

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 10

11. MÄRZ 1937

57. JAHRGANG

Die Bedeutung der Durchwärmung für Bau und Betrieb von Stoßöfen.

Von Fritz Wesemann in Düsseldorf.

[Mitteilung Nr. 240 der Wärmestelle Düsseldorf
und Bericht Nr. 134 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Einfluß der Temperatur und Durchwärmung des Walzgutes auf die Wirtschaftlichkeit und Güte der Walzung. Frühere Versuche über die Durchwärmung. Verknüpfung der Kennzahlen des Ofenbetriebes. Ergebnisse der Arbeiten von Helweg und Heiligenstaedt. Anwendungsbereich der Ergebnisse. Vergleichsversuche. Temperaturausgleich im Ziehherd und in der Ausgleichzone. Praktische Folgerungen. Durchwärmung und Aufheizgeschwindigkeit des Wärmgutes. Regelung der Wärmezufuhr. Kritik des Begriffes der Herdflächenleistung. Betriebsunterlagen über die Wärmzeit. Bedeutung der Unterbeheizung, praktische Schwierigkeiten und bauliche Hinweise. Zusammenhänge zwischen Durchwärmung, Abbrand und Ofenleistung.)

1. Bedeutung der Temperatur und Durchwärmung des Walzgutes für den Betrieb. Kennzeichnung der Durchwärmung. Frühere Arbeiten.

Die Temperaturverhältnisse des Wärmgutes spielen bei der Warmverformung eine bedeutende, von jeher in der hüttenmännischen Betriebspraxis gewürdigte Rolle. Sie beeinflussen stark den Walzvorgang, das Ausbringen an guter Ware und die beim Walzen auftretenden Störungen und sind eng an die chemische Zusammensetzung und die Gefügeform des Werkstoffs gebunden. Der Einfluß der Temperatur ist verschieden, je nachdem in der ersten oder in einer nachfolgenden Hitze gewärmt wird und welche Anforderungen an die Beschaffenheit der Oberfläche und die Festigkeitseigenschaften des Walzgutes gestellt werden. Störungen und Fehler beim Walzen, z. B. schlechtes Greifen der Walzen, Umfallen des Stabes in den Kalibern, Herausspringen aus den Umführungen, Risse und Schuppen werden oft auf unzureichende Temperaturbehandlung des Wärmgutes zurückgeführt. In wirtschaftlicher Hinsicht steigern hohe Temperaturen den Wärmeverbrauch und den Werkstoffverlust durch Abbrand, dagegen senken sie den Kraftverbrauch beim Walzen und erhöhen dadurch bei einer gegebenen Leistungsfähigkeit des Antriebes die erzielbare Leistung.

Bei der Erörterung dieser Zusammenhänge treten häufig Mißverständnisse auf, die in der Beurteilung der Temperaturverhältnisse im Wärmgut begründet sind. Da jede Erwärmung und nachfolgende Abkühlung mit einer Verzunderung der Wärmgutoberfläche einhergeht, muß man stets unterscheiden zwischen der Temperatur der Zunderschicht, der Blockoberfläche und des Blockinnern (bzw. der mittleren Blocktemperatur), wie es *Abb. 1* schematisch darstellt. Eine Angabe der „Blocktemperatur“ oder „Ziehtemperatur“ ohne genauere Kennzeichnung ist daher stets mißverständlich. Von den genannten Temperaturen ist dem Auge des Beobachters die Zundertemperatur während der Erwärmung des Blockes im Ofen und auf dem Wege

bis zur Walze, die Oberflächentemperatur erst in der Walze nach dem Abfallen des Zunders erkennbar. Aber weder die eine noch die andere Temperatur läßt unmittelbare Schlüsse auf die mittlere, die Durchschnittstemperatur eines Blockes oder Knüppels zu. Je nach dem Verlauf der Aufheizung und der Form und Zusammensetzung des Wärmgutes ist der Temperaturunterschied im Querschnitt des Wärmgutes und mit ihm auch derjenige zwischen der Temperatur seiner Oberfläche und der mittleren Temperatur seines Querschnittes verschieden groß. Man kennzeichnet den Temperaturunterschied im Querschnitt des Wärmgutes ohne Berücksichtigung der Zunderschicht durch den Begriff der Durchwärmung oder Durchweichung; für die nachfolgenden Darlegungen sei unter der „Durchwärmung“ stets der Temperaturunterschied $\Delta \vartheta$ zwischen der heißesten und kältesten Stelle des Querschnittes unterhalb der Zunderschicht verstanden, wobei guter Durchwärmung niedrige $\Delta \vartheta$ -Werte, schlechter Durchwärmung hohe $\Delta \vartheta$ -Werte entsprechen. Beim Vergleich der Temperaturverhältnisse in verschieden dicken Blöcken ist es zweckmäßig, $\Delta \vartheta$ auf ein und dasselbe Blockstärkenmaß zu beziehen. Zu diesem Zweck wird der Begriff der bezogenen Durchwärmung $p = \frac{\Delta \vartheta}{s}$ in $^{\circ}/\text{cm}$ Blockdicke geprägt.

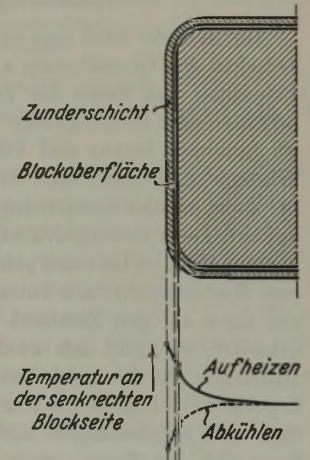


Abbildung 1. Darstellung der Temperaturverhältnisse eines Blockes mit Zunderschicht.

(Stärke der Zunderschicht übertrieben.)

Welcher Temperaturverlauf sich im Innern einer ein- oder beiderseitig beheizten Platte einstellen kann, zeigt *Abb. 2*. Ein gekrümmter Verlauf der Temperaturlinien im Querschnitt zeigt eine Auf- oder Enttheizung der Platte an (siehe Fall c bis f); sind die Linien gerade, so ist die Wärmezufuhr

*) Vorgetragen in der gemeinsamen Sitzung der Wärmestelle und des Walzwerksausschusses am 27. November 1936 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

gleich der Wärmeabfuhr, und die Platte behält ihre Temperatur (siehe Fall a und b). Aus der Art der Krümmung der Linien erkennt man, ob bei einseitiger Beheizung von oben (siehe Fall c und d) die Gegenseite der Platte isoliert ist oder Wärme abgibt (wie etwa an kühle Ofenherde) und wie sich bei beiderseitiger Beheizung von oben und unten die Wärmezufuhr auf beide Seiten der Platte verteilt (Fall e und f).

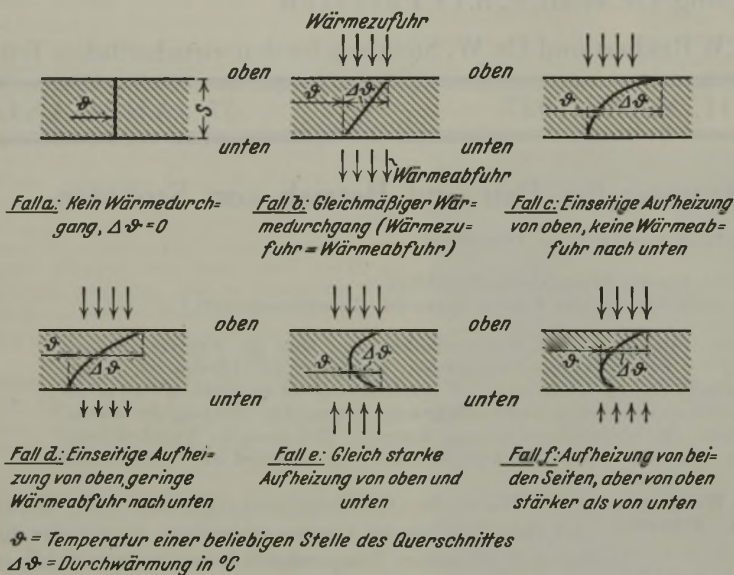


Abbildung 2. Temperaturverlauf im Querschnitt einer Platte unter verschiedenen Erwärmungsverhältnissen.

Im Betriebe wird man es meist mit Zwischenzuständen zwischen den Grundformen a, c, d und e zu tun haben. Die Beheizung von unten her tritt an Ofen, die mit Unterbrennern oder hochliegenden Gleitschienen ausgerüstet sind, im Stoßherd hervor und verschiebt die Temperaturen im Wärmgutquerschnitt nach Fall e und f. Wird das Wärmgut bei zunehmender Erwärmung über die Gleitschienen hinaus auf den Herd weitergedrückt, so liegt wieder einseitige Beheizung (Fall c), bei stark gekühlten undichten Herden sogar eine Wärmeabfuhr nach unten (Fall d) vor. Wird das Wärmgut dann auf den Ziehherd vorgerollt und dabei um 180° gekantet, so ergibt sich wieder eine überwiegend einseitige Beheizung, die diesmal jedoch an der kälteren, bisher unterliegenden Oberfläche des Wärmgutes wirkt. Bei sehr schwacher und gleichmäßiger Aufheizung von oben und unten kann sich die Temperaturverteilung im Querschnitt dem Grenzfall a nähern.

Bei der Abkühlung des Wärmgutes an der Luft oder in der Walzenstraße kehren sich die für Fall e und f gezeigten Temperaturlinien um; der Höchstwert der Temperatur liegt jetzt im Innern der Platte. Hieraus ergibt sich, daß eine an den Erwärmungsvorgang anschließende Abkühlung des Wärmgutes schlechte Durchwärmung bis zu einem gewissen Grad ausgleicht.

Leider ist es nicht möglich, die Durchwärmung mit Hilfe betriebsmäßiger Messungen nach dem Ziehen oder beim Walzen oder schon im Ofen laufend zu ermitteln. Immerhin kann sich der Betriebsmann auf Grund des Verlaufes der Oberflächentemperaturen nach Abfallen des Zunders oder des Kraftverbrauchs beim Walzen ein ungefähres Bild über die Güte der Durchwärmung machen. Schon vor Jahren wurden durch sorgfältige Beobachtung dieser Kennwerte bestimmte allgemeingültige Schlüsse auf den Zusammenhang zwischen der Durchwärmung und dem Verlauf der Aufheizung des Wärmgutes im Stoßofen abge-

leitet, die sich später als zutreffend erwiesen haben¹⁾, aber damals noch nicht als genügend gesichert erschienen und in zahlenmäßige Form gekleidet werden konnten. Bei der raschen Entwicklung des Ofenbaues und des Steigens der Ansprüche an die Güte der Erzeugnisse der Eisenindustrie befriedigte dieser Zustand aber auf die Dauer nicht. Weitere Fortschritte brachten die wissenschaftlichen Forschungen über die Vorgänge im Stoßofen, die immer mehr den Wärmeaustausch zwischen den Wärmeträgern und dem Wärmgut in den Vordergrund stellten und auf diesem Wege allmählich auch zu zahlenmäßigen Angaben über die Durchwärmung führten^{2) 3)}.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lagen jedoch in einer Form vor, die der Nutzenanwendung durch den Praktiker große Schwierigkeiten bereitete; insbesondere erforderte die Anwendung des Rechenganges der sogenannten „nicht stationären Wärmeströmung“ auf den jeweiligen Einzelfall langwierige und mühselige Arbeit. Infolgedessen gingen die weiteren Bemühungen dahin, die auf die Durchwärmung einwirkenden Einflüsse unter Verzicht auf äußerster wissenschaftliche Genauigkeit möglichst einfach und planvoll darzustellen. In der Linie dieser Entwicklung seien die Arbeiten von E. Helweg⁴⁾ und W. Heiligenstaedt⁵⁾ genannt, die auf verschiedenen Wegen in einfacherer Weise zahlenmäßige Angaben über die Durchwärmung unter den jeweils vorliegenden Verhältnissen liefern und darüber

hinaus weitreichende Hinweise für den Bau und Betrieb von Wärmöfen enthalten. Beide Arbeiten behandeln den Stoßofen, in dem Wärmgut von quadratischem oder rechteckigem Querschnitt dicht beieinander liegend, also gleichsam als Platte fortbewegt und dabei von oben oder von oben und unten erwärmt wird, wie es Abb. 2 darstellt.

Als Endpunkt des Wärmvorganges gilt der Augenblick, in dem das Wärmgut in den Ziehherd vorgerollt wird oder, wenn dies (wie etwa an Durchstoßöfen) nicht der Fall ist, den Ofen verläßt.

Rundblöcke und solche quadratische Blöcke, zwischen deren Kanten zum besseren Umspülen durch die Gase Beilagen eingelegt oder die vorgerollt werden, also die Mehrzahl der legierten Rohblöcke scheiden aus den nachfolgenden, auf die Arbeiten von Helweg⁴⁾ und Heiligenstaedt⁵⁾ gegründeten Betrachtungen aus.

Die große Bedeutung dieser Arbeiten für den Bau und Betrieb des Stoßofens ließ es angezeigt erscheinen, ihre Ergebnisse nochmals unter einheitlichen Gesichtspunkten darzustellen. Dies geschieht in den Abschnitten 3 bis 5.

2. Formeln für die Beziehungen zwischen Durchsatz, Wärmzeit und Herdflächenleistung.

Zunächst seien oft benutzte formelmäßige Beziehungen zwischen den mit dem Durchsatz und der Wärmzeit zusammenhängenden Kenngrößen des Stoß- und Rollofens wiedergegeben.

¹⁾ F. Wesemann: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 259/76 (Wärmestelle 125).

²⁾ A. Schack: Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 519/28 (Wärmestelle 146).

³⁾ W. Heiligenstaedt: Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 25/36 u. 103/12 (Wärmestelle 184 u. 186).

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 345/52 (Wärmestelle 190).

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 131/38 (Wärmestelle 236).

Grundbegriffe:

Stundenleistung D in t/h
 Herdflächenleistung,
 bezogen auf gesamte Herdfläche f in kg/m²h
 bezogen auf bedeckte Herdfläche f' in kg/m²h
 Wärmzeit gesamt t in min
 Blockfolgezeit t_z in min

Formeln:

$$t = \frac{G}{D} \cdot 60; \quad G = \frac{D \cdot t}{60} \quad (1)$$

G = Fassungsvermögen des besetzten Herdes in t.

$$D = 0,06 \cdot \frac{z \cdot g}{(s' + e)} \cdot \frac{1}{t} \quad (2)$$

g = Gewicht des Wärmgutes in kg
 l = Länge des Ofens in m
 s' = mittlere waagerechte Kantenlänge des Blockquerschnittes in m
 e = Abstand benachbarter Blöcke (meist 0) in m
 z = Zahl der Blockreihen

$$D = b \cdot l \cdot f \quad (3)$$

b = Herdbreite in m
 l = Herdlänge in m

$$f = \frac{60 \cdot g \cdot z}{t \cdot (s' + e) \cdot b} \quad \text{bzw.} \quad t = \frac{60 \cdot g \cdot z}{f \cdot (s' + e) \cdot b} \quad (4)$$

g = s² · m · γ für quadratischen Querschnitt des Wärmgutes
 = s · s' · m · γ für rechteckigen Querschnitt des Wärmgutes
 = 0,785 · s² · m · γ für kreisförmigen Querschnitt des Wärmgutes
 s = mittlere senkrechte Kantenlänge des Querschnittes in m
 m = Blocklänge in m
 γ = Raumgewicht des Wärmgutes in kg m³

$$f = \frac{60 \cdot s \cdot \gamma \cdot \varphi}{t \cdot \left(1 + \frac{e}{s'}\right)} \quad \text{für quadratischen und rechteckigen Querschnitt} \quad (5a)$$

$$= 47,1 \cdot \frac{s \cdot \gamma \cdot \varphi}{t \cdot \left(1 + \frac{e}{s'}\right)} \quad \text{für kreisförmigen Querschnitt} \quad (5b)$$

φ = Herdausnutzung = $\frac{z \cdot m}{b}$, also f = f' · φ

$$t_z = \frac{t \cdot (s' + e)}{l'} \quad \text{für quadratischen und rechteckigen Querschnitt} \quad (6a)$$

$$= 0,785 \frac{t \cdot (s' + e)}{l'} \quad \text{für kreisförmigen Querschnitt} \quad (6b)$$

$$t_z = \frac{60 \cdot \gamma \cdot \varphi \cdot s \cdot s'}{l' \cdot f} \quad \text{für quadratischen und rechteckigen Querschnitt} \quad (7a)$$

$$= \frac{47,1 \cdot \gamma \cdot \varphi \cdot s^2}{l' \cdot f} \quad \text{für kreisförmigen Querschnitt} \quad (7b)$$

Hier ist für l' diejenige Herdlänge einzusetzen, auf der die Knüppel dicht beisammen liegen; sie beträgt gewöhnlich etwa 95 % der gesamten Herdlänge l.

Zu Gleichung (2) ist zu bemerken, daß sich t und l sowohl auf den gesamten Herd als auch auf einen beliebigen Teilabschnitt des Herdes beziehen können. Im übrigen sind die Formeln 2 bis 5 Näherungsgleichungen, da sie von der nicht immer zutreffenden Voraussetzung ausgehen, daß die Blöcke auch im Ziehherd bis zur Ziehtür dicht beieinander liegen. Die dadurch bewirkten Abweichungen sind aber unerheblich.

Alle Formeln setzen ferner fortlaufenden (= Fließ-) Betrieb voraus. Wird ein mit Wärmgut gefüllter Ofen hochgeheizt und dann erst gezogen und nachgesetzt, so gelten sie nur für die Zeit, in der gezogen wird.

3. Inhalt und Ergebnisse der Arbeiten von Helweg und Heiligenstaedt über die Durchwärmung.

E. Helweg⁴⁾ leitet den Endwert der Durchwärmung des Wärmgutes vor dem Kanten im Ziehherd aus dem gemessenen Temperaturverlauf seiner Oberfläche und aus seiner Vorschubgeschwindigkeit oder der Teilwärmzeit in dem letzten, vor dem Ziehherd liegenden Teilabschnitt des Ofens her und setzt dabei einen bestimmten Mindestwert dieser Teilwärmzeit oder der ihr entsprechenden Teillänge des Herdes voraus. Die für die Anwendbarkeit seines Verfahrens und der später folgenden Formel (9) erforderlichen Mindestwerte der Teilwärmzeit bzw. Teillänge sind:

$$t \geq 18 \cdot \frac{s^2}{a}; \quad \Delta l \geq 0,3 \cdot \frac{s^2}{a} \cdot w \quad (8)$$

mit t = Teilwärmzeit im Ofenabschnitt in min
 Δl = entsprechende Länge des Ofenabschnittes in m
 w = Vorschubgeschwindigkeit des Wärmgutes in m/h
 s = Dicke des Wärmgutes, senkrecht gemessen, in m
 a = Temperaturleitzahl des Wärmgutes in m²/h = $\frac{\lambda}{c \cdot \gamma}$
 λ = Wärmeleitfähigkeit des Wärmgutes in kcal/m²h °C
 c = spezifische Wärme des Wärmgutes in kcal/kg °C
 γ = Raumgewicht des Wärmgutes in kg m³

Die Durchwärmung wird nach folgender einfacher Formel berechnet, wobei an dieser Stelle nur einseitige Beheizung von oben her angenommen sei (weitere Angaben, vor allem im Hinblick auf beiderseitige Beheizung, enthält der Originaltext):

$$\Delta \vartheta = \frac{s^2}{2 \cdot a} \cdot \Delta \vartheta_{ob} \quad (9)$$

mit Δϑ_{ob} = Temperaturanstieg der Oberfläche des Wärmgutes (nicht etwa der Zunderschicht!) in °/h in dem betreffenden Ofenabschnitt.

Demnach ist die Durchwärmung um so besser, je kleiner Δϑ_{ob} ist, oder je langsamer die Temperatur der Oberfläche beim Aufheizen ansteigt.

Diese höchst einfache Verknüpfung von Δϑ mit Δϑ_{ob} erhöht die Treffsicherheit des Verfahrens, wenn es gelingt, den Temperaturanstieg der Blockoberfläche in der Zeiteinheit genau zu erfassen. Dies ist indessen nur selten möglich. Uebereinstimmend mit der schematischen Darstellung der Temperaturen in Abb. 1 zeigten verschiedene zur Nachprüfung der Verfahren von Helweg und Heiligenstaedt durchgeführte, weiter unten näher zu besprechende Versuche, daß die der optischen Messung zugängliche Temperatur der Blockoberfläche durch den anhaftenden Zunder stark gefälscht wird. Die Temperatur der zwar dünnen, aber infolge ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit stark isolierend wirkenden Zunderschicht ϑ_z⁶⁾ liegt je nach der Stärke der Aufheizung um 50 bis 300° über der wahren Temperatur der Blockoberfläche ϑ_{ob}. Ein wiederholt bestätigtes Beispiel für den Temperaturunterschied zwischen Zunderschicht und Blockoberfläche ist der Temperaturverlauf nach Abb. 3, in der die Erwärmung einer Bramme und die Ofentemperatur während der Wärmzeit dargestellt ist. Da die übliche optische Temperaturmessung am Wärmgut nur ϑ_z erfaßt und Δϑ_z je nach der Stärke der Aufheizung anders als Δϑ_{ob} verläuft, ist es nicht möglich, die Durchwärmung nach dem Helweg'schen Verfahren trotz seiner unbestrittenen Einfachheit mit Hilfe betriebsmäßiger optischer Temperaturmessungen im Ofen zahlenmäßig richtig zu ermitteln. Man muß die wahre Temperatur der Oberfläche des Wärmgutes durch Sondermessungen, wie etwa durch Einführen von Thermoelementen, in eine dicht unter der Oberfläche aus-

⁶⁾ W. Heiligenstaedt: Gas u. Wasserfach 79 (1936) S. 754/60 u. 783/88.

mündende Bohrung ermitteln, wodurch die Anwendbarkeit des Verfahrens beschränkt wird.

Der Kernpunkt der neuesten Arbeit von Heiligenstaedt⁵⁾ sind einfache Schaubilder, mit deren Hilfe man die vor etwaigem Kanten im Ziehherd, also je nach der Ofenart am Ende des Stoßherdes oder gesamten Herdes, herrschende Durchwärmung aus der Wärmzeit und der

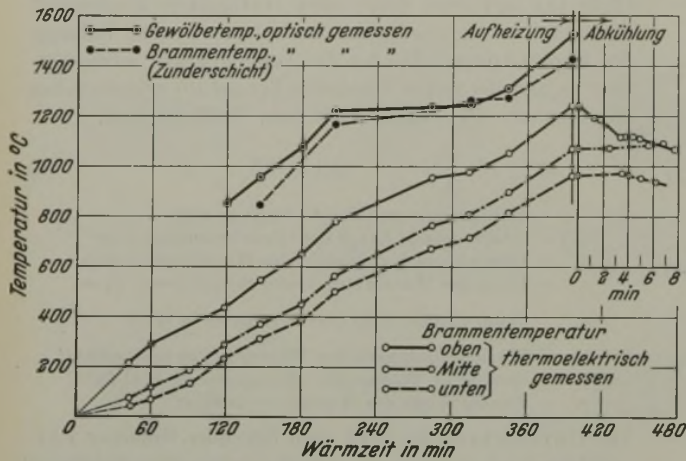


Abbildung 3. Temperaturen einer Versuchsbramme und des Ofens.

senkrecht gemessenen Blockdicke abgreifen kann. Als Beispiel zeigt ein derartiges Schaubild für weichen Stahl und einseitige Beheizung von oben her Abb. 4, in dem die Wärmzeit t auf der Senkrechten, die Blockdicke s auf der Waage-

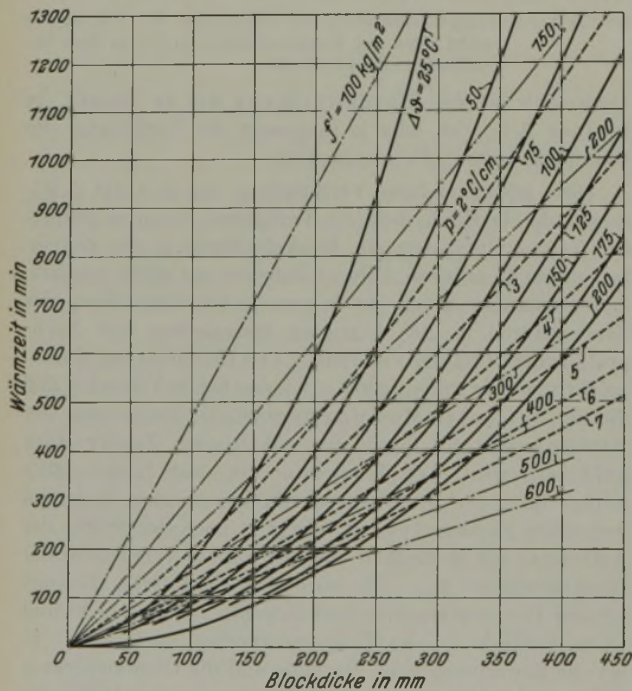


Abbildung 4. Durchwärmung $\Delta \theta$ und p , Herdflächenleistung f' , abhängig von Wärmzeit und Blockdicke. (Weicher Stahl.)

rechten, die Durchwärmung $\Delta \theta$ und die bezogene Durchwärmung $p = \frac{\Delta \theta}{s}$ als eine Schar von Parametern dargestellt

ist. Der Entwurf dieser später noch näher zu erläuternden Schaubilder gründet sich auf umfangreiche rechnerische Untersuchungen über den Wärmeaustausch zwischen den Feuer gasen und dem Wärmgut bei verschiedenen hoher Leistung von Stoßöfen, deren Aufbau in der Schriftumsquelle⁵⁾ angedeutet ist. Sie setzen durchlaufenden Betrieb und einen bestimm-

ten, auf Erfahrungen und Versuche gegründeten Verlauf der Feuergastemperatur über die Ofenlänge voraus, der sich nach der Herdflächenleistung und der Art der Beheizung des Ofens richtet und in bestimmte Endwerte der Abgastemperaturen am Herd-Ende einmündet. Die Schaubilder gelten somit nur für in vorstehendem Sinn übliche Verhältnisse. Man bedarf, um die Durchwärmung zu bestimmen, keiner Messungen, wie sie das Verfahren von Helweg erfordert. Andererseits führt die Anwendung der Schaubilder zu Fehlern, wenn der wirkliche Verlauf der Aufheizung und der Feuergastemperaturen über der Ofenlänge aus irgendeinem Grunde von den Annahmen abweicht, wenn beispielsweise die Leistung des Ofens stark schwankt, also das Wärmgut mit wechselnder Geschwindigkeit vorwärts bewegt wird, die Abstimmung zwischen Wärmezufuhr und Wärmeverbrauch schlecht ist und dadurch Wärme im Mauerwerk auf- oder entspeichert wird. Verweilt ein Block aus irgendeinem Grunde, etwa infolge einer Störung, erst lange Zeit im Bereiche niedriger Ofentemperaturen, um dann rasch vorgeschoben und fertig gewärmt zu werden, so ist die Durchwärmung schlechter, als wenn er mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in derselben Zeit durch den Ofen hindurchgegangen wäre. Wird er umgekehrt zunächst sehr schnell vorgeschoben, um dann in dem heißen Ofenteil ganz langsam fertig gewärmt zu werden, so ist er besser durchwärmt, als es die Schaubilder bei derselben Gesamtwärmzeit angeben. Ähnliche Fehler ergeben sich aus einer den Annahmen zuwiderlaufenden Art der Beheizung, wenn etwa durch unzweckmäßige Verteilung der Wärmezufuhr übermäßig hohe Temperaturen am Ziehherd oder am Ofenende herrschen. In dieser Hinsicht liegt der Vorteil des Verfahrens von Helweg darin, daß — allerdings unter der Voraussetzung besonderer Messungen über den Temperaturverlauf der wahren Blockoberfläche, nicht etwa der Zunderschicht — seine Ergebnisse dem jeweils vorherrschenden Verlauf der Aufheizung im Ofen entsprechen.

4. Ergebnisse von Vergleichsversuchen.

Die praktische Brauchbarkeit der beiden Verfahren hängt davon ab, daß sie hinreichend genaue Angaben über die Durchwärmung liefern. Um dies nachzuprüfen, wurden Vergleichsmessungen mit besonderen Probelöcken an verschiedenen Stoßöfen durchgeführt und deren Ergebnisse den nach Helweg berechneten oder aus den Schaubildern von Heiligenstaedt abgegriffenen Durchwärmungswerten gegenübergestellt.

Die Probelöcke aus weichem, beruhigtem Stahl waren in Richtung der Mittelachse mit drei senkrecht übereinanderliegenden, etwa 400 mm tiefen und 20 mm weiten Bohrungen versehen, von denen die oberste und unterste unmittelbar unter der oberen und unteren Oberfläche des Blockes ausmündete, während die mittlere mit der Mittelachse des Blockes zusammenfiel. In die Bohrungen wurden beim Hindurchgang des Blockes durch den Ofen von den Seitentüren her 1 bis 1,5 mm starke Nickel/Nickel-Chrom-Elemente eingeführt, die in 8 mm weiten, beiderseits offenen Chroninschutzrohren saßen und deren Lötstellen bei der Messung bis an das Ende der Bohrungen vorgeschoben wurden. Die Messungen wurden bis zum Eintritt des Probelockes in den Ziehherd, dann wieder nach dem Ziehen durchgeführt und während eines Teiles der Abkühlungszeit fortgesetzt, so daß man aus dem Verlauf der Abkühlungskurven und den Abkühlungszeiten nach dem Ziehen auch den Temperaturzustand des Blockes im Augenblick des Ziehens extrapolieren konnte.

Als maßgebend für die Nachprüfung der beiden Rechenverfahren wurde bei allen Versuchen diejenige Durchwärmung angesehen, die am Ende des Stoßherdes vor dem Eintritt in den Ziehherd gemessen und berechnet wurde, da im Ziehherd infolge des Kantens der Blöcke zusätzliche Einflüsse auftreten. Ein anderes, früher bisweilen angewendetes

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Ergebnisse von Durchwärmungsversuchen.

Ofen-Nr.	1	2	3	4	5	6
1. Ofen:						
Bauart	Stoßofen	Stoßofen	Stoßofen	Stoßofen	Stoßofen	Stoßofen
Länge m	28,49	19,55	21,2	19,0	22,0	19,75
Breite m	2,80	2,50	3,0	4,0	4,0	2,50
Herdfäche m ²	79,77	48,90	63,6	76,0	88,0	49,30
2. Wärmgut:						
Querschnitt (Kopf/Fuß) mm ²	975 × 375 Bramme	375/435 □	500 □	320/360 □	350/355 □	375/435 □
Länge mm	1130	1600	2000	1350	1505	1600
Gewicht kg	2800	2000	3250	1250	1490	2000
Qualität	weich	weich	weich	weich	weich	weich
Herdausnutzung φ	0,807	0,64	0,665	0,675	0,75	0,64
3. Ziehtemperatur θ _{ob} (oben/unten) °C	1200/1100	1270	1200	1250/1150	1200	1260/1170
4. Wärmezufuhr:						
a) Brennstoffart	Koksofengas	Selasgas	Steinkohlenstaub	Hochofengas	Hochofengas	Mischgas
b) Wärmeverteilung:						
Zahl der Stirnbrenner	5	4	2	2	5	4
Zahl der Seitenbrenner	15	2 × 4	—	2 × 3	2 × 2	2 × 4
Unterbeheizung vorhanden?	nein	nein	nein	ja	ja	ja
5. Durchsatz t/h	20,1	9,28	12,3	20,6	20,8	12,1
6. Wärmzeit bis zum Kanten t min	380	580	570	380	500	450
7. Temperaturunterschied Δ θ ₁ vor dem Kanten gemessen °C	280	240	350	260	80	170
8. Temperaturunterschied Δ θ ₂ nach Helweg bei einseitiger Beheizung von oben vor dem Kanten °C	280	247	365	355	88	245
9. Temperaturunterschied Δ θ ₃ nach Heiligenstaedt bei einseitiger Beheizung von oben °C	285	240	250	210	190	310
10. Anteil der Unterbeheizung an der gesamten Wärmezufuhr nach Heiligenstaedt für Δ θ ₃ = Δ θ ₁ errechnet %	0	0	0	?	22	26,0

Meßverfahren, bei dem an die Unter- und Oberseite des Probblockes Schleppelemente angeschweißt werden, erwies sich als ungeeignet.

nisse der umfangreichen Arbeit von Maurer als zutreffend, so ordnen sich die wahren nach dem Verfahren von W. Heiligenstaedt ermittelten Durchwärmungswerte zwischen den Ergebnissen der Schaubilder für weichen und harten Stahl nach Heiligenstaedt ein, und zwar sind sie um etwa zwei Drittel des Unterschiedes höher als für weichen Stahl. Die Auswertung der Vergleichsversuche trug diesen Hinweisen Rechnung.

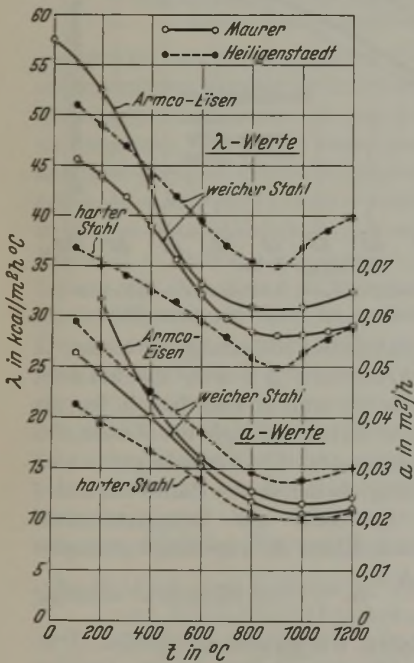


Abbildung 5. Wärmeleit Zahlen λ und Temperaturleit Zahlen α nach Maurer und Heiligenstaedt.

An dieser Stelle bedarf die Arbeit von Heiligenstaedt einer Ergänzung. Sie stützt sich auf eine bestimmte Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit des Eisens λ von der Temperatur, die nach Versuchen von S. M. Shelton und W. H. Swanger in Abb. 5 als glatt durchgezogene Linien dargestellt ist. Spätere von E. Maurer⁷⁾ durchgeführte Untersuchungen ergaben jedoch einen abweichenden Verlauf von λ, der in Abb. 5 gestrichelt eingezeichnet ist. Danach liegen die λ-Werte nach Maurer für weichen Stahl zwischen denjenigen für weichen und harten Stahl nach Heiligenstaedt, und zwar näher an denen für harten Stahl. Unterstellt man die Ergeb-

Die Ergebnisse der Versuche sind mit einigen Angaben über Bau- und Betriebsangaben der Oefen und über die Probblöcke in Zahlentafel I eingetragen und den Berechnungswerten von Helweg und Heiligenstaedt gegenübergestellt. Sie beziehen sich sämtlich auf den Temperaturzustand des Wärmgutes vor dem Kanten am Ende des Stoßherdes oder Vorrollen in den Ziehherd, und zwar ist Δ θ₁ der gemessene Wert, Δ θ₂ der nach Helweg auf Grund des Anstieges der Oberflächentemperatur Δ θ_{ob} berechnete und Δ θ₃ der nach Heiligenstaedt ermittelte Wert der Durchwärmung. Die für die Anwendung des Verfahrens von Helweg erforderlichen Temperaturleit Zahlen a sind nach den Versuchen von Maurer ebenfalls für weichen Stahl und für Armco-Eisen in Abb. 5 als glatte Linie eingetragen. Dabei zeigte sich eine weitere Schwierigkeit infolge der Tatsache, daß der Vergleich zwischen Messung und Rechnung nur bei einseitiger Beheizung des Wärmgutes von oben her einwandfrei durchzuführen ist, daß aber die Mehrzahl der Oefen mit Unterbrennern versehen ist und deren Anteil an der gesamten Wärmezufuhr meßtechnisch kaum zu erfassen ist. Man kann nur umgekehrt für den Fall, daß die berechneten Δ θ-Werte größer als die gemessenen sind, den Anteil der Unterbeheizung ausrechnen, hat dann aber keine Möglichkeit mehr, die Meßergebnisse zur Kontrolle der Rechnung zu benutzen.

7) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 145/54.

Von oben beheizt wird das Wärmgut nur in den Öfen 1 bis 3, wo es unmittelbar auf dem Herd aufliegt; die übrigen Öfen haben Unterbrenner und ihre Gleitschienen sind hochgelegt, so daß auch die vom Ziehherd abströmenden Rauchgase zum Teil unter den Blöcken herstreichen und sie von unten aufheizen können. Am Ofen 1 und 2 ist nun die Uebereinstimmung zwischen den gemessenen Werten $\Delta \vartheta_2$ und $\Delta \vartheta_3$ ganz ausgezeichnet (siehe Spalte 7 bis 9), ebenso diejenige zwischen $\Delta \vartheta_1$ und $\Delta \vartheta_2$ vom Ofen 3, während $\Delta \vartheta_3$ hier beträchtlich zurückbleibt. Diese Abweichung rührt daher, daß der Erwärmungsverlauf im Ofen 3 von Heiligenstaedts Annahmen stark abweicht. Die vor der Stirnseite des Ofens sitzende Kohlenstaubbrennkammer verstärkt die Aufheizung im Verlaufe der Wärmzeit immer mehr, wogegen sie an richtig gebauten Öfen in der Nähe des Einstoß-Endes oder in der Mitte des Ofens ihren Höchstwert erreicht und gegen das Ende der Wärmzeit hin abnimmt. Dieser Aufheizungsverlauf führt gleichzeitig zu einer besseren Durchwärmung, also kleineren $\Delta \vartheta$ -Werten, wie es $\Delta \vartheta_3$ am Ofen 3 zeigt. Die Uebereinstimmung der Ergebnisse der Messung und des Verfahrens von Helweg am Ofen 3 rührt daher, daß Helweg die Durchwärmung $\Delta \vartheta$ einfach aus dem tatsächlichen Verlauf der Blockoberflächentemperatur ϑ_{ob} ableitet (vgl. Formel 9).

Man kann immerhin aus den Meßergebnissen an den Öfen 1 bis 3 den Schluß ziehen, daß Messung und Berechnung sehr befriedigend übereinstimmen und daß die Verfahren von Helweg und Heiligenstaedt, sachgemäß angewandt, richtige Durchwärmungswerte ergeben.

Ofen 4 ist ein Regenerativofen der Bauart Siemens und weicht insofern vom üblichen ab, als der größte Teil der Abgase bereits hinter dem Ziehherd in die Wärmespeicher abströmt und nicht zur Vorwärmung des Wärmgutes im Stoßherd ausgenutzt wird. Deshalb nimmt auch hier die Aufheizgeschwindigkeit im Verlaufe der Wärmzeit immer mehr zu, da hier der Ziehherd einen großen Teil der Aufheizung übernimmt und durch Strahlung unmittelbar große Wärmemengen in den anschließenden Teil des Stoßherdes überträgt. Somit ist $\Delta \vartheta_3$, wie am Ofen 3, größer als $\Delta \vartheta_1$, während der Mehrwert von $\Delta \vartheta_2$ auf starke Unterbeheizung des auf hohen Gleitschienen liegenden Wärmgutes dicht vor dem Ziehherd schließen läßt.

Am Ofen 5 und 6 zeigt $\Delta \vartheta_3 > \Delta \vartheta_1$ die Wirkung der Unterbeheizung, die 21 und 24 % der insgesamt an das Wärmgut übertragenen Wärmemenge ausmacht. Die Uebereinstimmung zwischen $\Delta \vartheta_2$ und $\Delta \vartheta_1$ am Ofen 5 beweist, daß die Unterbeheizung im heißesten Teil des Stoßherdes nicht mehr wirksam ist, während sie am Ofen 6 noch 15,8 % der an dieser Stelle an das Wärmgut übertragenen Wärmemenge deckt.

Es wäre verfehlt, an die Genauigkeit der Ermittlung von $\Delta \vartheta$ nach Helweg und Heiligenstaedt zu weit gehende Ansprüche zu stellen; denn einmal sind die Forschungen über die Größe der Wärmeleitfähigkeit des Wärmgutes je nach dessen Temperatur und Zusammensetzung noch nicht abgeschlossen, und außerdem fehlt es noch an Unterlagen, um die Durchwärmung selbst oder ihren Einfluß auf den Kraftverbrauch oder die Güte der Walzung zahlenmäßig zu bewerten.

5. Weitere Versuchsergebnisse.

a) Grenzfälle der Durchwärmung während des Aufheizens.

Zwei Grenzfälle des Temperaturverlaufes beim Aufheizen zeigt Abb. 6. Der im oberen Teil der Abbildung eingetragene Verlauf entstammt dem Ofen 3 der *Zahlentafel 2*, der durch eine große Kohlenstaubbrennkammer nur von der Stirnseite aus, der im unteren Teil dargestellte in einem Stoßofen, der durch Vorderbrenner am Ziehherd und besonders ausgiebig durch Seitenbrenner im Stoßherd beheizt wird. Im ersten Fall steigt $\Delta \vartheta$ mit der Wärmzeit immer mehr, im zweiten durchläuft $\Delta \vartheta$ einen Höchstwert, um dann auf den Endwert abzusinken. Der zweite Fall ist

an neuzeitlichen Öfen allgemein anzutreffen. Je nach der Art der Brennstoffzuführung verwicklicht man ihn durch verschiedene Maßnahmen. Bei der Beheizung mit ungereinigten Brennstoffen, wie z. B. durch Halbgasfeuerungen oder mit Generatorheißgas, wird die gesamte Wärme von der Stirnseite her zugeführt und eine verschleppte Verbrennung durch abgestufte Zufuhr von Verbrennungsluft oder durch Luftmangel angestrebt, dagegen werden gereinigte, kalte Heizgase in mehreren Brennern teils an der Stirnseite von vorn, teils an den Seitenwänden durch Seitenbrenner dem Ofen zugeführt. Dabei übt die Zahl, Anordnung und Größe der Vorder- und Seitenbrenner großen Einfluß auf den Verlauf der Aufheizung aus, worüber weiter unten noch mehr zu sagen ist.

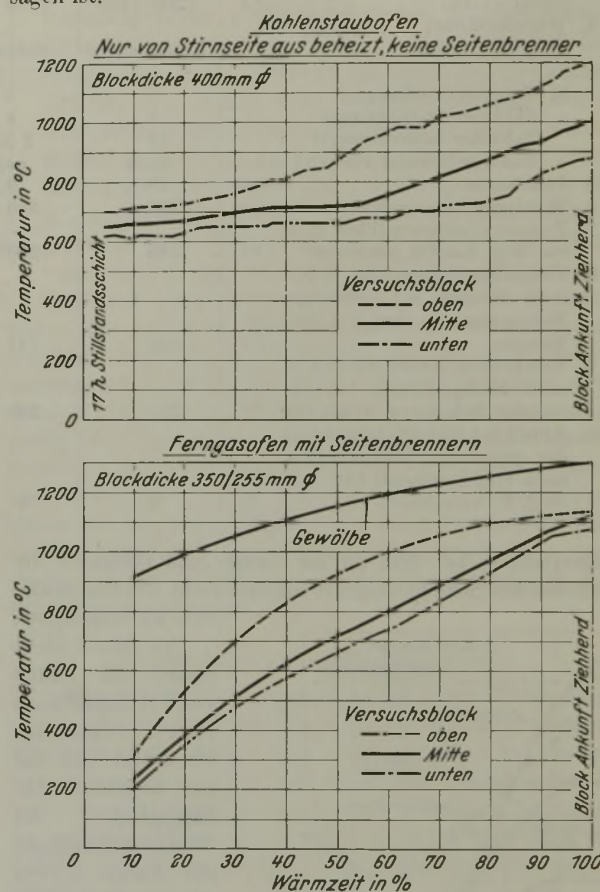


Abbildung 6. Durchwärmungsverhältnisse von Blöcken während des Aufheizens im Stoßofen. Grenzfälle.

Es ist von großer praktischer Bedeutung, zu wissen, in welchem Temperaturbereich $\Delta \vartheta$ den Höchstwert erreicht und wie groß er ist, erblickt man doch in ihm gerade beim Anwärmen von harten und legierten Werkstoffen die Ursache von Spannungsrissen. Die Versuche gaben hierzu einen nützlichen Beitrag. In der oberen Hälfte von Abb. 7 ist für verschiedene Rohblöcke der Temperaturunterschied $\Delta \vartheta$, in der unteren Hälfte die zugehörige „bezogene Durchwärmung“ $p = \frac{\Delta \vartheta}{s}$ in % C/cm Blockdicke abhängig

von der unter der oberen Blockfläche ermittelten Temperatur aufgetragen. Die gestrichelten Linien beziehen sich auf weichen, unlegierten, die glatt durchgezogenen auf niedriglegierten Stahl mit 0,1 bis 0,4 % C, 0,1 bis 0,35 % Si, 0,3 bis 0,5 % Mn, 0,7 bis 1 % Cr und 0,5 bis 3,8 % Ni, die strichpunktieren auf einen hochlegierten Schnelldrehstahl, der ganz langsam angewärmt wird. Die Gesamtheit der $\Delta \vartheta$ - und p -Linien zeigt mit Ausnahme derjenigen für Schnelldrehstahl einen Höchstwert in der Gegend von 700 bis 1000°, der mit erhöhter Warmverformbarkeit zu-

sammenfällt und dadurch der Bildung von Spannungsrissen entgegenwirkt. Höchst bemerkenswerterweise wiesen gerade die niedriglegierten Stähle wesentlich höhere p -Werte als die unlegierten Stähle auf. Diese Beobachtung wirft die praktisch äußerst bedeutsame Frage auf, welche Höchstwerte von $\Delta \vartheta$ und p je nach der Dicke und Zusammensetzung des Werkstoffes während des Aufheizens in den verschiedenen Temperaturgebieten zulässig sind; denn hiervon hängt die Anordnung und Größe der Seiten- und Unterbrenner und die Aufheizgeschwindigkeit, im weiteren Sinne also die Leistung des Ofens ab. Der Verlauf der p -Werte von unlegiertem und legiertem Stahl mit einem Nickelgehalt bis 3,8 % und einem Chromgehalt bis 1 % läßt vermuten, daß beim Erwärmen dieser Stahllarten gleich große Aufheizgeschwindigkeiten angewandt werden können. Dies deckt sich, wie später noch

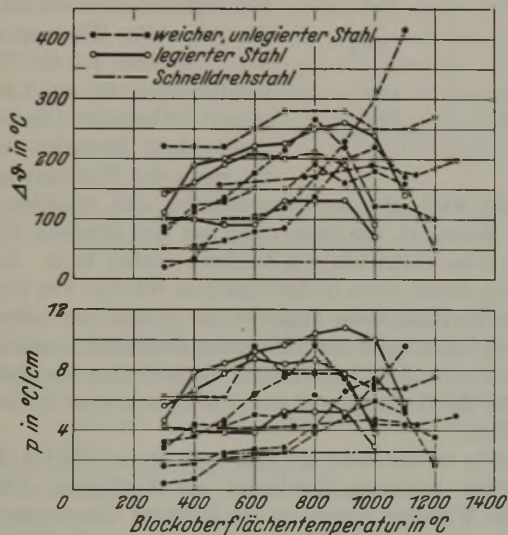


Abbildung 7. Temperaturunterschiede im Querschnitt des Wärmgutes, abhängig von der Temperatur der Oberfläche.

gezeigt wird, mit der praktischen Erfahrung. Eine Sonderstellung nehmen dagegen die höherlegierten Stähle, vor allem die Schnelldrehstähle ein. Sie neigen bekanntlich, besonders als Rohblöcke, wegen ihrer hohen Ausdehnungskoeffizienten und ihrer geringen Wärmeleitfähigkeit in dem Temperaturgebiet unter 600° bei zu rascher Aufheizung besonders stark zu Rissen. Man hält deshalb $\Delta \vartheta$ und p im ersten Teil der Wärmzeit so niedrig wie möglich (vgl. die strichpunktierte Linie in Abb. 7), während im Bereiche höherer Temperaturen sowohl langsam mit Rücksicht auf den Zeitbedarf für die Homogenisierung des Werkstoffes als auch rasch aufgeheizt wird, um das Kornwachstum und die Einwirkung der Feuergase auf die Oberfläche abzuschwächen. Infolgedessen werden Stoß- und Rollöfen für hochlegierte Stähle nur sehr selten durchlaufend betrieben, sondern von niedrigen Temperaturen herauf mit dem gesamten Einsatz ganz langsam hochgeheizt und dann leergezogen, wobei man weniger wärmeempfindliches Wärmgut laufend nachsetzt.

b) Einfluß der Beheizung und Zunderschicht auf Schlackenführung und Abbrand.

Die bereits im Abschnitt 3 erwähnte Tatsache, daß die Temperatur der Zunderschicht ϑ_z über derjenigen der Blockoberfläche ϑ_{ob} liegt, gibt wichtige Einblicke in die Schlackenführung und Abbrandverhältnisse von Stoß- und Rollöfen⁸⁾. Je schneller aufgeheizt und je stärker die Zunderschicht wird, um so größer wird der Temperaturunterschied zwischen Zunderschicht und Blockoberfläche, und um so eher überschreitet die Zunderschicht gegebenenfalls ihre Schmelz-

temperatur, die etwa bei 1330 bis 1360° liegt. Einen klaren Beweis hierfür gibt Abb. 8, in der auf Grund zahlreicher Versuche die Abhängigkeit des Temperaturunterschiedes zwischen der Zunderschicht und der Blockoberfläche $\vartheta_z - \vartheta_{ob}$ von der Temperaturspanne zwischen dem heißesten Teil des Ofenmauerwerks im Ziehherd und der Blockoberfläche $\vartheta_g - \vartheta_{ob}$ aufgetragen ist. Da $\vartheta_g - \vartheta_{ob}$ ein Maß für die Stärke der Aufheizung des Wärmgutes darstellt, erkennt man aus der Abbildung ohne weiteres den erwähnten Zusammenhang.

Deshalb kann der Zunder bei ein und derselben Oberflächentemperatur ϑ_{ob} des Wärmgutes fest oder flüssig sein oder bei verschiedenen hohen Temperaturen der Wärmgutoberfläche flüssig werden, je nachdem die Aufheizgeschwindigkeit in den heißesten Ofenteilen klein oder groß ist. Schmilzt aber der Zunder ab, so sinkt oder verschwindet zugleich die Schutzwirkung, die die mehr oder weniger gasundurchlässige Zunderschicht gegen die Einwirkung der Feuergase ausübt. Der Abbrand kann daher auch bei ein und derselben Oberflächentemperatur ϑ_{ob} und Wärmzeit des Wärmgutes je nach dem Aggregatzustand des Zunders verschieden hoch sein. Hieraus ergibt sich die große Bedeutung der Erwärmungsverhältnisse im heißesten Teil von Stoß- und Rollöfen. Während die Feuergastemperaturen vom Einstoßende aus gesehen fortlaufend erst rasch, dann immer langsamer ansteigen (vgl. Abb. 6, unterer Teil), findet man besonders an solchen Öfen, die durch hochwertige Gase mit Hilfe schnell mischender Brenner beheizt werden, daß die Temperaturen des Ofens und des Wärmgutes sowie die seiner Zunderschicht am Ende des Herdes dicht vor den Stirnbrennern nochmals rasch ansteigen, wie es Abb. 3 darstellt. Dieser Temperaturanstieg hängt im allgemeinen von dem Anteil der an der Stirnseite des Ofens zugeführten Wärme ab. Wie uneinheitlich die Verteilung der Wärmezufuhr auf die Vorder- und Seitenbrenner und die Verteilung der Seitenbrenner auf die Ofenlänge ist, zeigt Zahlen-tafel 2 für einige Stoßöfen.

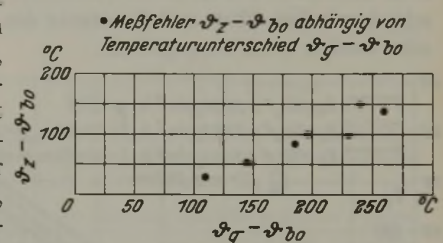


Abbildung 8. Fehler bei der optischen Messung der Ziehtemperatur.

Der Anteil der Seitenbrenner schwankt zwischen 30 und 75 % der gesamten Wärmezufuhr, der Abstand des hintersten Seitenbrenners vom Einstoßende zwischen 29 und 64 % der Herdlänge, der Abstand zwischen der Ziehtür und den vordersten Seitenbrennern von 7,15 bis 37,3 %. Dieser Zustand erfordert gebieterisch Abhilfe und sachverständige Mitarbeit aller an der Weiterentwicklung des Ofenbaues beteiligten Stellen.

6. Der Temperaturengleich im Ziehherd.

Die bisherigen Darlegungen über die Durchwärmung bezogen sich sämtlich auf denjenigen Teil des Aufheizvorganges, in dem die Knüppel oder Blöcke dicht zusammenliegend und gleichsam eine Platte bildend durch den Ofen gedrückt wurden. Er fällt an Durchstoßöfen mit dem Augenblick des Herausdrückens des Wärmgutes aus dem Ofen, an Stoßöfen mit dem des Rollens oder Kantens in den Ziehherd zusammen. Im Ziehherd treten ganz neue Einflüsse hervor, die auf einen verstärkten Temperaturengleich im Querschnitt des Wärmgutes hinwirken. Das Kanten vergrößert durch das Freilegen der im Stoßherd von den benachbarten Knüppeln abgedeckten Oberflächen die nutzbare Heizfläche des Wärmgutes. Außer-

⁸⁾ W. Heiligenstaedt: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 43-46.

Zahlentafel 2. Anordnung der Seitenbrenner an verschiedenen Stoßöfen.

Brennstoff	Herdfläche	Herdlänge	Anteil der	Abstand des	Abstand des
			Seitenbrenner an	Seitenbrenners	vordersten
			Wärmezufuhr	von der Ein-	Seitenbrenners
			1)	stoßtür in %	von der Ziehtur
				der Herdlänge	in %
a	b	c	d	e	f
Mischgas	80,0	20,0	40,9	40,0	15,5
Gichtgas	88,0	22,0	40,0	29,0	37,3
Gichtgas (Seitenbrenner-Mischgas)	76,0	19,0	—	34,0	26,2
Koksofengas	79,77	28,49	43,8	56,9	16,1
Ferngas	35,4	17,7	55,5	35,0	19,25
Ferngas	28,0	14,0	—	—	—
Ferngas	53,0	22,05	75,0	43,0	15,8
Ferngas	54,0	18,0	35,0	35,7	24,6
Ferngas	—	20,0	40,0	42,5	22,0
Kohlenstaub	63,6	26,8	—	—	—
Ferngas	40,8	17,8	—	64,0	7,15
Ferngas	31,5	18,0	—	—	—
Mischgas	49,4	19,75	53,0	32,5	12,8
Koksofengas	50,7	13,17	30,0	40,3	28,1

1) Auf Grund der Nennleistung der Brenner angegeben.

dem wird die infolge der meist üblichen Beheizung von oben her kältere Unterseite des Wärmgutes nach oben gewendet, mit erhöhter Geschwindigkeit erwärmt und dadurch der beim Eintritt in den Ziehherd bestehende Temperaturunterschied zwischen Ober- und Unterseite des Wärmgutes mehr oder weniger stark ausgeglichen.

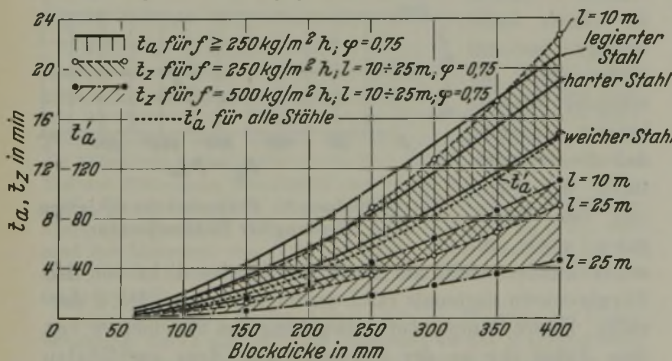


Abbildung 9.

Wärmzeiten auf dem Ziehherd abhängig von der Blockdicke.

Heiligenstaedt hat auch diese Ausgleichsvorgänge in seiner Arbeit behandelt und die Ausgleichszeit t_a ermittelt, in der unter der Voraussetzung einseitiger Beheizung des Wärmgutes auf dem Stoßherd von oben her und weitgehender Wärmeisolation des Ziehherdes nach dem Wenden um 180° die bisher auf dem Herd liegende untere Fläche des Wärmgutes dieselbe Temperatur wie die im Stoßherd oben liegende erreicht hat. Sie hängt von der Herdflächenleistung des Ofens, der Dicke und Wärmeleitfähigkeit des Wärmgutes ab und ist in Abb. 9 (glatte Linien) eingetragen. Nach dem Ausgleich der Temperaturen der Ober- und Unterseite bleibt (s. Abb. 2, Fall e) aber noch ein Temperaturgefälle zwischen den jetzt gleich heißen Oberflächen und dem Innern des Blockquerschnittes zurück, das nach Heiligenstaedt etwa halb so groß wie $\Delta \vartheta$ vor dem Kanten ist.

Wird das Wärmgut aber nicht gekantet, so benötigt der Temperaturausgleich erheblich längere Zeiträume. Sie sind nach Formel 8 ermittelt, als t'_a in Abb. 9 eingetragen und für weichen, harten und legierten Stahl durch eine einzige Linie dargestellt, da sich im Gebiete höherer Temperaturen die Wärmeleitfähigkeiten verschiedener Stähle nur noch wenig unterscheiden. Begnügt man sich mit einem Temperaturausgleich auf 50% des Anfangswertes von $\Delta \vartheta$, so sinkt t'_a etwa auf die Hälfte. Vorausgesetzt wird

hierbei, daß die Temperatur der oben liegenden Oberfläche des Wärmgutes im Ausgleichsherd nicht mehr zunimmt, also $\Delta \vartheta_{ob} = 0$ ist. Diese Voraussetzung ist aber, wie schon vorher betont wurde, wegen der verschiedenartigen Anordnung der Brenner und Verteilung der Wärmezufuhr auf die Kopf- und Seitenbrenner der Öfen häufig nicht erfüllt, so daß man selbst bei diesen vielfach längeren Ausgleichszeiten mit einem unvollkommeneren Temperaturausgleich zu rechnen hat, als ihn gekantetes Wärmgut aufweist. Deshalb ist die Temperaturverteilung im Längsschnitt des heißesten Ofenteiles immer dann besonders wichtig, wenn das Wärmgut nicht

vorgerollt wird, also an Durchstoßöfen und Stoßöfen für solches Wärmgut, das man nicht mit den üblichen Hilfsmitteln beim Eintritt in den Ziehherd wenden kann. Es ist auch kein Zufall, wenn in Amerika zum Wärmen von Brammen für Breitbandeisen Stoßöfen mit großen, nur schwach beheizten, nicht mehr zur Aufheizung dienenden Ausgleichskammern entwickelt worden sind, obgleich diese Ausgleichskammern die Baulänge und damit die Baukosten der Öfen vergrößern.

Wichtig ist nunmehr die Frage, ob die benötigten Ausgleichszeiten praktisch überhaupt zur Verfügung stehen. Wird das Wärmgut einzeln in den Ziehherd vorgekantet, so ist die zum Ausgleich verfügbare Zeit bestenfalls gleich der Blockfolgezeit t_z , gewöhnlich aber wegen der Hantierungszeiten für das Kanten kleiner.

Als Gegenstück zum Ausgleichszeitbedarf t_a und t'_a ist sie nach Formel (7) für den Leistungsbereich $f = 250$ bis $500 \text{ kg/m}^2 \text{ h}$ und Herdlängen von $l = 10$ bis 25 m berechnet und in Abb. 9 abhängig von der Blockdicke eingetragen (vgl. die gestrichelten und strichpunktieren Linien). Wie die Abbildung zeigt, ist nur für $f = 250 \text{ kg/m}^2 \text{ h}$ und $l = 10 \text{ m}$, also für kurze und schwach belastete Öfen und für weichen Werkstoff die Blockfolgezeit t_z ebenso groß oder größer als die benötigte Ausgleichszeit t_a und demnach mit einem Ausgleich der Temperaturunterschiede zwischen Ober- und Unterseite des Wärmgutes im Ziehherd zu rechnen. Das gilt aber nur für gekantetes Wärmgut. Zieht man hiervon den Zeitaufwand für das Vorrollen des Wärmgutes ab, der die verfügbare Ausgleichszeit im Ziehherd noch weiter vermindert, so kann man folgern, daß ein Temperaturausgleich zwischen Ober- und Unterseite des Wärmgutes im Ziehherd von Stoßöfen und damit auch ein Rückgang von $\Delta \vartheta$ auf 50% des Wertes vor Eintritt in den Ziehherd beim Kanten um 180° in der Mehrzahl der Fälle nicht zu erwarten ist.

Man kann aber die Aufenthaltszeit des einzelnen Blockes im Ziehherd dadurch vergrößern, daß man zwei oder mehrere Blöcke zugleich in den Ziehherd kanten. Aber selbst wenn es gelingen sollte, jeweils zwei Blöcke im Ziehherd gleichzeitig vorzurollen, kann man, wie ein einfacher Modellversuch zeigt, niemals die Blöcke so nebeneinander frei legen, daß sie beide um 180° gekantet sind. Gewöhnlich ist der eine Block um 270° , der andere um 90° vorgerollt, so daß die Voraussetzungen für den Temperaturausgleich im Ziehherd nur unvollkommen erfüllt sind.

Wird das Wärmgut überhaupt nicht gekantet, wie etwa an Durchstoßöfen, so muß man eine ausreichende Zone gleichbleibender Oberflächentemperaturen des Wärmgutes und damit auch gleichbleibender Ofentemperaturen durch entsprechende Bau- und Betriebsmaßnahmen sicherstellen. Einen Anhaltspunkt für die Länge dieser Zone, die für einen vollständigen oder 50prozentigen Temperatenausgleich nötig ist, liefert t'_a nach Abb. 9 bzw. die Hälfte dieses Wertes, multipliziert mit der Vorschubgeschwindigkeit des Wärmgutes im Ofen.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen jedoch breite Brammen ein. Da t_z nach Formel (6) und (7) nur bei quadratischem Blockquerschnitt der Blockdicke s verhältnismäßig ist, bei rechteckigem Querschnitt aber auch mit der Blockbreite s' steigt, so kann für breite Brammen, bei denen s' mehrfach so groß wie s ist, t_z wesentlich größer sein, als es die Darstellung in Abb. 9 für verschiedene Werte von s zeigt, und somit t_a bzw. t'_a erreichen oder sogar überschreiten. Hieraus ergibt sich, daß man beim Anwärmen von Brammen gewöhnlich mit einem besseren Temperatenausgleich im Ziehherd als bei quadratischen oder kreisförmigen Blockquerschnitten rechnen kann.

Etwas näher werden diese Zusammenhänge durch die beiden nachfolgenden Beispiele erläutert.

Beispiele:

1. Durchwärmung von Wärmgut mit quadratischem Querschnitt mit und ohne Kanten im Ziehherd.

Gegeben ist ein Stoßofen mit einer Herdbreite von 4 m, einer Herdlänge bis Mitte Ziehtür $l = 18$ m. Die Herdfläche ist $F = 4 \cdot 18 = 72$ m². Das Wärmgut (Rohblöcke) wird in zwei Reihen gewärmt.

Unterbrenner sind nicht vorhanden.

Das Wärmgut habe folgende Kennwerte:

- Qualität = weich, Rohblöcke
- Mittlerer Querschnitt ist $s = s' = 300$ mm dick
- Länge m = 1500 mm
- Spezifisches Gewicht . . . $\gamma = 7400$ kg/m³ (mit Lunker und Blasen)
- Gewicht g = $0,3^2 \cdot 1,5 \cdot 7400 = 1000$ kg
- Zahl der Blockreihen . . . z = 2.
- Die Stundenleistung des Ofens sei D = 20 t/h.

Die im folgenden benutzten Formeln sind geklammert angegeben.

- Herflächenleistung (3) . . f = $\frac{20\ 000}{72} = 278$ kg/m²h
- Herdausnutzung $\varphi = \frac{2 \cdot 1,5}{4} = 0,75$
- Wärmzeit (5a) t = $60 \cdot \frac{0,3 \cdot 7400 \cdot 0,75}{278} = 358$ min
- Nachprüfung nach (4) . . f = $\frac{60 \cdot 1000 \cdot 2}{358 \cdot 0,3 \cdot 4} = 278$ kg/m²h
- Blockfolgezeit (6a) t_z = $\frac{358 \cdot 0,3}{18 \cdot 0,95} = 6,3$ min
- Nachprüfung nach (7a) . . t_z = $\frac{60 \cdot 7400 \cdot 0,3^2 \cdot 0,75}{0,95 \cdot 18 \cdot 278} = 6,3$ min.

Demgegenüber ist die benötigte Ausgleichszeit t_a nach Heiligenstaedt für $f' = \frac{278}{0,75} = 371$ kg/m²h (s. Abb. 9), $t_a \cong 8,4$ min.

Berücksichtigt man, daß für das Vorrollen und Kanteln etwa 1 min von t_a abzuziehen ist, so ergibt sich $t'_a = 6,3 - 1 = 5,3$ min oder $\frac{5,3}{8,4} \cdot 100 = 63$ % der benötigten Ausgleichszeit t_a , d. h. ein Temperatenausgleich zwischen Ober- und Unterseite der Blöcke ist nicht zu erwarten, und $\Delta \vartheta$ wird um weniger als 50 % im Ziehherd vermindert.

Nach Abb. 4 ist für $s = 300$ mm und $w = 358$ min die Durchwärmung vor dem Kanteln $\Delta \vartheta = 180^\circ$ und $p = \frac{180}{30} = 6^\circ/\text{cm}$. Nach roher Schätzung werden diese Werte im Ziehherd auf höchstens 140° bzw. $4,65^\circ/\text{cm}$ zurückgehen.

Werden die Blöcke gar nicht gekantet, so ergibt sich folgende Länge der an den Herd anzuschließenden Ausgleichskammer für einen vollständigen bzw. 50prozentigen Temperatenausgleich.

Nach Abb. 9 ist für $s = 0,3$ m, $t'_a = 81$ min bzw. 40 min.

Bei einer Vorschubgeschwindigkeit von $18 \cdot \frac{60}{358} = 3,02$ m/h

ist die entsprechende Herdlänge $\Delta l = 3,02 \cdot \frac{81}{60} = 4,1$ m bzw.

$\Delta l = 3,02 \cdot \frac{40}{60} = 2,05$ m, d. h. der Ofen muß so gebaut werden,

daß auf einer Teillänge von 4,1 bzw. 2,05 m bis zur Ziehtür gleichmäßige Temperaturen herrschen.

2. Wärmgut mit rechteckigem Querschnitt (Brammen).

Ofenzahlen wie unter 1.

Kennwerte des Wärmgutes:

- Qualität weich
- Mittlerer Querschnitt . . . s = 300 mm, s' = 900 mm
- Länge m = 1500 mm
- Spezifisches Gewicht . . . $\gamma = 7400$ kg/m³
- Gewicht g = $0,3 \cdot 0,9 \cdot 1,5 \cdot 7400 = 3000$ kg
- Zahl der Blockreihen . . . z = 2
- Die Stundenleistung des Ofens sei D = 20 t/h
- Herflächenleistung (3) . . f = $\frac{20\ 000}{72} = 278$ kg/m²h
- Herdausnutzung $\varphi = \frac{2 \cdot 1,5}{2} = 0,75$
- Wärmzeit (5a) t = $60 \cdot \frac{0,3 \cdot 7400 \cdot 0,75}{278} = 358$ min
- Blockfolgezeit (6a) t_z = $\frac{358 \cdot 0,9}{18 \cdot 0,95} = 18,9$ min.

Man erkennt sogleich den starken Anstieg der Blockfolgezeit t_z gegenüber Beispiel 1. Hieraus ergeben sich folgende Schlüsse über den Temperatenausgleich im Ziehherd:

a) Das Wärmgut möge im Ziehherd um 180° gekantet werden.

Ob das Kanteln im Betriebe bei derartigen schweren Brammen ohne weiteres möglich ist, bleibe zunächst dahingestellt. Für das Rechenbeispiel sei diese Frage bejaht. Dann ist unter Einrechnung eines Zeitaufwandes von 2 min für das Wenden einer Bramme $t'_a = 18,9 - 2 = 16,9$ min.

Demgegenüber beträgt nach Abb. 9 die benötigte Ausgleichszeit t_a nur 8,4 min. Es ist also ein Temperatenausgleich zwischen Ober- und Unterseite der Bramme mit Sicherheit zu erwarten, $\Delta \vartheta$ wird sogar auf weniger als 50 % zurückgehen.

Dies gilt ohne Rücksicht auf den Durchwärmungszustand, mit dem die Bramme in den Ziehherd gelangt.

b) Das Wärmgut wird nicht gekantet.

Unter der Voraussetzung, daß im Ziehherd keine Aufheizung mehr stattfindet, also $\Delta \vartheta_{ob}$ gleichbleibt, ist die benötigte Ausgleichzeit nach Abb. 9 $t'_a = 81$ min, für 50prozentigen Ausgleich 40,5 min, jedenfalls aber bedeutend größer als $t_z = 18,9$ min. Daraus folgt, daß auch die längeren Blockfolgezeiten der Brammen zum Temperatenausgleich im Ziehherd nicht ausreichen. Man muß deshalb auch hier an den Stoßherd eine nach Beispiel 1 zu berechnende Ausgleichszone mit gleichbleibender Temperatur anschließen.

Die beiden Beispiele und Abb. 9 zeigen deutlich, daß ein mehr als 50prozentiger Temperatenausgleich im Ziehherd nur selten zu erzielen ist. Man tut deshalb gut daran, das Wärmgut bereits möglichst gut durchwärmt in den Ziehherd hineinzubringen, also schon bei der Aufheizung im Stoßherd geeignete Bedingungen hierfür zu schaffen und die Größenordnung der Durchwärmung zahlenmäßig zu bestimmen, mit der das Wärmgut in den Ziehherd eintritt oder, wenn der Ofen keinen Ziehherd besitzt, den Ofen verläßt.

Weniger wichtig ist die Kenntnis der Durchwärmung lediglich für dünne Knüppel aus weichem Stahl mit einem Querschnitt bis zu etwa 70 mm \square , da bei ihnen die Abkühlung bis zur Walze wegen des großen Verhältnisses der Oberfläche zum Querschnitt am schnellsten verläuft und ausgleichend auf die am Ende der Aufheizung vorhandenen Temperaturunterschiede im Querschnitt einwirkt. (Schluß folgt.)

Untersuchung eines Siederohrisses.

Von Richard Walzel und Roland Mitsche in Leoben.

[Mitteilung aus dem Eisenhütteninstitut der Technischen und Montanistischen Hochschule Graz-Leoben in Leoben.]

(Gefüge des Siederohres an der Rißstelle und abseits von dieser. Rückschluß auf örtliche Ueberhitzung bis 800° infolge Dampfsackbildung. Bestätigung dieses Schlusses durch künstliche Erzeugung des gleichen Gefüges und durch Beobachtung der Wanddickenverminderung im Warmzugversuch.)

An einem Zweitrommelkessel für einen Dampfdruck von 35 kg/mm² war ein Siederohr mit 0,11% C, 0,02% Si, 0,49% Mn, 0,12% Cu, 0,031% P und 0,032% S im Betrieb geplatzt. Abb. 1 zeigt das Aussehen des Risses, während



Abbildung 1. Im Betrieb entstandener Siederohrriß.

Abb. 2 einen schematischen Schnitt durch die Siederohrbündel wiedergibt und zugleich die Lage der beiden Ueberhitzerbündel andeutet. In die zur Klärung der Rißursache vorgenommenen Untersuchungen wurden außer dem geplatzen Rohr A auch die benachbarten Rohre B bis R einbezogen. Dabei ergab sich zunächst, daß alle diese Rohre eine Aufweitung gegenüber dem Soll-Außendurchmesser

von 83 mm erfahren haben. Die Aufweitung beschränkt sich aber durchweg auf eine Länge von etwa 1 m und erreicht in allen Fällen ihren Höchstwert in beinahe der

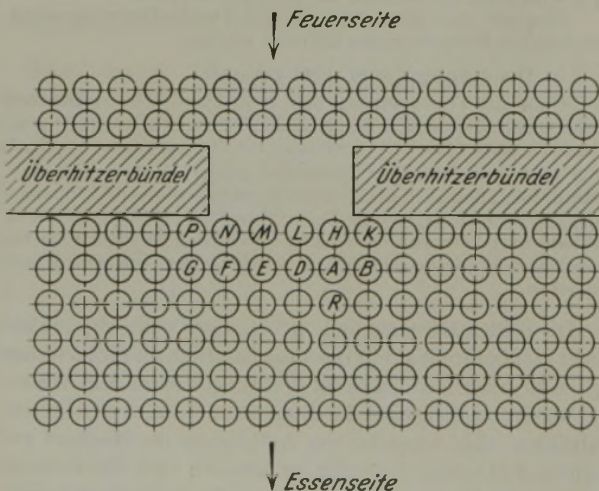


Abbildung 2. Schematischer waagerechter Schnitt durch die Siederohre. (A = geplatzt Rohr.)

gleichen Höhe, in der der Riß des Rohres A liegt. Zahlentafel 1 enthält die dort gemessenen Außendurchmesser und die Aufweitungen. Die Werte sind stark verschieden, und es ist zu beachten, daß, abgesehen vom geplatzen Rohr A selbst, die größte Aufweitung von 7,4 mm das in der gleichen

Reihe stehende Rohr E erfahren hat und daß die vom Ueberhitzer gedeckten Rohre beträchtlich geringere Aufweitungen zeigen als die nicht von den Ueberhitzerbündeln abgeschirmten Rohre. Diese Beobachtungen im Verein mit den notwendigen betriebstechnischen Feststellungen, deren Erörterung hier nicht erfolgen soll, führten dazu, daß die verschiedenen, bekannten Möglichkeiten für das Entstehen eines

Rohr nach Abb. 2	Außendurchmesser mm	Aufweitung mm	Rohr nach Abb. 2	Außendurchmesser mm	Aufweitung mm
A	—	—	H	86,8	3,8
B	84,8	1,8	K	83,2	0,2
C	83,7	0,7	L	87,3	4,3
D	87,5	4,5	M	88,5	5,5
E	90,4	7,4	N	87,1	4,1
F	88,7	5,7	P	84,9	1,9
G	84,9	1,9	R	85,6	2,6

Siederohrisses¹⁾ der Reihe nach als unzutreffend aus der Betrachtung ausgeschaltet werden mußten und nur eine örtliche Ueberhitzung einzelner Rohrteile während des Betriebes infolge nicht einwandfreien Wasserrumlaufes (Dampfsackbildung) als Fehlerursache übrigblieb.

Der nachträgliche Beweis für die vorgekommene Ueberhitzung und die annähernde Festlegung der erreichten Ueberhitzungstemperatur gelang vor allem durch Gefügeuntersuchungen. Ueber diese soll berichtet und damit für ähnliche Fälle, in denen erfahrungsgemäß oft vorschnell die Fehlerquelle in der ursprünglichen Werkstoffbeschaffenheit gesucht wird, ein Hinweis gegeben werden.

Abb. 3 zeigt schematisch das gerissene Rohr mit den Schliffentnahmestellen. Die zugehörigen Gefügebilder sind in Abb. 4 bis 12 wiedergegeben. Abb. 6 bis 12 stammen von der der Feuerung zugekehrten Seite des Rohres, Abb. 4 und 5 von der abgekehrten Seite. Die Schliffflächen liegen senkrecht zur Rohrachse und die in den Lichtbildern wiedergegebenen Beobachtungsstellen nur 0,5 mm von der Innenwand des Rohres entfernt. Diese Stellen wurden gewählt, da in der Rohrwand ein Temperaturgefälle von außen gegen innen besteht und es darauf ankam, die im Betrieb mindestens erreichte Temperatur aus dem Gefüge zu ermitteln; zugleich wurde damit in erwünschter Weise die Seigerungszone des Rohres für die Beobachtung erfaßt.

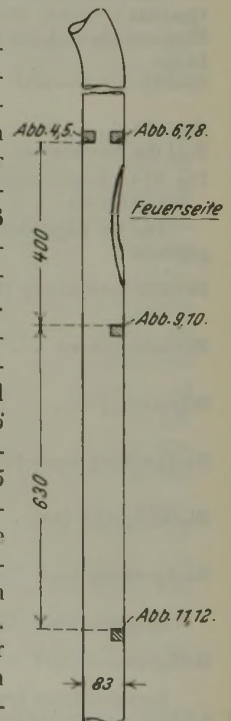


Abbildung 3. Geplatzt Rohr A mit den Schliffentnahmestellen.

¹⁾ Vgl. E. Pfeleiderer: Dampfkesselschäden, ihre Ursachen, Verhütung und Nutzung für die Weiterentwicklung (Berlin: Julius Springer 1934).

An der Entnahmestelle der zu *Abb. 11 und 12* gehörigen Schriffe weist das Rohr noch keine Aufweitung gegenüber dem Soll-Durchmesser auf; es ist wahrscheinlich, daß das dort angetroffene Gefüge im wesentlichen noch dem Anlieferungszustand entspricht, wie es ja auch mit der Zusammensetzung des Rohres in Einklang steht. Hingegen gehören *Abb. 4 bis 10* zu dem stark aufgeweiteten Rohrteil nächst dem Riß und lassen gegenüber *Abb.*



Abb. 4 × 200

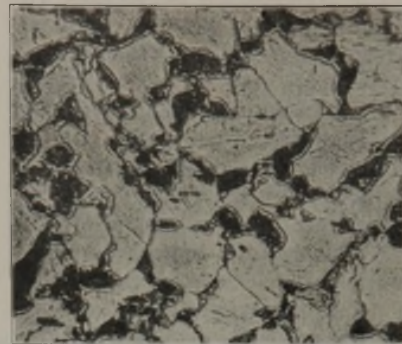


Abb. 5 × 500

der dem Feuer abgekehrten Seite, entnommener Schliff (*Abb. 4 und 5*) zeigt die Ferrithöfe ebenfalls, aber weniger ausgeprägt, was mit der dort zu erwartenden etwas niedrigeren Temperatur zwanglos erklärt werden kann. Das gleiche gilt, sogar in etwas verstärktem Maße, für den zu *Abb. 9 und 10* gehörigen Schliff, dessen Entnahmestelle offenbar bereits unterhalb des Bereiches der stärksten Erhitzung liegt. *Abb. 4 und 9* zei-

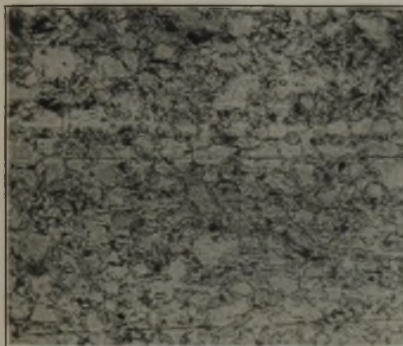


Abb. 6 × 200



Abb. 7 × 500

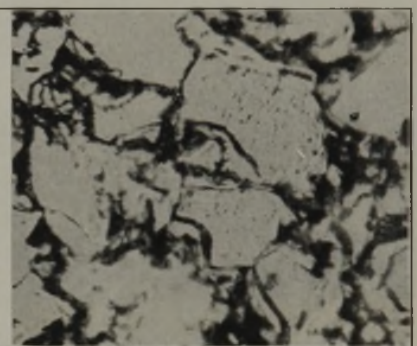


Abb. 8 × 1100

11 und 12 eine sehr deutliche Gefügeveränderung erkennen. Besonders kennzeichnend ist das unmittelbar am oberen Rißbrand aufgetretene Gefüge (*Abb. 6 bis 8*). Es zeigt, besonders bei den stärkeren Vergrößerungen, ausgeprägte Ferrithöfe um die Perlitinseln, woraus folgt, daß bei der Ueberhitzung des Rohres an der Rißstelle eine Temperatur zwischen A_{c_1} und A_{c_3} , also zwischen etwa 720 und 880° , erreicht worden sein muß²⁾. Die

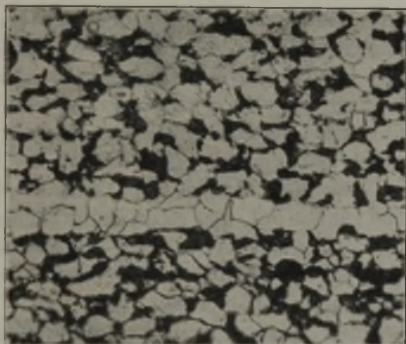


Abb. 9 × 200

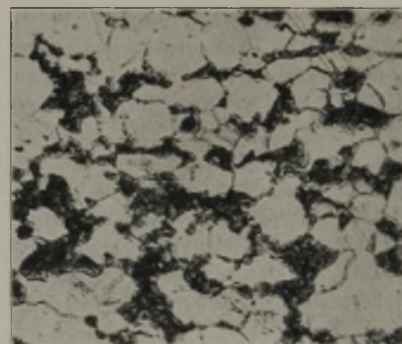


Abb. 10 × 500

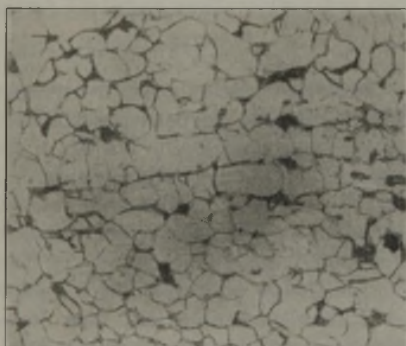


Abb. 11 × 200

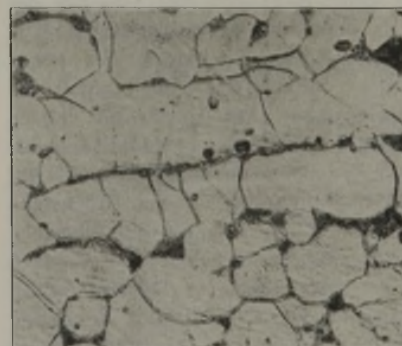


Abb. 12 × 500

Abbildungen 4 bis 12. Gefüge des geplatzen Rohres A im Ausbauzustand. (Aetzung mit alkoholischer Salpetersäure.)

Größe dieser Höfe läßt auf eine Temperatur von etwa 800° schließen. Ein unmittelbar gegenüber, also auf

²⁾ P. Oberhoffer: Das technische Eisen, 3. Aufl., hrsg. von W. Eilender und H. Esser (Berlin: Julius Springer 1936) S. 436.

gen gegenüber *Abb. 11* einen vergrößerten Flächenanteil des dunklen Gefügebestandteiles. Als Erklärung hierfür wird angenommen, daß die bei geringer Erhitzung über A_{c_1} in die feste Lösung aufgenommene verhältnismäßig kleine Ferritmenge bei der Abkühlung nicht völlig ausgeschieden wird, wodurch ein Ferrit-Zementit-Gemisch von großem Flächenanteil, aber einem gegenüber dem wirklichen Perlit verminderten Kohlenstoffgehalt entsteht. Nach höherer Erhitzung auf Temperaturen zwischen A_{c_1} und A_{c_3} und dementsprechender Aufnahme von größeren Ferritmengen in die feste Lösung ist beim Abkühlen die Ausscheidungsneigung des Ferrits von Haus aus wesentlich größer, und es ist vorstellbar, daß die dadurch

kräftig einsetzende Ferritausscheidung eher zu einem dem tatsächlichen Kohlenstoffgehalt entsprechenden Gefüge führt als im früher genannten Fall.

Die Gefügebeobachtung an den übrigen untersuchten Rohren zeigte grundsätzlich die gleichen Veränderungen wie die am geplatzten Rohr A, wobei das Maß der Ferrithofbildung in den einzelnen Rohren je nach ihrer Lage allerdings verschieden groß war. Die verhältnismäßig ausgeprägteste Gefügeänderung wurde in allen Fällen in der Höhe des Risses des Rohres A festgestellt. Auf eine Wiedergabe dieser Gefügebilder kann verzichtet werden.

Während die Ueberhitzung der Rohre ohne Zweifel nur dadurch möglich war, daß sich örtlich ein Dampfsack gebildet hatte, ist die Abkühlung nach Eintritt des Risses offenbar im strömenden Dampf oder Dampf-Wassergemisch erfolgt. Es mußte demnach eine künstliche

Zahlentafel 2. Warmzugversuche mit Querproben aus dem Rohr A.

Prüf­temperatur °C	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung %	Stabdicken­verminderung %
20	40,7	28,5 ¹⁾	43,8
210	51,9	22,5	27,4
600	14,6	44,4	88,5
640	11,7	50,0	91,6
690	8,1	75,0	94,4
700	7,2	81,2	96,2

¹⁾ Dehnung für $l = 10 d$, bei den übrigen Temperaturen für $l = 5 d$.

Die Zerreigeschwindigkeit wurde gleichbleibend mit 3 mm je min gehalten. An Stelle der Einschnürung wurde bei den Warmzerreiversuchen die Verminderung der Stabdicke der flachen Probestäbe an der Bruchstelle festgehalten, um



Abbildungen 13 bis 15. Gefüge des Rohres A an der Entnahmestelle der Abb. 11 und 12, jedoch nach absichtlichem Erhitzen auf 800° und Abschrecken im Wasserdampfstrom. (Aetzung mit alkoholischer Salpetersäure.)

Erzeugung des an der Ristelle beobachteten Gefüges durch eine absichtliche Erhitzung in das Gebiet zwischen Ac_1 und Ac_3 mit anschließender Abschreckung im Wasserdampfstrom möglich sein. Die Proben für diesen Versuch wurden aus dem gerissenen Rohr an der nicht aufgeweiteten Stelle entnommen, die den Abb. 11 und 12 entspricht. Von den bei verschieden hoher Erhitzung erhaltenen Gefügebildern seien nur die für eine Temperatur von 800° wiedergegeben (Abb. 13 bis 15). Die Uebereinstimmung mit Abb. 6 bis 8 ist augenfällig, womit ein Beweis gegeben ist, daß die für die Ristelle geschätzte Temperatur von 800° ziemlich nahe stimmen muß.

Einen weiteren Hinweis auf die vor Eintritt des Risses am Rohr A erreichte Temperatur gibt das Aussehen der Riränder (Abb. 1); sie sind messerartig ausgezogen. Die genaue Wanddickenverminderung ist wegen des etwas schrägen Abreißens nicht feststellbar, jedoch ergab die mikroskopische Ueberprüfung an einem Querschliff, daß sie sicher mehr als 96% beträgt. Es wurde nun weiter versucht, durch Warmzugversuche die Temperatur zu ermitteln, bei der eine Wanddickenverminderung an der Bruchstelle von 96% überschritten wird. Die Proben für diese Versuche wurden wieder dem nicht aufgeweiteten Teil des gerissenen Rohres A als Querproben entnommen, so daß im Zerreiversuch der Bruch in gleicher Weise parallel zur Rohrachse erfolgen konnte wie der vorhandene Ri. Zur Vorbereitung wurden die ringförmigen Rohrabschnitte geschlitzt, bei 900° geradegestreckt und anschließend bei 885° normalgeglüht.

einen unmittelbaren Vergleich mit dem im Betrieb entstandenen Ri zu ermöglichen. Wie Zahlentafel 2 zeigt, wird eine Stabdickenverminderung an der Bruchstelle von 96% erst bei einer Prüf­temperatur von 700° erreicht. Man kann wohl daraus mit einer gewissen Berechtigung den Schluß ziehen, daß das im Betrieb mit 96% Einschnürung gerissene Rohr örtlich noch eine höhere Temperatur als 700° gehabt hat, und es ist somit auch auf diesem Wege die aus der Gefügeuntersuchung abgeleitete Temperatur von etwa 800° wahrscheinlich gemacht. Allerdings kann der Stabdickenverminderung nicht jene Beweiskraft zugesprochen werden wie der Gefügeänderung, da über die Formänderungsgeschwindigkeit bei der Ribildung im Betrieb nur Vermutungen angestellt werden können.

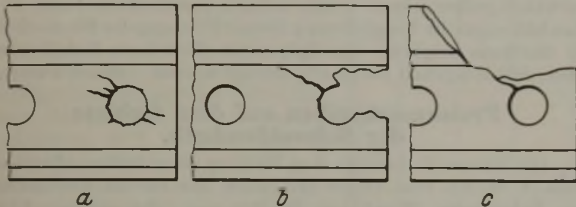
Zusammenfassung.

An einem im Betrieb eines Zweitrommelkessels geplatzten Siederohr und an den benachbarten Rohren wurden Gefügeuntersuchungen angestellt, aus denen der Nachweis erbracht werden konnte, daß der Ri von einer örtlichen Ueberhitzung bis auf etwa 800° infolge Dampfsackbildung herrührt. Es gelang, durch Nachahmung der vermuteten Erhitzungs- und Abkühlungsverhältnisse das in der Nähe der Ristelle gefundene Gefüge auch künstlich zu erzeugen. Ein Vergleich der Rirandausbildung mit dem Bruchaussehen von geeigneten Warmzugproben ließ ebenfalls auf die Erreichung einer Temperatur von etwa 800° schließen, doch ist der Gefügeuntersuchung die stärkere Beweiskraft beizumessen.

Umschau.

Vergütung der Schienenenden.

Nach der internationalen Statistik der Schienenbrüche¹⁾ treten mehr als 80 % aller Brüche innerhalb der gelaschten Schienenenden auf. Das ist nach J. Servais²⁾ darauf zurückzuführen, daß nach kurzer Betriebsdauer der Werkstoff des Schienenkopfes durch die sich ständig wiederholenden Stöße, die beim Befahren infolge der hohen Achsdrücke auftreten, „zerhämmer“ wird. Hierdurch wird die Fahrfläche am Schienenstoß uneben, und das kennzeichnende Schlagen bei darüberrollenden Zügen ist die Folge. Weiterhin lockern sich die Stoßverbindungen, und die Laschenkammern arbeiten sich aus. Dadurch werden die Schlagbeanspruchungen der Schienenenden verstärkt, so daß schließlich Risse im Steg auftreten — teils im Uebergang vom Kopf zum Fuß, teils in den Bolzenlöchern —, die dann zahlreiche Schienenbrüche verursachen. Servais belegt derartige Schäden durch drei Lichtbilder, die in der *Abb. 1* der Deutlichkeit halber schematisch wiedergegeben sind.



Abbildungen 1a bis c. Von den Bolzenlöchern ausgehende Risse in Schienenenden.

Zur Vermeidung dieser Risse und Brüche an den Schienenenden hat man verschiedene Wege beschritten — Verstärkung des mittleren Teiles der Laschen, Auftragschweißen der zerhämmernden Enden u. a. —, die jedoch nach Ansicht von Servais keine wirksame Abhilfe gebracht haben. Dagegen hat eine Vergütung der Schienenenden einen guten Erfolg herbeigeführt. Die Wärmebehandlung — das gesetzlich geschützte Verfahren ist in den Walzwerken von Belval der Société Métallurgiques des Terres Rouges in Esch a. d. Alzette ausgebildet worden — besteht darin, daß die Schienenenden beim Verlassen der Walzen durch

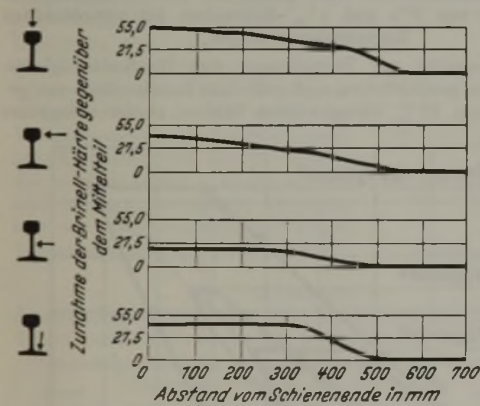


Abbildung 2. Härteverlauf am vergüteten Schienenende.

Preßluft plötzlich abgekühlt werden. Bereits im Gebrauch gewesene kalte Schienen werden an ihren Enden wieder erwärmt, wobei gleichzeitig eine vorteilhafte Kornverfeinerung eintritt, und dann schroff abgekühlt. Der Druck und die

Einwirkungs-
dauer der Druckluft werden für die Fahrfläche, die seitliche Begrenzung des Schienenkopfes und den Steg besonders abgestimmt, um den bestgeeigneten Härtegrad zu erzielen. Ähnlich verfährt man neuerdings auch bei der Bethlehem Steel Co. in Nordamerika³⁾.

Servais berichtet von Prüfungen und Erfahrungen mit Schienen etwa folgender Zusammensetzung: 0,40 bis 0,48 % C, 0,12 bis 0,18 % Si, 0,88 bis 1,05 % Mn, 0,04 bis 0,065 % P und 0,03 bis 0,05 % S. Die Zugfestigkeit — die Proben wurden dem Schienenkopf 12 mm unterhalb der Fahrfläche entnommen — beträgt an den vergüteten Enden rd. 90 kg/mm² und die Streckgrenze rd. 60 kg/mm² gegenüber 77 bzw. 40 kg/mm² im unvergüteten Teil der Schienen. *Abb. 2* gibt die durch die Vergütung bewirkte Zunahme der Brinellhärte in verschiedener Entfernung vom Schienenende, und zwar auf der Lauffläche, auf der Seitenfläche des Kopfes, auf dem Steg und auf der Fußoberkante wieder. Demnach ist die Härtesteigerung bis auf eine Entfernung von etwa 500 mm vom Schienenende wirksam und beträgt im Kopf bis zu 55 Brinelleinheiten, ohne daß hierdurch eine Verminderung

der Kerbschlagzähigkeit eintreten soll. Der vergütete Teil weist sorbitisches Gefüge mit Ferritinseln auf, während der unvergütete Baustoff aus Perlit mit netzförmig ausgeschiedenem Ferrit besteht.

Von derartig behandelten Schienen sind im September 1933 etwa 60 in das Schnellzuggleis Lüttich—Brüssel eingebaut worden, die an ihren Enden bis heute nur sehr schwache Unebenheiten (bis 0,3 mm) und keinerlei Auswülbungen zeigen, während bei den gleichzeitig verlegten gewöhnlichen Schienen Unebenheiten von 0,5 bis 0,6 mm Tiefe und Auswülbungen festgestellt wurden, die die Stoßlücken um 3 bis 5 mm verengen. Außerdem erstreckte sich die leichte Unebenheit an den vergüteten Enden nur auf 20 bis 30 mm Länge, bei den gewöhnlichen dagegen auf 80 bis 100 mm. Der Wagenlauf war deshalb bei den ersten wesentlich besser, auch wurden bisher keinerlei Risse im Schienensteg oder an den Laschenlöchern festgestellt. Weitere 60 Schienen mit wärmebehandelten Enden (27 m), die seit 1934 in dem stark

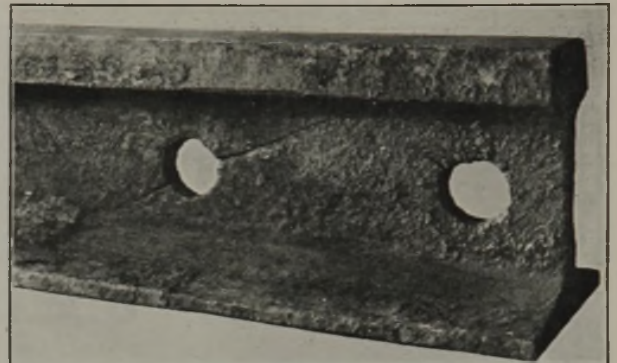


Abbildung 3. Korrosionsnarben und -risse, von den Laschenlöchern ausgehend.

befahrenen Gleis Namur—Brüssel liegen, erwiesen sich den gewöhnlichen Schienen gegenüber als ebenfalls ausgesprochen überlegen. Auf Grund dieser Erfolge hat die Nationale Gesellschaft der Belgischen Eisenbahnen im Jahre 1935 rd. 3000 derartiger 27-m-Schienen in Hauptgleisen verlegt und etwa ebenso viele für 1936 in Aussicht genommen. Zu den Beobachtungen von Servais an Schienen mit Rissen von den Laschenlöchern aus (*Abb. 1*) ist nach eigenen Erfahrungen zu sagen, daß derartige Risse fast immer von Korrosionsnarben am Rande der Löcher ausgehen. Jedenfalls stimmt die von Servais gebrachte *Abb. 1a* vollständig mit *Abb. 3* überein, die aus der Sammlung der Mechanischen Versuchsanstalt des Reichsbahnzentralamts Berlin stammt. Der starke Rostangriff bei dieser Schiene, besonders an den Löchern (Kraftlinienrosten), ist durch eine längere Liegezeit in einem Tunnel (erhöhte Luftfeuchtigkeit, Schwefeldioxyd enthaltende Lokomotivrauchgase) hervorgerufen worden. Allem Anschein nach handelt es sich bei der belgischen Schiene um einen ganz ähnlichen Fall. Es ist nicht recht einzusehen, wieso derartige Schäden durch eine Härtesteigerung an den Schienenenden grundsätzlich vermieden werden können, wenn auch angenommen werden muß, daß ihr Auftreten dadurch hinausgezögert wird.

Alfred Pusch.

Eisengewinnung in Norwegen.

Wie die schwedische so hat auch die norwegische Eisenindustrie eine alte Geschichte und hat in früheren Jahrhunderten ein vorzügliches Eisen, das „Norway Iron“, erzeugt. In der Blütezeit der norwegischen Holzkohlenhochöfen, etwa von 1600 bis 1850, hat Norwegen mit 17 Eisenhütten und 23 Hochöfen durchschnittlich im Jahre etwa 5000 t Roheisen, insgesamt also etwa 1,3 Mill. t gewonnen in einem Zeitraum, als die Welteisenerzeugung jährlich nur einige Zehntausende von Tonnen betrug. Mit der Entwicklung der Großeisindustrie in Mitteleuropa und England in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts waren die kleinen norwegischen Holzkohlenhochöfen nicht mehr wettbewerbsfähig; sie wurden mit der Zeit stillgelegt. Die Verhältnisse lagen für Norwegen bedeutend ungünstiger als für Schweden: die Holzkohle war und ist in Norwegen teurer und die Erze sind bedeutend ärmer und in viel geringerer Menge vorhanden. Der norwegische Erzvorrat beträgt an der Oberfläche etwa 350 Mill. t bei einem Eisengehalt von etwa einem Drittel; in größeren Tiefen liegt ein Vielfaches dieser Menge. Die bekanntesten Vorkommen sind die von Sydvaranger und Dunderland, die je etwa 100 Mill. t Erz umfassen.

Neben den unmittelbaren Eisenerzen kommen die Schwefelkiesabbrände — etwa 10 % des Weltbedarfes werden in Norwegen gewonnen — mit rd. 60 % Fe als Rohstoff für die Eisen-

¹⁾ Vgl. Mschr. Intern. Eisenbahn-Kongr.-Vereinig., dtsch. Ausg., 1935, S. 1541/48, und franz. Ausg. 1936, S. 79/98; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 495/96.

²⁾ Mschr. Intern. Eisenbahn-Kongr.-Vereinig., dtsch. Ausg., 7 (1936) S. 843/51.

³⁾ Met. Progr. 30 (1936) Nr. 1, S. 41/45 u. 102.

gewinnung in Betracht. Außer großen Kalksteinvorkommen und den beträchtlichen Forsten, aus denen Holzkohle gewonnen wird, verfügt Norwegen auf Spitzbergen über Steinkohle und somit — wie H. Christiansen¹⁾ dies kennzeichnet — über die für die Gewinnung von Eisen erforderlichen Rohstoffe.

Auf dieser Grundlage gibt Christiansen ein Bild der neueren Entwicklung der Eisenerzeugung in Norwegen unter Zuhilfenahme des elektrischen Stromes, der in Norwegen in großem Umfange in Wasserkraftwerken erzeugt wird. Diese Entwicklung verläuft zeitlich etwa gleich mit der Ausgestaltung der elektrischen Verhüttung in Schweden. Während jedoch in Schweden Holzkohle in beträchtlicher Menge und zu annehmbaren Preisen zur Verfügung steht, wenn auch in den letzten Jahren das Bestreben zum teilweisen Ersatz der Holzkohle durch Koks deutlich geworden ist, so ist die Beschaffung von Holzkohle in Norwegen bedeutend schwieriger und kostspieliger. Dies ist eine der Ursachen dafür, daß in Schweden ein elektrischer Verhüttungs-ofen entwickelt wurde, der hauptsächlich mit Holzkohle betrieben wird (Elektrohochofen), und daß sich in Norwegen Verhüttungsverfahren herausgebildet haben, die vorzugsweise mit Koks arbeiten.

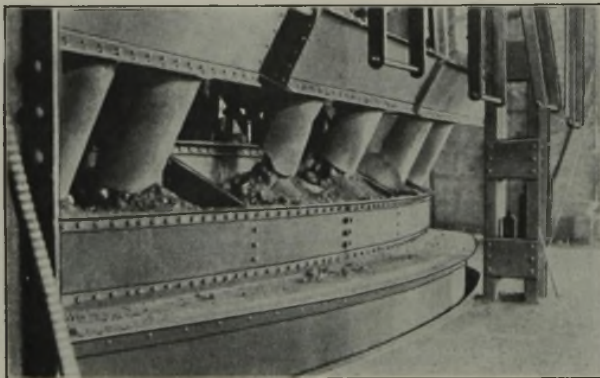


Abbildung 1. Beschickung des Spigerverk-Ofens.

Der schwedische Elektrohochofen wurde auch in Norwegen, in Hardanger, angewendet, hat sich aber dort nicht bewährt, vor allem, weil er nicht mit Koks allein betrieben werden kann. 1910 wurden in Tinfos die ersten Versuche mit dem Bie-Lorentzen-Ofen (Tinfos-Ofen) gemacht, der späterhin auch in Ulefos zur Erzeugung von Gießereiroheisen verwendet wurde. Aber auch dieses Verfahren führte nicht zu dem für Norwegen gewünschten Erfolg.

Die Erfahrungen während des Weltkrieges veranlaßten die norwegische Regierung, Versuche in Fiskaa (Südnorwegen) zu unterstützen, die auf Vorschlägen von Tysland beruhen. Diese Versuche waren von Erfolg; auf Grund des günstigen Ergebnisses wurde bei der Christiania Spigerverk A. S. ein 6000 KVA-Ofen errichtet, der 1925 in Betrieb genommen wurde. Dieser Tysland-Ofen — heute ist wohl meist die Bezeichnung „Spigerverk-Ofen“ üblich — ist ein geschlossener Niederschachtofen, der mit Söderbergelektroden betrieben wird. Das Gas wird abgezogen und verwendet. 1927 wurde ein zweiter Ofen dieser Art von 9000 KVA in Bremanger gebaut.

Dieser Ofen ist heute der zweckmäßigste zur elektrischen Verhüttung von Eisenerzen; er ist in der Anlage und im Betriebe billiger als der Elektrohochofen, vor allen Dingen kann er mit Koks betrieben werden. Der Koks braucht dabei nicht die hohe Güte von Hochofenkoks zu haben, da die Beschickungshöhe nur gering ist; Gaskoks und Kokslein lassen sich gut verwenden. Abb. 1 zeigt die Beschickungsvorrichtung des ovalen Ofens. Ursprünglich wurde die Beschickung ringförmig um die drei in einer Geraden liegenden Elektroden aufgegeben. Man ist aber hiervon abgegangen und verteilt den Einsatz um den Ofenrand.

Der Kraftverbrauch des Ofens beträgt je nach der Roheisensorte 2300 bis 3000 kWh/t. Die Jahreserzeugung des Ofens in Oslo beläuft sich auf 12 000 bis 13 000 t, die des Ofens in Bremanger auf 18 000 bis 20 000 t. Der Heizwert des Gases liegt bei etwa 2600 kcal/m³, ist also etwas höher als der des Gichtgases beim Elektrohochofen. Je Tonne erzeugten Roheisens entstehen etwa 650 m³ Gas, also etwa gleich viel wie beim Elektrohochofen, bei dem noch das Umlaufgas von etwa 1600 m³ hinzukommt.

Christiansen erwähnt noch das Verfahren von H. Pedersen, bei dem das Eisen als Nebenerzeugnis anfällt; bei diesem wird Bauxit durch reduzierendes Schmelzen gereinigt, wobei Roheisen entsteht. Die jährliche Erzeugungsmenge beträgt etwa 4000 t.

Schließlich erwähnt Christiansen noch ein Verfahren zur Erzeugung von „Norsk Staal“ mit Hilfe von Gasreduktion ohne Schmelzen. Er meint damit wohl das Verfahren von Edwin, das

in seiner früheren Ausgestaltung in Höntrop bei Bochum versucht worden ist und das jetzt in anderer Form von Edwin weitergeführt wird.

Norwegen hat zwei Stahlwerke: das Elektrostahlwerk Stavanger, das hauptsächlich legierte Stähle erzeugt, und die Christiania Spigerverk A. S., die jährlich etwa 50 000 t Elektrostahl herstellt.

Wie Schweden ist Norwegen auf die Erzeugung besonderer hochwertiger Sorten angewiesen, nicht nur beim Stahl, sondern auch beim Roheisen. Norwegen stellt hauptsächlich ein vanadinhaltiges Roheisen her, das außerhalb von Norwegen gut abgesetzt wird, Hämatit und niedriggekohltes Roheisen.

In einem Vortrag behandelt J. Hole¹⁾ die Erzeugung von Roheisen und macht dabei noch einige Angaben über die Darlegungen von Christiansen hinaus. Außer den beiden Spigerverk-Ofen in Norwegen arbeiten fünf in Italien (je 5000 kW); ein weiterer befindet sich in Italien im Bau. 1937 soll ein 10 000 kW-Ofen in Finnland in Betrieb genommen werden. Aus der Aussprache geht hervor, daß die Ofen, wenn erforderlich, noch beträchtlich größer gebaut werden können, jedenfalls bis 15 000 kVA. Man hält sogar die Vergrößerung bis zur Leistung der Blashochöfen für durchaus möglich. Im Spigerverk-Ofen kann Roheisen mit einem Siliziumgehalt bis zu 4 % erzeugt werden. Robert Durrer.

Preis Ausschreiben auf dem Gebiete der Schweißtechnik.

Die James F. Lincoln Arc Welding Foundation, Cleveland, Ohio (V. St. A.), Post Office Box 5728, hat für die Entwicklung von Fahrzeugen, Maschinen, Bauten usw., die nur mit Lichtbogenschweißung zu erreichen sind oder mit Lichtbogenschweißung gegenüber früheren Arbeitsverfahren besser ausgeführt werden können, ebenso für die Entwicklung der Lichtbogenschweißung 446 Preise in der Gesamthöhe von 200 000 \$ ausgesetzt. Der Wettbewerb steht bis zum 1. Juni 1938 offen. Genaue Unterlagen und Anmeldevordrucke sind von dem Sekretär der Foundation, Herrn A. F. Davis, zu erfragen.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Dauerfestigkeitsschaubilder von gekerbten und kaltverformten Stählen sowie von 1"- und 1 1/8"-Schrauben bei verschiedenen Zugmittelspannungen.

Ueber Versuche zur Bestimmung der Wechselfestigkeits-schaubilder von geschliffenen und polierten Rundproben, von gekerbten und um 10 % kaltgereckten Stäben zweier unlegierter

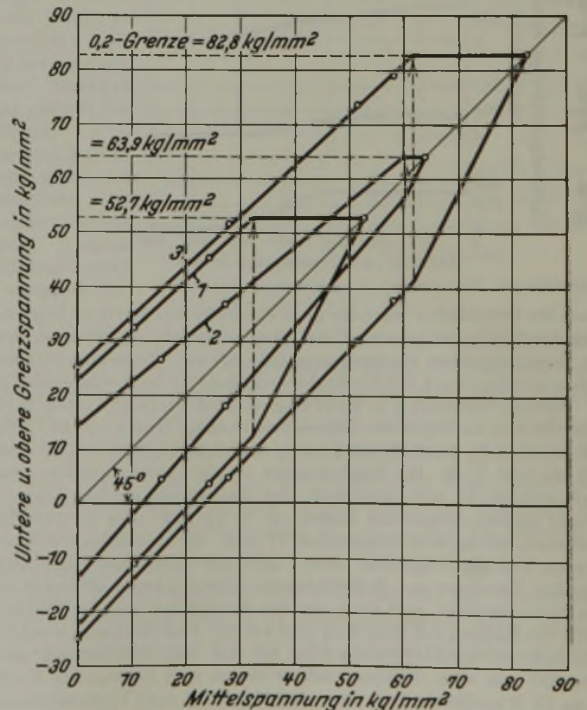


Abbildung 1.

Zug-Druck-Wechselfestigkeits-schaubilder von vergütetem Stahl mit 0,47% C.
 1 = Vollstab, 15 mm Dmr., geschliffen, poliert.
 2 = gekerbter Stab, 16 mm Dmr., Kerbtiefe = 0,5 mm, Kerbwinkel = 60°.
 3 = um 10 % kaltgereckter Stab, 14 und 15 mm Dmr., geschliffen, poliert.

¹⁾ Met. & Alloys 7 (1936) S. 225/28.

¹⁾ Tekn. Ukeblad 83 (1936) S. 562/63.

Stähle und eines Manganhartstahles sowie an 1"- und 1 1/8"-Schrauben aus Stahl St 37 und St C 45.61 vergütet berichten Anton Pomp und Max Hempel¹⁾. In einem 60-t-Schwinger neuerer Bauart des Losenhäuserwerks, Düsseldorf, wurden die zulässigen Ober- und Unterspannungen für die verschiedenen Zugmittelspannungen nach dem Wöhler-Verfahren bei einer Grenzlastwechselzahl von 2 Millionen bestimmt, und war wurden die Versuche entweder bei gleichbleibender Mittelspannung mit Veränderung der Ober- und Unterspannung oder bei gleichbleibender Unterspannung mit Veränderung der Mittel- und Oberspannung durchgeführt.

Aus den für die unlegierten Stähle erhaltenen Wechselfestigkeitsbildern, wie sie Abb. 1 für einen vergüteten Stahl mit 0,47 % C zeigt, ist folgendes festzustellen. Die Grenzlinien der glatten unverformten und der um 10 % kaltverformten Vollstäbe zeigen einen fast parallelen Verlauf und eine geringe Abnahme der Spannungsausschläge mit zunehmender Mittelspannung; zu beachten ist ferner, daß die Dauerversuche mit den um 10 % kaltgereckten Stäben bis zu wesentlich höheren Mittelspannungen, die um rd. 100 % gegenüber denen der unverformten Stäbe höher liegen, durchgeführt werden können, ohne daß die obere Grenzspannung die jeweilige 0,2-Grenze überschreitet.

Ein wesentlich anderer Verlauf ergibt sich für die Grenzlinien der gekerbten Stäbe der beiden unlegierten Stähle. Hier ist eine starke Abnahme der Spannungsausschläge mit wachsender Mittelspannung festzustellen. Die ermittelten Verhältniszahlen aus den Spannungsausschlägen der Voll- und Kerbstäbe, die in *Zahlentafel 1* wiedergegeben sind, lassen eindeutig eine Abhängigkeit der Kerbwechselfestigkeit mit wachsender Mittelspannung erkennen.

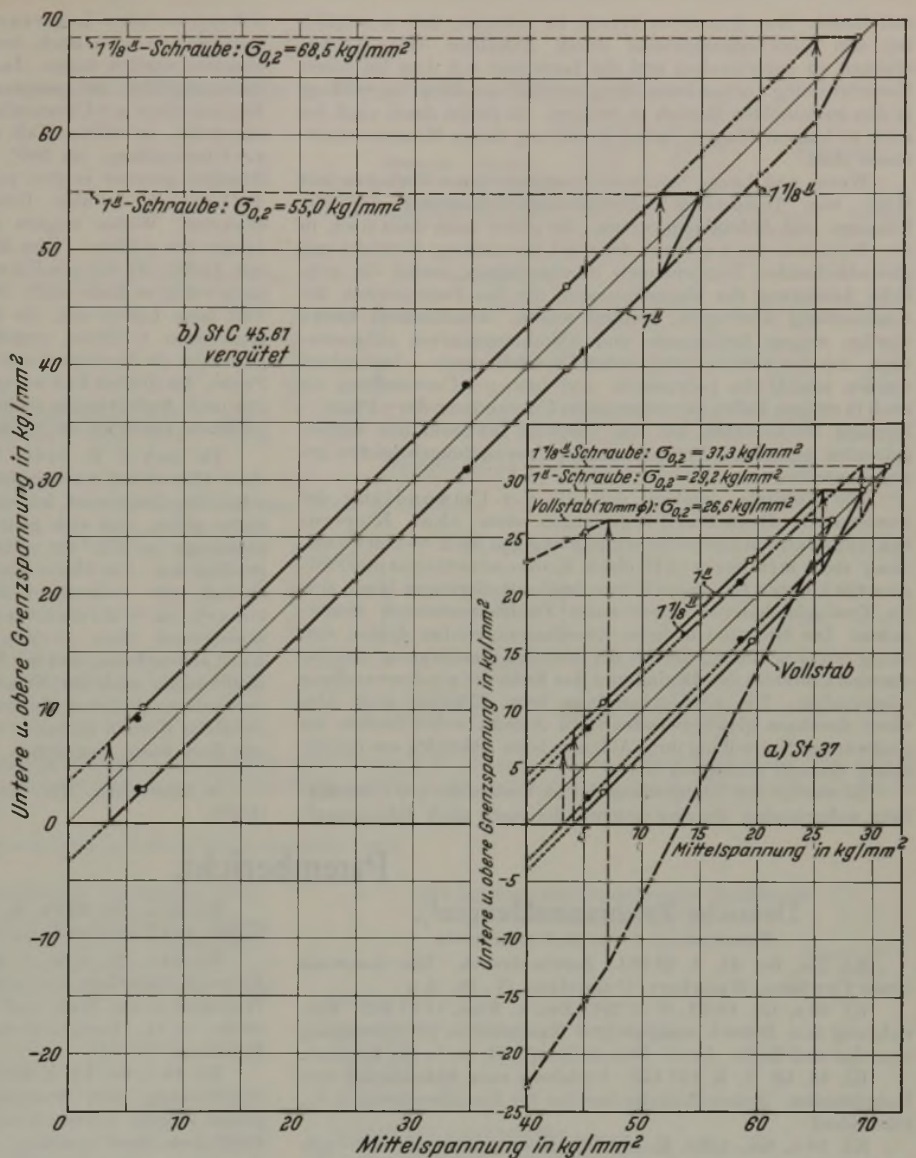


Abbildung 2. Zug-Druck-Wechselfestigkeitschaubilder von 1''- und 1 1/8''-Schrauben aus St 37 und St C 45.61.

Zahlentafel 1.

Spannungsausschläge von Voll- und Kerbstäben sowie deren Verhältniszahlen für die Stähle C 1 und C 2 vergütet.

Mittelspannung σ_m kg/mm ²	Spannungsausschläge $\pm \sigma_a$ in kg/mm ²				Verhältniszahlen der Spannungsausschläge von Vollstab zu Kerbstab	
	Stahl C 1 ¹⁾		Stahl C 2 ²⁾		Stahl C 1	Stahl C 2 vergütet
	Vollstab	Kerbstab	Vollstab	Kerbstab		
0	22,5	17,0	22,5	14,0	1,32	1,61
10	21,0	14,25	22,0	12,0	1,48	1,83
20	19,6	11,5	21,1	10,5	1,70	2,01
30	—	8,75	20,4	8,75	—	2,33
40	—	6,1	—	7,25	—	—
50	—	3,5	—	5,5	—	—

¹⁾ Mit 0,58 % C, 0,18 % Si, 0,72 % Mn, 0,025 % P, 0,050 % S.

²⁾ Vergütet; mit 0,47 % C, 0,11 % Si, 0,63 % Mn, 0,014 % P, 0,032 % S, 0,08 % Cu.

Die für die verschiedenen Stabformen des untersuchten Manganhartstahles wiedergegebenen Grenzspannungslinien lassen den Schluß zu, daß der Einfluß von Kerben und einer 10prozentigen Kaltverformung auf die Spannungsausschläge bei verschiedenen Zugmittelspannungen für diesen Werkstoff gering ist.

Bei den Schrauben mit 1"- und 1 1/8"-Gewinde aus St 37 und vergütetem St C 45.61 ergab sich, daß für beide Werkstoffe und Gewindeformen die ertragbaren Wechselbeanspru-

chungen weitgehend unabhängig von der Mittelspannung sind (Abb. 2). Die Mittelspannungen, bis zu denen die Schrauben der beiden Werkstoffe einer Wechselbeanspruchung unterworfen werden können, betragen bei St 37 rd. 26 und 29 kg/mm², bei dem vergüteten Stahl St C 45.61 rd. 52 und 65 kg/mm². Dies bedeutet für den Betrieb, daß man die Schrauben aus vergütetem St C 45.61 im Vergleich zu denen aus St 37 wesentlich stärker anziehen kann, ohne daß ihre Dauerhaltbarkeit vermindert wird. Die ertragbaren Spannungsausschläge für 1"- und 1 1/8"-Schrauben für die verschiedenen Mittelspannungen sind gegenüber Vollstäben nur gering und liegen im Bereich von ± 3 bis 4 kg/mm². Diese Zahlen geben erneut einen Beweis für die geringen Wechselfestigkeiten von Schrauben mit geschnittenem Gewinde und machen es verständlich, daß Versuche unternommen werden, die Dauerhaltbarkeit von Schrauben oder Schraubenverbindungen zu verbessern.
Max Hempel.

Ueber den Ablauf der Umwandlungen bei den irreversiblen Eisen-Nickel-Legierungen.

Das merkwürdige Umwandlungsverhalten der irreversiblen Eisen-Nickel-Legierungen hat metallkundlich schon stets große Beachtung gefunden. Franz Wever und Heinrich Lange¹⁾ versuchen, die Umwandlungsvorgänge dieser Legierungen dadurch zu erfassen, daß sie ihren Ablauf bei gleichbleibenden Temperaturen auf magnetometrischem Wege verfolgen.

Zwischen der Temperatur der α - γ -Umwandlung beim Erhitzen und der γ - α -Umwandlung beim Abkühlen liegt bei diesen Legierungen ein bis zu 400° betragender Temperaturbereich, in dem bei noch so langem Glühen kein Umwandelungsgeschehen

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 18 (1936) Lfg. 14, S. 205/16.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 18 (1936) Lfg. 15, S. 217/25.

stattfindet. Aus dem Schrifttum ist bekannt, daß es möglich ist, den Umwandlungsablauf durch Abkühlen oder Wiedererhitzen zu unterbrechen und die Legierung mit dem dieser Unterbrechung vorhandenen Mengenverhältnis der α - zur γ -Phase in den irreversiblen Bereich zu bringen. Es findet dann, auch bei noch so langem Warten, keine Aenderung dieses Mengenverhältnisses statt.

Wever und Lange bestätigen zunächst dieses Verhalten mit Hilfe von Temperatur-Magnetisierungs-Aufnahmen der Erhitzungs- und Abkühlungskurven. Sie gehen dann dazu über, in den Bereichen der α - γ - bzw. der γ - α -Umwandlung Versuche mit gleichbleibenden Temperaturen durchzuführen, wobei die zeitliche Aenderung der Magnetisierung, die das Fortschreiten der Umwandlung wiedergibt, verfolgt wurde. Anschließend hieran wurden weitere Erhitzungs- und Abkühlungskurven aufgenommen. Aus den hierbei auftretenden Umwandlungen — beobachtet wurden sowohl die polymorphe α - γ - bzw. γ - α -Umwandlung als auch in einigen Fällen die magnetische Umwandlung der γ -Phase — konnten Rückschlüsse auf die Vorgänge während der vorhergehenden isothermen Versuche in den Umwandlungsbereichen gezogen werden.

Die Versuche ergaben, daß die γ - α -Umwandlung der irreversiblen Eisen-Nickel-Legierungen stets ohne Konzentrationsänderungen abläuft, daß dagegen die α - γ -Umwandlung stets mit beträchtlichen Konzentrationsänderungen verknüpft ist. Diese Konzentrationsänderungen lassen sich im Zustandsschaubild durch einen Zweiphasenbereich wiedergeben. Die Grenzlinien dieses Zweiphasenbereiches decken sich völlig mit den Linien, die bei der üblichen Bestimmung des Zustandsschaubildes den Beginn und das Ende der α - γ -Umwandlung wiedergeben. Die α - γ -Umwandlung beim Erhitzen zeigt also einen durchaus gleichgewichtsartigen Ablauf, wobei freilich die rückwärtige Einstellung ihres Ablaufes beim Abkühlen aus irgendeinem Grunde unmöglich ist.

Es wurden zur Nachprüfung der im Verlauf der α - γ -Umwandlung auftretenden Konzentrationsänderungen noch Röntgenauf-

nahmen an einer Legierung mit 24,9% Ni gemacht, der die Röntgenproben nach drei verschiedenen Behandlungen entnommen worden waren. Im ersten Fall war die Probe bei 850° normalgeglüht, im zweiten Fall wurde sie kurz oberhalb des Beginns ihrer α - γ -Umwandlung bei 375° $\frac{1}{2}$ h geglüht und dann abgekühlt, im dritten Fall wurde sie im mittleren Bereich ihrer α - γ -Umwandlung, bei 500°, geglüht und darauf abgekühlt. Die Röntgenogramme zeigten einmal in allen drei Fällen gleichartig die Linien der α -Phase. Dies war nach der Wärmebehandlung zu erwarten. Weiter zeigten sie im ersten Fall noch schwache Linien der γ -Phase. Dies kommt daher, daß bei der Legierung mit 24,9% Ni die γ - α -Umwandlung bei Raumtemperatur nicht mehr völlig zu Ende läuft. Neben diesen Linien traten im zweiten Fall neue Linien auf, die höchstwahrscheinlich einem flächenzentrierten γ' -Gitter angehören, dessen Gitterkonstante 2% größer ist als die Gitterkonstante des γ -Gitters der unbehandelten Probe. Im dritten Fall waren von den Linien dieses neuen Gitters nur noch Andeutungen vorhanden, dagegen hatten die Linien des γ -Gitters erheblich an Stärke zugenommen.

Da nach E. R. Jette und F. Foote¹⁾ die Gitterkonstante des γ -Gitters mit wachsendem Nickelgehalt entgegen der Vegard'schen Regel zunimmt, könnten die Röntgenaufnahmen als Beweis dafür gelten, daß sich ganz im Sinne der magnetischen Untersuchungen bei 375° ein γ -Mischkristall mit höherem Nickelgehalt gebildet hat. Die überraschend große Gitterkonstante macht den Schluß sehr wahrscheinlich, daß die Eisen-Nickel-Legierungen im γ -Zustand nicht über ihren ganzen Konzentrationsbereich eine lückenlose Mischkristallreihe bilden. Es ist anzunehmen, daß der Bereich der irreversiblen Eisen-Nickel-Legierungen nach der Nickelseite hin durch das Auftreten eines verbindungsähnlichen Zustandes begrenzt wird, der in dem irreversiblen Bereich imstande ist, eine lückenlose Mischkristallreihe mit dem Eisen einzugehen.

Heinrich Lange.

¹⁾ Amer. Inst. Min. Metallurg. Engr. Techn. Publ. Nr. 670 (1936).

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 8 vom 25. Februar 1937.)

Kl. 7 a, Gr. 12, A 69 981. Bandwalzwerk. The American Brass Company, Waterbury, Connecticut (V. St. A.).

Kl. 10 a, Gr. 49/01, O 47 391; Zus. z. Anm. O 47 302. Einrichtung zum Betrieb waagerechter Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 16, Gr. 5, K 133 159. Verfahren zum Aufschließen von Rohphosphat. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, e. V., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 1/30, K 129 749; Zus. z. Pat. 636 646 [vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 124]. Verfahren zur Verbesserung der Eigenschaften, insbesondere der Härte, Festigkeit und Streckgrenze von chemisch neutralen Chrom- oder Chrom-Nickel-Stahllegierungen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, I 49 410. Korrosionsbeständige Legierung. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 31 c, Gr. 1/01, K 138 086. Verfahren zum Herstellen von Gußformen. Dr.-Ing. Victor Krosta, Mülheim (Ruhr).

Kl. 31 c, Gr. 48/01, I 51 256. Lagerung für Schleudergußformen. International de Lavaud Manufacturing Corp., Ltd., Jersey City (V. St. A.).

Kl. 48 d, Gr. 2/03, A 78 128. Beizkorb für das Beizen von Blechen. Ardetwerke, G. m. b. H., Eberswalde.

Kl. 80 a, Gr. 55/10, B 158 089. Vorrichtung zum Gießen von Hochofenschlacke zwecks Herstellung von Straßenbaustoff. Bamag-Meguini, A.-G., Berlin.

(Patentblatt Nr. 9 vom 4. März 1937.)

Kl. 7 a, Gr. 5/02, K 140 307. Vorrichtung zum Einführen des Walzgutes zwischen die Walzen von Walzwerken. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 9/01, Sch 109 131. Walzwerksanlage zum Walzen von Feinblechen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 48, B 170 215. Kühlvorrichtung für die Laufzapfen der Walzen von Walzwerken. J. Banning, A.-G., und Robert Feldmann, Hamm i. W.

Kl. 7 a, Gr. 20, B 170 031. Gelenkkupplung für die Walzen von Walzwerken. J. Banning, A.-G., Hamm i. W.

Kl. 7 a, Gr. 23, K 136 782. Vorrichtung zum Verstellen (Heben) der Druckpindeln bei Walzwerken. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

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

Kl. 10 a, Gr. 19/01, K 141 149. Waagerechter Kammerofen. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 8/50, V 30 850. Verfahren zur Erhöhung der Kaltverformbarkeit von warmverformten und darauf gebeizten Werkstoffen aus Stahl und Eisen. Vereinigte Deutsche Metallwerke, A.-G., Zweigniederlassung Süddeutsche Metallindustrie, Nürnberg.

Kl. 18 c, Gr. 14, B 163 728. Verfahren zur Behandlung von Stahlblechen oder Stahlbändern mit niedrigem Kohlenstoffgehalt zwecks Verminderung der Neigung zu Biegungsfehlern. Bethlehem Steel Company, Bethlehem, Pennsylvania (V. St. A.).

Kl. 24 c, Gr. 5/01, P 65 691. Gitterwerk für Wärmespeicher. Jenny Pohl, geb. Hohl, Rhöndorf a. Rh.

Kl. 31 a, Gr. 6/20, S 122 008. Vorrichtung und Verfahren zum Abstich von Hochfrequenzinduktionsöfen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31 c, Gr. 21, R 82 103. Verfahren zum Gießen von langgestreckten Metallteilen, insbesondere aus Stahl. Christian Rötzel, Breyell.

Kl. 48 b, Gr. 6, M 132 671. Pfanne zum Verzinken von Werkstücken nach dem Bleizinkverfahren. Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., Riesa.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 8 vom 25. Februar 1937.)

Kl. 42 k, Nr. 1 399 395. Drehschwingungsprüfmaschine. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 42 k, Nr. 1 399 469. Vorrichtung zum Anlegen des Films an die Innenwandung von Hohlkörpern zwecks Untersuchung mit Röntgenstrahlen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 42 k, Nr. 1 399 470. Kontrollvorrichtung für Einrichtungen zur magnetischen Prüfung von Werkstücken. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

(Patentblatt Nr. 9 vom 4. März 1937.)

Kl. 7 a, Nr. 1 400 203. Lager für die Walzen von Kaltwalzwerken. Firma Wwe. Louis Ebbinghaus, Hohenlimburg i. W.

Kl. 10 a, Nr. 1 400 300. Selbstdichtende Koksofenfüß. Josef Limberg jun., Essen.

Kl. 18 c, Nr. 1 400 604. Kammerofen mit Luftumwälzung. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40.

Kl. 18 c, Nr. 1 400 659. Deckelführung an Behältern für Schmelzbäder u. dgl. G. Siebert, G. m. b. H., Hanau a. M.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Februar 1937¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							Februar 1937	Januar 1937
Februar 1937: 28 Arbeitstage, Januar 1937: 31 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	45 263	40 918	—	560 217	191 617	—	834 960	914 403
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	—	—	—	16 415	—	37 422	40 534
Schlesien	18 938	33 628	—	78 410	35 071	19 733	126 986	133 665
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland								
Süddeutschland	—	—	—	150 593	—	—	25 486	28 208
Saarland	—	—	—	—	—	—	165 949	175 282
Insgesamt: Februar 1937	64 201	74 546	—	789 220	243 103	19 733	1 190 803	—
Insgesamt: Januar 1937	65 078	79 855	—	848 192	280 271	18 696	—	1 292 092
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							42 529	41 680
Januar bis Februar 1937: 59 Arbeitstage, 1936: 60 Arbeitstage								
							1937	1936
Rheinland-Westfalen	86 827	84 017	—	1 167 449	416 873	—	1 749 363	1 743 900
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	—	—	—	35 506	—	77 956	70 918
Schlesien	42 452	70 384	—	159 510	70 996	38 429	260 651	231 777
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland								
Süddeutschland	—	—	—	310 453	—	—	53 694	48 426
Saarland	—	—	—	—	—	—	341 231	357 323
Insgesamt: Januar/Februar 1937	129 279	154 401	—	1 637 412	523 374	38 429	2 482 895	—
Insgesamt: Januar/Februar 1936	128 379	154 111	—	1 617 744	512 216	39 894	—	2 452 344
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							42 083	40 872

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾. Im Februar 1937 waren 176 (Januar 176) Hochöfen vorhanden. In Betrieb befanden sich 115 (115), gedämpft waren 6 (7), zum Anblasen standen fertig 8 (8), in Ausbesserung oder Neuzustellung befanden sich 25 (24) und still lagen 22 (25).

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, Berlin.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Januar 1937.

Im Januar 1937 wurden in Luxemburg 204 638 t Roheisen, und zwar ausschließlich Thomasroheisen, erzeugt. Die Stahlerzeugung belief sich auf 204 633 t; davon entfielen 203 317 t auf Thomasstahl, 555 t auf Siemens-Martin-Stahl und 761 t auf Elektro Stahl.

Frankreichs Eisenerzförderung im Dezember und im ganzen Jahre 1936.

Bezirk	Förderung		Vorräte Ende Dezember t	Beschäftigte Arbeiter		
	Dezember 1936 t	Jahr 1936 1000 t				
Loth-ringen	Metz, Diedenhofen	1 183 531	14 125	13 656	853 727	10 161
	Briey et Meuse	1 262 378	14 809	14 372	1 231 261	10 279
	Longwy	149 245	1 684	1 693	121 977	1 058
	Nanzig	72 864	772	669	256 639	812
	Minieres	7 378	—	—	907	67
Normandie	165 958	1 522	1 390	106 651	1 922	
Anjou, Bretagne	24 948	254	235	129 516	644	
Pyrenäen	1 820	23	23	9 686	162	
Andere Bezirke	1 352	19	11	4 707	19	
Zusammen	2 869 474	33 208	32 049	2 715 071	25 107	

In Algier wurden 1936 rd. 1 884 000 (1 675 000) t und in Tunis rd. 723 000 (504 000) t gefördert.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Januar 1937¹⁾.

	Januar
Hochöfen am 1. des Monats:	
im Feuer	87
außer Betrieb	124
insgesamt	211
Roheisenerzeugung insgesamt	587
Darunter:	
Thomasroheisen	479
Gießerei-roheisen	66
Bessemer- und Puddelroheisen	18
Sonstiges	24
Stahlerzeugung insgesamt	603
Darunter:	
Thomasstahl	399
Siemens-Martin-Stahl	174
Bessemerstahl	3
Tiegelgußstahl	1
Elektrostahl	26
Roßblöcke	592
Stahlguß	11

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Januar 1937¹⁾.

	Januar 1937 in 1000 t
Halbzeug zum Verkauf	111
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	405
Davon:	
Radreifen	3
Schmiedestücke	4
Schienen	24
Schwellen	7
Laschen und Unterlagsplatten	3
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl	39
Walzdraht	36
Gezogener Draht	13
Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen	21
Halbzeug zur Röhrenherstellung	4
Röhren	16
Sonderstahl	11
Handelsstahl	128
Weißbleche	10
Bleche von 5 mm und mehr	19
Andere Bleche unter 5 mm	64
Universalstahl	2

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Januar 1937¹⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten nahm im Januar gegenüber dem Vormonat um 96 062 t oder 3 % zu. Insgesamt belief sich die Roheisenerzeugung auf 3 271 257 (Dezember 3 175 195) t. Die arbeitstägliche Gewinnung stieg von 102 426 t auf 105 525 t. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit betrug die Januar-Erzeugung 76,1 (Dezember 74,2) %. Von 243 vorhandenen Hochöfen waren 169 oder 69,5 % in Betrieb.

Auch die Stahlerzeugung stieg weiter gegenüber dem Vormonat um 309 933 t oder 6,9 %. Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ wurden im Januar 4 812 484 t Flußstahl (davon 4 516 021 t Siemens-Martin- und 296 463 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 4 502 551 (4 193 082 und 309 469) t im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im Januar 81,42 (Dezember 76,55) % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke.

¹⁾ Steel 100 (1937) Nr. 6, S. 22; Nr. 7, S. 21.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.

Das Geschäftsjahr 1935/36 brachte den Betriebsgesellschaften und Beteiligungen auf allen Gebieten weiter vermehrte Beschäftigung. Der Fremdsatz der Werke überschritt zum erstenmal seit sechs Jahren wieder eine Milliarde Reichsmark, erreichte allerdings noch nicht den Stand der besten früheren Geschäftsjahre. Nur unter Anspannung aller Kräfte leitender wie ausführender Arbeit konnten die wachsenden und wechselnden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Betriebe erfüllt werden. Es betragen:

	Oktober 1935 bis September 1936	Oktober 1934 bis September 1935
Steinkohlenförderung	22 319 750 t	19 439 140 t
Roheisenerzeugung	6 027 274 t	4 782 314 t
Rohstahlerzeugung	6 397 679 t	5 198 213 t
Lohn- und Gehaltssumme	369 785 000 <i>R.M.</i>	313 981 000 <i>R.M.</i>
Gesetzliche soziale Abgaben	40 668 000 <i>R.M.</i>	35 495 000 <i>R.M.</i>
Freiwillige soziale Leistungen	11 837 000 <i>R.M.</i>	9 640 000 <i>R.M.</i>

Im Vergleich zu der schon beträchtlich gestiegenen Erzeugung des Vorjahres hat mithin die Gewinnung der Stahlwerke erneut um fast ein Viertel, die Leistung der Hochofenbetriebe um etwas mehr als 25 % zugenommen. Auch die Steinkohlenzechen konnten ihre Förderung beträchtlich erhöhen; hier lag die Zunahme der Förderung mit annähernd 3 Mill. t Kohle um rd. 1. Mill. t über der entsprechenden Steigerung des Geschäftsjahres 1934/35. Die Lohnaufwendungen und sozialen Leistungen erfuhren ebenfalls eine weitere Erhöhung, wobei sich die Zunahme der freiwilligen sozialen Aufwendungen der Betriebsgesellschaften im Vergleich zu der im Vorjahr zu verzeichnenden Steigerung mehr als verdoppelte.

Entsprechend der Beschäftigungsvermehrung haben auch die Neueinstellungen bei den Betriebsgesellschaften und Zentralstellen zugenommen. Die Zahl der hier in Arbeit stehenden Werksangehörigen beträgt zur Zeit etwa 170 000; bei den industriellen Angliederungen und Handelsgesellschaften sind ferner 28 000 Mitarbeiter beschäftigt, so daß sich eine Erhöhung der gesamten Gefolgschaft gegenüber dem Vorjahre um 15 % auf 198 000 ergibt.

Das günstige geldliche Erträgnis des Geschäftsjahres ermöglicht es, neben der Stärkung der Rücklagen und Rückstellungen für betriebliche und soziale Zwecke einen Gewinn von 4 $\frac{1}{2}$ % auf das um 100 Mill. *R.M.* verminderte Grundkapital zu verteilen.

Die geldliche Gestaltung des Jahresabschlusses wurde beeinflusst durch einige während des abgelaufenen Geschäftsjahres vollzogene größere Transaktionen. In der außerordentlichen Hauptversammlung der Gesellschaft vom 24. April 1936 wurde die Herabsetzung des Grundkapitals um nom. 100 Mill. *R.M.* auf nom. 544 Mill. *R.M.* durch Einziehung von Aktien beschlossen, die über die Stahlverein-G. m. b. H. für Bergbau- und Industrieunternehmen aus dem Besitz einer dem Deutschen Reich nahestehenden Gruppe erworben wurden; dieser Erwerb wurde u. a. mit dem Erlös aus dem Verkauf der Beteiligungen der Stahlverein-G. m. b. H. an den Essener Steinkohlenbergwerken, A.-G., bezahlt. Ferner wurde aus dem Besitz an Beteiligungen, die nicht unmittelbar organisch mit den Aufgaben der Berichtsgesellschaft verbunden sind, im August 1936 das bei der Stahlverein-G. m. b. H. befindliche Paket von Demag-Aktien veräußert. Eine weitere, gegen Ende des Geschäftsjahres vorbereitete geldliche Maßnahme, die zum 1. April 1937 erfolgte Kündigung der 6 %-Anleihe Serie B von 1926, von der sich noch rd. nom. 112 Mill. *R.M.* im Umlauf befanden, sowie die Ausgabe einer 5 %-Anleihe über nom. 112 Mill. *R.M.* durch die Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., Essen, entsprechen der angestrebten Aufgliederung und Vonselständigung der Betriebsgesellschaften. Die Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. hat durch Beschluß ihrer außerordentlichen Hauptversammlung vom 5. November 1936 ihr Grundkapital von nom. 20 Mill. *R.M.* auf nom. 200 Mill. *R.M.* erhöht; die neuen Aktien wurden von den Vereinigten Stahlwerken übernommen.

Wie schon in den letzten Geschäftsjahren, so wurden auch diesmal wiederum erhebliche Abschreibungen vorgenommen, die nur etwa zur Hälfte für die Errichtung von Neuanlagen verbraucht wurden. Insgesamt hat die Gesellschaft seit der Umgründung 314 Mill. *R.M.* auf Anlagen abgeschrieben, denen Anlagezugänge von 105 Mill. *R.M.* gegenüberstehen. Zusammen mit den weiter erhöhten Rückstellungen wurde damit den Erfordernissen der Zukunft im Rahmen des Möglichen Rechnung getragen.

Die vorsorgliche Finanzierungspolitik ergibt sich auch aus der Notwendigkeit, die Werksanlagen unter ständiger Beobachtung der technischen Entwicklung auf einem Höchststand bergbau- und hüttentechnischer Leistungsfähigkeit zu erhalten; denn dem technischen Fortschritt, der für die Montanindustrie gerade in den letzten Jahren besonders kennzeichnend ist, kann sich kein Eisenland entziehen. Die Vereinigten Stahlwerke haben für Neu-

bauten, Betriebserweiterungen und für die Anpassung der Werkeinrichtungen an die zunehmenden Güteanforderungen im vergangenen Jahr 57 Mill. *R.M.* verausgabt. Nicht eingeschlossen hierin sind die diesen Betrag sehr erheblich überschreitenden Aufwendungen für Verbesserung und Instandhaltung der Werksanlagen. Insgesamt haben die seit 1926 für Neuanlagen bereitgestellten Mittel eine Höhe von 500 Mill. *R.M.* erreicht. Mit einer weiteren Steigerung des Anlagebedarfs dürfte auch im Hinblick auf die der deutschen Montanindustrie gestellten wichtigen nationalwirtschaftlichen Aufgaben zu rechnen sein.

Die Kostenlage hat sich kaum geändert. Die an sich mit der Beschäftigungszunahme verbundene Kostenminderung wurde im wesentlichen wieder aufgehoben, einmal durch die Notwendigkeit, ältere stillgelegte Betriebe wieder in Gang zu setzen, zum anderen infolge der auf vielen Gebieten sich bemerkbar machenden steigenden Roh- und Werkstoffkosten.

Die starke Beschäftigung der Hütten- und Walzwerke für den Inlandsmarkt hielt auch im abgelaufenen Geschäftsjahr an. Gegen Ende des Berichtsabschnitts erreichte der Bedarf der Eisen verbrauchenden Industriezweige, besonders des Schiffbaus, des Kraftwagenbaus, der Maschinenindustrie und des Baugewerbes, einen Stand, der den des Spitzenjahres 1927 noch wesentlich übertraf. Im Zusammenhang mit der im einzelnen zwar unterschiedlichen, insgesamt aber recht guten Beschäftigung der Abnehmer stiegen die Anforderungen in einem Maße, daß die Werke die Lieferfristen zwangsläufig immer mehr verlängern mußten. Gegen Ende des Berichtsjahres hatte der Auftragsbestand eine bisher noch nicht verzeichnete Höhe erreicht. Der Auslandsabsatz der deutschen Eisenindustrie konnte insgesamt mengen- und wertmäßig wiederum erheblich gesteigert werden, so daß durchschnittlich etwa zwei Drittel der hohen Ausfuhr des Jahres 1929 wieder erreicht wurden.

Für das Ergebnis des abgeschlossenen Geschäftsjahres ist mehr noch als im Vorjahr auch die Ertragsgestaltung der bergbaulichen Betriebe von Bedeutung gewesen, denen die allgemeine Belebung der Wirtschaftstätigkeit, besonders die gute Beschäftigung der Hütten, einen erheblichen Absatzzuwachs brachte.

Die Steinkohlenförderung entwickelte sich gegenüber der teilweise sehr angespannten Lage der Eisenseite langsam, aber stetig weiter. Als wichtiger Ausgangsstoff steht die Steinkohle heute im Mittelpunkt der Bestrebungen, die wirtschaftliche Rohstoffversorgung Deutschlands zu sichern. Entsprechende Maßnahmen zur Unterstützung dieser Bemühungen sind auch innerhalb des Unternehmens in Angriff genommen worden. Nachdem die Gesellschaft sich bereits zu Beginn des Berichtsjahres an der Gründung der Ruhrbenzin-A.-G., eines Gemeinschaftsunternehmens des Ruhrbergbaus, beteiligt hatte, wurde auf Grund eingehender Vorarbeiten nunmehr nach Abschluß des Geschäftsjahres — am 18. Dezember 1936 — die Gelsenberg-Benzin-A.-G., Gelsenkirchen, als Betriebsgesellschaft der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. mit einem vorläufigen Kapital von 1 Mill. *R.M.* gegründet und damit der Rahmen für eine weitere nutzbringende chemische Auswertung der Steinkohle für die deutsche Treibstoffversorgung geschaffen. Zur geldlichen Durchführung dieser Aufgabe wurde durch Beschluß der außerordentlichen Hauptversammlung vom 27. Januar 1937 das Grundkapital der neuen Gesellschaft auf 50 Mill. *R.M.* erhöht. Anfang Februar hat die Gelsenberg-Benzin-A.-G. ein 5prozentige Anleihe im Betrage von nom. 55 Mill. *R.M.* mit erststelliger hypothekarischer Sicherung und unter selbstschuldnerischer Bürgschaft der Ver. Stahlwerke geschaffen, von denen zunächst 50 Mill. *R.M.* begeben worden sind.

Einso wie in der Kohlenwirtschaft wurden auch auf dem Gebiet des Erzbergbaus die Arbeiten im Sinne einer umfassenden Ausnutzung der heimischen Bodenschätze weitergeführt. Der Ausbau neuer Erzgruben auf den Lagerstätten geringhaltiger deutscher Eisenerze wurde fortgesetzt und teilweise zum Abschluß gebracht. Daneben wurde durch umfangreiche geologische Untersuchungs- und Schürfarbeiten die Erschließung weiterer Vorkommen vorbereitet. Auch die Wiederaufnahme der Kohleneisensteinförderung auf einer stillgelegten Zeche ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen. Insgesamt wurden im Berichtsjahr für vorbereitende Arbeiten zur Verbreiterung der Erzgrundlage und für zusätzliche Forschungsarbeiten im Rahmen des Vierjahresplanes mehr als 10 Mill. *R.M.* zur Verfügung gestellt. Auch dem Ausbau des ausländischen Erzbesitzes wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Neben der Rohstoffherzeugung wurde auch die Frage der Rohstoffersparnis vorwärtsgetrieben und die Tätigkeit auf diesem Gebiet durch Vorschläge, Planung und sonstige Gemein-

schaftsarbeit innerhalb des Konzerns unterstützt. Werke und Einkaufsstellen wurden über alle Fortschritte in der Verwendung devisensparender Heim- und Austauschstoffe fortlaufend unterrichtet und ein ständiger Erfahrungsaustausch in engerem Arbeitskreis sichergestellt. Eine in diesem Zusammenhang geschaffene Werkstoffschau sucht den Betrieben und Gefolgschaftsmitgliedern in anschaulicher Weise die innerhalb ihres Arbeitsgebietes in Frage kommenden Mittel und Verfahren zur Werkstoffersparnis und Umstellung im Rohstoffverbrauch vor Augen zu führen, um so das Verständnis für den Heimstoffgedanken und gleichzeitig für sparsamste Verbrauchs- und Vorratswirtschaft zu fördern.

Die Bilanz zum 30. September 1936 zeigt folgendes Aussehen:

Aktiven:	In 1000 <i>R.M.</i>
Anlagevermögen	1 044 433
Beteiligungen	370 360
Bestand an eigenen Anleihen und Zahlungen an die Konversionskasse für Tilgungen	31 977
Umlaufvermögen:	
Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	1 239
Halbfertige Erzeugnisse	96
Fertige Erzeugnisse	162
Wertpapiere	27 203
Eigene Aktien im Nennbetrage von 36 120 <i>R.M.</i>	22
Geleistete Anzahlungen für Warenbezüge	981
Forderungen aus Hypotheken	1 855
Verschiedene Hinterlegungen	387
Forderungen wegen aufgewerteter Anleihen und Hypotheken, die für Rechnung Dritter abzuwickeln sind	7 688
Forderungen an abhängige und Konzerngesellschaften	177 743
Forderungen an sonstige Schuldner	24 036
Wechsel	79 236
Schecks, Kassenbestand und Bankguthaben	9 788
Posten, die der Rechnungsabgrenzung dienen	5 024
zusammen	1 782 220
Passiven:	
Grundkapital 644 000 000 <i>R.M.</i> abzüglich 84 Mill. <i>R.M.</i> eigener Aktien	460 000
Gesetzliche Rücklage	76 259
Rückstellungen	180 923
Wertberichtigungen	301 861
Wohlfahrtsfonds	6 691
Anleihen, zahlbar in fremden Währungen	103 357
Anleihen, zahlbar in Reichsmark	224 180
Sonstige Anleihen	362
Hypotheken einschließlich Sicherheitshypotheken, die für Rechnung Dritter abzuwickeln sind	7 688
Sonstige Hypotheken	454
Erlöse aus nicht umgetauschten versteigerten Aktien	536
Verpflichtungen aus nicht abgehobenen Dividenden	481
Verbindlichkeiten aus noch nicht abgerechneten Zinsscheinen	381
Verbindlichkeiten gegenüber abhängigen und Konzerngesellschaften	138 416
Verbindlichkeiten aus Wechseln	30 838
Verbindlichkeiten gegenüber Banken	101 417
Verpflichtungen gegenüber sonstigen Gläubigern	77 150
Noch nicht fällige Zinsen und nicht bezahlte Steuern usw.	22 052
Posten, die zur Rechnungsabgrenzung dienen	867
Gewinn einschließlich 25 421 000 <i>R.M.</i> Vortrag	48 277
zusammen	1 782 220

Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt das nachstehende Bild:

Erträge:	In 1000 <i>R.M.</i>
Gewinnvortrag vom 1. Oktober 1935	25 421
Ertrag gemäß § 261 c II, 1, HGB.	1 280
Verschiedene Einnahmen	3 575
Abrechnung mit den Betriebsgesellschaften	180 078
Erträge aus sonstigen Beteiligungen	9 724
Außerordentliche Erträge	28 512
zusammen	248 590
Aufwendungen:	
Löhne und Gehälter	5 409
Soziale Abgaben	604
Abschreibungen	124 300
Zinsen, soweit sie die Ertragszinsen übersteigen	18 422
Steuern	14 921
Sonstige Aufwendungen, die das Geschäftsjahr betreffen	5 963
Außerordentliche Aufwendungen und Rückstellungen	30 694
Gewinn einschließlich Vortrag von 25 421 000 <i>R.M.</i>	48 277
zusammen	248 590

Aus dem Gesamtgewinn von 48 277 000 *R.M.* sollen 20 698 375 Reichsmark (42,5 %) Gewinn auf 459 963 880 *R.M.* dividendenberechtigten Aktien ausgeteilt, 3 741 006 *R.M.* der gesetzlichen Rücklage zugeführt und 23 837 619 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Das neue Geschäftsjahr hat sich bisher günstig entwickelt; die vorliegenden Auftragsbestände sichern den Werken in einzelnen Erzeugnissen eine Beschäftigung bis in den Herbst hinein.

* * *

Ueber die Betriebsgesellschaften ist im einzelnen folgendes zu berichten:

Steinkohlenbergbau.

Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., Essen. — Infolge der günstigen Entwicklung der Absatz- und Marktlage für Kohle, Koks und Briketts im Inland und der beginnenden Erholung auf dem Weltmarkt konnte der Gesamtabsatz — alles in Kohlentonnen gerechnet — im Berichtsjahr auf 22 445 000 t, d. h. um 42,1 %, gesteigert werden. In der anhaltenden Besserung des Binnenmarktes fanden die Zechen die unentbehrliche Stütze für die

Förderung der Kohlenausfuhr, die trotz der bekannten, aus der weltwirtschaftlichen Lage sich ergebenden Hemmnisse noch verstärkt wurde. Dabei gelang es dem Rheinisch-Westfälischen Kohlendyndikat, seinen Anteil an der Weltausfuhr nicht nur aufrechtzuerhalten, sondern noch zu steigern. Die Erlöse blieben während des Berichtsjahres nahezu unverändert. Der Wettbewerb zwischen den einzelnen Ländern auf dem Weltmarkt hat auch in preismäßiger Hinsicht nichts von seiner Schärfe verloren. Der Absatz an den Kokereieinheitszeugnissen Teer, Benzol und Ammoniak war gut. Die Gasabgabe konnte gegenüber dem Vorjahr um fast ein Viertel gesteigert werden; sie machte 70,6 % der Gaserzeugung aus. Die Absatzsteigerung entfiel meist auf den Bezug der eigenen Werke. Förderung und Erzeugung der Zechen, Brikettfabriken, Kokereien und Nebengewinnungsanlagen stellten sich im Geschäftsjahr 1935/36 im Vergleich zum Vorjahr wie folgt:

	1934/35	1935/36	mehr	%
	t	t	t	%
Kohlenförderung	19 439 140	22 319 750	2 880 610	14,82
Kokserzeugung	5 466 379	7 254 486	1 788 107	32,71
Briketherstellung	744 960	861 780	116 820	15,68
Gewinnung an Teer	229 707	301 527	71 820	31,27
Gewinnung an schwefelsaurem Ammoniak	78 813	99 731	20 918	26,54
Gewinnung an Rohbenzol	61 660	82 139	20 479	33,21
Gasabgabe	1 842	2 289	447	24,24

Die Zahl der betriebenen Förderanlagen blieb mit 25 unverändert. Die weiterhin stillliegenden Schachtanlagen Zollverein 4/11 und Tremonia wurden in betriebsfähigem Zustande gehalten. Gegen Ende des Berichtsjahres wurde nach umfangreichen Vorrichtungsarbeiten auf der Außenschachtanlage Friederika der Zeche Prinz Regent die seit dem Jahre 1907 aufgegebenen Förderung von Kohleneisenstein zwecks Verbreiterung der inländischen Rohstoffgrundlage wieder aufgenommen. Die Erzgewinnung wird mit der fortschreitenden Vorrichtung gesteigert. Die Zahl der betriebenen Koksofenbatterien erhöhte sich auf 36 am Ende des abgelaufenen Geschäftsjahres und damit die Zahl der betriebenen Öfen auf 2118. Der Betrieb auf den Zechen und Kokereien verlief ohne größere Störungen. Durch planmäßige Betriebsgestaltung wurden im Berichtsjahr die Gewinnungskosten als Schlüssel zur wirtschaftlichen Lage des Bergbaus mit allen Mitteln neuzeitlicher Betriebsführung weiterhin so niedrig wie möglich gehalten. Schonung der Kohlenvorräte und die Erziehung der Belegschaften zu zweckmäßiger und unfallsicherer Arbeit spielten hierbei eine nicht unwesentliche Rolle. Der Ausbau der Zechen und Kokereien wurde angesichts der gestellten Anforderungen weiter vorwärtsgetrieben. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohertrag von 217,82 Mill. *R.M.* aus. Andererseits erforderten Löhne und Gehälter 123,67 Mill. *R.M.*, gesetzlich-soziale Abgaben 19,99 Mill. *R.M.*, freiwillige soziale Aufwendungen 3,1 Mill. *R.M.*, Steuern 13,47 Mill. *R.M.* und sonstige Aufwendungen 4,7 Mill. *R.M.* Es verbleibt danach zur Abrechnung mit den Vereinigten Stahlwerken ein Ueberschuß von 52,89 Mill. *R.M.*; hieraus werden — wie bei allen anderen Betriebsgesellschaften — bei den Vereinigten Stahlwerken noch anteilige Abschreibungen, Zinsen und Steuern gedeckt.

Rohstoffbetriebe.

Rohstoffbetriebe der Vereinigten Stahlwerke, G. m. b. H., Dortmund. — Im Rahmen der sich aus der Rohstofflage ergebenden Erfordernisse für die Verhüttung wurden weiterhin alle technischen und betrieblichen Möglichkeiten ausgeschöpft, wengleich die mit der Gewinnung und Aufbereitung — zumal der ärmeren Erze — verbundenen Aufgaben mancherlei Schwierigkeiten boten. Bei einem Teil des inländischen Erzbesitzes, insbesondere bei den Siegerländer Spateisensteingruben, ließen der hohe Beschäftigungsstand und die Ausnutzung der Förderfähigkeit nur noch geringe Leistungssteigerungen zu. Doch gelang es, durch vermehrte Arbeitstätigkeit, betrieblichen Ausbau und Erschließung weiterer Erzvorkommen auf anderen Grubenbetrieben die Förderung noch zu steigern. Auf der Grube Wingerthardt konnte die Förderung wieder aufgenommen werden. Auch auf verschiedenen anderen Siegerländer Gruben wurden Maßnahmen zur weiteren technischen Verbesserung der Erzeugung und -aufbereitung getroffen. Daneben wurden die zur Erhaltung und Erweiterung der Siegerländer Erzgrundlage begonnenen Arbeiten zur Erschließung neuer Gangmittel fortgeführt. Bei den Erzlagerstätten im Wesergebirge, in Bayern, im Lahngebiet usw. wurden neue Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten in Angriff genommen und die bereits begonnenen mit Nachdruck und teilweise mit Erfolg weitergeführt. Der Felderbesitz im Salzgitterbezirk wurde durch größere Zukäufe erweitert. Die Erzgewinnung auf den Vorkommen der Gewerkschaft „Louise“ am Vogelsberg, die ebenfalls nicht unerheblich gestiegen ist, wird durch die inzwischen fertiggestellte Neuanlage Mücke eine

weitere Zunahme erfahren. Den übrigen Rohstoffbetrieben, insbesondere den Kalk- und Dolomitwerken sowie den Tongruben, kam die weitere Beschäftigungszunahme bei den Hüttenwerken ebenfalls zustatten.

Hütten- und Verfeinerungsbetriebe.

Die Beschäftigung der Hütten- und Walzwerke und damit die Ausnutzung der Werksanlagen hielt sich, durch jahreszeitliche Schwankungen kaum beeinflusst, auf weiterhin hohem Stande. Durchweg haben die Arbeitsleistungen der Betriebe eine erneute Zunahme erfahren, so daß, um den Bedarf befriedigen zu können, teilweise die Erzeugungsfähigkeit voll in Anspruch genommen wurde. Verschiedene früher stillgelegte Betriebseinheiten, darunter vier Hochofen, ein Siemens-Martin-Stahlwerk und mehrere Walzenstraßen, konnten wieder in Gang gesetzt werden. Die Erzeugung der Hütten ist im Vergleich zum Vorjahr in Roheisen um 26 %, in Rohstahl und Walzeisen um je 23 % gestiegen.

	Geschäftsjahr 1935/36	Geschäftsjahr 1934/35
Roheisen	6 027 274 t	4 782 314 t
Rohstahl	6 397 679 t	5 198 213 t
Walzeisen	4 772 123 t	3 892 962 t

Der wachsende Eisenverbrauch wirkte sich auf allen Marktgebieten in sehr lebhafter Geschäftstätigkeit aus, wobei auch die Nachfrage nach Qualitätsmaterial erheblich zugenommen hat. Die Erzeugung konnte vielfach mit der Steigerung der Auftrags-eingänge nicht Schritt halten, so daß die Lieferfristen mehrfach verlängert wurden. Im Rahmen des Gesamtabsatzes weist auch die Ausfuhr dank steigender Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes und verstärkter Bemühungen der Werke eine wesentliche Steigerung auf, die vor allem auf Röhren, Feinbleche, Grobbleche und Halbzeug, in geringerem Maße auch auf die übrigen syndizierten Walz- sowie Sondererzeugnisse entfällt. Die Preislage für international gebundene Erzeugnisse hat eine weitere allgemeine Aufbesserung erfahren.

August-Thyssen-Hütte, A.-G., Duisburg-Hamborn — Die weitere Zunahme von Erzeugung und Arbeitsbeständen stellte an die Leistungsfähigkeit der Betriebsanlagen beträchtlich erhöhte Anforderungen. Auf der Hütte Ruhrort-Meiderich konnten deshalb wieder ein Hochofen, ein Siemens-Martin-Werk, eine Knüppelstraße und eine Mittelstraße in Betrieb genommen und damit eine größere Anzahl früherer Gefolgschaftsmitglieder wieder in Arbeit gebracht werden. Erzeugt wurden 1935/36 (1934/35): 3 055 844 (2 354 000) t Roheisen, 3 240 904 (2 496 200) t Rohstahl, 2 724 426 (2 084 600) t Walzzeug.

Die anhaltende Steigerung der Nachfrage kam, abgesehen von Oberbauzeug, sämtlichen, besonders den schweren Walzeisensorten, zugute. Vor allem in vorgewalztem Halbzeug und Formstahl waren überdurchschnittliche Erzeugungs- und Absatzsteigerungen zu verzeichnen. Auch in Stabstahl drängten sich die Anforderungen, während die Walzdrahterzeugung hinter dem allgemeinen Erzeugungszuwachs zurückblieb.

Der Rohertrag belief sich einschließlich verschiedener Einnahmen und Erträge auf 107,581 Mill. *ℛ.ℳ.* Aufzuwenden waren für Löhne und Gehälter 50,73 Mill. *ℛ.ℳ.*, soziale Abgaben 5,85 Mill. Reichsmark (darunter 1,58 Mill. *ℛ.ℳ.* freiwillige Aufwendungen), Zinsen 1,46 Mill. *ℛ.ℳ.*, Steuern und Abgaben 6,47 Mill. *ℛ.ℳ.*, sonstige Aufwendungen 4,55 Mill. *ℛ.ℳ.* Zur Abrechnung mit den Vereinigten Stahlwerken verbleibt ein Reinertrag von 38,81 Mill. Reichsmark.

Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund. — Die Erzeugung stieg gegenüber dem vorhergehenden Geschäftsjahr in Roheisen um 15 % auf 1 492 200 t, in Rohstahl um 17 % auf 1 940 700 t. Entsprechend stieg die Leistung der Walzwerke um 16 % auf 1 471 600 t. Sehr lebhaft war die Nachfrage nach Schmiedestücken und hier wieder im besonderen nach solchen in schwersten Gewichten. Die Werkstätten waren vollbeschäftigt. Der Union-Nasenstahl (St 52) und in Verbindung hiermit die Union-Nasenprofile fanden im In- und Ausland steigenden Absatz. Die planmäßigen Versuche zur Schaffung hochwertiger Stähle und der Ersparnis in Deutschland nicht vorhandener Legierungselemente waren erfolgreich.

Der Abschluß weist einen Rohertrag von 67,27 Mill. *ℛ.ℳ.* und nach Abzug von 39,62 Mill. *ℛ.ℳ.* Löhnen und Gehältern, 4,03 Mill. *ℛ.ℳ.* sozialen Abgaben, 0,80 Mill. *ℛ.ℳ.* Zinsen, 4,28 Mill. Reichsmark Steuern und 3,73 Mill. *ℛ.ℳ.* sonstigen Aufwendungen einen Reinertrag von 14,80 Mill. *ℛ.ℳ.* aus, der wieder mit der Hauptgesellschaft abgerechnet wird.

Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum. — Die Rohstahlerzeugung hat sich bei weiterhin günstiger Absatzentwicklung um 17 % gegenüber dem letzten Jahr gehoben. Die Umsätze sind mengenmäßig um 26 %, wertmäßig um 18 % gestiegen, eine Aufwärtsentwicklung, zu der trotz der starken Inlandsanforderungen auch das Ausfuhrgeschäft wiederum in erheblichem Maße beigetragen hat. Ständig wachsende Be-

deutung gewinnt das Geschäft in Sonderstählen und Sonderlegierungen. Auch der Absatz von Erzeugnissen für die elektrotechnische und chemische Industrie hat eine erfreuliche Besserung erfahren.

Das Geschäftsjahr erbrachte einen Rohertrag von 69,76 Mill. Reichsmark, von dem nach Abzug aller Aufwendungen 13,87 Mill. Reichsmark Reingewinn zur Abrechnung mit den Vereinigten Stahlwerken zur Verfügung stehen.

Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr). — Erzeugung und Umsatz erfuhren im verflossenen Geschäftsjahr beachtliche Steigerungen, die sowohl bei den Erzeugnissen des Hochofens als auch bei denen der Grau- und Stahlgießereien durchschnittlich 30 % betragen. Wengleich der Absatz der Erzeugnisse im Ausland unter der zunehmenden Eigenerzeugung bisheriger Abnehmerländer zu leiden hatte und umfangreiche Objekte deshalb immer seltener und nur unter erheblichen Preisopfern hereingebracht werden konnten, gelang es doch, den Vorjahrsversand, bei allerdings gesunkenen Erlösen, mengenmäßig etwa zu halten; die Zementausfuhr hatte sogar eine Erhöhung zu verzeichnen. Auf dem Gebiete des Rostschutzes und der Prüfung von Austauschwerkstoffen sind größere Arbeiten im Gange.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohertrag von 39,20 Mill. *ℛ.ℳ.* aus. Nach Abzug aller Unkosten verbleibt eine Reineinnahme von 7,19 Mill. *ℛ.ℳ.*, die an die Hauptgesellschaft abgeführt wurde.

Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf. — Die Beschäftigung der Werke hat in sämtlichen Erzeugnissen wiederum erheblich zugenommen. Besonders stark war der Bestelleingang aus dem Ausland, so daß innerhalb einer Gesamtsteigerung von Auftragsseingang und Versand um 42 bzw. 40 % gegenüber dem Vorjahr die entsprechenden Zahlen für das Auslandgeschäft eine Erhöhung um 70 bzw. 75 % erfahren haben. Damit stieg der Ausfuhranteil am Gesamtgeschäft auf 40 % gegenüber 34 % im Vorjahr, bei Röhrenerzeugnissen auf 50 % gegenüber 38 %. Die auch im neuen Geschäftsjahr anhaltende starke Röhrennachfrage des In- und Auslandes erstreckte sich insbesondere auf Siede-, Bohr- und Muffenröhren. Auch bei Grobblechen bedingte die erhebliche Bedarfszunahme der Schiffswerften, des Kessel- und Apparatebaus längere Lieferfristen und damit steigende Auftragsbestände. Von den Verbrauchern wurden, besonders in Kessel- und Schiffsblechen, zunehmende Qualitätsansprüche gestellt. Das Geschäft in Universalstahl war ebenfalls sehr lebhaft. Nach langjähriger Entwicklungsarbeit ist es dem Werk Poensgen gelungen, hochlegierte, hitze- und säurebeständige Werkstoffe, die sich im Umziehverfahren nicht verarbeiten lassen, unmittelbar zu kleinsten, dünnwandigen Röhren auszuwalzen, wodurch erhebliche Werkstoffersparnisse erzielt werden. Für die Beförderung von gasförmigen Treibstoffen von der Erzeugerstelle zu den Tankstellen wurde die Herstellung von großen dickwandigen Gasbehältern für einen Speicherdruck von 350 atü aufgenommen.

Die Ertragsrechnung schließt mit einer Roheinnahme von 56,92 Mill. *ℛ.ℳ.* und nach Abzug aller Aufwendungen mit einem Ueberschuß von 18,34 Mill. *ℛ.ℳ.*, der mit den Vereinigten Stahlwerken abgerechnet wird.

Hüttenwerke Siegerland, A.-G., Siegen. — Die Werke waren auch im vergangenen Jahre mit Aufträgen reichlich versehen, so daß die Lieferzeiten teilweise eine weitere Ausdehnung erfuhren. Die Walzwerkserzeugung ist insgesamt von 435 117 t um über 20 % auf 527 090 t gestiegen. Der Anteil der Ausfuhr am Gesamtabsatz konnte mit etwa einem Drittel auf fast gleicher Höhe gehalten werden; die Ausfuhr hat dem Werte nach um 10 % zugenommen. Lebhaft gefragt waren insbesondere Schwarzbleche in Handelsgüte wie auch Sondergüten. In diesen Erzeugnissen haben sich bei einer Zunahme der Umsätze um insgesamt etwa 50 % die Ausfuhrverkäufe fast verdoppelt. Die Ausfuhr von verzinkten Blechen wurde in ähnlicher Weise vorwärtsgetrieben. Dagegen ist der Absatz von Weißblechen infolge verminderter Aufnahmefähigkeit der fremden Märkte und verstärkten Ausbaus ausländischer Weißblechindustrien zurückgegangen. Auf dem Werk Wissen wurde gegen Ende des Berichtsjahres die Wiederinbetriebnahme eines Hochofens vorbereitet, auf dem Versuche zur Verhüttung von Kiesabfällen durchgeführt werden, wobei als Nebenerzeugnis Zink gewonnen wird. Nach mehrmonatigem zufriedenstellendem Arbeiten des Ofens kann die bedeutsame Aufgabe der Verarbeitung dieser bisher brachliegenden Abfälle als technisch gelöst betrachtet werden. Die Vorarbeiten für eine verstärkte Erzeugung, insbesondere die Inbetriebnahme eines zweiten Hochofens und seine Umstellung auf das neue Verfahren, sind inzwischen in Angriff genommen worden. Erzeugung und Absatz von Blechwaren und Fässern, für die anhaltend lebhafter Bedarf vorhanden war, wurden zu Beginn des laufenden Geschäftsjahres von der neugegründeten Betriebsgesellschaft Blechwaren- und Faßfabrik Eichen-Attendorf, G. m. b. H., Eichen, übernommen.

Der Rothertrag stellte sich auf 38,35 Mill. *R.M.* Nach Abzug aller Aufwendungen verbleiben zur Abrechnung mit den Vereinigten Stahlwerken 7,87 Mill. *R.M.*

Westfälische Union, A.-G. für Eisen- und Drahtindustrie, Hamm i. W. — Die Nachfrage nach Drahterzeugnissen hat sich — vor allem auf dem heimischen Markt — günstig entwickelt. An der Steigerung von Erzeugung und Versand waren vor allem erhöhte Bedarfsanforderungen der Schrauben- und Nietenhersteller beteiligt. Guten Erfolg hatten ferner die verstärkten Absatzbemühungen bei Sondererzeugnissen. Auch im Auslandgeschäft konnte eine mengenmäßige Besserung erzielt werden.

Bei einem Rothertrag von 13,20 Mill. *R.M.* verbleiben zur Abrechnung mit den Vereinigten Stahlwerken 3,42 Mill. *R.M.*

Bandeisenwalzwerke, A.-G., Dinslaken. — Die Marktlage blieb sowohl für warmgewalzten als auch für kaltgewalzten Bandstahl unverändert günstig. Der Versand hat um insgesamt 21 % zugenommen und damit einen neuen Höchststand erreicht. Die Ausfuhrerlöse haben in den letzten Monaten des Berichtsjahres angezogen. In Kaltbanderzeugnissen, für welche die Erlöse sowohl im Inland als auch im Ausland teilweise immer noch unzureichend sind, war es trotz angestrengter Erzeugungsleistung nicht immer möglich, der starken Nachfrage zu entsprechen, so daß die Auftragsbestände erheblich gewachsen sind.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist eine Roheinnahme von 7,33 Mill. *R.M.* und nach Abzug aller Unkosten einen Reinertrag von 2,49 Mill. *R.M.* zur Abrechnung mit den Vereinigten Stahlwerken aus.

„Wurag“, Eisen- und Stahlwerke, A.-G., Hohenlimburg. — Die Umsätze haben sich um etwa 10 % gehoben. Wellen und Blankmaterial waren besonders gefragt. Auch in „Wurag“-Röhren war das Inlandgeschäft lebhaft, wengleich, ebenso wie bei den anderen Erzeugnissen, die Erlöse nicht immer befriedigten. Die Ausfuhr konnte trotz scharfem Wettbewerb auf Vorjahrshöhe gehalten werden.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt bei 4,29 Mill. *R.M.* Roheinnahme mit einem Ueberschuß von 0,72 Mill. *R.M.*, der an die Vereinigten Stahlwerke abgeführt wurde.

Dortmunder Union, Brückenbau-A.-G., Dortmund. — Angesichts der lebhaften Bautätigkeit hat die günstige Entwicklung im Hoch- und Brückenbau angehalten. Aus dem In- und Ausland gingen zahlreiche Anfragen und Bestellungen ein. Von einer deutschen Firmengruppe konnte u. a. der Auftrag zum Bau der Atatürk-Brücke über das „Goldene Horn“ im Gesamtgewicht von 6000 t hereingenommen werden.

Der an die Vereinigten Stahlwerke abgeführte Ueberschuß beläuft sich auf 307 040 *R.M.*, bei einer Roheinnahme von 5 431 350 *R.M.*

Siegener Eisenbahnbedarf, A.-G., Siegen. — Die Ausnutzung der Anlagen ließ noch zu wünschen übrig, da die Zurückhaltung der Reichsbahn in der Vergebung von Aufträgen anhielt. Dagegen konnten von anderer Seite größere Aufträge hereingenommen werden, die eine Umsatzsteigerung um rd. 35 % gegenüber dem Vorjahr ermöglichten. Der Auslandsabsatz ist trotz aller Anstrengungen zurückgefallen.

An die Vereinigten Stahlwerke wurden 454 919 *R.M.* Gewinn bei einem Rothertrag von 2 895 172 *R.M.* abgeführt.

Neubauten.

Für den weiteren Ausbau der Werke, sowohl für Betriebsverbesserungen als auch für Erweiterungen der Anlagen, sind im abgelaufenen Geschäftsjahr wiederum größere Mittel, insgesamt ein Betrag von 57 Mill. *R.M.*, aufgewandt worden. Im Rahmen dieser vorgenannten Aufgaben wurden bei der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. in Verfolg der Sicherung eines möglichst günstigen Betriebsablaufs u. a. auf verschiedenen Schachtanlagen die Kraftwirtschaft, abgesehen von einigen Kesselumbauten, durch Einbau von Hochleistungskesseln verbessert. Die Abteufarbeiten für die neue Doppelschachtanlage Adolf von Hansemann 4/5 konnten planmäßig beendet werden. Der Ausbau dieser Zeche wird fortgesetzt. Auf der Zentralkokerei Nordstern nahm die umgebaute Batterie I die Kokserzeugung wieder auf. Der Ausbau der Koksofengaswirtschaft machte auch in diesem Jahr besondere Anstrengungen notwendig. Bei den Hütten- und Verfeinerungsbetrieben sind folgende größere Neubauten hervorzuheben: Bei der August-Thyssen-Hütte wurden namhafte Aufwendungen für die Aufnahme neuer Verfahren und die Verarbeitung heimischer Rohstoffe gemacht. Insbesondere ist beim Hochofenbetrieb in Duisburg-Meiderich die bestehende Sinteranlage zwecks Verarbeitung der Konzentrate aus ärmeren deutschen Erzen umgebaut und wesentlich erweitert worden. Der Dortmund-Hoerder Hüttenverein hat u. a. auf dem Werk Hoerde mit dem Bau einer neuen 4,5-m-Grobblechstraße begonnen, auf der sehr breite und schwere Bleche hergestellt werden sollen. Die bereits

im Frühjahr bei dem Bochumer Verein begonnenen größeren Neubauten, darunter der vollständige Neubau des Stahlwerkes I und eine erhebliche Erweiterung des Stahlwerkes II, wurden zum Abschluß gebracht. Die Deutschen Eisenwerke haben zur Verbesserung der Erzeugnisse und zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit in größerem Umfange veraltete, nicht mehr voll leistungsfähige Betriebseinrichtungen durch neue ersetzt. Auf dem Werk Thyssen, Mülheim, der Deutschen Röhrenwerke wurde an Stelle eines stillgelegten Gasrohrwerkes die dritte Fretz-Moon-Anlage fertiggestellt und in Betrieb genommen. Auf dem Werk Wissen der Hüttenwerke Siegerland wurden, wie bereits erwähnt, Vorbereitungen zur Wiederinbetriebnahme eines Hochofens mit einer neuen Zinkgewinnungsanlage getroffen. Umfangreiche größere Neubauten dienten auf allen Werken der Erhöhung der Leistung und Güteverbesserung. Bei den Bandeisenwalzwerken in Dinslaken wurde die Aufstellung einer rein kontinuierlichen Breitband-Warmstraße in Angriff genommen, auf der Bänder bis zu 1250 mm Breite hergestellt werden können. Die letzte noch für Dampfbetrieb eingerichtete Bandstahlstraße wurde mit elektrischem Antrieb versehen und der zugehörige Ofen auf Ferngas umgestellt.

Forschungswesen.

Die Forschungs- und Versuchsanstalten wurden im abgelaufenen Jahre vorwiegend durch Arbeiten zur Anpassung an die heimische Rohstofflage in Anspruch genommen. Es gelang nachzuweisen, daß sich unlegierte oder schwachlegierte Stähle häufig praktisch besser bewähren als mit heimfremden Bestandteilen hochlegierte Stähle. Für zahlreiche Anwendungsgebiete konnten daher wirtschaftlich aufgebaute Stähle bei gleichen oder besseren Gebrauchseigenschaften entwickelt werden. Umfangreiche Versuche zur Herstellung plattierter Werkstoffe, insbesondere plattierter Grob- und Mittelbleche, wurden mit vollem Erfolg in die Praxis umgesetzt. Durch diese Verbundwerkstoffe lassen sich bei gleichen Oberflächeneigenschaften gegenüber Vollmetallen zum Teil bessere Festigkeitseigenschaften erzielen. Die Verfahren zur Verarbeitung der Kohle auf flüssige Treib- und Schmierstoffe stellten besondere Aufgaben, vor allem auch in der Herstellung wärmefester, bei hohen Temperaturen gegen die verschiedensten Stoffe unempfindlicher Stähle. Sehr ausgedehnt und erfolgreich waren wiederum die auf dem Gebiete der Korrosionsbekämpfung durchgeführten Arbeiten. Daneben waren das Gebiet der Stahlverfeinerung sowie die Entwicklung von Schweißverfahren Gegenstand zahlreicher Forschungen. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Eigenschaften der Verarbeitbarkeit und Schweißbarkeit gewidmet.

Gefolgschaft.

Die weiter anhaltende Belegung der Beschäftigungsanlage führte bei sämtlichen Betriebsgesellschaften und Verwaltungsstellen zu einer erneuten Zunahme der Gefolgschaft. Vom 1. Oktober 1935 bis zum 30. September 1936 stieg die Gesamtzahl der beschäftigten Gefolgschaftsmitglieder von 145 544 auf 163 334, also um 12,2 %. Hiervon entfielen 55 353 Arbeiter und Angestellte auf die in der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. zusammengeschlossenen Bergbaubetriebe, die im Laufe des Berichtsjahres durchschnitts 4814 Neueinstellungen, mithin eine Zunahme um 9,5 %, zu verzeichnen hatten. Bei der Hauptgesellschaft selbst wurden am 30. September 1936 1007 Mitarbeiter gegenüber 922 zu Beginn des Geschäftsjahres beschäftigt. Obgleich die beträchtlichen Neueinstellungen der letzten Jahre ein starkes Anwachsen der erst verhältnismäßig kurze Zeit in den Betrieben Beschäftigten mit sich brachte, zeigt die anteilmäßige Dauer der Werkszugehörigkeit bei den Arbeitern und Angestellten doch die enge Werksverbundenheit gerade der in langjähriger Dienstzeit erprobten Arbeitskräfte. So sind etwa 35 % der Arbeiter 10 bis 25 Jahre und nahezu 8 % über 25 Jahre auf den Werken der Betriebsgesellschaften beschäftigt. Von den Angestellten sind rd. 44 % 10 bis 25 Jahre und etwa 22 % über 25 Jahre bei den Vereinigten Stahlwerken tätig. Insgesamt stellt sich die durchschnittliche Werkszugehörigkeit bei den Arbeitern auf etwas über 10 Jahre, bei den Angestellten auf rd. 16 Jahre. Die Altersgliederung der Gefolgschaft zu Ende des Geschäftsjahres geht aus der nachfolgenden Zusammenstellung hervor:

	Arbeiter	Angestellte
unter 25 Jahren	16 %	8 %
25 bis 40 Jahre	51 %	39 %
40 Jahre und darüber	33 %	53 %

Die Entwicklung der letzten Zeit hat die schon seit Jahren mit Nachdruck betriebenen Bestrebungen zur Heranbildung und Schulung eines in den Zweigen der verschiedenartigen Betriebe einsatzfähigen Jungarbeiterstammes in vollem Ausmaße gerechtfertigt. Die zur Erfüllung des Vierjahresplanes gestellten Aufgaben waren ein weiterer Anlaß, die bisherigen Maßnahmen zur Sicherstellung eines geeigneten Facharbeiter- und Bergmannsnachwuchses durch verstärkten Ausbau der 12 Lehrwerkstätten

der Eisenbetriebe und der 21 bergbaulichen Anlernwerkstätten sowie durch Einrichtung von Umschulungskursen noch wirksamer zu gestalten. Außerdem erhalten zahlreiche jugendliche Facharbeiter in acht eigenen Werkschulen sowie die Bergjünglinge in den bei den vier Gruppen der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. eingerichteten bergmännischen Berufsschulen eine umfassende theoretische Weiterbildung. Gleichzeitig wird die kaufmännische Ausbildung der Lehrlinge unserer Verwaltungen nach wie vor mit größter Sorgfalt fortgeführt. Insgesamt waren am 30. September 1936 bei der Hauptgesellschaft und den Betriebsgesellschaften 2506 gewerbliche und 432 kaufmännische Lehrlinge beschäftigt. Am Reichsberufswettkampf 1936 beteiligten sich über 4500 Lehrlinge, Bergjünglinge und Jungarbeiter, von denen 24 in verschiedenen Gruppen Gausieger wurden und zwei, ein Bergjungmann und ein kaufmännischer Lehrling, in die Reichsentscheidung kamen.

Mit der zunehmenden Beschäftigung stieg auch die durchschnittliche Arbeitszeit sowohl bei den Eisenbetrieben als auch bei den Zechen weiter an. Die Zahl der monatlich geleisteten Arbeitsstunden erhöhte sich je Arbeiter bei den Hüttenwerken und Verfeinerungsbetrieben von 210,4 im Geschäftsjahr 1934/35 auf 215,3 im Jahre 1935/36. Erfreulicherweise hat sich auch beim Steinkohlenbergbau eine merkbare Besserung durch Zunahme der im Monatsdurchschnitt verfolgten Arbeitsschichten auf 24,9 gegenüber 23,4 im entsprechenden Zeitraum des Vorjahres eingestellt. Damit hat die Durchschnittsarbeitszeit gegenüber dem Beschäftigungstiefstand im Geschäftsjahr 1931/32 auf der Eisen-seite eine Steigerung um rd. 27%, beim Bergbau um etwa 22% erfahren. Infolge der Arbeitszeit- und Beschäftigungszunahme erhöhte sich auch das durchschnittliche Monatseinkommen der Werksangehörigen. Es stieg gegenüber dem Vorjahr bei den Hüttenwerken und Verfeinerungsbetrieben je Arbeiter um rd. 5%, bei den Bergbaubetrieben um 6%. Im Vergleich zum Geschäftsjahr 1931/32 hat der monatliche Durchschnittsverdienst beim Bergbau, der in den Krisenjahren einen geringeren Rückgang zu verzeichnen hatte, je Arbeiter um etwa 20% und bei den Hütten- und Verfeinerungsbetrieben um rd. 34% zugenommen. Die Aufwendungen für Löhne und Gehälter beliefen sich bei den Vereinigten Stahlwerken und den Betriebsgesellschaften in der Zeit von Oktober 1934 bis September 1935 auf 313 981 000 *RM*. Oktober 1935 bis September 1936 auf 369 785 000 *RM*; es ergibt sich also gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme um etwa 18%.

Die gesetzlichen sozialen Aufwendungen stiegen um rd. 15% auf 40 668 000 (35 495 000) *RM*, die freiwilligen sozialen Leistungen auf 11 837 000 (9 640 000) *RM* oder um fast 23%. In dem Betrag für freiwillige soziale Leistungen sind u. a. 6,5 Mill. *RM* für laufende Unterstützungen und Renten an frühere Gefolgschaftsmitglieder oder deren Angehörige enthalten.

Der französische Eisenmarkt im Februar 1937.

Die Geschäftstätigkeit war zu Beginn des Monats besonders auf dem Ausfuhrmarkt unverändert lebhaft. Die Brennstoffversorgung der Werke wurde immer bedrohlicher. Eine zeitweilige Stilllegung verschiedener Betriebe läßt sich nur durch gegenseitige Aushilfe vermeiden. Der Mangel an Rohstoffen machte sich auf dem Roheisenmarkt deutlich fühlbar. Im allgemeinen zogen die Werke jedoch aus den umfangreichen Aufträgen für die nationale Verteidigung und für den industriellen Bedarf Nutzen. Die neuen Gesetze auf sozialem und wirtschaftlichem Gebiet erschwerten natürlich die Abschlüsse zwischen den Stahlwerken und den Weiterverarbeitern sehr. Die Rohstofflieferungen erfolgten für beide unregelmäßig. Bei den Stahl- und Walzwerken trat der Bedarf in gleicher Stärke auf, aber man stieß bei der Versorgung auf die größten Schwierigkeiten. Im Verlauf des Monats nahm die Nachfrage noch zu; außerdem wurden noch umfangreiche Verdingungen angekündigt. Die französische Kundschaft litt offensichtlich unter dem Mangel an kleinem Formstahl und Sonderformstahl, deren Herstellung von den Hüttenwerken den reinen Walzwerken überlassen worden war. Man suchte nach Möglichkeiten, um die Herstellung von Sonderprofilen zu erweitern. Infolge des Mangels an Facharbeitern konnten Erzeugung und Nachfrage nicht in Einklang gebracht werden. Der Inlandsbedarf blieb beträchtlich, und die Werke gingen Verpflichtungen nur höchst ungern ein. Die französischen Unternehmer geben übrigens dem Wunsche ziemlich lebhaften Ausdruck, die Ausfuhr zu steigern, besonders in einem Augenblicke, wo es möglich ist, Ueberpreise von 15/- bis 20/- sh bei sofortiger Lieferung zu erzielen. Aber Frankreich bleibt im großen internationalen Wettbewerb benachteiligt wegen der Verkürzung der Arbeitszeit und des Mangels an Arbeitern. Die Werke legten die Mehrzahl der Lieferungen auf den Juni. Aufträge für die nationale Verteidigung und die Weltausstellung werden bevorzugt behandelt, was zur Folge hat, daß die durchschnittliche Kund-

Die Maßnahmen zur Unfallverhütung wurden wesentlich erweitert, wobei neben einer umfassenden Verstärkung der Unfallschutzmittel die Anleitung und Belehrung — vor allem der neuangestellten ungelerten Arbeiter — durch hauptberuflich tätige Unfallbeauftragte im Vordergrund stand.

Die zweimal monatlich erscheinenden Werkszeitungen erreichten eine Gesamtauflage von über 142 000 Stücken. Sie haben sich neben der allgemeinen Unterrichtung der Werksangehörigen in zunehmendem Maße als Förderer des Gedankens „Schönheit der Arbeit“ und als Helfer im Kampf gegen die Unfallgefahr erwiesen.

Die Wohnungsgesellschaften haben an der Besserung der Wohnungsverhältnisse der Werksangehörigen weitergearbeitet. Im Sinne der heutigen Wohnungsbau- und Siedlungspolitik wurde vor allem die Errichtung von Kleinsiedlungen gefördert. Im Laufe des Geschäftsjahres sind solche Siedlungen an zehn Stellen gebaut oder in Angriff genommen worden, und zwar in Hamborn, Bochum, Hohenlimburg, Werdohl, Wickede, Witten, Hattingen, Westhofen, Gahrenfeld und an zwei Stellen in Mülheim (Ruhr); für weitere Siedlungsvorhaben wurde in Gelsenkirchen, Dortmund, Eichen, Lössel und Dröschede (Kreis Iserlohn) mit der Planung begonnen.

Beteiligungen.

Maßgeblich beteiligt ist die Berichtsgesellschaft an folgenden Unternehmungen: Westdeutsche Wohnhäuser-Aktiengesellschaft, Düsseldorf; Rheinische Werkswohnungs-Aktiengesellschaft, Duisburg-Hamborn; Rheinisch-Westfälische Werkswohnungs-Aktiengesellschaft, Essen; Westfälische Werkswohnungs-Aktiengesellschaft, Dortmund; Stahlverein, G. m. b. H. für Bergbau- und Industriewerte, Berlin; Rheinisch-Westfälische Kalkwerke, Dornap; Westdeutsche Kalk- und Portlandzement-Werke, Aktiengesellschaft (früher Westdeutsche Kalkwerke), Köln; Rheinische Kalksteinwerke, G. m. b. H., Wülfrath; Dolomitwerke, G. m. b. H., Wülfrath; Concordia, Bergbau-Aktien-Gesellschaft, Oberhausen (Rhld.); Ruhrgas-Aktiengesellschaft, Essen; Ruhrchemie-Aktiengesellschaft, Oberhausen-Holten; Ruhrbenzin-Aktiengesellschaft, Oberhausen-Holten; Ruhrstahl-Aktiengesellschaft, Witten; Geisweider Eisenwerke, Aktiengesellschaft, Geisweid; Stahlwerke Brüninghaus, Aktien-Gesellschaft, Werdohl; Friedrich Thomée, Aktien-Gesellschaft, Werdohl; Schwerter Profileisenwalzwerk (früher Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte), Aktiengesellschaft, Schwerte; Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft „Friedrichshütte“, Herdorf; Bergische Stahl-Industrie, Remscheid; Deutsche Edeldahlwerke, Aktiengesellschaft, Krefeld; Raab Karcher, G. m. b. H., Karlsruhe i. B. — Ferner bei den Inlands-Eisenhandlungsgesellschaften Heintz, Aug. Schulte, Eisen-Aktiengesellschaft, Dortmund; Thyssen, Eisen- und Stahl-Aktiengesellschaft, Berlin; Thyssen-Rhein Stahl, Aktiengesellschaft, Frankfurt (Main), sowie der Stahlunion-Export-G. m. b. H., Düsseldorf.

schaft in keiner Weise auf die Einhaltung der ihr bei Erteilung der Bestellungen zugesicherten Lieferfristen rechnen kann.

Zu Beginn des Monats beruhigte sich das Geschäft auf dem Roheisenmarkt etwas. Infolge des Anziehens der Kokspreise erhöhten sich die Hämatitpreise um 35 Fr je t. Im Verlauf des Monats schienen sich Angebot und Nachfrage einander anzugleichen, übrigens eine Folge des Koksmangels und, im gewissen Sinne, der wenig regelmäßigen Versorgung mit Erz. Die Lieferfristen betragen 1 bis 1½ Monat. Vom internationalen Roheisenmarkt wurde gemeldet, daß die holländischen Werke mit amerikanischen Käufern umfangreiche Verträge abgeschlossen hätten. Der Hämatitmarkt dürfte sich damit stark befestigen, da die Hochofen von IJmuiden in der verflossenen Zeit auf dem französischen Markt Wettbewerb bereitet hatten. Ende Februar wurde der Preis für phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. auf 425 Fr (einschließlich der Abgabe von 6%) für Märzlieferungen festgesetzt. Der Preis für die Februarlieferungen hatte 378 Fr betragen. Bei Hämatit für die Stahlbereitung erhöhten sich die Preise von 575 bis 605 Fr auf 614 bis 645 Fr, bei Hämatit für Gießereizwecke von 630 auf 670 Fr. Für Spiegeleisen schwanken die neuen Preise je nach Bezirk zwischen 697 und 738 Fr. In dieser Erhöhung kommt deutlich die Zunahme der Gesteinskosten zum Ausdruck. So haben die Preise für Kohle und Koks (Neusteigerung um 5 bis 8 Fr am 1. März) angezogen, ebenso die Erzpreise. Brier-Erz ist im Laufe eines Jahres von 21,50 auf 28 Fr je t, Longwy-Erz von 24 auf 30 Fr, Diedenhofener Erz mit 32% Fe von 18 auf 23 Fr gestiegen. In den übrigen Bezirken, wie der Normandie und der Bretagne, ist noch eine stärkere Erhöhung festzustellen. Hier stiegen die Preise von 25 und 24 Fr auf 40 bis 45 Fr je t, während die Ausfuhrpreise nach England im Durchschnitt um 4/6 sh zunahmen. Ende des Berichtsmonats war die Nachfrage der Gießereien ziemlich eingeschränkt, so daß die Hochofenwerke, die im Laufe der letzten Wochen große Anstrengungen hinter sich hatten, den Bedarf innerhalb angemessener Fristen decken konnten. Nach Äußerungen französischer Indu-

strieller wäre es sehr wohl möglich, beträchtliche Mengen Thomasroheisen auszuführen, Frankreich könnte daher, wenn es seine Erzeugung zu steigern vermöchte, seinen Absatz nach England bedeutend erweitern und ebenso nach Belgien, wo Rußland gegenwärtig eine lebhaftige Tätigkeit entfaltet.

Die große Geschäftstätigkeit auf dem internationalen Halbzeugmarkt hielt zu Monatsbeginn an. Die Lieferfristen waren sehr ausgedehnt, und die Werke schränkten ihre Verkäufe ein, da sie keine Mittel hatten, die Erzeugung ausreichend zu steigern. Im Verlauf des Monats blieb der Markt insofern in Unordnung, als die Werke nur äußerst selten neue Aufträge hereinnahmen. Ende Februar begann der Markt die Folgen der gesteigerten Gesteigungskosten zu spüren. Trotzdem blieben die Verkaufspreise unverändert, allerdings, wie man glaubt, nicht mehr für lange Zeit. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Inland ¹⁾ :	
Gewöhnlicher weicher Thomasstahl zum Walzen		zum Schmieden	
Vorgewalzte Blöcke	511	Vorgewalzte Blöcke	556
Brammen	516	Brammen	561
Vierkantknüppel	552	Knüppel	597
Flachknüppel	582	Platinen	672
Platinen	582		
Ausfuhr ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm Goldpfund	2.18.-	Platinen, 20 lbs und mehr Goldpfund	3.1.-
und mehr	2.18.-	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	3.2.6
2½- bis 4zöllige Knüppel	3.-		

Der Mangel an Fertigerzeugnissen zwang die Werke, die Tochtergesellschaften im Auslande haben, diese um Hilfe anzugehen. Bei vielen Werken stehen die Walzenstraßen still, und die Lieferfristen wurden infolge von Ausständen und der Einführung der Vierzigstundenwoche für die allgemeine Kundschaft auf drei Monate hinausgeschoben. Der Mangel an Erzen und an Facharbeitern machte sich sehr unangenehm bemerkbar. Im Verlauf des Monats setzte sich die Aufwärtsbewegung auf dem internationalen Markte fort. Die Lieferfristen waren sehr ausgedehnt und betrug vier Monate. Auch in Frankreich war der Geschäftsgang lebhaft. Die Lieferfristen waren gleichfalls lang, insbesondere, weil die Lieferungen für die Weltausstellung und die nationale Verteidigung bevorzugt behandelt wurden. Die schwierige Beschaffung bestimmter Stähle führte zur Verwendung anderer Sorten, woraus sich für einige Erzeugnisse ein bedauerlicher Güterrückgang ergab. Die Abrechnung verzögerte sich bei den Werken, da infolge Einführung der 6prozentigen Abgabe neue Berechnungen nötig wurden. Ende Februar lagen die Lieferfristen bei Trägern nicht unter zehn Wochen. Ueber umfangreiche Pläne wurde verhandelt, und zwar sowohl um öffentliche als auch um private Aufträge. Die Preise blieben unverändert, doch rechnet man mit demnächstigen Berichtigungen im Zusammenhang mit dem Anziehen der Brennstoffpreise. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Inland ¹⁾ :	
Betonstahl	800		
Röhrenstreifen	855		
Große Winkel	800		
Träger, Normalprofile	750		
Handelsstabstahl	800		
Bandstahl	915		
Ausfuhr ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Winkel, Grundpreis	4.3.-	Betonstahl	4.5.-
Träger, Normalprofile	4.2.6		

Auf dem Blechmarkt war das Neugeschäft bei verschiedenen kleinen Industrien nicht mehr so umfangreich wie zu Ende des verflossenen Jahres, doch blieb der Bedarf sehr groß; man rechnet daher damit, daß die gegenwärtige Ruhe nur kurze Zeit dauern wird. Im Verlauf des Monats wurde der Markt für alle Güten und Abmessungen sehr lebhaft. Für Grobbleche in Thomasgüte forderte man Lieferfristen von 2½ bis 3 Monaten. Sehr gut war auch die Nachfrage nach Mittelblechen. Bei Feinblechen betrug die Lieferfristen mehr als vier Monate, und die Preise zeigten immer noch nach oben. Wenn man gegenwärtig noch zu 1250 bis 1300 Fr ab Werk Norden Geschäfte tätigte, so war für spätere Abschlüsse von 1350 Fr die Rede. Der Bedarf an Universalstahl war beträchtlich. Völliger Mangel bestand an Schiffsblechen, wo die Nachfrage aus dem Auslande umfangreich war. Bei Neugeschäft in Feinblechen rechnet man mit sehr stark erhöhten Preisen. Die Werke sind hier noch für fünf Monate beschäftigt. Ende Februar war die Geschäftstätigkeit auf dem Blechmarkt ganz außerordentlich. Während ein Teil der Werke Anstrengungen macht, die Kundschaft zu befriedigen, und den Wunsch hat, den Auslandswettbewerb auszuschalten, zeigen sich andere Werke dem Neugeschäft gegenüber völlig gleichgültig. Für Fein-

bleche nennt man im Norden einen Preis von ungefähr 1500 Fr. Verschiedene Lagerhändler haben mit Erfolg versucht, sich wieder Blechvorräte anzulegen, verkaufen jedoch nur zu erhöhten Preisen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Inland ¹⁾ :	
Grobbleche, 5 mm und mehr:		Feinbleche:	
Weiche Thomasbleche	1010	1,75 bis 1,99 mm	1350—1450
Weiche Siemens-Martin-Bleche	1160	1 mm	1450—1500
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte 1235—1310		0,5 mm	1750—1800
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		Universalstahl, Thomasgüte, Grundpreis	905
Thomasbleche:		Universalstahl, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis	1005
4 bis unter 5 mm	1010		
3 bis unter 4 mm (ab Osten)	1160		
Ausfuhr ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Bleche:	Goldpfund	Bleche:	Papierpfund
4,76 mm	5.9.-	1,0 mm (gegült)	10.12.6
3,18 mm	5.18.-	0,5 mm (gegült)	12.-
2,4 mm	5.18.-		Goldpfund
1,6 mm	6.-	Riffelbleche	5.10.-
		Universalstahl, Thomasgüte	5.6.-

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse war während des ganzen Monats unverändert lebhaft. Die Lieferfristen blieben ausgedehnt und ungleichmäßig. Die Preise waren Nennpreise und wurden erst am Tage der Lieferung festgesetzt. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1320	Verzinkter Draht	1690
Angelassener Draht	1420	Stacheldraht	1575

Die Schrottverbraucher litten zu Monatsanfang immer noch den Warenmangel und konnten die im Laufe der Ausstände des letzten Jahres verbrauchten Mengen nicht wieder ersetzen. Im Verlauf des Monats lag der Markt praktisch still. Der Preis für gewöhnlichen Siemens-Martin-Schrott betrug unverändert 220 bis 230 Fr frei Kahn Paris. Die Preise blieben fest trotz der Ausfuhrabgabe, die von 200 auf 300 Fr je t erhöht worden ist. Ende Februar war die Lage auf dem Schrottmarkt unverändert kritisch. Die Preise frei Kahn Paris kamen bis auf 240 Fr.

Der belgische Eisenmarkt im Februar 1937.

Sowohl aus dem Inlande als auch aus dem Auslande hielt die Nachfrage zu Monatsbeginn unverändert stark an. Die Werke verfügten bis Ende Mai über Aufträge, so daß die meisten unter diesen Umständen dem Ausfuhrgeschäft fernblieben. Von einer vermehrten Erzeugung konnte nicht die Rede sein, da die ungenügende Versorgung mit Koks es sehr schwer machte, bereits die gegenwärtige Erzeugung aufrechtzuerhalten. Im Inlande bemühten sich die Erzeuger eifrig, die Weiterverarbeiter zufriedenzustellen. Im Verlauf des Monats befestigte sich die ausgezeichnete Haltung des Marktes. Ein gewisses Nachlassen der Nachfrage war festzustellen, aber das lag an dem Verhalten der Werke, die nur mit äußerster Vorsicht Bestellungen annahmen. Sie waren bestrebt, die Lieferverzögerungen aufzuheben, und beschäftigten sich mit der schwierigen Frage der Brennstoffversorgung. Der Stahlwerksverband schränkte die Käufe für Februar ein. Nach verschiedenen Bestimmungsländern wurden Preiserhöhungen zwischen 2/6 und 5/- sh je t festgesetzt. Für Handelsstabstahl ergab sich ein Durchschnitts-fob-Preis von 4.5.- Gold-£. für Formstahl von 4.3.- Gold-£ und für Bleche von 5.7.6 Gold-£. Nach China, Japan und der Mandchurei stellte sich der Blechpreis auf 5.12.- Gold-£. Auf diese Preise boten die Verbraucher Ueberpreise an, um ihre Aufträge unterbringen zu können. Die Nachfrage aus dem Inlande nahm derart zu, daß sich die Werke gezwungen sahen, die Bestellungen anteilig festzusetzen. Die Stahlpreise für die Inlandsverbraucher wurden abgestellt auf die amtlichen Preise vom 27. Januar für Eisenerz (72,50 Fr frei Hütte) und Hüttenkoks (170 Fr frei Werk) sowie auf die neuen Löhne, die seit dem 27. Januar gemäß der Entscheidung des unparteiischen Ausschusses in Kraft sind. Die sich hierauf aufbauenden gleitenden Preise²⁾ sind jedoch seit dem 1. März vom belgischen Stahlwerksverband wieder aufgehoben und durch feste Preise ersetzt worden, wobei u. a. für Stab- und Formstahl eine Erhöhung um 200 Fr und für Bleche eine solche um 250 Fr erfolgte.

Die Lage blieb Ende Februar gespannt, und verschiedene Werke setzten den Juni als Liefermonat fest. Die Einschränkung der Auslandsverkäufe rief bei der Kundschaft zahlreiche Beschwerden hervor. Größte Aufmerksamkeit wurde der Rohstoffversorgung geschenkt. Die Werke verbergen andererseits nicht ihre Besorgnis über die im Ausfuhrgeschäft eingeschlagene Politik. Man darf in der Tat nicht außer acht lassen, daß die belgische Eisenindustrie zwei Drittel ihrer Erzeugung ausführt und der In-

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 233/34.

landmarkt nur für ein Drittel in Frage kommt. Gegenwärtig ist dieses Verhältnis umgekehrt, und es besteht für Belgien die große Gefahr, die Verbindung mit der Auslandskundschaft teilweise zu verlieren. Das Ausland bot fortgesetzt Ueberpreise in Höhe von 10/- bis 20/- sh je t an. Im Inlande behauptete sich die beträchtliche Nachfrage. Man rechnet mit einer baldigen Preisänderung, die sich auf die zum 1. März vorgesehene Erhöhung der Kokspreise um 50 Fr und 4 franz. Fr für die Erzpreise stützt. Bis zum 21. Februar betrug die bei „Cosibel“ eingegangenen Bestellungen 100 000 t, davon 65 000 t für das Inland und 35 000 t für die Ausfuhr. 40 000 t blieben noch zu vergeben.

Das Verschwinden jeglichen ausländischen Wettbewerbs und das Fehlen von Vorräten verließen dem Roheisenmarkt große Festigkeit. Die meisten Hochofenwerke blieben dem Geschäft fern. Gießereirohisen Nr. 3 kostete 660 Fr je t ab Wagen Werk Athus, Hämatit für Gießereien 850 Fr ab Werk und Hämatit für die Stahlbereitung 820 Fr. Für phosphorarmes Roheisen nannte man einen Preis von 725 Fr. Thomasrohisen stand nicht zur Verfügung. Im Verlauf des Monats versuchten die Werke die Versorgung mit Gießereirohisen wieder aufzunehmen. In Hämatit war die Geschäftstätigkeit sehr beschränkt; einige englische Angebote lagen vor. Ende des Berichtsmonats waren die verfügbaren Mengen äußerst knapp bei festen Preisen. Für April ist der Preis für Gießereirohisen auf 700 Fr ab Wagen Werk Athus heraufgesetzt worden. Vorräte waren immer noch knapp. In Hämatit stiegen die Preise auf 950 bis 975 Fr ab Werk. Phosphorarmes Roheisen kostet 760 bis 780 Fr ab Werk.

Die Nachfrage nach Halbzeug blieb beträchtlich, so daß die Werke ihr nicht folgen konnten. Im Inlande vermochten die Werke jedoch die Weiterverarbeiter besser zu beliefern. Ausfuhraufträge wurden nicht angenommen. Die neuen Festpreise liegen beträchtlich über den bisherigen Preisen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Inland ¹⁾ :	
Halbzeug für Inlandserzeugnisse (frei Abnehmer)	Febr. März	Halbzeug für Ausfuhrerzeugnisse (frei Abnehmer)	Febr. März
Vorgewalzte Blöcke	615 730	Vorgewalzte Blöcke	665 780
Knüppel	640 760	Knüppel	690 810
Platinen	710 870	Platinen	780 940
Ausfuhr ¹⁾ (Februar):		Ausfuhr ¹⁾ (Februar):	
Goldpfund		Goldpfund	
Rohblöcke	2.13.-	Platinen	3.1.-
Vorgewalzte Blöcke	2.18.-	Röhrenstreifen	4.8.-
Knüppel	3.-		

In den ersten Februartagen wurde der Verkauf von Stab- und Formstahleingestellt. Die Nachfrage nach warmgewalztem Bandstahl war sehr lebhaft. Die Preise für kaltgewalzten Bandstahl lagen fest. Im Verlauf des Monats wurde die Geschäftstätigkeit nach wie vor freiwillig eingeschränkt. In warmgewalztem Bandstahl war die Nachfrage so groß, daß die Werke sich vom Markt zurückzogen, da sie bis Mai Bestellungen vorliegen hatten. In Stabstahl blieb die Nachfrage sowohl aus dem Auslande als auch aus dem Inlande sehr zufriedenstellend, doch mußten die Bestellungen zwangsläufig eingeschränkt werden infolge der vorher getätigten Verträge, die zu Lieferfristen bis zu vier Monaten zwangen. Ende Februar waren die Mengen Stabstahl, die für die Ausfuhr zur Verfügung gestellt werden konnten, unbedeutend. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :		Inland ¹⁾ :	
Handelstabstahl	Febr. März	Warmgewalzter Bandstahl	Febr. März
Träger, Normalprofile	775 975	22 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit	950 1150
Breitflanschträger	775 975	Gezogener Vierkantstahl	1200 1400
Mittlere Winkel	790 990	Gezogener Sechskantstahl	1425 1625
	775 975		1600 1800
Ausfuhr ¹⁾ (Februar):		Ausfuhr ¹⁾ (Februar):	
Goldpfund		Goldpfund	
Handelstabstahl	4.5.-	Kaltgew. Bandstahl	5.5.-
Träger, Normalprofile	4.2.6	22 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit	10.5.- (Papierpfund)
Breitflanschträger	4.3.-	Gezogener Rundstahl	5.5.-
Mittlere Winkel	4.3.-	Gezogener Vierkantstahl	6.15.-
Warmgewalzter Bandstahl	5.5.-	Gezogener Sechskantstahl	7.10.-

Auf dem Schweißstahlmarkt herrschten infolge der hohen Schrottpreise schwierige Verhältnisse. Die Werke grenzten ihre Verpflichtungen stark ein, erhöhten im Verlauf des Monats ihre Preise und nahmen nur genau bezeichnete Geschäfte an. Gegenüber der englischen Kundschaft wurden die Verkäufe anteilig festgesetzt. Es kosteten in Fr oder £ je t:

Inland ¹⁾ :		Inland ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	1000	Schweißstahl Nr. 4	1200
Schweißstahl Nr. 4	1200	Schweißstahl Nr. 5	1750
Schweißstahl Nr. 5	1750		
Ausfuhr ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Goldpfund		Goldpfund	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	4.-		

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Der Blechmarkt war unverändert sehr lebhaft. Die Werke waren bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt und lehnten alle neuen Bestellungen ab, was für alle Sorten einschließlich verzinkter Bleche gilt. Der Feinblechverband beschloß eine Erhöhung der Ausfuhrpreise um 20 Papier-sh für 11 bis 26 B. G., um 25 Papier-sh für 27 bis 29 B. G. und um 30 Papier-sh für 30 B. G. und mehr. Für verzinkte Bleche beträgt die Steigerung 1 Papier-£. Hier war der Geschäftsumfang sehr groß, und man setzte Ueberpreise fest. Polierte Bleche kosteten 3150 Fr je t ab Wagen Werk. Für England stellt sich der Mindestpreis fob auf 8.10.- Papier-£ für 3/8"-Bleche, auf 8.15.- Papier-£ für 5/16", auf 9.10.- Papier-£ für 1/4" und auf 9.5.- Papier-£ für 3/16". Die Preise wurden entsprechend den neuen Beschlüssen um 250 Fr erhöht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Gewöhnliche Thomasbleche, Grundpreis frei Bestimmungsort:		Bleche (gegült und gerichtet):	
	Febr. März		Febr. März
4,76 mm und mehr	950 1200	2 bis 2,99 mm	1220 1470
4 mm	1000 1250	1,50 bis 1,99 mm	1245 1495
3 mm	1025 1275	1,40 bis 1,49 mm	1260 1510
Riffelbleche:		1,25 bis 1,39 mm	1270 1520
5 mm	1000 1250	1 bis 1,24 mm	1280 1530
4 mm	1050 1300	1 mm (gegült)	1330 1580
3 mm	1100 1350	0,5 mm (gegült)	1545 1795
Ausfuhr ¹⁾ (Februar):			
Goldpfund		Papierpfund	
Universalstahl	5.6.-	Bleche:	
Bleche:		11/14 BG (3,05 bis 2,1 mm)	11.2.6
6,35 mm und mehr	5.7.6	15/16 BG (1,85 bis 1,65 mm)	11.7.6
4,76 mm und mehr	5.9.-	17/18 BG (1,47 bis 1,24 mm)	12.-.-
4 mm	5.12.-	19/20 BG (1,07 bis 0,88 mm)	12.10.-
3,18 mm und weniger	5.18.-	21 BG (0,81 mm)	12.17.6
Riffelbleche:		22/24 BG (0,75 bis 0,56 mm)	13.-.-
6,35 mm und mehr	5.14.-	25/26 BG (0,51 bis 0,46 mm)	13.15.-
4,76 mm und mehr	6.1.6	30 BG (0,3 mm)	16.5.-
4 mm	6.11.-		
3,18 mm und weniger	8.1.7		

In Draht und Drahterzeugnissen war der Eingang von Aufträgen insbesondere aus dem Auslande sehr gut. Die Gestehungskosten nahmen stark zu, und die Verkaufspreise waren sehr fest. Im Verlauf des Monats hielt die gute Nachfrage an. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1350	Stacheldraht	1900
Angelassener Draht	1400	Verzinkter Draht	2550
Verzinkter Draht	1800	Drahtstifte	1700

Die Nachfrage nach allen Schrottsorten war sehr umfangreich. Die Preise befestigten sich. Ein Kabinettsrat vom 23. Februar hat von neuem die gesamten aus dem Abwracken von Schiffen herrührenden Schrottmengen der Ausfuhrbewilligung unterworfen. Für Schrott anderer Herkunft wurden die Ausfuhrmengen auf 50 % der im Jahre 1936 ausgeführten Mengen festgesetzt. Die Preise für Siemens-Martin-Schrott gaben etwas nach. Dagegen waren die Preise für Brandguß, Hochofenschrott, Maschinengußbruch und Stahlschrott weiterhin sehr fest infolge des Koksmangets und der hohen Preise für Gießereirohisen. Ende Januar betrug die Ausfuhr 48 000 gegen 44 000 t im Dezember. Der Unterschied rührt vor allen Dingen aus der großen Menge Blechabfälle her, die im Januar ausgeführt wurden. Es kosteten in Fr je t:

Sonderschrott	3. 2.	26. 2.
Hochofenschrott	370—380	430—450
Siemens-Martin-Schrott	370—380	420
Drehspäne	530—550	560—580
Maschinengußbruch, erste Wahl	380—390	420—430
Brandguß	630—650	670—680
	420—430	530—540

Die Lage der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie im vierten Vierteljahr und im ganzen Jahr 1936. — Seit dem 9. Juli 1936 standen in Donawitz zwei Hochofen unter Feuer. Während der Roheisenabsatz des Jahres 1936 im Inlande eine Erhöhung um die Hälfte und jener für die Ausfuhr eine Verdoppelung gegenüber 1935 erfuhr, stieg die Roheisenerzeugung um nahezu 30 %. — Das Stahlwerk der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft arbeitete im Jahresdurchschnitt mit sieben gegenüber sechs Siemens-Martin-Oefen in 1935, die Rohstahlerzeugung konnte bei der Alpinen Montangesellschaft um rd. 20 %, in ganz Oesterreich um rd. 15% gesteigert werden.

Der inländische Halbzeugbedarf hielt sich ungefähr auf der Höhe des Jahres 1935. Die Ausfuhr stieg infolge des zusätzlichen italienischen Bedarfes um mehr als das Doppelte.

Der Absatz an fertiger Walzware wies bei der führenden Montangesellschaft im Jahre 1936 gegen 1935 — mit Ausnahme von Walzdraht und Schienen, die sich auf Vorjahrshöhe hielten — durchweg sowohl für das Inland als auch für die Ausfuhr Erhöhungen auf. Der Bedarf der italienischen Werften nahm im Vergleich zum Vorjahre beträchtlich zu; auch für den Schweizer

Markt kamen Geschäfte in Stabstahl, Grobblechen und Schienen zustande. Im zweiten Halbjahr kamen nach längerer Pause auch wieder Aufträge aus dem Fernen Osten. Bedingt durch die bessere Beschäftigung konnte der Belegschaftsstand erhöht werden.

Infolge der auf dem Weltmarkt eingetretenen Werkstoffknappheit wird nunmehr auch die österreichische Eisenindustrie in zunehmendem Maße zur Deckung des gesteigerten Bedarfes für Rüstungen und den Schiffbau mit herangezogen werden. Der Eingang an Bestellungen für das Inland erfuhr im Januar 1937 gegenüber dem Vormonat eine beträchtliche Steigerung, im Februar hingegen war eine deutliche Abschwächung festzustellen. Durch die großzügigen Arbeitsbeschaffungspläne der Bundesregierung werden zusätzliche Bauvorhaben zur Durchführung gelangen, die eine Belebung des Inlandsgeschäftes gewährleisten.

Die seit dem Jahre 1934 zu beobachtende leichte Steigerung des Inlandsabsatzes an Feinblechen hat auch im Jahre 1936 angehalten. Gegenüber 1935 ist eine Absatzsteigerung um rd. 12% zu verzeichnen; allem Anschein nach dürfte die Besserung auch im Jahre 1937 weiter anhalten. Die Absatzentwicklung nach den einzelnen Bundesländern war ungleichmäßig. Während der Absatz in Wien und Oberösterreich um rd. 23% über jenem des Vorjahres lag, betrug die Steigerung in Niederösterreich nur rd. 4%; die Lieferungen nach Steiermark blieben sogar um rd. 3% hinter jenen des Vorjahres zurück. Der Absatz nach den übrigen Bundesländern weist gegenüber dem Jahre 1935 nur geringfügige Verschiebungen auf. — Auch die einzelnen Abnehmer waren an der Absatzsteigerung nicht gleichmäßig beteiligt: die Lieferungen an die Kraftwagen- und Elektrizitätsindustrie zeigen die verhältnismäßig größte Zunahme; dagegen hat die unzureichende Beschäftigung der Geschirrfabriken einen empfindlichen Rückgang des Absatzes in Geschirrblech mit sich gebracht, der die Absatzsteigerung in anderen Erzeugnissen zum Teil wieder ausgleicht. Die Einfuhr an Fein- und gebeizten Blechen zeigt gegen 1935 nur eine geringfügige Zunahme von rd. 406 auf 425 Eisenbahnwagen. Die im August 1936 in Kraft getretene Einfuhrbeschränkung hat sich, wie aus den Einfuhrzahlen der letzten fünf Monate 1936 zu entnehmen ist, noch nicht entsprechend ausgewirkt, doch hoffen die Feinblechwerke auf eine Einfuhrverminderung im Jahre 1937. Allerdings können Dünnbleche, für welche die Inkraftsetzung der seit Jahren verlangten Zölle noch immer nicht erreicht wurde, unbeschadet der Einfuhrbeschränkungen eingeführt werden, wiewohl die Inlandswerke in der Lage wären, den österreichischen Bedarf an solchen Blechen zu decken. — Während die Ausfuhr an Handelsblechen weiterhin daniederliegt, wurden im Dezember 1936 erstmalig wieder gebeizte Bleche ausgeführt. Sofern die Steigerung auf den Auslandsmärkten anhält, besteht diese Aussicht auch auf die Ausfuhr im

Jahre 1937. — In Mittelblechen brachte das Jahr 1936 eine leichte Absatzsteigerung; allerdings blieben die Lieferungen im vierten Vierteljahr sowohl hinter jenen des Vorvierteljahres als auch gegenüber jenen der Vergleichszeit des Vorjahres zurück. — In verzinkten Blechen zeigt der Absatz im Vergleich zu 1935 eine Zunahme um rd. 20%, ein Umstand, der auf die im Jahre 1936 zu verzeichnende leichte Belebung der Bautätigkeit zurückzuführen ist. Leider ist gleichzeitig die Einfuhr in noch höherem Maße — um rund 25% — gestiegen; die im August 1936 erlassenen Einfuhrbeschränkungen haben sich auch hier nicht entsprechend ausgewirkt, was zum Teil dadurch bedingt ist, daß deren Inkraftsetzung erst gegen Ende der Bauzeit erfolgte. Die Verzinkereien hoffen jedoch, daß im Jahre 1937 eine wesentliche Einschränkung der Einfuhr eintreten wird.

Der Beschäftigungsgrad der österreichischen Eisenhüttenwerke stellte sich im vierten Jahresviertel 1936 wie folgt:

	Oktober (Beschäftigungsgrad 1933/32 = 100)	November	Dezember
Roheisen	82	77	74
Rohstahl	77	63	78
Walzware + Absatz von Halbzeug	74	64	65

Erzeugung in t:	Auftragsbestand in % des Normalbestandes (am Monatsende):			
	1. Vierteljahr 1936	2. Vierteljahr 1936	3. Vierteljahr 1936	4. Vierteljahr 1936
Eisenerz	255 000	244 000	265 000	287 000
Stein- und Braunkohlen	803 000	663 000	758 000	918 000
Roheisen	62 947	62 563	60 865	61 741
Rohstahl	106 641	108 679	103 105	99 973
Walz- und Schmiedeware	72 383	78 299	69 767	67 642

Die Jahreserzeugung an Eisen und Stahl stellte sich 1936 (gegen 1935) wie folgt: Roheisen 248 116 t (193 170 t), Flußstahl 418 398 t (363 995 t), Walzware 288 091 t (264 540 t).

Inlandsverkaufspreise je t in Schilling:

	1. Vierteljahr 1936	2. Vierteljahr 1936	3. Vierteljahr 1936	4. Vierteljahr 1936
Braunkohle (steirische Würfel)	30,50	30,50	30,50	30,50
Roheisen	162,00	162,00	162,00	162,00
Knüppel	258,50	258,50	258,50	258,50
Stabstahl (frachtfrei Wien einschl. Wust)	340,50	340,50	340,50	340,50
Formstahl (desgl.)	361,50	361,50	361,50	361,50
Schwarzbleche (0,3 bis 2 mm)	434,00	434,00	434,00	434,00
Mittelbleche (über 2 bis 5 mm)	344,10	344,10	344,10	344,10

Arbeitsverdienst je Schicht in Schilling:

	Hauer	Tagarbeiter		
Kohlenbergbau:	10,67	6,93	10,26	6,77
Erzbergbau:	9,28	10,13	10,13	9,71
Eisenarbeiter	10,45	10,18	10,32	10,08
Stahlarbeiter	9,69	9,61	9,61	9,42

Neuregelung der englischen Zölle auf Eisen und Stahl.

Mit Wirkung vom 3. März an hat das britische Schatzamt auf Empfehlung des Beratenden Zollausschusses (Import Duties Advisory Committee) die Aufhebung des bisher 33 1/3% betragenden Wertzolles auf die Einfuhr von Roheisen angeordnet. Fortan erscheint Roheisen auf der Liste der zollfrei hereinzulassenden Rohstoffe. Gleichzeitig ist der Zollsatz für alle diejenigen Stahl- und Walzwerkserzeugnisse, die im Rahmen der Abmachungen mit der Internationalen Rohstahl-Gemeinschaft auf Grund von Quotenscheinen nebst Ursprungszeugnissen eingeführt werden, von bisher 20% auf nunmehr 10% vom Wert herabgesetzt worden, und zwar ebenfalls vom 3. März dieses Jahres an. In der Begründung zu diesen Maßnahmen, die ihren Niederschlag in zwei Verordnungen gefunden haben, wird vom Beratenden Zollausschuß dargelegt, daß der Eisenzoll bei dem heutigen Weltpreisstand die Einfuhren fremder Herkunft verhindert habe. Andererseits gehe die Nachfrage der Stahlindustrie weit über die im Reichsgebiet erhältlichen Mengen hinaus. Die Aufhebung des Zolls und die Verteilung der verfügbaren Eisenmengen unter Aufsicht der British Iron and Steel Federation solle zur Entspannung auf dem Eisenmarkt beitragen, vorausgesetzt, daß die Preise nur mäßig heraufgesetzt werden. Was die Stahl- und Walzwerkserzeugnisse anbetrifft, so wird zugegeben, daß der bisherige Zollsatz von 20% vom Wert infolge der allgemeinen Werkstoffknappung in der Welt die Mengenabmachungen mit der IRG auf eine harte Probe gestellt habe.

Der Wegfall des Roheisenzolls und die Ermäßigung der Zollsätze auf die verschiedenen Walzwerkserzeugnisse werfen ein beachtliches Schlaglicht auf die Verknappungserscheinungen am internationalen Eisenmarkt. Sie kommen für unterrichtete Kreise kaum überraschend, da die Entwicklung der englischen Inlandspreise mit der starken Steigerung der Weltmarktpreise nicht

Schritt gehalten hat, so daß infolgedessen ein auf die Dauer nicht tragbarer Unterschied zwischen den Ausfuhrerlösen, die die Festlandswerke an dritten Märkten erzielen konnten, und den Preisen im Geschäft mit England entstanden war. Sie wurde um so notwendiger, als die internationalen Verkaufsverbände dieser Tage erst eine erneute Heraufsetzung ihrer Ausfuhrpreise für die meisten Absatzgebiete vorgenommen haben, wodurch sich andernfalls der Preisunterschied noch beträchtlich vergrößert haben würde.

Auf der anderen Seite bedeuten die englischen Zollmaßnahmen keine grundsätzliche Preisgabe der bisherigen Handelspolitik. Die Stahleinfuhr nach England ist mengenmäßig begrenzt durch das private Kontingentsabkommen, das zwischen der Internationalen Rohstahl-Gemeinschaft und der British Iron and Steel Federation Mitte 1935 abgeschlossen worden ist. Darüber hinaus hat das im November 1936 eingeführte allgemeine Lizenzsystem für die Einfuhr von Stahlerzeugnissen nach England der englischen Regierung die Handhabe für eine sehr straffe Regelung der Einfuhren gegeben. Unter diesen Umständen waren die Eisenzölle neuerdings eigentlich nur noch reine Finanzzölle. Das gilt freilich nicht für den Roheisenzoll, denn Roheisen wird bekanntlich weder von dem Kontingentsabkommen noch von dem Einfuhr-Lizenz-System erfaßt. Der Fortfall dieses Zolles, der übrigens für die Einfuhren aus den britischen Besitzungen auf Grund des Präferenzsystems keine Anwendung fand, bedeutet zweifellos eine Verbesserung der Liefermöglichkeiten nach England und wird voraussichtlich auch verstärkte Roheiseneinfuhren zur Folge haben. So wird u. a. die holländische Eisenindustrie, die vor der Einführung des 33 1/3prozentigen Zolles größere Roheisenmengen nach England liefern konnte, dann aber die Ausfuhr in dieses Gebiet einstellen

mußte, nunmehr in die Lage versetzt, die Belieferung des englischen Marktes wieder aufzunehmen.

Die kurze Geschichte der englischen Eisenzölle ist reich an Wechsellagen und Ueberraschungen. Die endgültige Abkehr vom Freihandelsgrundsatz brachte zu Beginn des Jahres 1932 die Einführung eines 10prozentigen sogenannten Finanzzollens, der am 1. März des gleichen Jahres in Kraft trat. Schon im April 1932 wurden einige Zollsätze beträchtlich erhöht. So wurden auch für die meisten Walzwerkserzeugnisse die Zölle auf $33\frac{1}{3}\%$ des Wertes (für einige Erzeugnisse, wie z. B. Röhren und Draht, auf 20 % des Wertes) erhöht. Die schutzzöllnerische Bedeutung dieser Maßnahme wurde unumwunden zugegeben, doch wurde sie durch die Bestimmung abgemildert, daß diese erhöhten Zölle zunächst nur für einen Zeitraum von zwei Jahren in Kraft gesetzt werden sollten, um der englischen Eisenindustrie in der Zwischenzeit die Möglichkeit zu einer durchgreifenden Erneuerung und einer Verbesserung ihrer organisatorischen Verhältnisse zu geben. Im Juni 1934 wurde vom Unterhaus der überraschende Beschluß gefaßt, die $33\frac{1}{3}\%$ betragenden Eisen- und Stahlzölle auf unbegrenzte Frist zu verlängern. Das nächste Jahr brachte eine weitere Ueberraschung. Nachdem Vorverhandlungen wegen eines Anschlusses der englischen Eisenindustrie an die Internationale Rohstahl-Gemeinschaft eingeleitet worden waren, entschloß sich das englische Schatzamt, mit Wirkung vom 26. März 1935 an die Zölle auf Eisen- und Stahlerzeugnisse erneut heraufzusetzen. Während es sich bis dahin um reine, prozentual bemessene Wertzölle handelte, die, wie erwähnt, bei den meisten Stahlerzeugnissen $33\frac{1}{3}\%$ betragen, bildeten die neuen Zölle, die die Einfuhr zumeist mit etwa 50 % belasteten, ein Mittelding

zwischen Wert- und Gewichtszöllen. Die Einführung derartiger Schutzzollsätze konnte von vornherein nur als taktisches Mittel zur Unterstützung der englischen Industrie in ihren Verhandlungen mit den Vertretern der festländischen Eisenländer gewertet werden. In der Tat wurde, nachdem eine vorläufige englisch-festländische Verständigung erreicht worden war, der Zollsatz auch wieder auf die ursprüngliche Höhe von $33\frac{1}{3}\%$ ermäßigt. Nach der endgültigen Vertragsunterzeichnung des Kontingentsabkommens wurde Anfang August 1935 der Einfuhrzoll für festländische Stahlerzeugnisse auf 20 % herabgesetzt, um wenigstens einen teilweisen Ausgleich für die mengenmäßige Beschränkung der festländischen Lieferungen nach England zu bieten. Da Roheisen von dem Kontingentsabkommen nicht erfaßt war, blieben die Roheisen-Eingangszölle auf $33\frac{1}{3}\%$ stehen. Die Herabsetzung der Zölle auf Stahlerzeugnisse auf nur 20 % löste in den Kreisen der Internationalen Rohstahl-Gemeinschaft Enttäuschung aus, da man sogar mit einem völligen Wegfall der Einfuhrzölle rechnen zu dürfen glaubte. Die Frage einer weiteren Zollsenkung wurde seither wiederholt angeschnitten, zumal da die mit insgesamt 670 000 t festgesetzte Einfuhrmenge mit Wirkung von Anfang August 1936 an, wie vorgesehen, für die folgenden vier Vertragsjahre weiterhin auf 525 000 t jährlich gekürzt wurde. Insoweit stellt also die Zurückführung der Zollsätze auf die ursprüngliche, erst im Jahre 1932 eingeführte Finanzzollnorm nur die Erfüllung einer Zusage dar, die im Verlaufe der langen Verhandlungen mehrmals von englischer Seite gegeben worden ist. An sich ist auch der noch verbleibende Eingangszoll von 10 %, wenn man von rein fiskalischen Gesichtspunkten absieht, in Anbetracht der straffen Einfuhrregelung durchaus entbehrlich.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

(Februar 1937.)

Am 2. Februar 1937 nahmen der Arbeitsausschuß des Stahlwerksausschusses und der Unterausschuß für den Siemens-Martin-Betrieb eine Besichtigung des neuen Siemens-Martin-Werkes des Bochumer Vereins für Gußstahlfabrikation in Bochum vor, die durch Berichte über die neuen Anlagen eingeleitet wurde.

Der Arbeitsausschuß des Maschinenausschusses hielt am 4. Februar eine Sitzung ab, die mit einer Besichtigung der Mannesmannröhren-Werke, Abteilung Heinrich-Bierwes-Hütte in Huckingen, verbunden war. Der Besichtigung ging ein einleitender Bericht über die Werksanlagen voraus. Außerdem wurden Unfallverhütungsvorschriften besprochen.

Am gleichen Tage hielt der Unterausschuß für Schweißbarkeit eine Sitzung ab, in der Berichte zur Frage der Schweißempfindlichkeit von Flugzeugbaustählen und über die Dauerfestigkeit von Proben mit aufgelegten Raupen und von Laschenverbindungen erstattet wurden. Anschließend wurden Abänderungsvorschläge zum Normblatt DIN 1913: Schweißdrähte für Lichtbogen- und Gasschweißung von Stahl, technische Lieferbedingungen, besprochen.

Am 5. Februar kam der Schriftleitungsausschuß des Schmiermittelausschusses zusammen, um die Fassung eines „Wegweisers für die Ersparnis von Schmiermitteln und die Verwendung von Altölen“ zu besprechen.

Mit der Verhüttung deutscher Erze befaßte sich eine Besprechung am 9. Februar.

Der Kleine Ausschuß der Technischen Kommission des Grobblechverbandes beriet in einer Besprechung vom 10. Februar Lieferbedingungen verschiedener Art.

Ferner fand am 10. Februar eine Sitzung des Ausschusses für die Vorbereitung der Eisenindustrieschau in der Ausstellung „Schaffendes Volk Düsseldorf 1937“ statt.

In einer am 11. Februar abgehaltenen Sitzung des Arbeitsausschusses des Chemikerausschusses wurde über die Arbeiten beraten, die dem Chemikerausschuß im Rahmen des Vierjahresplanes zufallen. Weiterhin wurden die Vorbereitungen für die Herausgabe eines Handbuchs für das Eisenhüttenlaboratorium fortgesetzt. In einer Sitzung des Unterausschusses für die Untersuchung von Sonderstählen vom gleichen Tage wurden die Versuche über den Einfluß des Vanadins auf die Molybdänbestimmung abgeschlossen. Für die weiteren Untersuchungen wurde der Arbeitsplan aufgestellt.

Der 17. Februar sah ein Treffen der Jung-Stahlwerker, eingeleitet durch einen Vortrag über Indien, insbesondere die indische Eisenindustrie.

Am 19. Februar fand die 137. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft statt. Es wurde über die Bewertung von Kuppelerzeugnissen in Eisenhüttenwerken und ihre Verrechnung

in den Selbstkosten und über Bezugskosten, Durchschnittskosten und Sonderfallkosten berichtet.

Mit Fragen der Aufarbeitung der auf Hüttenwerken anfallenden Beizlaugen befaßte sich eine Besprechung der beteiligten Werke am 23. Februar.

Eine Vorbesprechung über die IV. Internationale Schienentagung 1938 fand am 24. Februar statt.

Außerdem tagte am 24. Februar eine Vollsitzung des Walzwerksausschusses. Es wurden Berichte erstattet über Warmwalzversuche an Kohlenstoff- und hochlegierten Stählen bei verschiedenen Walzbedingungen sowie über Lagerfragen im Rahmen des Vierjahresplanes. Zu diesem Punkt der Tagesordnung wurden Berichte über Erfahrungen mit Wälzlagern, über Erfahrungen mit Kunststofflagern sowie über Walzenlagerung in Holz und Kunstharz erstattet.

Am 25. Februar hielt der Ausschuß für Warmwirtschaft eine Sitzung ab, in der Berichte über die Aufgaben des Vierjahresplanes für den Wärmeingenieur, über Eindrücke von einer Amerikareise zur Weltkraftkonferenz im Jahre 1936, über einen Abnahmeversuch an einem gichtgasbeheizten Kessel mit Hilfe des Wärmeausgabeverfahrens und schließlich über Mengenummessungen bei stark schwankendem Preßluftverbrauch gehalten wurden.

Zum zweitenmal trat der Kleine Ausschuß der Technischen Kommission des Grobblechverbandes am 26. Februar zusammen, um wiederum Lieferbedingungen und damit zusammenhängende Fragen zu besprechen.

Von unseren Zweigvereinen ist zu berichten, daß in der Eisenhütte Oberschlesien die Fachgruppe Stahlwerk und Walzwerk am 4. Februar eine Sitzung abhielt. Die Tagesordnung sah einen Beitrag zur Frage der Entstehung und Vermeidung von Schlackeneinschlüssen im Stahl sowie einen Bericht über Randentkohlung beim Glühen von hochgeköhlten Stählen vor. Anschließend wurde ein Film über Gefügemwandlungen im Stahl vorgeführt.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltete am 20. Februar einen Vortragsabend mit Berichten über den Einfluß der Wärmeisolierung des Ofengefäßes bei Lichtbogen-Elektrostahlöfen auf den Stromverbrauch und über statische und dynamische Warmhärte von Stählen.

Der Fachausschuß dieser Eisenhütte für Betriebswirtschaft trat am 16. Februar zusammen, um Berichte zu der Frage „Wie erfolgt die Entlohnung in den Betrieben, und zwar getrennt nach Akkord- und Stundenlohn, und warum wird das so gehalten?“ entgegenzunehmen. Am 16. Februar begann der von diesem Fachausschuß mit Unterstützung der Eisenindustrie veranstaltete Schulungskurs für Betriebswirtschaft in Leoben. Am 23. Februar wurde die Veranstaltung fortgesetzt. Weitere Vorträge sind für den 2. und 9. März vorgesehen.

Otto Niedt †.

Zu Breslau, wo er seit dem Jahre 1920 im Ruhestande lebte, verschied am 4. Februar 1937 nach langem Leiden der ehemalige Generaldirektor der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft, Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h. Karl Viktor Otto Niedt. Mit seiner ostdeutschen Heimat innig verwachsen, hat er in führender Stellung die obereschlesische Eisenindustrie nachhaltig beeinflußt und ihre Entwicklung wesentlich gefördert.

Niedt war am 27. August 1860 zu Rothenburg in der Oberlausitz geboren, besuchte die Latina zu Halle a. d. Saale sowie die Gewerbeschule zu Görlitz und legte an dieser Anstalt die Reifeprüfung ab. Praktisch arbeitete er auf der Königshütte, dem Borsigwerk, der Wilhelminenhütte und auf der Ilseder Hütte. Seine wissenschaftliche Ausbildung erhielt er auf der Bergakademie zu Berlin, wo vor allem Professor Dr. Hermann Wedding sein Lehrer war.

Wie sehr er sich schon als junger Hütteningenieur zu Anfang seiner Laufbahn im Betriebe des Peiner Walzwerkes mit metallurgischen Aufgaben befaßte, zeigte eine von ihm im Jahre 1885 veröffentlichte viel beachtete Abhandlung über die Schwefelabscheidung beim Thomasverfahren, für die er auf dem Thomaswerk zu Peine die grundlegenden Untersuchungen angestellt hatte. Verwandtschaftliche Beziehungen und die Aussicht auf eine selbständige Tätigkeit lockten ihn, den geborenen Niederschlesier, nach dem benachbarten Oberschlesien, das sich damals hüttenmännisch durch die Einführung des Thomas- und Siemens-Martin-Verfahrens stark zu regen begann.

Er übernahm bei der Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb die Stellung eines Hüttenmeisters, d. h. des technischen Leiters, der Marthahütte, eines der damals bedeutendsten Puddelwerke, und rückte dort schon bald zum Betriebsdirektor auf. Später übernahm er als alleiniger Direktor, dem von da an auch die kaufmännischen Angelegenheiten unterstellt waren, die Gesamtleitung der Hütte. Die Marthahütte befriedigte indessen sein Streben nicht dauernd, weil die Kattowitzer Gesellschaft vorzugsweise ein großes Kohlenförderungsunternehmen war und deshalb auf einen wesentlichen Ausbau ihrer Eisenhüttenanlagen geringeren Wert legte.

Er gab daher seine Stellung bei der genannten Hütte, deren Erzeugung sich während seiner elfjährigen Tätigkeit fast verdoppelt hatte, auf und übernahm als Direktor, später als Generaldirektor, die Leitung der Huldshinsky'schen Hüttenwerke in Gleiwitz, die seinerzeit nur Rohre herstellten und über Schwesteranlagen in Sosnowice (Polen), Schönbrunn (Oesterreichisch-Schlesien) und Krompach (Ungarn) verfügten. Niedt erkannte als einer der ersten, daß reine Walzwerke in ihrer Daseinsmöglichkeit keine Zukunft haben könnten, und daß sich nur Betriebe mit einer nicht versagenden Rohstoffquelle auf die Dauer würden behaupten können. Nach Einschaltung einer Belehrungsreise nach Amerika, die ihn mit den dortigen Arbeitsweisen und sozialen Verhältnissen bekannt machen sollte, ging er zielbewußt an den Ausbau der Gleiwitzer Anlagen. In kurzer Zeit baute er ein Siemens-Martin-Stahlwerk mit anschließender Stahlformgießerei, ferner ein Walzwerk mit Grob-, Mittel- und Feinstrecke, eine Tempergießerei, ein Preßwerk für schwere Schmiedestücke und Eisenbahnradsätze sowie ein Preßwerk für nahtlose Rohre nach dem Ehrhardt'schen Verfahren, das erste in Oberschlesien. In ähnlicher Weise sorgte er für gesunde Rohstoffquellen bei den ausländischen Zweigunternehmungen, die ihm später ebenfalls unterstellt wurden. Er baute das Sosnowicer Röhrenwerk durch die Errichtung eines Stabstahl- und Blechwalzwerkes aus und machte diese Unternehmen von dem Bezug fremden Rohstahles unabhängig, indem er in Zawiercie (Polen) ein Hochofen- und Siemens-Martin-Werk erstehen ließ. Durch solche Maßnahmen wurden die Huldshinsky-Werke zu einer hochentwickelten Verfeinerungsstätte. Aber dem Gleiwitzer Werke fehlte die sichere Rohstoffgrundlage und die Möglichkeit, sich auszudehnen, weil den von allen Seiten eingeschlossenen Anlagen kein Raum mehr zur Verfügung stand.

So kam es, nicht zum wenigsten auf Niedts Anregung, der einsah, daß sein Werk mit der großen Entwicklung, die die

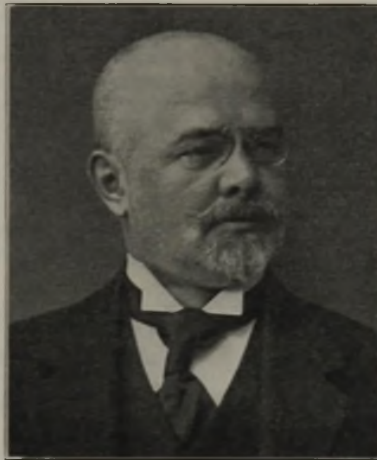
Schwerbetriebe inzwischen genommen hatten, nicht Schritt halten konnte, im Januar 1905 zur Verschmelzung der Huldshinsky-Werke mit der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft in Friedenshütte. Niedt wurde neben Kommerzienrat Rudolf Hegenscheidt und Martin Boecker Generaldirektor des vergrößerten Unternehmens. Nach Hegenscheidts Ausscheiden und nach Boeckers Tode im Jahre 1915 sorgte Niedt, als nunmehriger alleiniger Leiter, jetzt tatkräftig für die Erneuerung und den Ausbau des gesamten Konzerns, dabei wirksam unterstützt von einem Stabe tüchtiger Ingenieure und Kaufleute. Aus der Fülle der Neuanlagen, die damals entstanden und deren Bau viele Millionen Mark erforderten, verdient einiges hervorgehoben zu werden. Weit vor der Stadt errichtete Niedt ein neues Rohrwerk, wie er denn überhaupt besonders die technische Vervollkommnung der Stahlrohrherstellung förderte, so daß das „Huldshinskyrohr“ damals schon Weltruf erlangte. Das Walzwerk in Gleiwitz wurde stillgelegt und mit dem Zawadzkiwerk vereinigt. Die leergewordenen Hallen nahmen einen neuen Zweig, die Geschoßherstellung, und ein neues Blechpreßwerk auf.

Der Plan, auch den Betrieb des Walzwerkes Zawadzki einzustellen und es örtlich unmittelbar mit dem Stahlwerk in Friedenshütte zu vereinigen, kam durch den Ausbruch des Weltkrieges nicht mehr zur vollen Ausführung. Als Anfang dieses Planes war aber die Feldbahnfabrik in Zawadzki entstanden, die dem dortigen Arbeiterstamm später Ersatzbeschäftigung bieten sollte. Der Krieg zeigte, welchen Nutzen Niedts weitausschauende Freude am Fortschritt im Gefolge hatte. Die Weiterverarbeitungsanlagen in Zawadzki wurden vergrößert und in Gleiwitz die Friedenserzeugung in Geschossen auf den hohen Kriegsbedarf umgestellt. Das Unternehmen trug so durch Niedts Eingreifen zur Rüstung des Vaterlandes während des Krieges erheblich bei. Der unglückliche Ausgang des Weltkrieges zog Niedt auf das schwerste in Mitleidenschaft; er trat am 31. Dezember 1919 wegen der veränderten politischen Verhältnisse in den Ruhestand und beendigte damit seine ungewöhnlich erfolgreiche Laufbahn.

Niedt war nicht nur ein zielbewußter Ingenieur, sondern auch ein willensstarker, vornehm denkender Kaufmann. Jahrelang bewährte er sich als Vorsitzender vieler obereschlesischer Kaufmannsverbände, seitdem er schon bei Begründung der ersten deutschen Walzwerksvereinigung im Verbandswesen der Eisenindustrie mitgearbeitet hatte.

Wie als Hüttenmann so war Niedt außerdem auf sozialem Gebiete in der obereschlesischen Industrie richtungweisend. Seine Einstellung entsprang hier einmal verstandesmäßigen Erwägungen, d. h. dem gesunden Bestreben des Arbeitgebers, seinen Werken eine arbeitsfreudige, leistungsfähige und bodenständige Belegschaft zu erhalten; entscheidender aber dürfte für Niedt sein natürliches soziales Empfinden und sein stark ausgeprägtes Gerechtigkeitsgefühl gewesen sein. Maßnahmen, um seine Arbeiter gegen Betriebsgefahren zu schützen, waren für ihn selbstverständlich; geldliche Aufwendungen erschienen ihm dabei unerheblich gegenüber dem größeren Gewinn, den sowohl seine Arbeiter als auch die Wirtschaftlichkeit des Betriebes aus diesen Einrichtungen zogen. Scharf griff er ein, sobald er von übermäßig langen Arbeitszeiten in seinen Werken erfuhr. Auch in der Lohnregelung kam für ihn die Wertung der Arbeitskraft zum Ausdruck. Er kannte aus langjähriger Tätigkeit in den Betrieben die Anforderungen, die an die Leistungsfähigkeit, Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit der einzelnen Arbeitergruppen zu stellen waren. Für alle Bestrebungen, die wirtschaftliche Lage der Arbeiter und ihrer Familien zu heben, zeigte er, auch darin ein wahrer Freund, ein gerechter, wohlwollender Vorgesetzter aller seiner Untergebenen, vom ersten Mitarbeiter bis zum letzten Manne in der blauen Arbeitsbluse, stets volles Verständnis und eine offene Hand. Bei den Huldshinsky'schen Hüttenwerken schuf sein sozialer Ernst eine große Arbeitersiedlung mit Kirche, Warenhaus, Kleinkinderstube, Schwesternanstalt u. a. m.

Ein besonderes Verdienst erwarb sich Niedt durch die Gründung der Gleiwitzer Fürsorgestelle für Kriegsverletzte.



Niedt

Schon zu Beginn des Krieges hatte er klar erkannt, daß es mit einer geldlichen Unterstützung der Kriegssopfer nicht getan sei, sondern daß die schwerere Aufgabe darin bestünde, die Kriegsverletzten wieder als wertschaffende Glieder in den Gang der Wirtschaft einzuschalten. Darum verschaffte er vielen Hunderten von Kriegsbeschädigten in seinen Werken Arbeit, die ihrer Beschädigung angepaßt war und sie mit neuem Lebensmut erfüllte.

Wie man Nichts Rat in wirtschaftlichen Dingen schätzte und suchte, beweisen zahlreiche Posten, die er im Aufsichtsrate bedeutender Industriegesellschaften bekleidete. Daneben hat er mitgewirkt bei der Einrichtung der Maschinenbau- und Hüttenerschule in Gleiwitz, bei der Gründung der Technischen Hochschule in Breslau, die er mit ihrem Eisenhüttenmännischen Institut nach Kräften förderte, und bei der Ostdeutschen Ausstellung in Posen 1914, auf der die oberschlesische Eisenindustrie hervorragende Leistungen zu zeigen vermochte.

Niedt durfte sich, nicht zuletzt wegen seiner Tätigkeit im öffentlichen Leben, zahlreicher Auszeichnungen erfreuen; er war Kgl. Kommerzienrat, Ehrenbürger der Stadt Gleiwitz, Dr.-Ing. und Senator E. h. der Technischen Hochschule Breslau, Ehrenbürger der Technischen Hochschule Berlin und Inhaber einer Reihe von Orden, u. a. des Eisernen Kreuzes am weißen Bande, das ihm wegen seiner Verdienste um die deutsche Kriegsrüstung verliehen wurde.

Sehr eng waren seine Beziehungen zu unserem Verein deutscher Eisenhüttenleute. Schon im Jahre 1891 Mitglied geworden, hat er dem Vereinsvorstande seit 1899, und zwar eine Anzahl Jahre als 2. Stellvertreter des Vorsitzenden, angehört, bis ihn 1931 sein Gesundheitszustand nötigte, auf diese ehrenamtliche Tätigkeit zu verzichten. Unvergesslich wird es den Eisenhüttenleuten im Osten bleiben, daß Niedt, der vom 30. Januar 1899 bis zum Jahre

1919 ununterbrochen das Amt des Vorsitzenden der Eisenhütte Oberschlesien bekleidete, zu der kraftvollen Entwicklung dieses Zweiges unseres Vereins hervorragend beigetragen hat, so daß die Tagungen der Eisenhütte immer mehr zu einem beliebten, unentbehrlichen Sammelpunkte für unsere Mitglieder in der Ostmark werden konnten. Weitere große Verdienste hat sich der Heimgegangene als nie versagender Mitarbeiter unserer Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen“, zumal durch seine langjährige Berichterstattung über die wirtschaftlichen Verhältnisse in Oberschlesien, um unseren Verein erworben. Als Zeichen seines Dankes und in Würdigung seiner erfolgreichen Bestrebungen zum Ausbau der Verfeinerungsbetriebe in der oberschlesischen Eisenindustrie verlieh ihm der Verein am 12. März 1916 die Carl-Lueg-Denkmedaille, damals, wegen der Kriegszeit, in Stahl. Die Eisenhütte Oberschlesien bezeugte ihm dadurch ihre Anerkennung, daß sie ihn 1923 zum Ehrenmitgliede ernannte. Vom Oktober 1917 bis Dezember 1921 gehörte Niedt dem Kuratorium des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung an.

Als Mensch zeichnete sich Niedt durch einen ebenso liebenswürdigen wie festen Charakter aus. Er war ein Mann von vollendeter Bildung des Verstandes und Herzens, von vielseitigen Neigungen für deutsches Schrifttum, für Kunst und Wissenschaft, und von großem Gedankenreichtum, dem er gelegentlich mit einer sarkastischen Wendung reizvollen Ausdruck zu geben wußte.

Das Andenken an Otto Niedt, dessen Heimgang außer seiner Gattin und seinen Kindern zahlreiche Freunde, seine ehemaligen Mitarbeiter und weite Kreise der oberschlesischen Industriebevölkerung aufrichtig betrauern, wird nicht so bald verlöschen. Besonders wir Eisenhüttenleute haben allen Grund, es treu zu bewahren und stolz darauf zu sein, daß dieser Mann einer der Unseren war.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Andrieu, Otto*, Dipl.-Ing., Werkstoffstelle der Klöckner-Werke A.-G., Abt. Mannstaedterwerke, Troisdorf; Wohnung: Siegstr. 6.
Berrang, Paul, Direktor, Rohstoffhandel der Verein. Stahlwerke G. m. b. H., Dortmund; Wohnung: Friedenstr. 20.
Bruns, Karl, Ingenieur, Saarbrücken 3, Großherzog-Friedrich-Straße 105.
Busch, Horst, Dr.-Ing., Oberhausen-Sterkrade, Brüderstr. 16.
Diebel, Heinz, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Dortmund-Hörde; Wohnung: Schüruferstr. 18.
Diether, Fritz, Dipl.-Ing., Beurig (Post Saarburg 2, Bez. Trier), Adolf-Hitler-Str. 28.
Edens, Leonard, Dipl.-Ing., Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Versuchsanstalt, Oberhausen (Rheinl.).
Estenfeld, Otto A., Zivilingenieur, Köln-Lindenthal, Franzstr. 13.
Goldmann, Georg, Dipl.-Ing., Mannesmann South Africa (Pty) Ltd., Johannesburg (Südafrika), P.O.Box 7706.
Holzschleiter, Curt G., Dipl.-Ing., Berlin-Friedenau, Wilhelmstr. 8.
Landt jr., Walter, Dipl.-Ing., Dortmund, Droste-Hülshoff-Str. 10.
Mausel, Kurt, Ingenieur, Junkers Flugzeug- u. Motorenwerke A.-G., Zweigwerk Schönebeck, Schönebeck (Elbe).
Ritter, Egon, Dipl.-Ing., Forschungsinstitut der Mannesmannröhren-Werke, Duisburg-Huckingen; Wohnung: Unterstr. 43.
Rothe, Johannes, Fabrikdirektor a. D., Schwerte (Ruhr), Waldstraße 1.
Rühl, Hermann, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor a. D., Wissenschaftl. Mitarb. im Referat Technik der Wirtschaftsgruppe Glasindustrie, Berlin W 35; Wohnung: Berlin-Schöneberg, Innsbrucker Str. 41.
Scheffer, Ludwig R., Dr.-Ing., Bergassessor a. D., Bergbaulicher Sachverständiger, Vaucresson (S. & O.), Frankreich, 3. Rue du Hameau.
Schmidhuysen, Peter, Dipl.-Ing., Gießereileiter, A. Friedr. Flender & Co., Bocholt; Wohnung: Kreuzstr. 22.
Schneider, Rudolf, Ingenieur, Steirische Gußstahlwerke A.-G., Judenburg (Steiermark), Österreich.
Wenzl, Mathias, Obergeringenieur, Leiter der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen (Rheinl.); Wohnung: Am Grafenbusch 46.

Zimmermann, Georg, Dr.-Ing., Wirtschaftsgruppe Eisen-, Blech- u. Metallwarenindustrie, Berlin W 62; Wohnung: Kielganstr. 7.

Gestorben:

- Hackert, Rolf*, Dipl.-Ing., Essen-Rellinghausen. * 2. 5. 1909, † 22. 2. 1937.
Weinberger, Emil, Ing., Bergrat h. c., Wien. † 3. 3. 1937.
Wiskott, Eugen, Dr.-Ing. E. h., Generaldirektor a. D., Essen-Bredeneu. * 19. 12. 1867, † 24. 2. 1937.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder:

- Angern, Edmund*, Dipl.-Ing., Obergeringenieur, Vorstand des Techn. Büros der Siemens & Halske A.-G., Wohnung: Saarbrücken 3, Bismarckstr. 73.
Heindorf, Karl, Ingenieur, Stahlwerk Düsseldorf Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel; Wohnung: Krefeld, Melanchthonstr. 62.
Himmelberg, Gerhard, Betriebsingenieur, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Eisenwerk Herminenhütte, Laband (Oberschles.); Wohnung: Friedrichstr. 7.
Hotop, Werner, Dr. phil., Physiko-Chemiker, Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1; Wohnung: Graf-Recke-Str. 7.
Lüdicke, Friedrich Wilhelm, Dr.-Ing., Chemiker, Institut für Eisenhüttenkunde der Techn. Hochschule Aachen, Aachen; Wohnung: Kaiserallee 159.
Petz, Max, Dipl.-Ing., Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Ternitz a. d. Südb. (N.-Österreich), Oberternitz Nr. 90.
Reuter, Hanns, Ingenieur, Ofag, Ofenbau-A.-G., Düsseldorf 10; Wohnung: Düsseldorf 1, Kaiser-Wilhelm-Str. 45.
Teichmann, Wilhelm, Ing., Chefkonstrukteur, A.-G. vorm. Skodawerke, Pilsen (C. S. R.), Presticka ul. 15.
Wawra, Walter, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Stadtwerke, Gleiwitz; Wohnung: Kronprinzenstr. 3c.
Werner, Hermann, Ingenieur, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Witten, Witten; Wohnung: Breddestr. 21.
Wilms, Otto Heinz, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Krefeld; Wohnung: Tiergartenstr. 49.

Eisenhütte Oberschlesien
 Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

Hauptversammlung am 11. April 1937 in
 Gleiwitz, O.-S.

Einzelheiten werden noch bekanntgegeben werden.