten, 12 % SiO ₂ , Skala ± 0,33 <i>R.M.</i> je % Fe, ± 0,16 <i>R.M.</i> je % SiO ₂) ab Grube	9,20	Nr. III } Oberhausen	69,—			
Oberhessischer (Vogelsberger) Brauneisenstein (Grundlage 45 % Metall im Feuchten, 10 % SiO ₂ , Skala ± 0,29 <i>R.M.</i> je % Metall, ± 0,15 <i>R.M.</i> je % SiO ₂) ab Grube	10,—	Hämatit } Frachtgrundlage	75,50	Kesselbleche S.-M., 4,76 mm u. darüber: Grundpreis		129,10
Lothringer Minette (Grundlage 32 % Fe) ab Grube	17,50	Kupferarmes Stahleisen, Frachtgrundlage Siegen	72,—	Kesselbleche nach d. Bedingungen des Landdampfkessel-Gesetzes von 1908, 34 bis 41 kg Festigkeit, 25% Dehnung	Fracht- grundlage Essen oder Dillingen-Saar	152,50
Briey-Minette (37 bis 38 % Fe, Grundlage 35 % Fe) ab Grube	22	Siegerländer Stahleisen, Frachtgrundlage Siegen	72,—	Kesselbleche nach d. Werkstoff-u. Bauvorschrift f. Landdampfkessel, 35 bis 44 kg Festigkeit		161,50
Bilbao-Rubio-Erze: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	16/—	Siegerländer Zusatzseisen, Frachtgrundlage Siegen: weiß	82,—	Grobbleche		127,30
Bilbao-Rostspat: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	13/6	meliiert	84,—	Mittelbleche		130,90
Algier-Erze: Grundlage 50 % Fe cif Rotterdam	15/1½	grau	86,—	Feinbleche bis unter 3 mm im Flammofen geglüht, Frachtgrundlage Siegen		6) 144,—
Marokko-Rif-Erze: Grundlage 60 % Fe cif Rotterdam	16/10½	Kalt erblasenes Zusatzseisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk: weiß	88,—	Gezogener blanker Handelsdraht	Fracht- grundlage	173,50
Schwedische phosphorarme Erze: Grundlage 60 % Fe fob Narvik	14,75	meliiert	88,—	Verzinkter Handelsdraht	Oberhausen	203,50
Ia gewaschenes kaukasisches Manganerz mit mindestens 52 % Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Antwerpen oder Rotterdam	11¼	grau	92,—	Drahtstifte		173,50
		Spiegeleisen, Frachtgrundlage Siegen: 6—8 % Mn	84,—			
		8—10 % Mn	89,—			
		10—12 % Mn	93,—			
		Gießereiroheisen IV B, Frachtgrundlage Apach	61,—			
		Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk	2) 81,50			
		Ferrosilizium (der niedrigere Preis gilt frei Verbrauchsstation für volle 15-t-Wagenladungen, der höhere Preis für Kleinverkäufe bei Stückgutladungen ab Werk oder Lager): 90 % (Staffel 10,— <i>R.M.</i>)	410—430			
		75 % (Staffel 7,— <i>R.M.</i>)	320—340			
		45 % (Staffel 6,— <i>R.M.</i>)	205—230			
		Ferrosilizium 10 % ab Werk	81,—			

¹⁾ Fett gedruckte Zahlen weisen auf Preisänderungen gegenüber dem Vormonat [vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 429] hin. — ²⁾ Auf diesen Preis wird seit dem 1. November 1932 ein Rabatt von 6 *R.M.* je t gewährt. — ³⁾ 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.*. — ⁴⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁵⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁶⁾ Abzüglich 5 *R.M.* Sondervergütung je t vom Endpreis.

übertragen. Die jetzige Regelung im Reichs-Kraftwagentarif soll aber nur vorläufig bis zum 30. Juni 1936 Gültigkeit haben. In der Zwischenzeit sollen die noch auftauchenden Schwierigkeiten soweit wie möglich gemildert werden.

Die Lage der Rheinschifffahrt zeichnete sich durch eine außergewöhnliche Stille aus, die am deutlichsten darin zum Ausdruck kommt, daß die Ruhrorter Börse bisher nur an einem Tage eine Frachtnotierung aus Rhein-Ruhr-Häfen nach Mannheim herausgebracht hat. Der Kohlenverkehr lag noch immer sehr danieder. Die Eisenverladungen hielten sich im Rahmen der letzten Monate und waren teilweise recht beachtlich. Die Frachten waren unverändert. Auf dem Schleppschiffmarkt wurde Schleppkraft in genügender Menge angeboten, zumal da wieder mehr Raddampfer in Fahrt genommen worden sind. Das Ladungsangebot im Rhein/See-Verkehr war ziemlich gut. Der Wasserstand war während des ganzen Monats, besonders aber in der zweiten Hälfte infolge der starken Niederschläge, recht günstig. Auch auf den westdeutschen Kanälen hielt sich der Verkehr ungefähr auf dem Stand des Vormonats.

Auf dem Kohlenmarkt hat sich die Absatzlage im April gegenüber dem Vormonat nicht nennenswert geändert und war der Jahreszeit entsprechend gekennzeichnet durch einen Tiefstand beim Absatz der Hausbrandsorten. Die unerwartete kühle Witterung im April hat sich in den Abrufen beim Kohlensyndikat nicht ausgewirkt. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Händlerschaft ihre zum Teil noch recht erheblichen Brennstofflager vermindern konnte. Im ganzen gesehen war gegenüber dem Vormonat ein gewisser Absatzrückgang im unbestrittenen Gebiet zu verzeichnen, der durch ein Ansteigen des Absatzes ins bestrittene Gebiet nahezu ausgeglichen wurde. Der Industriekohlenabsatz war unverändert gut. Auf dem Auslandsmarkt hat sich das Geschäft nach Italien gut gehalten, ebenso war die Ausfuhr nach den nordischen Ländern zufriedenstellend. Frankreich, Belgien und Holland riefen unverändert ab. Das Bunkerkohlegeschäft hat sich, wie es zu erwarten war, gegenüber dem Vormonat günstiger entwickelt, da

die bei den Bunkerkohlenplätzen angesammelten Vorräte zum größten Teil abgebaut sind. Der Absatz in Gas- und Gasflammkohlen hat sich gut gehalten, was vor allem auf die italienischen Bezüge zurückzuführen ist. Notleidend waren nach wie vor Nüsse 2 bis 4. Gut war der Absatz in gewaschenen Feinkohlen. Bei den Fettkohlen war ein geringfügiger Rückgang zu verzeichnen, der vor allem durch die Hausbrandsorten hervorgerufen wurde. Der Absatz in groben Nüssen hat sich etwas gebessert. Bei dem Absatz der Bestmeliierten und Stücke ergaben sich Ausfälle infolge von Minderabrufen der Reichsbahn. Bei Elbkohlen waren Lagerzugänge nicht zu vermeiden. Im Preßkohlenabsatz haben sich die Ausfälle auf dem Inlandsmarkt durch Steigerung bei der Ausfuhr, insbesondere nach Holland, wieder ausgeglichen.

Der Koksabsatz hat sich gut gehalten, was bemerkenswert ist, da bekanntlich sonst der April den schlechtesten Absatz des Jahres bringt. Der Inlands-Brechkokabsatz war naturgemäß recht schwach, während im Geschäft mit Skandinavien nennenswerte Absatzsteigerungen zu verzeichnen waren. Der Absatz in Hochofenkoks lag etwas unter dem Vormonat, dagegen war Gießereikoks nach wie vor gut gefragt.

Der Markt in ausländischen Erzen für den Bezug nach Deutschland war still. Die Lieferungen erfolgten auf Verträge, die zum größten Teil im vergangenen Jahr abgeschlossen wurden und aus denen noch größere Mengen zur Verfügung stehen. Die Einfuhr aus den verschiedenen Ländern bewegte sich im Rahmen der letzten Monatsmengen, wobei die Lieferungen aus Frankreich in der Hauptsache auf Austausch- und Aski-Geschäfte abgerechnet wurden. Deutsche Erze wurden in dem vorgesehenen Umfang geliefert und verbraucht. Im Siegerländer Bergbau lagen Förderung und Absatz infolge des Ausfalls der Ostertage unter dem Stand des Vormonats. Eine mittlere Grube kam wegen Erschöpfung der Gangvorkommen zum Erliegen. Aus Schweden kamen im März 1936 insgesamt nach Deutschland 621 605 t gegenüber 474 643 t im März 1935. Im 1. Vierteljahr 1936

führte Schweden nach Deutschland die folgenden Mengen aus:
über

Narvik	1 223 570 t	gegenüber	776 810 t	im 1. Vierteljahr 1935
Oxelösund	591 599 t		424 221 t	
Gefle	25 233 t		36 980 t	
Norrköping	7 399 t		—	
Hargshamn	13 380 t		—	
Otterbäcken	7 600 t		5 700 t	

1 868 781 t gegenüber 1 243 711 t im 1. Vierteljahr 1935

Die Gesamtausfuhr Schwedens hat in den ersten Monaten 1936 eine für diese Jahreszeit bisher noch nicht gekannte Höhe erreicht; der schwedische Erzbergbau ist daher voll beschäftigt. In das rheinisch-westfälische Industriegebiet wurden im März insgesamt 949 799 t Auslandserze eingeführt, wovon 614 437 t aus Schweden stammten.

In der Berichtszeit sind keine Aenderungen auf dem Manganerzmarkt eingetreten. Die Bezüge an indischen und südafrikanischen Erzen gehen in regelmäßiger Folge vor sich. Russisches Manganerz kommt gegenwärtig noch nicht nach Deutschland, da die Handelsvertragsverhandlungen mit der Sowjet-Union noch nicht zum Abschluß gekommen sind. Die Versorgung der deutschen Hüttenwerke ist für Monate hinaus gesichert. Die Preise sind unverändert geblieben.

Am Erzfrachtenmarkt brachte im März 1936 eine starke Raumnachfrage im Mittelmeer und in der Bay zeitweise Raten-erhöhungen bis zu 3 d. Die deutschen Dampfer waren voll mit der Abholung von skandinavischen Erzen beschäftigt. Im März wurden folgende Erzfrachten notiert:

	sh		sh
Bilbao/Rotterdam	4/3 bis 4/4½	Savona/Rotterdam	4/6
Bilbao/Ymuiden	4/4½	Brindisi/Rotterdam	5/7½
Agua Amarga/Rotterdam	6/-	Larmes/Rotterdam	6/-
Almeria/Rotterdam	5/6	Kalkutta/Festland	15/9
Huelva/Rotterdam	6/4½	Marmagoa/Festland	16/6
Melilla/Rotterdam	5/4½	Vizagapatam/Festland	16/6 bis 17/6
Afrau/Rotterdam	5/7½		

Die Nachfrage nach Schrott hat nicht nachgelassen. Mengemäßig gesehen wurde im Berichtsmonat besser geliefert als im März. Hochofenschrott und Späne fanden guten Absatz. Die Preise waren in *R.M.* je t frei Werk Hochofen folgende:

Hochofenspäne	29 <i>R.M.</i>
Hochofenpakete	29 <i>R.M.</i>
Brandguß, Roste	31 <i>R.M.</i>
Gußspäne	34 bis 35 <i>R.M.</i>

Auf dem Gußbruchmarkt waren Ia Maschinengußbruch, Guß II und reiner Ofen- und Topfgußbruch gesucht. Es notierten in *R.M.* je t frei Werk Gießerei:

Ia handlich zerkleinerter Maschinengußbruch	54
Handlich zerkleinerter Gußbruch	44 bis 45
Reiner Ofen- und Topfgußbruch (Poterie)	42

Die Auslandsmärkte für Schrott lagen sehr fest; Ende April wurden angeboten je t frei Schiff Duisburg-Ruhrort:

England: Stahlschrott	64/- sh
Holland: Stahlschrott	21,50 holl. fl
Belgien: Blockenden	445 bis 450 belg. Fr
Stahlschrott	420 bis 430 belg. Fr
Hydraulisch gepreßte neue Blechpakete	410 bis 415 belg. Fr

Die Nachfrage der inländischen Roheisen-Verbraucher war im Monat April unverändert rege. Im Auslande zeigte sich allgemein erhöhte Aufmerksamkeit für Neukäufe und beschleunigte Deckung des diesjährigen Bedarfs in Erwartung voraussichtlich eintretender Preissteigerungen.

In Halbzeug, Stab- und Formstahl setzte sich die Belegung des Inlandsgeschäftes fort; der Auftragseingang lag deshalb bei allen über Vormonatshöhe. Kurzfristig wurde diese Bewegung nur durch die Osterfeiertage unterbrochen. Besonders gefragt waren Formstahl, Moniereisen und Sonderstähle. Die Verkäufe nach dem Ausland waren zufriedenstellend, obwohl sich gegen Ende des Monats eine Abschwächung der Marktlage bemerkbar machte.

Von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft wurde schweres Oberbauzeug wieder im Rahmen des bekannten Bestellplanes gut abgerufen. Die Nachfrage nach Straßenbahn-Oberbauzeug war befriedigend. Der Auftragseingang in leichtem Oberbauzeug war weiterhin gut. Nach den Osterfeiertagen setzte die Nachfragefähigkeit aus dem Auslande etwas stärker ein und führte zu verschiedenen größeren Abschlüssen.

Der Inlandsabsatz in schwarzem warmgewalztem Bandstahl war wie bisher gut. Die Kundschaft rief auf Abschlüsse während der ganzen Berichtszeit — sogar noch kurz vor den Feiertagen — recht flott ab. Der Auslandsmarkt war unverändert. Die Ende vorigen Monats einsetzende ruhigere Haltung des Geschäfts in verzinktem Bandstahl setzte sich auch im Berichtsmonat fort. Der Auftragseingang war nicht immer befriedigend.

Auch in kaltgewalztem Bandstahl ging die Nachfrage zunächst etwas zurück, war dann aber gegen Ende des Monats wieder sehr lebhaft.

Die Belegung auf dem Grobblechmarkt hielt im April weiterhin an. Besonders gut war der Auftragseingang infolge der zahlreichen Abrufe des inländischen und ausländischen Schiffbaues; aber auch der Kesselbau und die Konstruktionswerkstätten trugen hierzu nicht unerheblich bei. Die Abnehmer drängten immer mehr auf Verkürzung der zugestandenen Lieferfristen. In Mittelblechen war das Geschäft im allgemeinen ruhig. Durch Abrufe auf die noch laufenden Abschlüsse hielt sich die Arbeitsmenge auf einer befriedigenden Höhe. Auf dem Feinblechmarkt sind gegenüber dem Vormonat keine wesentlichen Aenderungen eingetreten. Das Auslandsgeschäft in Handels- und Sonderblechen war etwas lebhafter als im Vormonat.

Nach der Abschwächung des Inlandsmarktes in Röhren um die Jahreswende nahm die Nachfrage wieder zu. Der Bedarf an Gas- und Siederöhren wurde größer, so daß die Händler neue Lagerbestellungen erteilen konnten. Siede- und Bohrrohre wurden auch von den Verbrauchern in größerem Umfange als im Vormonat bestellt. Der Eingang an Muffenrohraufträgen aus dem Inland war gleichfalls befriedigend. Nach dem Auslande konnte eine Reihe von größeren Gas- und Oelrohrabschlüssen getätigt werden. Der Absatz an frei verkäuflichen Rohrerzeugnissen nach dem In- und Ausland war ebenfalls zufriedenstellend.

In Walzdraht und Drahterzeugnissen setzten die Bestellungen für den Frühjahrsbedarf in verstärktem Maße ein. Besonders gilt dies für den Inlandsabsatz von Stacheldraht, verzinktem Draht und Drahtstiften. Der Auslandsmarkt war weiterhin ruhig.

Die Lage auf dem Gußmarkt war im ganzen genommen nicht unbefriedigend. Die rege Nachfrage aus dem Inland hat auch in den letzten Wochen angehalten; der Auftragseingang war erträglich. Das Ausfuhrgeschäft war mengenmäßig nicht schlecht; die erzielbaren Preise blieben aber nach wie vor völlig unzureichend.

Bei den Anforderungen an rollendem Eisenbahnzeug für den Inlandsbedarf war bisher keine irgendwie belangreiche Aufwärtsbewegung festzustellen, während sich die Nachfrage für die mittelbare und unmittelbare Ausfuhr wiederum lebhafter gestaltete.

Der Auftragseingang in Schmiedestücken und Formschmiedestücken war zu Anfang des Monats gut, ließ dann aber kurzfristig infolge der Feiertage etwas nach.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Die Belegung im Walzzeuggeschäft hielt weiterhin an, und zwar beschränkte sich die verstärkte Nachfrage nicht nur auf Stabstahl, sondern nunmehr auch auf Formstahl. Die erwartete Besserung im Röhrengeschäft ist leider nicht eingetreten, dahingegen ist nach wie vor der Auftragseingang in Rohrschlangen befriedigend geblieben. Eine Umsatzsteigerung für Röhrenverbindungsstücke, gußeiserne Röhren sowie Formstücke war unverkennbar, wenn auch noch in beschränkten Grenzen. Schleppend war der Geschäftsgang in Stahlformguß, weil größere Aufträge fehlten. In gußeillaerten Erzeugnissen ließ der Auftragseingang zu wünschen übrig. Das Geschäft in Radsatzmaterial aller Art hielt sich ungefähr in den Grenzen des Durchschnitts der letzten Monate, dahingegen war der Bedarf in Schmiedestücken nach wie vor rege.

Das Aufkommen an Alteisen entsprach demjenigen des Monats März. Die Lieferungen hätten zweifellos besser sein können, wenn nicht das schlechte Wetter eine nachteilige Wirkung ausgeübt hätte. Die Preise blieben unverändert. Der Bedarf an Gußbruch hält weiterhin an.

III. SAARLAND. — In der Berichtszeit war die Koks-kohlenzuteilung der Saargruben an die Hütten überaus reichlich. Wie bereits mitgeteilt, lief der Koks-kohlenliefervertrag der Bergwerksdirektion mit den Saarrhüttenwerken am 1. April ab. Die Preisverhandlungen sind bis jetzt noch nicht zu Ende geführt worden, da sich die Werke weigern, höhere Kohlenpreise zu zahlen, zumal da dieselben schon durch die 5prozentige Frachterhöhung eine Vertueuerung erfahren haben. In der Zwischenzeit hat die Saargrubenverwaltung mit dem Rheinisch-Westfälischen Kohlen-syndikat Verhandlungen aufgenommen zwecks Erhöhung ihrer Vorbehaltsmengen von 4,4 Mill. t. Bekanntlich darf die Saargrubenverwaltung eine Anzahl von Werken der eisenschaffenden und eisenverarbeitenden Industrie des Saarlandes, die mehr als 100 000 t jährlich abnehmen, sowie die Deutsche Reichsbahn, die Großkraftheizer usw. unmittelbar beliefern, ohne umlagepflichtig zu sein. Diese Menge von 4,4 Mill. t reicht aber nicht aus.

So müssen die Saarwerke für etwa 20 bis 25 % ihres Bedarfes einen erhöhten Preis bezahlen, weil die Vorbehaltsmenge zu klein ist. Es ist nun der Saargrubenverwaltung gelungen, bei ihren Verhandlungen mit dem Kohlsyndikat zu erreichen, daß diese Vorbehaltsmenge um 300 000 t auf 4,7 Mill. t erhöht wird unter entsprechender Verminderung ihres Grundbeschäftigungsanspruchs. Dieser betrug für das erste Jahr des Beitritts zum Kohlsyndikat 6,5 Mill. t und sollte am 1. April 1936 auf 7,5 Mill. t erhöht werden. Durch die Erhöhung der Vorbehaltsmenge um 300 000 t vermindert dieser Beschäftigungsanspruch sich aber auf 7,2 Mill. t für 1936. Im übrigen schreiten die Erneuerungsarbeiten auf den Saargruben unter und über Tage flott vorwärts, so daß in absehbarer Zeit mit höheren Leistungen gerechnet werden darf.

In der Erzversorgung ist keine Aenderung eingetreten. Einzelne Werke verfügen noch über ansehnliche Bestände. Im großen und ganzen kann man die Minetteversorgung als genügend ansehen. Deutsche Erze werden im bisherigen Umfange weiter bezogen. Dagegen kommen Schwedenerze nur noch in bescheidenem Umfange nach dem Saargebiet.

Das Schrottaufbringen im Saargebiet hat bisher für den Bedarf ausgereicht, da die Werke noch über reichliche Bestände verfügen, herrührend zum Teil aus den Käufen vor der Rückgliederung und aus den Abbrüchen der Gruben. Es ist jedoch damit zu rechnen, daß sich diese Bestände lichten und die Saarwerke auf dem deutschen Markt als Käufer in größerem Umfange auftreten.

Waren die Aufträge im März etwas langsamer eingegangen, so setzte in der Berichtszeit die Bestelltätigkeit stark ein, um den Frühjahrsbedarf zu befriedigen. Besonders in Stab- und Formstahl waren die Abrufe äußerst rege. Die Abnehmer verlangten meistens sofortige Lieferung, so daß die Lager, die bei den einzelnen Hütten teilweise bis auf 15 000 bis 20 000 t angewachsen waren, zusammenschmolzen und die Lieferfristen erhöht werden mußten. Diejenigen Werke, die nicht genügend Vorräte hatten, kamen mit ihren Lieferungen in Rückstand. Im allgemeinen wird für Stabstahl gegenwärtig 4 bis 6 Wochen Lieferfrist verlangt, während man Formstahl in etwa 2 bis 3 Wochen und Bleche in etwa 3 bis 4 Wochen bekommen kann. Die weiterverarbeitende Industrie ist unterschiedlich beschäftigt. Einzelne Werke müssen sich große Mühe für den Erhalt von Aufträgen geben. Das Ausfuhrgeschäft hat etwas nachgelassen.

Mit Wirkung vom 15. April 1936 an sind die Löhne in der eisenerzeugenden und eisenverarbeitenden Industrie um 3 % erhöht worden zur Angleichung an die Lebenshaltung im Saargebiet und die ab 1. April 1936 eingeführte höhere Abgabe für die Arbeitslosenversicherung von je 2 % auf 3,25 % sowohl für den Arbeitgeber als auch für den Arbeitnehmer. Eine Lohn-erhöhung im Saarbergbau hat dagegen nicht stattgefunden.

Die Dillinger Hüttenwerke haben ihr Aktienkapital von französischen Franken auf 15,57 Mill. *R.M.* umgestellt. In der Eröffnungsbilanz sind außerdem 15,19 Mill. *R.M.* Rücklagen und 2,73 Mill. *R.M.* sonstige Rückstellungen ausgewiesen.

Zusammenfassung der Rohstoff- und Devisenfragen. — Da bei der Bearbeitung der die Rohstoffe und Devisen betreffenden Fragen zahlreiche staatliche und parteiliche Stellen zusammenwirken müssen, hat der Führer und Reichskanzler den preußischen Ministerpräsidenten mit der Prüfung und Anordnung aller erforderlichen Maßnahmen beauftragt. Ministerpräsident Generaloberst Göring kann hierzu alle staatlichen und parteilichen Stellen anhören und anweisen. Er kann sich von den zuständigen Reichsministern unterstützen und nötigenfalls vertreten lassen.

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Im Gegensatz zu früheren Jahren machte sich im 1. Vierteljahr 1936 eine Abschwächung des Eisenmarktes geltend, die sich besonders in ungenügendem Eingang an Stabstahl und Walzdrahtaufträgen äußerte. Kleinere Erzeugungseinschränkungen waren deshalb nicht zu vermeiden. Bei Walzdraht findet das Sinken der Nachfrage seine Erklärung in dem äußerst lebhaften Absatz an Drahterzeugnissen während des zweiten Halbjahres 1935, dem nun eine gewisse Geschäftsstille folgte. Der Absatz auf dem belgisch-luxemburgischen Inlandmarkt war im allgemeinen zufriedenstellend und hielt sich annähernd auf der Höhe des vorangegangenen Vierteljahres.

Das Thomasmehlgeschäft war sehr zufriedenstellend bei stetigen Preisen; der monatliche Entfall konnte laufend abgesetzt werden.

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

	31. März 1936	31. Dezember 1935
	in belg. Fr je t	
Roheisen	280	280
Knüppel	350	340
Platinen	385	375
Formstahl	490	470
Stabstahl	510	500
Walzdraht	600	625
Bandstahl	610	615

Die Erzeugung der luxemburgischen Werke im ersten Vierteljahr 1936 weist gegenüber dem letzten Vierteljahr 1935 einen Rückgang auf und stellte sich wie folgt: Roheisen 457 517 t (463 039 t im vierten Vierteljahr 1935). Es wurde ausschließlich Thomasroheisen erzeugt, während die Zahlen des vorhergehenden Vierteljahres 230 t Gießereiroheisen einschließen. Die Rohstahlerzeugung betrug 453 734 (455 002) t. Hiervon entfallen 451 521 (452 205) t auf Thomasstahl und 2213 (2094) t auf Elektrostahl. Siemens-Martin-Stahl wurde im ersten Vierteljahr 1936 nicht erzeugt (696 t im vorhergehenden Vierteljahr).

Am 31. März 1936 waren im Großherzogtum Luxemburg folgende Hochöfen vorhanden oder in Betrieb:

	Bestand	In Betrieb	
		31. März 1936	31. Dezember 1935
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	—	—

Die Zahl der unter Feuer befindlichen Hochöfen hat sich somit im März um einen vermindert und betrug 20 gegenüber 21 Ende Dezember 1935.

Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar. — Der Gesamtumsatz des Unternehmens belief sich im Jahre 1935 auf 46 764 000 *R.M.* gegen 43 315 000 *R.M.* im Vorjahre, nahm also um rd. 8 % zu. Auch im Berichtsjahre hielt die Belegung des Bedarfes im Inland an. Leider war trotz allen Bemühungen und erheblichen Preisopfern ein Rückgang der Ausfuhr nicht zu verhindern. Gegenüber 1934 beträgt er mengenmäßig 19 % und dem Wert nach 24 %. Daß die Erlöse stärker gesunken sind als die Umsatzen, ist hauptsächlich mit Unterbietungen währungsbegünstigter Staaten zu erklären. Noch einschneidender als der Preiskampf war indessen die Auswirkung der vom Ausland ergriffenen Maßnahmen schutzzöllerischer Art. Die zunehmende Errichtung neuer Erzeugungsstätten im Auslande führte zu dem Verlust wichtiger Märkte.

Durch Abschluß der Interessengemeinschaft zwischen der Berichtsgesellschaft und dem Hessen-Nassauischen Hüttenverein, G. m. b. H., Biedenkopf-Ludwigshütte, am 1. Januar 1933 wurde eine Entwicklung angebahnt, die zu einer von Jahr zu Jahr engeren Verflechtung beider Gesellschaften führte. Um die darin liegenden Möglichkeiten einer weiteren Vereinfachung in der Geschäfts- und Betriebsführung mehr noch als bisher ausnutzen zu können, faßte die außerordentliche Generalversammlung vom 19. November 1935 den Beschluß, den Hüttenverein mit Wirkung vom 1. Dezember 1935 ab in die Buderus'schen Eisenwerke aufgehen zu lassen. Die Buderus-Jung'sche Handelsgesellschaft m. b. H., Wetzlar, hat aufgehört, Organgesellschaft der Interessengemeinschaft zu sein. Unter ihrem alten Namen Buderus'sche Handelsgesellschaft widmet sie sich wieder allein ihren früheren Aufgaben.

An der Deckung des deutschen Eisenerzbedarfes war das Lahn-Dill-Gebiet einschließlich Oberhessen mit einem Versand von 897 000 t = 35,51 % mehr als im Vorjahr beteiligt. Hiervon wurden an Lahn und Sieg 287 000 t und auf westfälischen und anderen Hütten 610 000 t verhüttet. Die Förderung stieg von 593 000 t um 41,06 % auf 836 500 t. Im Anschluß hieran wird in dem Bericht wörtlich folgendes ausgeführt:

„Bei voller Würdigung der Devisenlage müssen wir immer wieder darauf dringen, daß die Eisensteinvorkommen an Lahn, Dill und in Oberhessen mit größter Schonung behandelt werden. Sie sind die unersetzliche Grundlage für die Hochofenwerke dieses Bezirkes, die daraus ein Gießereiroheisen erblasen, das sich besonders für die Herstellung dünnwandigen Eisengusses eignet, den die zahlreichen Eisengießereien dieses Bezirkes als Besonderheit liefern. Steht ein solches Roheisen nicht mehr zur Verfügung, so ist damit die Gefahr des Verkümmerns und des allmählichen Absterbens von seit Jahrhunderten bestehenden Eisenverarbeitungsstätten heraufbeschworen, für welche in diesem keineswegs von der Natur begünstigten industriearmen Gebiete kein Ersatz zu schaffen ist. Für die gesamte Hochofenbewirtschaftung

Deutschlands ist unser Erzrevier von untergeordneter Bedeutung, da die heute über den tiefsten Sohlen der Lahngruben tatsächlich erschlossenen Mengen den Bedarf der deutschen Hütten nur für etwa 6 Monate decken dürften, dem Bedarf der Gießereiindustrie unseres engeren Bezirkes kommen sie aber für etwa 20 Jahre gleich. Erfreulicherweise haben wir für diesen Standpunkt das volle Verständnis der Regierungs- und Parteistellen gefunden. Wir erblicken eine unserer vordringlichsten Aufgaben darin, durch planmäßige Erforschung unseres Felderbesitzes und gründliche Untersuchungsarbeiten in unseren Gruben unser Wissen über den tatsächlichen Umfang der Eisensteinvorkommen in unseren Gerechtsamen zu vertiefen und für eine restlose Hereingewinnung aller zur Verhüttung geeigneten Eisenerze zu sorgen.⁴⁴

Die Gesellschaft bemühte sich, auch andere Rohstoffe der deutschen Wirtschaft nutzbar zu machen. In Bauxit steht sie auf einem der oberhessischen Vorkommen in regelmäßiger Förderung und laufender Lieferung an ständige Abnehmer. An der Lahn wurden ihr mehrere Phosphoritfelder verliehen. Mit mehreren Kupfererzbezihern wurden drei dicht beieinanderliegende Gruben in der Gemarkung Nanzenbach (Dillkreis) wieder in Betrieb genommen. Es bleibt festzustellen, ob die zweifellos noch vorhandenen Erzmittel eine wirtschaftliche Gewinnung und Verarbeitung zulassen.

Gefördert wurden im Berichtsjahre 174 698 (1934: 155 333) t Eisenstein; daneben betrug die Kalksteingewinnung 97 373 t. Um die Vorräte an greifbaren Erzen zu erhöhen, wurden die Aus- und Vorrichtungsarbeiten stärker betrieben. Die Mehrzahl der Gruben hat sich gut aufgeschlossen. Tagesanlagen und Aufbereitungen wurden weiter verbessert. Der Besitz an Grubenfeldern konnte an einigen Stellen durch Neuerwerb abgerundet werden.

Von den drei Hochöfen der Sophienhütte Wetzlar standen die Ofen II und III und von den zwei Hochöfen des Hochofenwerkes Oberscheld der Ofen I während des ganzen Jahres ununterbrochen im Feuer. Der Umbau bzw. die Neuzustellung des Ofens I der Sophienhütte und des Ofens II in Oberscheld werden

bis Ende 1936 durchgeführt. Die beiden neuzugestellten Ofen kommen als Ersatz für zwei ältere, am Ende ihrer Hüttenreise angelangten Ofen in Frage. Der mit der Hessen-Nassauischen Ueberland-Zentrale in Oberscheld bestehende Vertrag zur Lieferung von elektrischem Strom aus der Verwertung der anfallenden Hochofengase wurde vorbehaltlich der Regelung von Einzelheiten langfristig verlängert.

Die Nachfrage nach den verschiedenen Gießereierzeugnissen war uneinheitlich, wenn auch im ganzen steigend. Feierschichten ließen sich daher, wenigstens im ersten Abschnitt des Jahres, nicht ganz vermeiden. Gegen Ende des Jahres gelang eine stärkere Verminderung der Lager, so daß von da ab ein gleichmäßigerer Betrieb möglich wurde. Die Forschungsstelle leistete wertvolle Arbeit in der Erforschung und Steigerung der Gußbeschaffenheit.

Beschäftigt wurden Ende 1935 insgesamt 8493 Personen gegen 8319 zu Ende 1934 oder rd. 2 % mehr. Die insgesamt vorausgabte Lohnsumme war dagegen um 4,5 % höher als im Vorjahre. Der DurchschnittsStundenlohn stieg um etwa 3,5 %. Die Lehrlingswerkstätten wurden verbessert und der Ausbildungsgang der kaufmännischen Lehrlinge neu geordnet.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschließlich 175 307 *R.M.* Gewinnvortrag und 422 594 *R.M.* sonstiger Einnahmen einen Ueberschuß der Betriebe von 16 759 435 *R.M.* aus. Nach Abzug von 10 124 134 *R.M.* Löhnen und Gehältern, 1 924 542 *R.M.* Abschreibungen, 2 221 191 *R.M.* Steuern, 1 408 993 *R.M.* gesetzlichen und freiwilligen sozialen Abgaben und 300 779 *R.M.* sonstigen Aufwendungen verbleibt ein Reingewinn von 1 375 697 *R.M.* Hieraus werden 857 304 *R.M.* Gewinn (4 %) auf 21 432 600 *R.M.* voll dividendenberechtigte Stammaktien und 2776 *R.M.* Gewinn (4 %) auf 4 567 400 *R.M.* Stammaktien im Goldmarkwert von 69 406 *R.M.* ausgeteilt, 72 588 *R.M.* zur Tilgung und Verzinsung von Genußrechten verwendet, 250 000 *R.M.* einer neu zu bildenden Unterstützungsrücklage zugeführt sowie 193 029 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- von *Borsig, Conrad*, Dr.-Ing. E. h., Geh. Kommerzienrat, i. Fa. A. Borsig, Berlin N 4; Prillwitz (Pomm.).
Döderlein, Max, Oberingenieur i. R., Oberammergau, Dorfstr. 6.
Franßen, Hermann, Dr. phil., Fried. Krupp, A.-G., Essen; Oberhausen (Rheinl.), Styrumer Str. 64.
Heskamp, Paul, Hochofendirektor a. D., Hösel (Bez. Düsseldorf), Preußenstr. 23.
Huth, Hermann, Dipl.-Ing., Altena (Westf.), Lennestr. 4.
Kircher, Leo, Dipl.-Ing., Nedlitz über Potsdam, Kurfürstenallee 11 a.
Koppe, Gerhardt, Hüttening., Betriebstechniker der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen; Duisburg, Realschulstr. 86.
Prieur, Alexander, Dipl.-Ing., Düsseldorf 10, Kühlwetterstr. 45.
Roeser, Willi, cand. rer. met., Troisdorf, Stahlstr. 3.
Schürmann, Herbert, Dipl. Ing., Stahlw.-Assistent der Fa. Rheinmetall-Borsig, A.-G., Werk Düsseldorf, Düsseldorf-Mörsenbroich, Mörsenbroicher Weg 77 F.
Spiller, Vinzenz, Dipl.-Ing., Betriebswirtsch.-Stelle der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, Duisburg-Huckingen.
Stein, Karl, Dr.-Ing., Peine, Kammergärten 3.
Strauch, Peter, Betriebschef, Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Eisen- u. Drahtindustrie, Düsseldorf 1, Engerstr. 15.
Stromburg, Ulrich, Dipl.-Ing., Gießereiing. der Marinewerft, Wilhelmshaven, Holtermannstr. 39.
Weinmann, Edmund, Dr.-Ing., Berlin W 62, Kleiststr. 39.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

- Hasse, Paul*, Geschäftsführender Prokurist der Fa. Possehl Eisen- u. Stahl-Ges. m. b. H., Wuppertal-Elberfeld, Augustastraße 161.
Haver, Kurt, Syndikatsdirektor, 1. Geschäftsf. der Verkaufsvereinigung für Teererzeugnisse, G. m. b. H., Essen, II. Hagen 45.

Szynkowski, Leon, Zivilingenieur, Köln-Deutz, Justinianstr. 3.
Wollenweber, Georg, Betriebsleiter des Preß- u. Hammerwerks der Fa. F. Schichau, G. m. b. H., Elbing, Königsberger Str. 25.

B. Außerordentliche Mitglieder.

Mayenborn, Rolf, stud. rer. met., Aachen, Salvatorstr. 18.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Freitag, den 15. Mai 1936, 17 Uhr, findet im Büchereisaal der Donnersmarckhütte, Hindenburg O.-S., ein Filmvortrag: „Die Entwicklung der Ferngasversorgung“ statt. Nach einem einleitenden Vortrag von Dr.-Ing. B. von Sothen, Gleiwitz, wird ein Film „Ferngas“ von der Ruhrgas-A.-G., Essen, vorgeführt.

Aus verwandten Vereinen.

Der Westfälische Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure, Dortmund, Rheinische Str. 173, hält Dienstag, den 19. Mai 1936, 20 Uhr, im großen Saale des Kasinos, Dortmund, Betenstraße, seine 5. Mitgliederversammlung ab. Major Nedtwig vom Reichskriegsministerium Berlin hält einen Lichtbilder- und Filmvortrag über „Einfluß der Motorisierung und Mechanisierung auf die Kriegsführung des Heeres“. Zu der Veranstaltung werden hiermit auch die Mitglieder unseres Vereins eingeladen.

Deutsche Bunsen-Gesellschaft.

In der Zeit vom 21. bis 24. Mai 1936 findet in Düsseldorf die 41. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft statt, zu der alle Freunde der physikalischen Chemie eingeladen werden. Die Tagung steht unter dem Hauptthema: „Verbrennungsvorgänge und Explosionen in der Gasphase“. Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an den Ortsausschuß in Düsseldorf, August-Thyssen-Str. 1, Postfach 4069, Fernruf 6 61 31.

Eisenhütte Oesterreich.

Hauptversammlung vom 9. bis 11. Mai 1936 in Leoben.

Einzelheiten siehe Stahl u. Eisen 56 (1936) Heft 17, Seite 504.