

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 7

16. FEBRUAR 1933

53. JAHRGANG



Ein Unglück von furchtbarem Ausmaß hat am 10. Februar mit der Wucht einer Naturgewalt das Neunkircher Eisenwerk vorm. Gebr. Stumm in Neunkirchen (Saar) heimgesucht. Viele brave Arbeiter und Ingenieure des Werkes haben ihr Leben verloren. Hunderte haben leichte oder schwere Verletzungen erlitten, und die Einwohner der Stadt Neunkirchen sind in gleich furchtbarer Weise betroffen und an Leib und Gut geschädigt worden.

Wir alle stehen im Banne dieses erschütternden Ereignisses im deutschen Saarland. Mit ihren Volksgenossen trauern die deutschen Eisenhüttenleute über all die vielen, die Opfer dieses Unglücks geworden sind. Sie fühlen sich in treuer Kameradschaft eins mit den so schwer Getroffenen und nehmen an dem entsetzlichen Verhängnis, das über Arbeitnehmer und Arbeitgeber hereingebrochen ist, ehrlichen Anteil. Sie gedenken der Toten und ihrer Hinterbliebenen mit herzlichem Mitgefühl, wünschen den Verletzten eine baldige Genesung und dem Werk und seinen Angehörigen eine schnelle Wiederherstellung der Arbeitsstätte.

Verein deutscher Eisenhüttenleute

Wägler

Petersen

# Strömungsvorgänge im Herdraum von Siemens-Martin-Oefen.

Von Dr.-Ing. Franz Kofler und Dipl.-Ing. Gerhard Schefels in Duisburg-Meiderich.

[Bericht Nr. 246 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute\*].

(Versuchsdurchführung. Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen im Herdraum. Ermittlung des Flammenweges. Falschlufzutritt im Oberofen. Errechnung der kinetischen Energie von Gas und Luft. Rechnerische Ermittlung des Auftriebs.)

Beim Betrieb metallurgischer Oefen sind Flammenführung und Gasströmung von ausschlaggebender Bedeutung, weil die Ofenleistung maßgeblich durch eine gute Flammenführung beeinflusst wird<sup>1)</sup>. Weiter steht auch die Güte der Verbrennung in engstem Zusammenhang mit der Flammenführung<sup>2)</sup>. Bisher hat man sich zu ihrer Beurteilung in der Hauptsache auf Erfahrungen gestützt, weil versuchsmäßige Unterlagen wenig vorhanden waren. Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, auf meßtechnischer Grundlage einen Beitrag zur Kenntnis der Strömungsverhältnisse

Bade wieder abgelenkt werden kann. Im Betrieb einflußbar wird die Flammenrichtung durch die lebendige Kraft des in den Ofen eintretenden Gas- und Luftstrahles, durch den Auftrieb im Ofen und den auf der abziehenden Seite des Ofens wirksamen Essenzug. Auf Grund von Messungen und theoretischen Betrachtungen soll nun versucht werden, diese einzelnen Einflüsse zu untersuchen.

Die Messungen wurden an den Siemens-Martin-Oefen der Niederrheinischen Hütte der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., in Duisburg-Hochfeld vorgenommen. Die Oefen

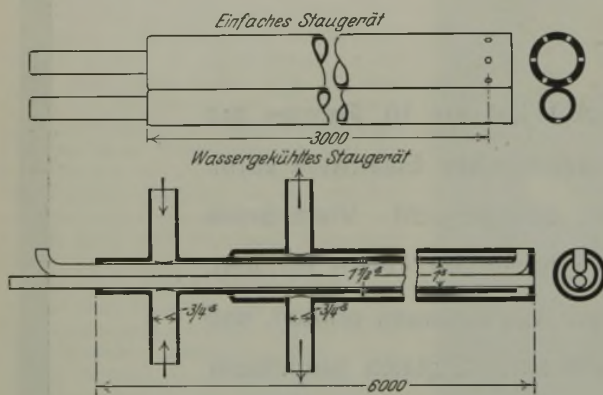


Abbildung 1. Staugeräte zur Messung des dynamischen Druckes.

in Siemens-Martin-Oefen zu liefern. Die Untersuchungen wurden an Siemens-Martin-Oefen gewöhnlicher Bauart mit und ohne wassergekühlte Köpfe ausgeführt.

Für die Messung des dynamischen Druckes wurden wassergekühlte Rohre verwendet, die mit zwei Zuflüssen und zwei Abflüssen ausgerüstet waren (s. Abb. 1). Erforderlich war dabei ein Wasserdruck von 8 atü, wobei sich bei der vorliegenden Ausführung des Meßrohres ein Wasserverbrauch von rd. 2,1/s ergab. Aus der Menge und Erwärmung des abfließenden Wassers ließ sich eine Wärmebelastung von  $0,6 \times 10^6$  kcal/m<sup>2</sup> h ermitteln.

Vor dem Versuch wurden die zur Messung verwendeten Staugeräte an einer besonderen Meßstrecke geeicht, wobei die Menge der zur Eichung verwandten Luft in zweckentsprechender Weise durch eine Stauscheibe ermittelt wurde. Aus der Eichung ergab sich für das wassergekühlte Rohr ein Faktor von 0,505.

## Geschwindigkeitsverteilung im Herdraum von Siemens-Martin-Oefen.

Die Richtung der Flamme wird durch die Neigung des Gas- und Luftzuges bestimmt. Hierbei wird die Steilheit des Neigungswinkels neben baulichen und anderen Erwägungen durch die physikalischen Gesetze der Reflexion begrenzt, weil durch die Rückstoßwirkung das Gas vom

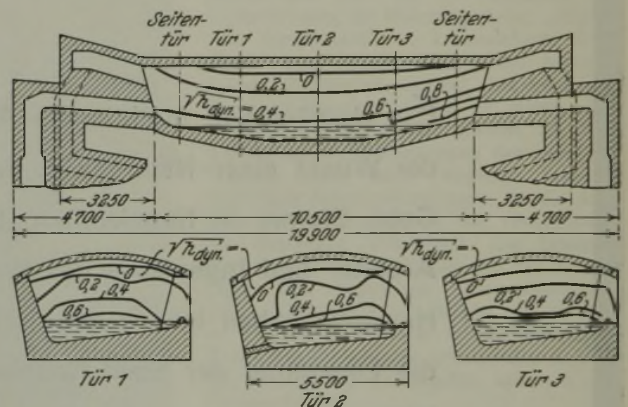


Abbildung 2. Geschwindigkeitsverteilung in einem Siemens-Martin-Oberofen mit wassergekühlten Köpfen (Ofen I, Schmelze Nr. 70).

Gasströmung von links nach rechts.

Neigung des Luftzuges . . . . .	30°
Neigung des Gaszuges . . . . .	9°
Freier Strömungsquerschnitt . . . . .	9 m <sup>2</sup>
Gichtgasmenge . . . . .	2 800 Nm <sup>3</sup> /h
Koksofengasmenge . . . . .	1 300 Nm <sup>3</sup> /h
Generatorgasmenge . . . . .	1 700 Nm <sup>3</sup> /h
Abgasmenge, gemessen . . . . .	16 900 Nm <sup>3</sup> /h
aus der Frischgasmengemessung berechnet . . . . .	14 000 Nm <sup>3</sup> /h

schmelzen nach dem Schrott-Roheisen-Verfahren; zur Kennzeichnung der Oefen seien einige Betriebszahlen und die Hauptabmessungen angeführt:

Einsatzgewicht . . . . .	70 t
Koksofengas-Menge . . . . .	1500 Nm <sup>3</sup> /h
Gichtgas-Menge . . . . .	2200 Nm <sup>3</sup> /h
Generatorgas-Menge . . . . .	1600 Nm <sup>3</sup> /h
Herdlänge . . . . .	11,0 m
Herdbreite . . . . .	4,2 m
Herdraum über dem Bad . . . . .	1,9 m
Austrittsquerschnitt des Luftzuges . . . . .	2,07 m <sup>2</sup>
Austrittsquerschnitt des Gaszuges . . . . .	0,27 m <sup>2</sup>
Neigung des Luftzuges . . . . .	30°
Neigung des Gaszuges . . . . .	9°

Bei den Messungen wurden durch die Türen des Ofens fünf Querschnitte abgetastet, wobei jedesmal in drei Höhen insgesamt 15 Punkte bestimmt wurden. Durch Auflösen dieser Meßpunkte in Schaulinien gleicher Geschwindigkeit wurde die Verteilung in den einzelnen Querschnitten erhalten. Um beurteilen zu können, ob oder inwieweit durch die Messungen Augenblicksbilder oder Zufallswerte erhalten wurden, sei noch gesagt, daß insgesamt 42 Versuche im Verlaufe der Ofenreisen durchgeführt wurden. Bei jedem Versuch wurden an den fünf Arbeitstüren insgesamt 75 Punkte ermittelt. Die Messung an jedem Punkt dauerte

\*) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für den Siemens-Martin-Betrieb am 20. Oktober 1932. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu u. a. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 873/83 u. 908/11.  
<sup>2)</sup> Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 124 (1927).

etwa eine Minute. Es zeigte sich dabei, daß die Lage der Geschwindigkeitsfelder im Ofen bei den verschiedenen Verschleißzuständen des Ofens ziemlich übereinstimmend waren. Wesentliche Unterschiede konnten auch zwischen Anfang und Ende der Ofenreise nicht festgestellt werden. Da nicht die gesamten obigen Versuche hier aufgeführt werden können, so sind aus der Reihe der Versuche nur einzelne Ergebnisse herausgegriffen, um die Strömungsverhältnisse bei den einzelnen Zuständen darzustellen.

Abb. 2 bis 4 zeigen die Geschwindigkeitsverteilung an Ofen der gleichen Erzeugunggröße und gleicher baulicher

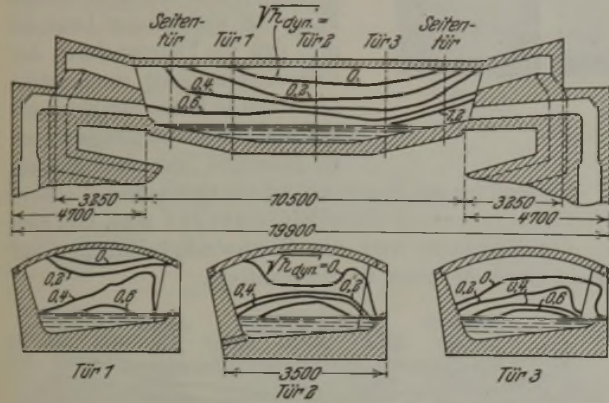


Abbildung 3. Geschwindigkeitsverteilung in einem Siemens-Martin-Oberofen mit wassergekühlten Köpfen (Ofen VII, Schmelze Nr. 217).

Gasströmung von rechts nach links.	
Neigung des Luftzuges	30°
Neigung des Gaszuges	9°
Freier Strömungsquerschnitt	9 m <sup>2</sup>
Koksofengasmenge	1 600 Nm <sup>3</sup> /h
Gichtgasmenge	2 500 Nm <sup>3</sup> /h
Generatorgasmenge	1 600 Nm <sup>3</sup> /h
Abgasmenge, gemessen	15 200 Nm <sup>3</sup> /h
berechnet aus der Frischgasmengemessung	14 700 Nm <sup>3</sup> /h

Durchbildung zu verschiedenen Betriebszeiten. Wie daraus zu ersehen ist, breitet sich die Flamme vor dem Kopf noch nicht über die ganze Herdfläche aus, sondern erst im weiteren Verlauf. Deshalb entstehen an den Seiten tote Ecken, die jedenfalls wenig an der Wärmeübertragung mitarbeiten. Die toten Ecken sind um so größer, je größer die Austrittsgeschwindigkeit von Gas und Luft und je kleiner die Züge im Verhältnis zur Herdbreite sind. Das Gas liegt beim Durchstreichen des Ofens immer auf dem Bade auf. Dies ist kennzeichnend für Ofen mit wassergekühlten Köpfen, wogegen bei ungekühlten Köpfen bekanntlich die Führung im Laufe der Ofenreise schlechter wird.

Abb. 5 zeigt ein auf photographischem Wege durch die Türen erhaltenes Bild des Flammenzuges und läßt die kurvenmäßigen Darstellungen in Abb. 2 bis 4 mehr bildlich erkennen. Die Flamme tritt rechts als geschlossenes Feuerbündel in den Ofen, bleibt dann über dem Bade liegen und geht erst im letzten Teil mehr und mehr auseinander. Nach diesem Bild brennt der Gasstrahl hinter dem Kopf nur an den Grenzflächen. Im Innern sind noch mehr oder weniger unverbrannte Gasteile, was sich mit den Ergebnissen der Analysen von Gasproben, die an verschiedenen Stellen des Herdraumes abgezogen wurden, deckt.

Wie Abb. 6 nach Untersuchungen des Verfassers auf der Hütte Ruhrort-Meiderich zeigt, kommt noch ein größerer oder kleinerer Teil des Rohgases durch Stoßwirkung mit dem Bad in Berührung. Am einziehenden Kopf überwiegt am Gewölbe der Gehalt an Sauerstoff, herrührend von dem unter dem Gewölbe liegenden Luft-

zug. Wenn man die Verbrennung im Ofen vom zuströmenden zum abströmenden Kopf betrachtet, so nimmt natürlich der Gehalt an Kohlensäure zu, der an brennbaren Bestandteilen ab; ebenso nimmt auch der Sauerstoffgehalt ab, dagegen steigt dieser vom Bade zum Gewölbe hin an. Unter dem Gewölbe befindet sich also ein an der Gasstrahlung unbeteiligtes Mittel, das auch an den Gasbewegungen im Herdraum wenig teilnimmt; mit anderen Worten würde also ein hochgezogenes Gewölbe keinen Erfolg durch verbesserte Gasstrahlung bringen.

S. Schleicher und Fr. Lüth<sup>2)</sup> haben auf Grund ihrer Messungen festgestellt, daß die Art der Verbrennung

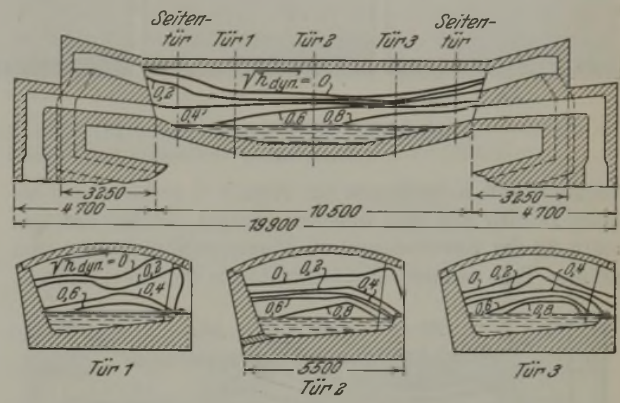


Abbildung 4. Geschwindigkeitsverteilung in einem Siemens-Martin-Oberofen mit wassergekühlten Köpfen (Ofen VII, Schmelze Nr. 308).

Gasströmung von rechts nach links.	
Neigung des Luftzuges	30°
Neigung des Gaszuges	9°
Freier Strömungsquerschnitt	9 m <sup>2</sup>
Koksofengasmenge	1 300 Nm <sup>3</sup> /h
Gichtgasmenge	2 300 Nm <sup>3</sup> /h
Generatorgasmenge	1 700 Nm <sup>3</sup> /h
Abgasmenge, gemessen	13 200 Nm <sup>3</sup> /h
berechnet aus der Frischgasmengemessung	16 700 Nm <sup>3</sup> /h

auch bei stark zurückgebrannten Köpfen praktisch die gleiche ist wie bei neuen Köpfen. Dies läßt sich auch nach W. Nusselt<sup>3)</sup> erklären, der die Entzündungsgeschwindigkeit von Wasserstoff in Abhängigkeit von der Vorwärmtemperatur errechnete, wobei sich ergab, daß bei Temperaturen von über 880° abs. die Entzündungsgeschwindigkeit im Temperatur-Geschwindigkeits-Schaubild asymptotisch mit der Temperaturachse verläuft.

In einigen Geschwindigkeitsbildern ist weiterhin das Bestreben der Flamme zu erkennen, an den Türen auszuflammen. Das besonders bei starkem Ueberdruck im Ofen auftretende Ausflammen hat die Richtung der Flamme kaum verändert. Um Ausflammverluste zwangläufig zu vermindern, wurde die Achse des Gas- und Luftzuges mit einem kleinen Winkel zur Rückwand angeordnet. Aus den Geschwindigkeitsbildern läßt sich errechnen, daß im Herdraum am einziehenden Kopf bei einer angenommenen Flammentemperatur von 1900° Geschwindigkeiten auftreten, die vom Höchstwert von rd. 7 m/s (im Betriebszustand) bis rd. 1 m/s im oberen Teil des Herdraumes sinken. Etwas unterhalb des Gewölbes ist bei einem Wert von  $\sqrt{h} = 0,2$  immerhin noch eine Geschwindigkeit von 1,1 m/s (Betriebszustand) festzustellen. Daraus läßt sich entnehmen, daß beim Umstellen mindestens 10 s vergehen, bis der Ofen gasleer ist.

Die oben beschriebenen Versuche bezogen sich auf Beheizung mit Mischgas aus Koksofen-, Generator- und Gichtgas. Um nun den Einfluß verschiedener Gasgemische

<sup>3)</sup> Gas- u. Wasserfach 74 (1931) S. 945.

auf die Flammenführung zu untersuchen, wurden die gleichen Oefen einmal mit Gichtgas, Koksofengas und Generatorgas, und dann nur mit Gichtgas und Koksofengas beheizt. Hierbei zeigte sich, wie zu erwarten ist, ein geändertes Strömungsbild.

Nach Abb. 7 und 8, die die Verhältnisse wiedergeben, bei denen die mit Stauscheiben ermittelten Mengen an

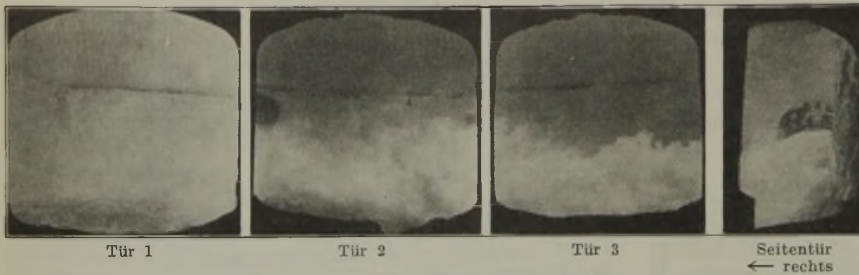


Abbildung 5. Siemens-Martin-Ofen VII, Schmelze Nr. 308. (Gasströmung von rechts nach links.)

Gichtgas und Koksofengas nur etwa 5 % geringer sind als beim Betrieb mit dem üblichen Dreigas, schlägt das Gas stark an das Gewölbe, und die Flammenführung geht zum größten Teile verloren. Mit Generatorgas war das spezifische

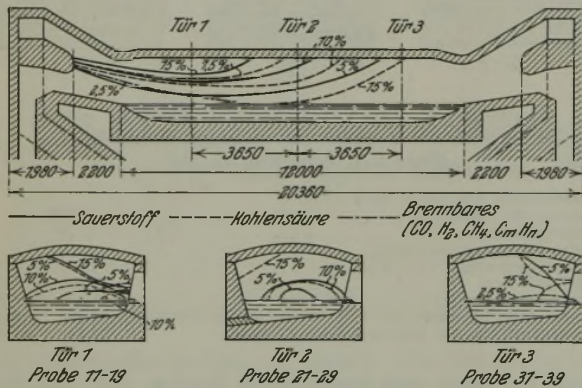


Abbildung 6. Gaszusammensetzung über dem Bade eines Siemens-Martin-Oefens mit Köpfen ohne Wasserkühlung.

Gewicht um rd. 0,15 kg/Nm<sup>3</sup> größer als bei Zweigas. In diesen Ergebnissen ist der meßtechnische Beweis dafür zu erblicken, daß Oefen mit Generatorgas eine straffere Flammenführung zeigen, sofern keine Umbauten vorgenommen werden, als Oefen ohne Generatorgas. Im Zusammenhang damit steht eine bessere Schmelzleistung und ein günstigerer Brennstoffverbrauch. Daß diese Verbesserungen nicht etwa auf eine bei Zusatz von Generatorgas höhere Flammentemperatur zurückzuführen sind, jedenfalls keineswegs allein, zeigt eine Betrachtung der Abb. 9, in der die errechnete Flammentemperatur des Dreigases bei verschiedenen Gehalten an Generatorgas mit und ohne Luftvorwärmung unter Einbezug von Gasnäse, Teer- und Rußgehalt mit und ohne Berücksichtigung der Dissoziation aufgetragen ist. Durch Generatorgaszusatz wird die Flammentemperatur nur unwesentlich erhöht; bei 30 % Zusatz beträgt die Erhöhung etwa 70°. Die Verbesserung der Schmelzleistung wird also hierauf kaum zurückzuführen sein. Vielmehr wird man der Stoßwirkung der Flamme auf das Bad besondere Bedeutung beizumessen haben; einmal wird dadurch die Verbrennung beschleunigt und zum andern auch die Temperaturspanne zwischen dem heizenden Mittel und dem Schlackenbad größer, so daß auch hierdurch ein besserer Wärmeübergang erzielt wird.

Es sei in diesem Zusammenhang auch an die Versuche mit Siemens-Martin-Oefen, bei denen die Brenner waage-

recht ausgebildet waren, erinnert, und zwar brachten diese nicht nur keinen Erfolg, sondern schlechtere Leistung und größeren Brennstoffverbrauch. Nach den Meßergebnissen ist das wohl verständlich. Nicht zuletzt hat bei diesen Oefen mit waagerechten Brennern jedenfalls auch ein vergrößerter Falschlufteintritt schädigend gewirkt, weil an der Unterseite der Türen infolge des Auftriebs immer Unterdruck herrscht, durch den um so mehr Falschluff angesaugt werden muß, je weniger durch den abwärts gerichteten Gasstrom ein Abdrosseln hervorgerufen wird. Natürlich spricht bei Beurteilung der ganzen Frage als wesentlicher Umstand mit, daß die Flamme durch den Generatorgaszusatz einen größeren Anteil an festen Strahlern enthält, die den Wärmeübergang auch im günstigen Sinne beeinflussen.

Wie groß bei den hier untersuchten Oefen die am Oberofen eintretenden Falschluffmengen sind, läßt sich aus den Messungen nach den Geschwindigkeitsfeldern nur bis zu einem gewissen Grade ermitteln.

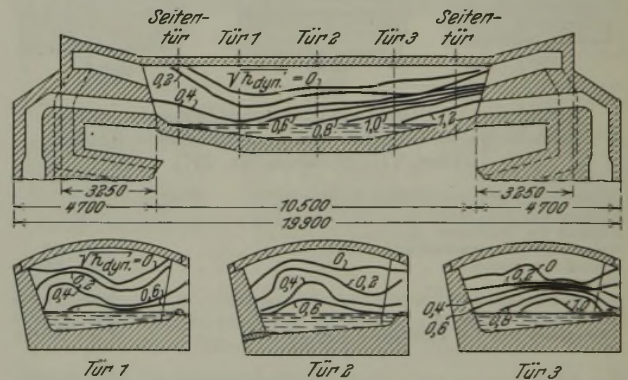


Abbildung 7. Geschwindigkeitsverteilung in einem Siemens-Martin-Oberofen mit wassergekühlten Köpfen (Ofen I, Schmelze Nr. 98).

Gasströmung von rechts nach links.	
Neigung des Luftzuges	30°
Neigung des Gaszuges	9°
Freier Strömungsquerschnitt	9 m <sup>2</sup>
Koksofengasmenge	1 000 Nm <sup>3</sup> /h
Gichtgasmenge	2 400 Nm <sup>3</sup> /h
Generatorgasmenge	1 500 Nm <sup>3</sup> /h
Abgasmenge, gemessen	17 200 Nm <sup>3</sup> /h
aus der Frischgasmengenmessung errechnet	13 000 Nm <sup>3</sup> /h

Bei den Versuchen wurden Koksofengas, Gichtgas und Wind mit Stauscheibe gemessen und das Generatorgas aus Gaserzeugerleistung und Ventilstellung errechnet. Wenn auch ein Teil dieser Gase unbestimmbar verlorengeht und dadurch Fehler entstehen, so sind diese Fehler wohl in allen Fällen gleich groß. Aus 42 Versuchen ergab sich, daß die Falschluffmengen sich in Grenzen von 30 bis 40 % bewegten. Diese Beobachtungen decken sich mit Meßergebnissen, die u. a. bei Versuchen zur Geschwindigkeitsmessung in den Gas- und Luftzügen von Siemens-Martin-Oefen auf der Hütte Ruhrort-Meiderich und bei der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, gefunden wurden.

#### Ermittlung der kinetischen Energie der Gase im Siemens-Martin-Ofen.

Im folgenden soll noch kurz auf die kinetische Energie oder die lebendige Kraft, mit der Gas und Luft durch die Brenner in den Herdraum eintreten, eingegangen und in ihren Zusammenhängen mit Temperatur, Geschwindigkeit und spezifischem Gewicht erläutert werden, da die Führung

der Flamme im Siemens-Martin-Ofen durch diese Einflüsse wesentlich bedingt ist.

$$L = \frac{M}{2} w^2 \tag{1}$$

wobei L die lebendige Kraft, M die Masse und w die Geschwindigkeit bedeuten.

Die Masse ergibt sich aus dem spezifischen Gewicht  $\gamma$ , weshalb obige Gleichung unter Berücksichtigung der Temperaturen in folgende Form übergeht:

$$L = \frac{\gamma_t}{2g} \cdot w_t^2 \frac{\text{kgm}}{\text{Nm}^3} \tag{2}$$

$\gamma_t$  = spezifisches Gewicht des Gases bei 760 mm QS und  $t^\circ$  in  $\text{kg/m}^3$ .

$g$  = Erdbeschleunigung in  $\text{m/s}^2$ .

$w_t$  = Geschwindigkeit des Gases bei 760 mm QS und  $t^\circ$  in  $\text{m/s}$ .

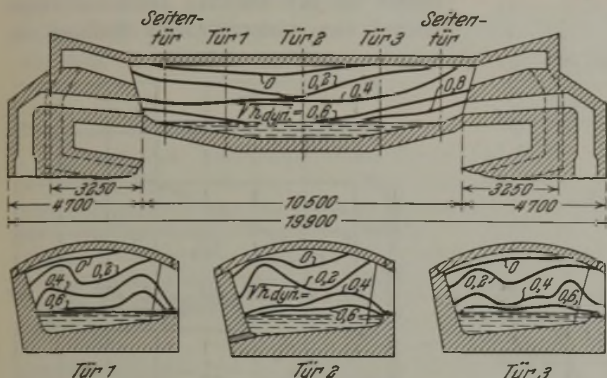


Abbildung 8. Geschwindigkeitsverteilung in einem Siemens-Martin-Oberofen mit wassergekühlten Köpfen (Ofen I, Schmelze Nr. 98).

Gasströmung von rechts nach links.	
Neigung des Luftzuges	$30^\circ$
Neigung des Gaszuges	$9^\circ$
Koksofengasmenge	$1400 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Gichtgasmenge	$2700 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Generatorgasmenge	$200 \text{ Nm}^3/\text{h}$
Abgasmenge, gemessen	$15500 \text{ Nm}^3/\text{h}$
aus der Frischgasmengenmessung berechnet	$12200 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Da der Druck im Ofen vom Atmosphärendruck wenig verschieden ist, so wird obige Formel in der Hauptsache durch die Temperatur beeinflusst. Bezieht man das spezifische Gewicht und die Geschwindigkeit auf die Temperatur T, so ergibt sich folgende Form der Gleichung

$$L = \frac{\gamma_0}{2g} \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \left( w_0 \cdot \frac{T}{T_0} \right)^2 \tag{3}$$

$$= \frac{\gamma_0}{2g} \cdot w_0^2 \cdot \frac{T}{T_0}$$

Die Geschwindigkeit ( $w_0$  = Geschwindigkeit bei  $0^\circ$  und 760 mm QS) in der zweiten Potenz beeinflusst die lebendige Kraft stark.

Die Kraft, die der relative Auftrieb auf den Gasstrom ausübt, ist bei großer Geschwindigkeit im Vergleich zur lebendigen Kraft des Gases gering.

Die lebendige Kraft des in den Ofen eintretenden Flammenstrahles kann entweder durch die kinetische Energie des Luftstromes allein oder die des Gasstromes allein oder durch die Summe von Gas- und Luftstrom in wechselnden Verhältnissen bestimmt werden. Mehr oder weniger beruhen die verschiedenen üblichen Ofenbauarten, ferner die Bauarten von Moll, Maerz usw., auf diesem Grundgedanken. Man kann also der kinetischen Energie folgende Form geben:

$$L_{\text{ges.}} = L_{\text{Gas}} + L_{\text{Luft}}. \tag{4}$$

Um  $L_{\text{ges.}}$  konstant zu halten, kann man die Querschnitte von Gas- und Luftzug ändern. In Abb. 10 und 11 ist für Mischgas aus Gichtgas und Koksofengas, ferner für Gene-

ratargas und für Luft die kinetische Energie in Abhängigkeit von der Normalgeschwindigkeit, also bei 760 mm QS und  $0^\circ$  bei Temperaturen für Gas und Luft von  $600$  bis  $1400^\circ$  in den ausgezogenen Linien dargestellt. In den gestrichelten Kurven ist die Veränderung des Querschnittes der Luft und Gaszüge bei den einzelnen Geschwindigkeiten dargestellt. Dabei ist die Größe der Ofen durch den Gasverbrauch von  $2000$  bis  $8000 \text{ Nm}^3/\text{h}$  und durch den Windverbrauch von  $5000$  bis  $20000 \text{ Nm}^3/\text{h}$  gekennzeichnet. In beide Bilder sind ferner die Werte durch Punkte eingetragen, die sich aus dem Bericht über Abmessungen und Leistungen der deutschen Siemens-Martin-Oefen<sup>4)</sup> ergeben. Die lebendige Kraft steigt mit der Geschwindigkeit und mit der Temperatur an. Die Verkleinerung des Gaszuges zur

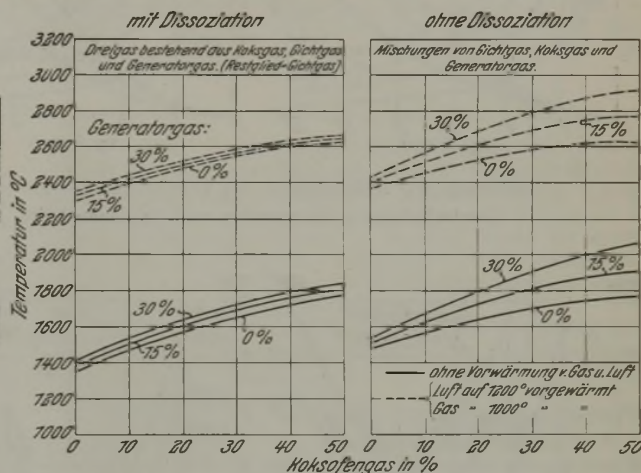


Abbildung 9. Theoretische Flammentemperaturen von Mischgas (mit und ohne Berücksichtigung der Dissoziation und bei trockenen Gasen).

Geschwindigkeitserhöhung ist durch den Durchsatz an Frischgas und das Durchschleusen des Abgases zur Kammer begrenzt. Wird der Gasquerschnitt zu klein gewählt, so wird, weil Brenner und Abzug zusammenfallen, der Gaszug nicht mehr genügend Abgas zur Kammer durchleiten können, wodurch die Gastemperatur sinkt und ein übermäßiges Ansteigen des Gasdruckes in der Gaskammer sich einstellen muß. Da die Verengung des Gaszuges eine Verminderung der Vorwärmungstemperatur nach sich zieht, so könnte vielleicht die Ableitung eines Teilstromes aus dem Luftzug in den Gaszug hinter dem Gaskopf oder eine entsprechende Schiebereinstellung der Kammern zur Verteilung des Abgases einen Erfolg erwarten lassen. Einfacher liegen die Verhältnisse, wenn der Ofen mit künstlichem Zug arbeitet, so daß für die einzelnen Frischgasbelastungen jede Kammer für sich eingestellt werden kann.

Um den Einfluß der kinetischen Energie auf die Herdflächenleistung und auf den Wärmeverbrauch je t Stahl darstellen zu können, wurden in Abb. 12 die betreffenden Zahlen in Abhängigkeit von der Größe der lebendigen Energie des in den Siemens-Martin-Ofen eintretenden Gas- und Luftstrahles dargestellt. Diesem Bilde liegen die Angaben aus einer Rundfrage im Stahlwerksausschuß<sup>4)</sup> zugrunde. Um einen Vergleich mit den untersuchten Oefen zu erhalten, wurden Oefen von 60 bis 70 t herangezogen. Aus den gemachten Angaben wurde die kinetische Energie unter Zugrundelegung einer Gastemperatur von  $1100^\circ$  und einer Lufttemperatur von  $1300^\circ$  ermittelt. In der willkürlichen

<sup>4)</sup> H. Bansen: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 81 (1924).

Annahme der letzten Werte ist jedenfalls auch das Streuen der Punkte begründet. Trotzdem ist aber deutlich zu ersehen, daß sich ein Anwachsen der lebendigen Kraft, wie zu erwarten, in einem Anwachsen der Herdflächenleistung auswirkt und zugleich mit sinkendem Wärmeverbrauch

$$A = (\gamma_0 - \gamma_{F1}) \cdot H \cdot F \text{ kg} \quad (5)$$

- A = Auftrieb in kg.
- H = Höhe der Gassäule über dem Bad in m.
- F = Herdfläche in m<sup>2</sup>.
- $\gamma_{F1}$  = spezifisches Gewicht der Flammengase in kg je m<sup>3</sup>.
- $\gamma_0$  = spezifisches Gewicht der Ofenraumgase in kg je m<sup>3</sup>.

In Abb. 13 ist der Auftrieb für Ofentemperaturen von 0° bis 1800° für den Herdraum eines Siemens-Martin-Ofens berechnet. Ist die Ofentemperatur 0°, so ist der Einfluß des Auftriebes sehr groß, d. h. die Flamme schlägt rasch zum Gewölbe. Mit ansteigender Ofentemperatur wird der Einfluß der Ofentemperatur auf den Auftrieb immer geringer und nimmt bei den üblichen Herdraumtemperaturen eine untergeordnete Stellung ein.

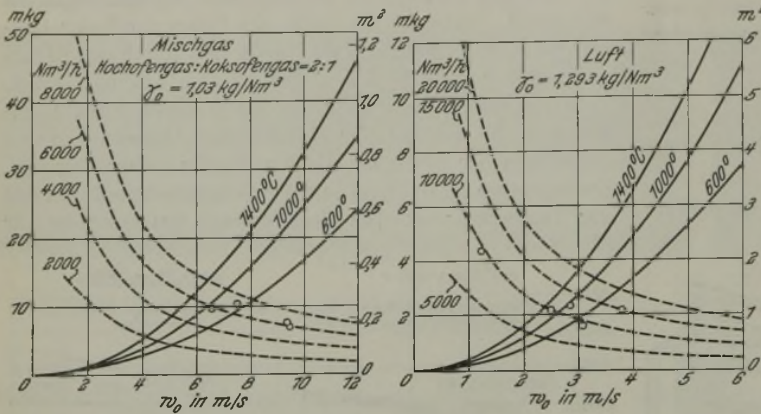


Abbildung 10. Abhängigkeit der kinetischen Energie von Geschwindigkeit, Temperatur und Zugquerschnitt.

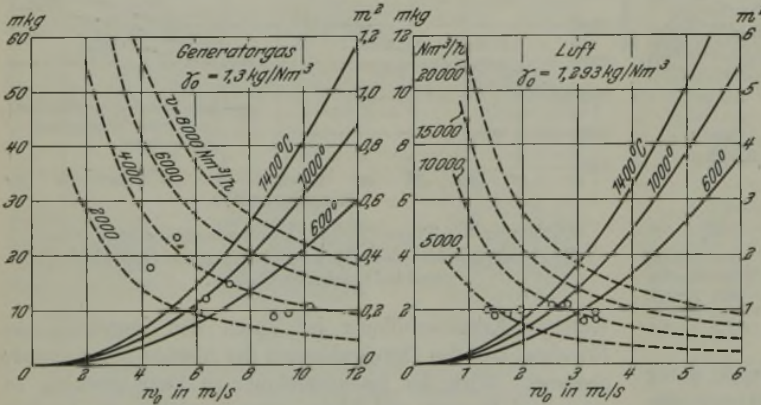


Abbildung 11. Abhängigkeit der kinetischen Energie von Geschwindigkeit, Temperatur und Zugquerschnitt.

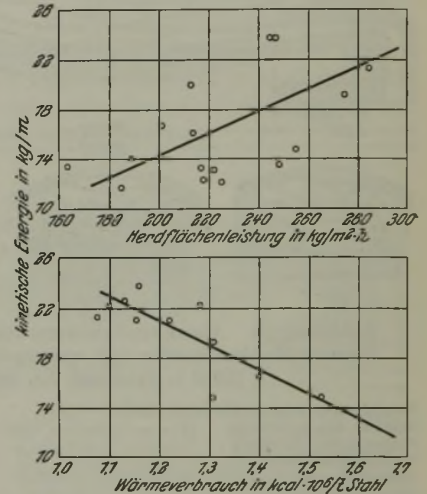


Abbildung 12. Kinetische Energie von Gas und Luft beim Eintritt in den Oberofen in Abhängigkeit von Herdflächenleistung und Wärmeverbrauch.

je t Stahl verbunden ist. Wenn auch der Vergleich verschiedener Oefen nur bedingte Richtigkeit hat, da der Ofenbetrieb auch durch verschiedene andere Umstände beeinflusst wird, geht doch aus Abb. 12 hervor, daß die lebendige Kraft der Gase auf Leistung und Brennstoffverbrauch einen bedeutsamen Einfluß hat<sup>5)</sup>.

### Theoretische Ermittlung des Auftriebes.

Der Flammenweg ist, wie erwähnt, durch Anfangsgeschwindigkeit und Auftrieb bestimmt. Andere Einflüsse, wie Gasreibung im Ofen und Ausdehnung der Gase im Herdraum, sind bei der Bestimmung nicht berücksichtigt. Als Weg ergibt sich dann die umgekehrte Laufbahn eines Geschosses.

Der Auftrieb ist nach dem Gesetz von der Erhaltung der Arbeit verhältnismäßig dem Unterschied der spezifischen Gewichte der Flammengase und Ofengase und dem Volumen, das durch das Produkt aus Höhe der Gassäule in m mal der Grundfläche in m<sup>2</sup> gegeben ist.

Flammentemperatur = 2300°, Neigung des Luftzuges  $\alpha = 30^\circ$ , Neigung des Gaszuges  $\beta = 9^\circ$ , Einfallswinkel der resultierenden Geschwindigkeit = 13°.

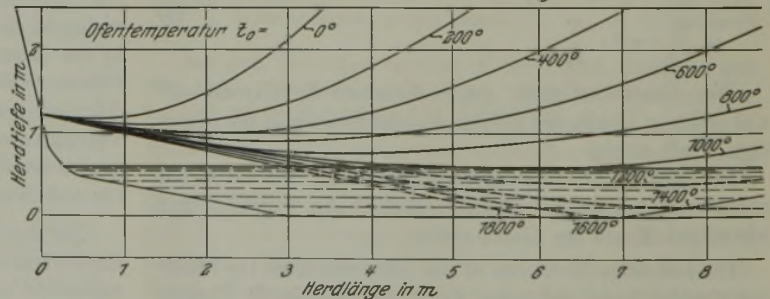


Abbildung 13. Flammenweg bei verschiedenen Ofentemperaturen.

Nicht unmittelbar damit zusammenhängend, aber mit obigen Einflüssen eng verbunden steht der Fall, daß ein Werk, das erstmalig Stoßöfen mit hochwertigem Koksofengas in Betrieb nahm, beim Anheizen des kalten Ofens mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte. Infolge des Auftriebes klebte beim Anheizen des Ofens die Flamme ständig am Gewölbe, wodurch die Silika-Gewölbesteine dauernd zu Bruch gingen, bis Brennereinrichtung und Brennerführung den besonderen Bedingungen angepaßt waren.

<sup>5)</sup> Vgl. F. Wesemann: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 210; Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 873/83 u. 908/11.

Zum Schluß sei noch kurz auf folgendes hingewiesen: Wenn man die Umstände prüft, die auf die Leistungsfähigkeit von Stahlwerksöfen Einfluß haben, so darf man nicht unberücksichtigt lassen, daß neben vorstehend behandelten Punkten noch eine Reihe anderer Umstände mit-sprechen. Das gilt vor allem für die Gasbeschaffenheit sowie die Zündgeschwindigkeit von Gasgemischen, die bisher bei den metallurgischen Verfahren vielleicht noch nicht genügende Berücksichtigung gefunden hat. Ganz allgemein ist auf die Bedeutung der Zündgeschwindigkeit von Gasgemischen in verschiedenen Arbeiten<sup>6)</sup> hingewiesen worden; doch scheint eine Nachprüfung, inwieweit die vorliegenden Ergebnisse die Folgerungen für die hüttenmännischen Betriebe zulassen, durchaus lohnend.

#### Zusammenfassung.

An Hand von Messungen wird die Geschwindigkeitsverteilung im Herdraum von Siemens-Martin-Oefen mit

\*

\*

\*

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

F. Wesemann, Gleiwitz (O.-S.): Die richtige Auswahl der Geschwindigkeit des Gas- und Luftstromes und der Winkel, unter denen Gas und Luft in den Herd eintreten, ist sicher eine der wichtigsten Fragen beim Siemens-Martin-Ofen. Dafür sprechen auch die großen Bemühungen, die der Stahlwerker beim Neubau oder bei Ausbesserungen der Oefen der Bemessung des Kopfes zuwendet. Die gleiche Frage wurde vor etwa einem Jahre auf einer Sitzung des Stahlwerksausschusses der Eisenhütte Oberschlesien behandelt, auf der K. Köhler die Auswirkungen des Umbaus des Kopfes eines kleineren Siemens-Martin-Ofens mit etwa 25 t Fassung auf dessen Leistung behandelte. Bei diesem Umbau wurde der früher an der mittleren Tür auf der Herdsohle liegende Schnittpunkt zwischen dem Gas- und Luftstrahl, der die Flamme stark zerflattern und zu spät zünden ließ, an die Badoberfläche und näher an den Brenner herangerückt, indem man den Gasstrahl flacher und die Luft steiler austreten ließ. Außerdem wurde die Geschwindigkeit von Gas und Luft durch Verkleinern der Austrittsöffnungen um je 12 bis 15% gesteigert und das Gitterwerk durch Auflegen einer Steinschicht etwa in dem Maße vergrößert, als es der zu erwartenden Mehrleistung des Ofens entsprach. Infolge dieser Maßnahmen stieg die Durchschnittsleistung des Ofens im Verlaufe der nächsten Ofenreise unter gleichbleibenden Einsatz- und Schmelzungsverhältnissen um etwa 13%. Dieses rein betriebsmäßig gewonnene Ergebnis, über das später noch weiter berichtet wird, bestätigt die schon mehrfach im Schrifttum aufgestellte Behauptung, daß die Wahl der Geschwindigkeit und Richtung von Gas und Luft im Brenner einen außerordentlichen Einfluß auf die Ofenleistung ausübt. Es ist daher zu begrüßen, daß Herr Kofler in seinem Bericht diese Zusammenhänge einer genauen Messung unterzogen hat.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Herr Kofler hat von dem Zusammenhang zwischen Vorwärmungstemperatur der Gase und Zündtemperatur gesprochen. Nun war ich bisher der Auffassung, daß man beim Siemens-Martin-Ofen so hohe Vorwärmungstemperaturen von Gas und Luft hat, daß hierbei die Zündgeschwindigkeit, die in niedrigeren Temperaturgebieten ohne weiteres gemessen werden kann, schon unendlich groß geworden ist. Ich kenne die genannte Arbeit von Nusselt nicht und wäre dankbar, wenn Herr Kofler zu diesen Fragen noch einiges sagen würde.

F. Kofler, Duisburg-Meiderich: Die Zündgeschwindigkeit von Gasen habe ich in den Bericht hereingezogen, weil dadurch meines Erachtens wertvolle Aufschlüsse im Zusammenhang mit den Untersuchungen über Strömungs- und Verbrennungsvorgänge gegeben sind. Die Zündgeschwindigkeit, die in gewisser Hinsicht gleichzusetzen ist mit der Flammentemperatur, ist neben dem Luftanteil nur abhängig von der Temperatur und der Gasart oder der Gasgemisch-Zusammensetzung. Da im Siemens-Martin-Ofen die Luft-Gas-Mischung und ihre Temperaturen wenig beeinflusst werden kann, so bleibt nur als beeinflussbare Größe die Gasgemisch-Zusammensetzung über, der deshalb große Bedeu-

wassergekühlten Köpfen ermittelt, wodurch frühere Untersuchungen über die Verbrennungsverhältnisse im Herdraum eine Ergänzung erfahren. Meßtechnisch wird weiter der Einfluß verschiedener Gasgemische auf die Flammenführung untersucht. Durch Behandlung der strömungstechnischen Grundlagen der Beheizung werden Wege zur Verbesserung gewiesen. Schließlich wird die kinetische Energie von Gas und Luft im Kopf von Siemens-Martin-Oefen an Hand von allgemein gültigen Tafeln in ihren Zusammenhängen mit Temperatur, Geschwindigkeit und spezifischem Gewicht erläutert und auf ihren Einfluß auf Herdflächenleistung und Wärmeverbrauch hingewiesen.

<sup>6)</sup> O. Dommer: Dr.-Ing.-Dissertation, Karlsruhe 1914; K. Bunte und W. Litterscheid: Gas- u. Wasserfach 73 (1930) S. 837/42, 871/78, 890/96; K. Bunte: Gas- u. Wasserfach 74 (1931) S. 941/47; R. B. Harper: Gas-Age Record New York, November 1931; K. Bunte: Gas- u. Wasserfach 75 (1932) S. 213/18.

tung zukommt. Ausgehend von dieser Ueberlegung kann ich mir denken, daß es für die Zündung, also auch Flammentemperatur Vorteile bringen muß, wenn man den Brennstoff für den Siemens-Martin-Ofen so wählt, daß das sich ergebende Gasgemisch die höchste Zündgeschwindigkeit, im weiteren Sinne, die höchste Flammentemperatur ergibt. Ausführliche Untersuchungen sind hierüber u. a. von K. Bunte und Mitarbeitern angestellt worden, worüber demnächst berichtet werden wird<sup>7)</sup>.

Dieser Fragenkreis gewinnt eine besondere Bedeutung, wenn man bedenkt, welche großen Gasmengen in der Industrie verfeuert werden, ohne daß man sich um die Zündgeschwindigkeit der Gasmischungen kümmerte.

Oberhalb 880° abs. steigt nach Nusselt rechnermäßig die Zündgeschwindigkeit von Wasserstoff gleichlaufend mit der Temperatur. Da aber rechnermäßig nicht alle in den Zusammenhängen noch nicht übersehbaren Faktoren bei Gasmischungen einfach zu ermitteln sind, halte ich praktische Versuche in der Richtung der Zündgeschwindigkeit der Gasmischungen für den Siemens-Martin-Ofen zum mindesten für sehr lohnend. Um so mehr sind diese Versuche zu empfehlen, weil diese Arbeiten mit Hilfe des Dommerschen Zündgeschwindigkeitsmessers leicht und ohne Betriebsstörung durchgeführt werden können.

K. Rummel, Düsseldorf: Die Zündgeschwindigkeit spielt selbstverständlich in den verschiedenen Oefen eine Rolle, aber man sollte vorläufig diesen Einfluß doch nicht überschätzen. Die Untersuchungen über die Zündgeschwindigkeit beziehen sich auf ein ideales Gemisch, und beim Siemens-Martin-Ofen sind wir glücklicherweise weit entfernt davon, ein ideales Gemisch zu haben. Brennstoff braucht, damit er verbrannt werden kann, Luft. Aufhäuser steht auf dem Standpunkt, nicht das, was wir Brennstoff nennen, ist der Träger der ganzen Verbrennung, sondern die Luft. Es kommt nur darauf an, wie man die Luft an den Brennstoff heranbringt. Die Wärmestelle Düsseldorf kennzeichnet dabei neuerdings den jeweiligen Abbrand des Brennstoffes als das Verhältnis des jeweiligen Heizwertes eines kg Abgases zu dem Heizwert von 1 kg in die Feuerung gebrachten „Luft + Brennstoff“. Wir hoffen, daß dieser Wert ein Beurteilungsmaßstab für die Verbrennungsverhältnisse sein wird.

H. Bansen, Essen: Vom Standpunkt des praktischen Nutzens aus muß man die Beschäftigung mit der Zündgeschwindigkeit zurückstellen. Wir streben ja im Siemens-Martin-Ofen eine allmähliche Verbrennung ohne Wärmestauung über den ganzen Herd an. Für die Verbrennung hat die Art der Zufuhr und Mischung von Gas und Luft einen weit größeren Einfluß als die Zündgeschwindigkeit. Wenn man mit Herrn Aufhäuser die Luft als den Energieträger betrachtet, wird die Anschauung über Verbrennung und ihre Mängel viel lebendiger. Man kann nur so viel Energie freimachen, als man Sauerstoff zur Verfügung hat.

<sup>7)</sup> Stahl u. Eisen demnächst.

# Neuzzeitliche Trio-Blockstraßen und ihre Verwendungsmöglichkeit im Vergleich zu Duo-Blockstraßen.

Von Oberingenieur Erich Howahr in Düsseldorf-Rath.

[Schluß von Seite 144.]

(Bauliche Einzelheiten der Trio-Blockstraße.)

Im nachstehenden soll nun eine kurze Beschreibung der baulichen Einzelheiten der Trio-Blockstraße Basconia gegeben werden.

Das Trio-Blockwalzwerk ist nach Art der Lauthschen Trio-Blechwalzwerke mit festgelagerter Unterwalze und beweglicher Mittel- und Oberwalze gebaut worden. Dabei wird die Mittelwalze derart ausgeglichen, daß sie beim

Walzen auf der unteren Walzbahn den Bewegungen der Oberwalze folgt, während sie beim Walzen auf der oberen Walzbahn mit ihren Einbaustücken auf den Einbaustücken der Unterwalze ruht. Wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht, beträgt der Blockquerschnitt vor dem ersten Stich 400 mm □ auf 450 mm □. Die Höhe des Blockes wird im ersten Stich vermindert auf 380 mm. Da zunächst auf der flachen Bahn

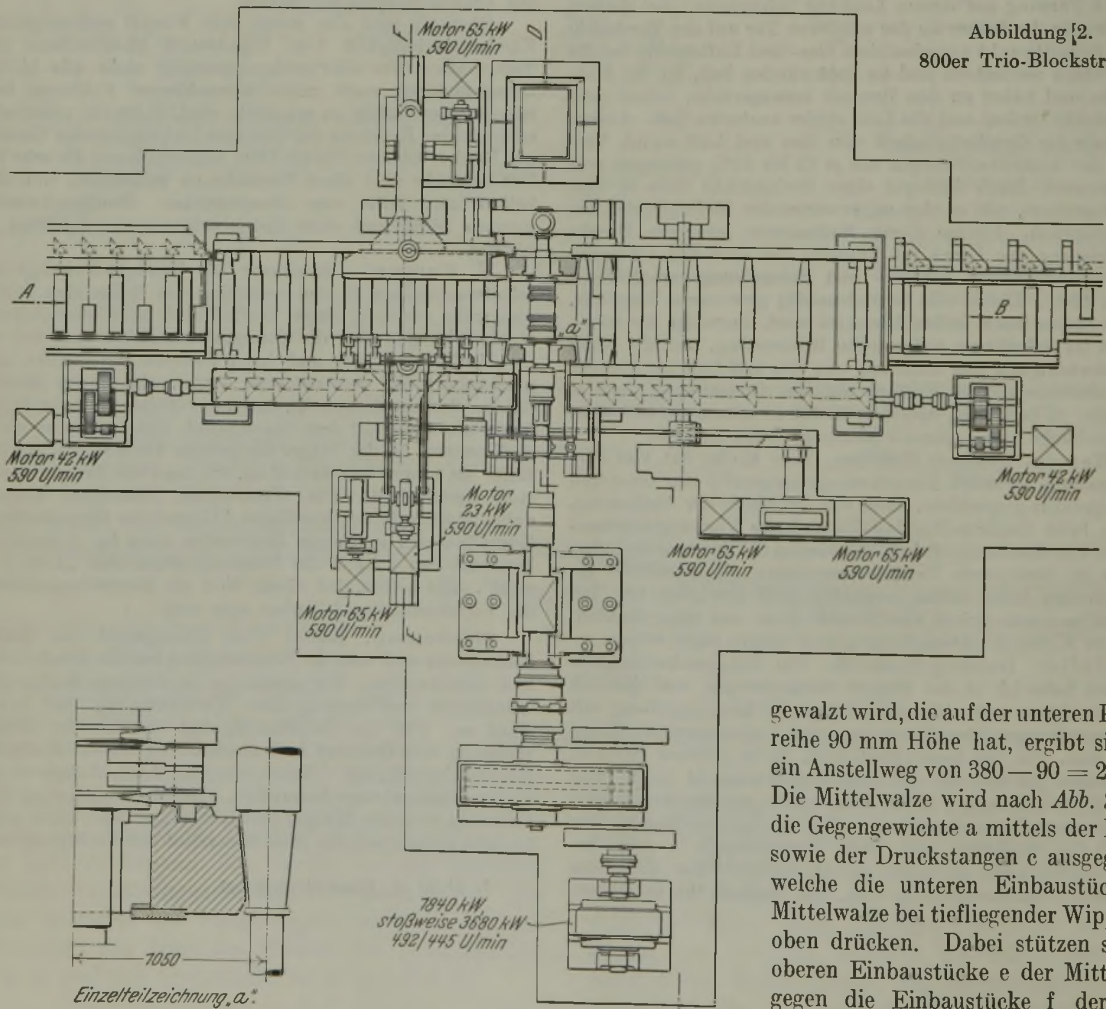
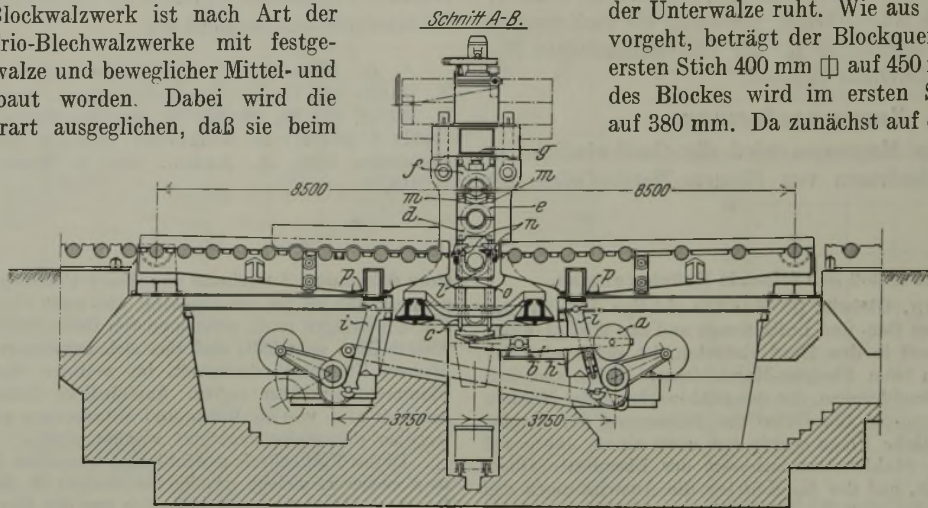


Abbildung 2.  
800er Trio-Blockstraße.

gewalzt wird, die auf der unteren Kaliberreihe 90 mm Höhe hat, ergibt sich also ein Anstellweg von  $380 - 90 = 290$  mm. Die Mittelwalze wird nach *Abb. 2* durch die Gegengewichte *a* mittels der Hebel *b* sowie der Druckstangen *c* ausgeglichen, welche die unteren Einbaustücke der Mittelwalze bei tief liegender Wippe nach oben drücken. Dabei stützen sich die oberen Einbaustücke *e* der Mittelwalze gegen die Einbaustücke *f* der Oberwalze, die nach oben gegen die Druck-



spindel g ein festes Widerlager findet. In die Stütztraverse i der Wippe hinter der Straße sind Stützrollen h eingebaut, die beim Heben der Wippe die Gegengewichte a anheben, wodurch die Mittelwalze infolge ihres Eigengewichtes sinkt,

Walzgerüst mit abnehmbaren Kappen ausgeführt worden, wobei natürlich die Verbindungsbolzen zwischen Ständer und Kappen so kräftig ausgeführt sind, daß eine Streckung während des Walzens möglichst vermieden wird. Die Kappe wird nicht durch Schrauben, sondern durch Keile befestigt (Abb. 3). Die elektrische Anstellung der Druckschrauben wurde nach Abb. 4 in der gesetzlich geschützten Sackschen Sonderbauart ausgeführt. Dabei wird zunächst das Gewicht der Walzen sowie der Einbaustücke durch Hängestangen a und Federn b derart an die Spindeln gehängt, daß das Spiel zwischen Brechtöpfen und Spindelenden ausgeschaltet wird. Die Spindeln erhalten je eine Verlängerung nach oben, auf der mit der gleichen Steigung wie das Gewinde in den Druckmuttern der Ständer Gewinde geschnitten ist. Die verlängerten Spindeln e werden umschlossen von je einer zweiten Mutter c, die in einem Stahlgußmutterhalter gelagert ist; dieser wird von einem U-förmigen Bügel d unterfaßt, der an einer Seite einstellbar gelagert ist und an der andern Seite durch eine kräftige Pufferfeder f nach oben gedrückt wird, so daß jegliches Spiel zwischen den Druckflächen der Ständermutter und den Gewindegängen der eigentlichen Druckspindeln aufgehoben wird. Die Spindeln werden durch Schnecken und Schneckenräder gedreht, wie dies aus dem Längsschnitt der Abb. 5 durch die Straße deutlich ersichtlich ist. Abb. 1 zeigt den geschlossenen Aufbau der elektrischen Anstellung, deren einzelne Teile durch eine

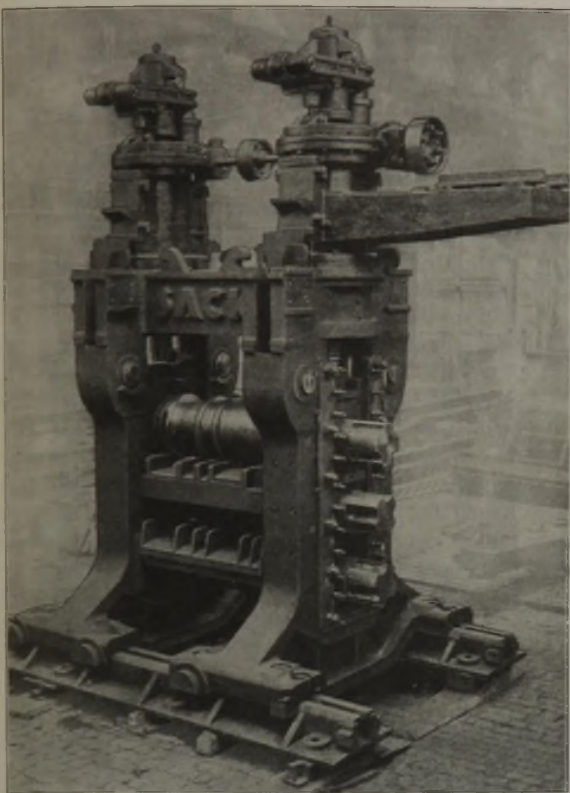


Abbildung 3. Walzgerüst der Blocktriostraße.

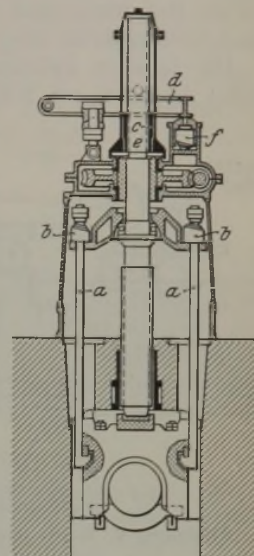


Abbildung 4. Elektrische Anstellung und Ausgleich der Oberwalze.

bis sich die unteren Einbaustücke d der Mittelwalze auf die Einbaustücke l der Unterwalze auflegen, so daß der Walzdruck auf die Mittelwalze während des Walzens auf der oberen Bahn durch die unteren Einbaustücke auf die Ständer übertragen wird. Beim Abdrehen der Walzen müssen die Verhältnisse geändert werden. Da der Wippenhub immer gleichbleibt, muß die Lage der Mittelwalze immer in das gleiche Verhältnis zum Wippenhub gebracht werden. Dies erfolgt durch entsprechende Bemessung der Beilagen zwischen den einzelnen Einbaustücken; diese Beilagen sind in Abb. 2 mit m, n und o bezeichnet. Die Aenderung der Beilagen m und n entspricht genau dem Maß der Abdrehung, während (entsprechend der Verminderung des Mittenabstandes der Walze) die Beilage o der Höherlegung der Unterwalze entspricht, die das doppelte Maß der Abdrehung beträgt.

Mit Rücksicht auf den schnellen Ausbau der Walzen, und um die erste Rolle der Wippen vor und hinter der Straße möglichst nahe an die Ständer heranzubringen, ist das

Walzgerüst mit abnehmbaren Kappen ausgeführt worden, wobei natürlich die Verbindungsbolzen zwischen Ständer und Kappen so kräftig ausgeführt sind, daß eine Streckung während des Walzens möglichst vermieden wird. Die Kappe wird nicht durch Schrauben, sondern durch Keile befestigt (Abb. 3). Die elektrische Anstellung der Druckschrauben wurde nach Abb. 4 in der gesetzlich geschützten Sackschen Sonderbauart ausgeführt. Dabei wird zunächst das Gewicht der Walzen sowie der Einbaustücke durch Hängestangen a und Federn b derart an die Spindeln gehängt, daß das Spiel zwischen Brechtöpfen und Spindelenden ausgeschaltet wird. Die Spindeln erhalten je eine Verlängerung nach oben, auf der mit der gleichen Steigung wie das Gewinde in den Druckmuttern der Ständer Gewinde geschnitten ist. Die verlängerten Spindeln e werden umschlossen von je einer zweiten Mutter c, die in einem Stahlgußmutterhalter gelagert ist; dieser wird von einem U-förmigen Bügel d unterfaßt, der an einer Seite einstellbar gelagert ist und an der andern Seite durch eine kräftige Pufferfeder f nach oben gedrückt wird, so daß jegliches Spiel zwischen den Druckflächen der Ständermutter und den Gewindegängen der eigentlichen Druckspindeln aufgehoben wird. Die Spindeln werden durch Schnecken und Schneckenräder gedreht, wie dies aus dem Längsschnitt der Abb. 5 durch die Straße deutlich ersichtlich ist. Abb. 1 zeigt den geschlossenen Aufbau der elektrischen Anstellung, deren einzelne Teile durch eine

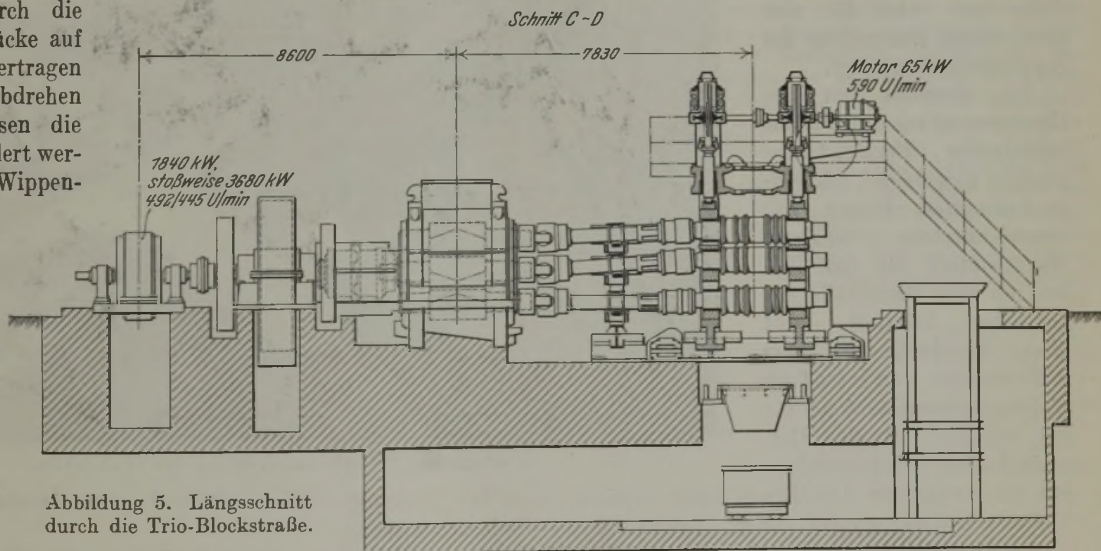


Abbildung 5. Längsschnitt durch die Trio-Blockstraße.

entsprechende Bedienungsbühne bequem zugänglich sind. Die Bedienungsbühne wird mit der ganzen Kappe beim Walzenausbau abgehoben. Für den Ausbau wird ein besonderes Gehänge benutzt; dieses greift in kräftige Haken ein, die auf Abb. 3 deutlich zu erkennen sind.

Um einen etwaigen ungleichmäßigen Verschleiß in den Lagerschalen oder Anstellteilen auszuschließen, ist an der durchgehenden Schneckenwelle, welche die Schneckenräder beider Druckschrauben dreht, eine Kupplung eingebaut,

die ein unabhängiges Nachstellen jeder Druckschraube gestattet.

Das Walzgerüst ist mit selbsttätiger Zapfenschmierung ausgerüstet; die dazugehörige Schmiervorrichtung steht auf der Bedienungsbühne des Walzgerüsts und wird durch einen kleinen Motor über ein Schneckenvorgelege betätigt.

Die Spindeln zwischen Walzgerüst und Kammwalzgerüst bestehen aus Schmiedestahl und sind nach der

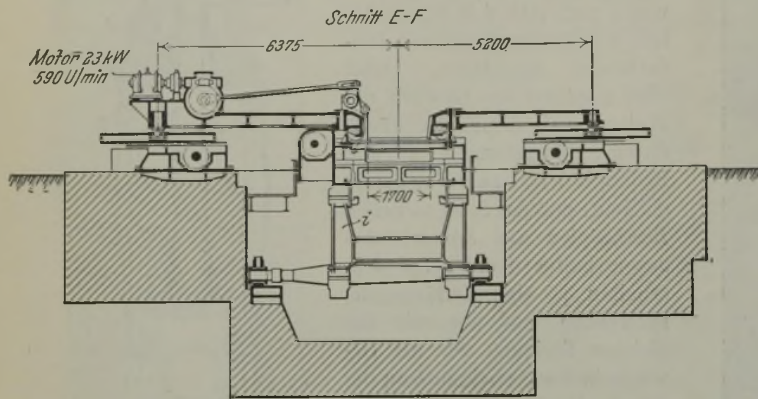


Abbildung 6. Kant- und Verschiebevorrichtung für Blöcke.

Kammwalzenseite mit Gelenkköpfen versehen (Abb. 5), um ein spielfreies, sanftes Arbeiten zu ermöglichen. Dagegen sind nach der Walzenseite hin gewöhnliche Kuppelmuffen verwendet worden, um die Walzen beim etwaigen Walzenwechseln schnell ausbauen zu können.

Das Kammwalzgerüst ist mit Oelumlaukschmierung versehen. Es steht mit breiten Füßen unmittelbar auf dem Fundament. Der Oelfluß kann während des Betriebes durch Schaugläser beobachtet werden. Durch Oelkühler, Filter usw. wird für eine einwandfreie Behandlung des Schmiermittels gesorgt.

Das Getriebe mit der Uebersetzung von 1 : 8,7 ist als sogenanntes Hochleistungsgetriebe ausgebildet mit aufgeschumpften Ringen aus verschleißfestem Silizium-Mangan-Stahl für das Rad und mit einer Ritzelwelle aus demselben Baustoff. Auf dieser Ritzelwelle sind zwei Schwunräder von je 9000 kg fliegend aufgesetzt. Auch für das Getriebe ist eine Oelumlaukschmierung vorgesehen.

Bei der sorgfältigen Ausführung dieses Getriebes kann bei Vollast ein Wirkungsgrad von 98 % gewährleistet werden.

Die Ortman-Kupplung zwischen Getriebe und Kammwalzgerüst läuft in einer Oelkapsel, um den Verschleiß der Zähne dieser Kupplung möglichst niedrig zu halten.

Für das Kanten und Verschieben der Blöcke ist auf der Wippe vor der Straße eine Vorrichtung eingebaut (Abb. 6). Die eigentlichen Kantlineale ruhen auf Laufrädern, die sich auf Quertraversen der Wippe vor der Straße bewegen. An diese Kantlineale sind, wie aus dem Grundriß in Abb. 2 zu ersehen ist, kräftige Führungsholme mit Schrumpfringen angesetzt; diese werden von je einem Drehzapfen unter-

stützt, der in einer Kugelpfanne gelagert ist, so daß die Lineale den Bewegungen der Tische ohne weiteres folgen können. Die Kugelpfannen zur Lagerung der Drehzapfen ruhen in Zahnstangenkörpern, die von Stirnradgetrieben hin- und herbewegt werden. Auf einem der beiden Lineale ist eine Kantvorrichtung aufgebaut, die mit Kanthaken das Unterfassen und Wenden des Walzgutes besorgt. Diese Bewegung wird über ein Schneckenvorgelege sowie Kurbeln und Gestänge von einem dem Kantlineal aufgesetzten Motor bewirkt.

Die Wippe vor und hinter der Straße wird durch die Traversen (i in Abb. 2 und 6) unmittelbar unterstützt; diese tragen in ihrem oberen Teil Federkränze p, auf den die Hubtöpfe zum unmittelbaren Unterfassen der Wippenrahmen ruhen. Hierdurch werden die Stoßspitzen der Beschleunigungskräfte, die beim Heben und Senken der Wippen auftreten, sehr stark gedämpft, was sehr zur Schonung aller Teile der Einrichtung beiträgt. Die beim Walzen der kurzen Blöcke auf die ersten Rollen der Wippe auftretenden Stöße werden ebenfalls von diesen Federn gemildert; um den Verschleiß der Kegelräder für die dem Gerüst zunächst liegenden Rollen zu vermindern, werden die Kegelräder durch Reibungskupplungen mit den Rollgangs-Langwellen verbunden. Die aus der Walze austretenden kurzen Blöcke stoßen auf die dem Gerüst zunächst liegenden Rollen, die noch nicht die Geschwindigkeit des Blockes haben. Die Reibungskupplung vermeidet nun, daß diese Geschwindig-

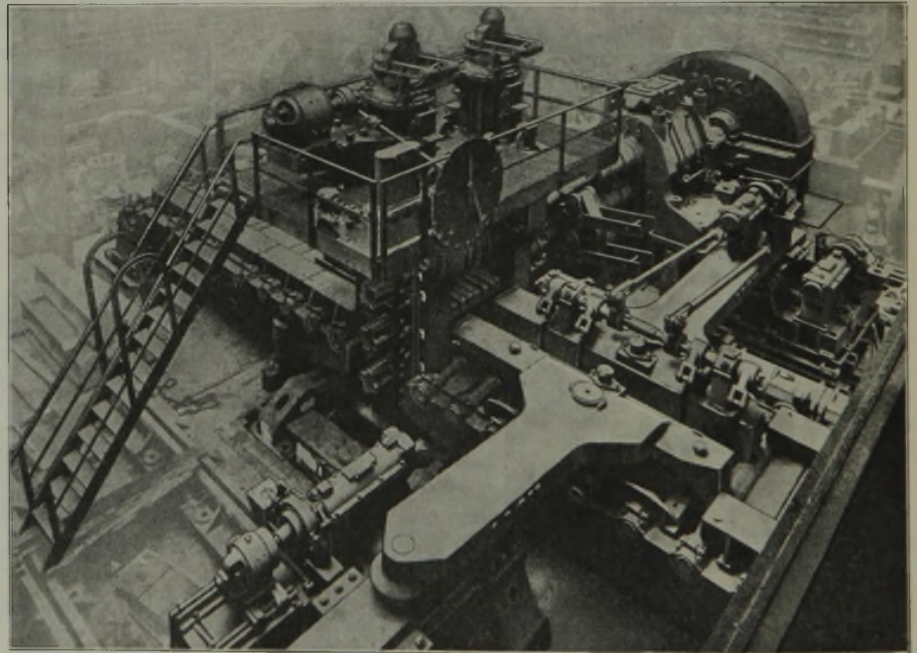


Abbildung 7. Gesamtanordnung des Walzwerkes.

keitsunterschiede Stöße in den Antriebskegelrädern bewirken.

Sämtliche Lager der Wippen sind als Bundschmierlager derart ausgebildet, daß in die Stahlgußwippenrahmen geschlossene Korblager mit geteilten Lagerschalen eingesetzt sind, bei denen große Schmierbunde, die auf den Rollenzapfen sitzen, Oel aus reichlich bemessenen Oelräumen des Lagers schöpfen. Dieses Oel wird an der höchsten Stelle der Schmierbunde abgestreift und den Tragflächen der Lager zugeführt.

Die Rollen der Wippen bestehen sämtlich aus Schmiedestahl und sind massiv sowie sauber überdreht, laufen also

durchaus schlagfrei. An der Kegelradseite sind die großen Schmierbunde den Rollen angedreht oder aufgeschrumpft, um den von den Kegelrädern herrührenden Axial Schub aufzunehmen. An der Gegenseite sind die Schmierbunde axial verschiebbar aufgesetzt, jedoch so, daß sie an der Drehung der Rollen teilnehmen. Dadurch wird der Wärmeausdehnung der Rollen Rechnung getragen. Die Längswellen für die Wippen werden durch Gelenkspindeln unmittelbar auf die Längswelle selbst angetrieben, so daß ein Kegelrad nicht die gesamte Antriebsleistung des Motors zu übertragen hat. Die Kegelräder bestehen aus hochverschleißfestem Silizium-Mangan-Stahl und haben sauber geschnittene Zähne. Sie laufen in den dem antriebsseitigen Wippenrahmen angegossenen Oelkästen vollständig in Oel, so daß ihr Verschleiß sehr gering ist.

Die Einzelteilzeichnung „a“ zur Abb. 2 läßt erkennen, daß die erste Rolle außerordentlich nahe am Ständer liegt. Hierdurch ist es möglich, mit einem Abstand von Mitte Walze bis Mitte erste Rolle von 1050 mm auszukommen.

\* \* \*

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

A. Nöll, Duisburg-Hochfeld: Herr Howahr hat es sich zur Aufgabe gemacht, einen Vergleich in der Verwendungsmöglichkeit von Trio- und Duo-Blockstraßen zu ziehen. Er hat hierbei Beispiele herausgegriffen, die bei gleichem Anfangsquerschnitt einen Knüppel von 100 mm □ walzen. Im wesentlichen kann festgestellt werden, daß es nach diesem Vortrag für die Maschinenfabriken am günstigsten ist, eine Trio-Walzenstraße zu bauen, für die Elektrofirmen eine Duo-Blockstraße. Was dem Betriebsmann am meisten zusagt, möchte ich ganz kurz streifen.

Als Hauptnachteil bezeichnet Herr Howahr bei der Trio-Blockstraße das geringe Greifvermögen der Walzen, und zwar infolge der großen Greifgeschwindigkeit. Dies dürfte in dem vorliegenden Falle nicht von wesentlicher Bedeutung sein, da die Leistungsfähigkeit der Blockstraße ja bei weitem nicht erreicht wird. Für das Greifvermögen sind hier die schräggestellten Wippen sehr ungünstig. Je größer der Anfangsquerschnitt gegenüber dem Walzendurchmesser ist, desto ungünstiger wirkt die schräggestellte Wippe auf das Greifvermögen. Es dürften also bei einer Blockstraße Parallelhebetische wohl richtiger sein. Allerdings kämen sie für eine Knüppelstraße deshalb nicht in Frage, weil die langen Knüppel Auslauf haben müssen.

Zum Vergleich möchte ich auf eine amerikanische Trio-Blockstraße von 1100 mm Walzendurchmesser hinweisen, allerdings mit festgelagerter Mittelwalze, die aber schon seit 25 Jahren erfolgreich arbeitet. Dies ist eine Straße für Hochleistung; sie steht in Youngstown. Ich glaube, Herr J. Puppe hat schon vor etwa zwanzig Jahren seine Versuche dort gemacht. Die Leistung dieser Blockstraße beträgt etwa 4200 t in 24 h. Sie ist mit Parallelhebetischen ausgerüstet. Mit einem Anstich von 500 mm □ walzt man Blöcke von 2,9 t in neun Stichen und 50 s auf 200 mm □.

Diese Einrichtung mit Parallelhebetischen arbeitet viel schneller als die eben gezeigten Wippen. Die Parallelhebetische sind sehr leicht gebaut; jeder wiegt 28 t. Sie sind aus Eisenkonstruktion, stehen auf vier leichten Tragstangen von 120 mm Dmr. und werden durch zwei runde Bolzen am Walzgerüst geführt. Die Wippen sind sehr nachgiebig und ruhen auf ungefähr 300 bis 400 mm starken Gummipuffern, die tonnenförmig ausgebildet sind. Dadurch wird den Tischen ihre Starrheit genommen, und sie weichen den Stößen der Blöcke nachgiebig aus. Die Tische sind allerdings so angebracht, daß sie ohne weiteres vom Kran abgehoben werden können und sofort der Ersatztisch eingesetzt werden kann. Diese Straße beweist, daß man auch Trio-Blockstraßen für Sonderzwecke und hohe Leistung bauen kann. Immerhin muß erwähnt werden, daß neben dieser Trio-Blockstraße eine Duo-Blockstraße steht, die im gegebenen Augenblick einspringen kann.

Damit ist aber nicht die Frage, ob Duo- oder Trio-Walzenstraße, gelöst. Vom Stahlwerk ergießt sich die Erzeugungsmenge in breitem Strome durch die Blockstraße und verzweigt sich weiter zu den Fertigstraßen. Eine Störung an der einen oder anderen Fertigstraße führt zu keiner Störung im Gesamtbetriebe; wird aber die Hauptschlagader des Stahlwerkes, nämlich die Blockstraße, betroffen, dann wird der ganze Betrieb in Mitleidenschaft gezogen. Kommt bei einem starkgesteigerten Betriebe die Blockstraße infolge einer großen Störung zum Stillstand und das Stahl-

Dieser Abstand ist, wie dies der Schnitt A B in Abb. 2 erkennen läßt, zur Unterbringung der Walzarmatur unbedingt notwendig.

Abb. 7 gibt einen Ueberblick über die gesamte Anordnung des Walzwerks. Sie läßt auch erkennen, in welcher Weise die Schmiervorrichtung aufgestellt ist. Ferner zeigt sie die Anbringung der Zeigerscheibe, die dem Steuermann das Ablesen des Walzspaltes mit zwei Zeigern ermöglicht, von denen der eine von 10 zu 10 cm und der andere von 1 zu 1 cm anzeigt.

### Zusammenfassung.

Nach einer Gegenüberstellung der Vorteile von Duo-Blockstraßen gegenüber Trio-Blockstraßen werden die Anlagekosten beider Straßen gegenübergestellt und zum Schluß eine neuzeitliche Trio-Blockstraße mit elektrischem Antrieb und elektrischer Anstellung der Oberwalze sowie beweglicher Mittelwalze beschrieben.

werk stößt unaufhörlich seine Massen aus, dann häufen sich vor der Blockstraße die Blöcke, sie erkalten und müssen gestapelt werden. Die Oefen vor der Blockstraße sind im allgemeinen nicht für die Verarbeitung kalter Blöcke eingerichtet, und so ist es oft nicht möglich, größere Blockmassen später zu verarbeiten. Es kommt meistens so weit, daß das Stahlwerk zum Stillstand kommt. Das bedeutet aber nichts weniger, als daß die gesamte Erzeugung eines Hüttenwerkes lahmgelegt wird.

Damit komme ich eigentlich zur Beantwortung der Frage: Was ist besser, Duo- oder Trio-Blockwalzenstraße? Es ist nicht allein mit der Feststellung der Anlagekosten, der Leistungsfähigkeit und der vorher theoretisch errechneten Wirtschaftlichkeit getan, sondern diese Frage ist in weit größerem Maße mit einem Worte gekennzeichnet: „Betriebssicherheit“. Es ist also in der Hauptsache die Frage zu beantworten: Wo liegt die größere Betriebssicherheit, bei der Trio- oder bei der Duo-Blockstraße? Die Einfachheit der Bauart der Duostraße, die Vermeidung der vielen mechanischen Vorrichtungen, die bei der Trio-Walzenstraße Bedingung sind und dauernde Instandsetzungen und aufmerksamste verteuerte Wartung erfordern, die aber auch die Betriebssicherheit gefährden, sprechen unbedingt für die Duo-Blockstraße. Dazu kommen noch die Vorteile, die auch Herr Howahr bereits bei Erwähnung der Duo-Blockstraßen hervorgehoben hat. Wie ich vorhin schon andeutete, ist gerade für die Wirtschaftlichkeit die vorher nicht in Rechnung gesetzte Betriebssicherheit sehr wichtig. Der Wert dieser für die Wirtschaftlichkeit des Gesamtbetriebes sehr wichtigen Voraussetzung, „die Betriebssicherheit“, wird meist bei der Anlage einer Blockstraße nicht voll eingesetzt. Dadurch, daß man durch den Ilgner-Antrieb die Straße feinfühlig in der Hand hat, werden Störungen vermieden, die bei durchlaufendem Triobetrieb gelegentlich unvermeidlich sind. Ich glaube daher sagen zu müssen, daß bei der Wahl eines Blockwalzwerkes vor allem die Betriebssicherheit der Anlage den Ausschlag geben dürfte.

W. Rohn, Hanau a. M.: Vielleicht ist es nicht ganz richtig, die Mehrkosten eines Ilgner-Umformers in vollem Umfange den Beschaffungskosten einer Straße zuzurechnen, denn ein Ilgner-Umformer ist etwas, was eine viel größere Lebensdauer hat als die Straße selbst und was außerdem noch für andere Zwecke verwendbar ist. Läßt sich unter den zugrunde gelegten Bedingungen die Straße nicht voll ausnutzen, so kann ein Ilgner-Umformer ohne weiteres für den Antrieb einer zweiten Straße verwendet werden. Muß die Straße, weil sie unzeitgemäß oder ausgeschlagen ist, verschrottet werden, kann der Ilgner-Umformer immer noch auf lange Jahre seine Dienste leisten, so daß es richtig wäre, die Mehrkosten des Ilgner-Umformers nur zur Hälfte den Beschaffungskosten zur Last zu legen.

E. Howahr, Düsseldorf: Ich habe den Ausführungen von Herrn Nöll nichts hinzuzufügen, da sie sich grundsätzlich mit meinen Anschauungen decken. Selbstverständlich ist die Betriebssicherheit eine Sache, die bei der Anlage wesentlich für die Beschaffung von Duo-Blockstraßen spricht.

Der Fall, daß örtliche Verhältnisse unbedingt für die Anlage einer Trio-Blockstraße sprechen, liegt z. B. vor bei einem Werk wie Haspe, wo an einige vorhandene Trio-Knüppelgerüste eine entsprechende Trio-Blockstraße unmittelbar angehängt werden

könnte. Hier würde keine andere Lösung in Frage kommen als die in meinem Vortrag grundsätzlich geschilderte.

Zu den Ausführungen des Herrn Nöll möchte ich im einzelnen aber noch folgendes bemerken:

Es ist richtig, daß das Greifvermögen einer Trio-Blockstraße außer von der Drehzahl auch von der Ausführung der Wippen wesentlich beeinflusst wird. Diese Erkenntnis führte schon sehr früh dazu, Parallelhebetische bei Trio-Blockstraßen zu verwenden. Auch die von Herrn Nöll angeführte Straße ist ja bereits eine ältere Ausführung mit sehr großem Walzendurchmesser und sehr großer Ballenlänge. Auch haben die Walzen dieser Straße keine Anstellung, sondern während des Walzens bleiben die Achsen der Walzen zueinander in der gleichen Lage. Es handelt sich hier also nur um ein sehr großes Trio mit festgelagerten Walzen, denen, wie im Vortrag auch bereits kurz erwähnt wurde, der Nachteil anhaftet, daß sie für bestimmte Anstichquerschnitte außerordentlich großer Durchmesser bedürfen und trotz sehr großer Ballenlänge nicht in der Lage sind, einen so reichhaltigen Walzplan zu erledigen, wie dies eine neuzeitliche Trio-Blockstraße mit beweglicher Ober- und Mittelwalze tun kann.

Die Beschränktheit des Walzplans, die sich aus den vor genannten Bedingungen ergibt, ermöglicht auch die Verwendung von Parallelhebetischen, denn die Stichtzahl ist verhältnismäßig gering, und der Endquerschnitt, den Herr Nöll nicht angibt, wird meines Erachtens sehr groß sein und etwa 200 bis 250 mm □ betragen. Die Straße kann also auf keinen Fall als Knüppelstraße dienen, so daß hier die Nachteile, die die Parallelhebetische im allgemeinen haben, keine Rolle spielen. Andererseits ist es doch in den letzten Jahren längst Allgemeingut der Praxis geworden, Triostraßen nur mit Wipptischen auszurüsten, weil das Heran- und Wegschaffen sowie die Handhabung längeren Walzgutes auf den Parallelhebetischen für den Betrieb immer außerordentliche Unannehmlichkeiten mit sich bringt.

Selbst die neuesten Edelstahlstraßen, die Triogerüste haben und erfahrungsmäßig doch mit sehr kurzen Blöcken arbeiten, haben an Stelle der Parallelhebetische Wipptische vorgesehen, wobei allerdings besonders Wert darauf gelegt wird, daß die erste Rolle so nahe wie möglich an die Walze herangebracht wird,

eine Notwendigkeit für eine gutgebaute Trio-Blockstraße, auf die auch beim Vortrag ausführlich hingewiesen wurde.

Die Leistungsfähigkeit der von Herrn Nöll angeführten Trio-Blockstraße kann auch nicht unmittelbar zum Vergleich herangezogen werden, weil die Arbeitsbedingungen grundsätzlich anders sind. Ich möchte nur nochmals betonen, daß Trio-Blockstraßen vom rein kaufmännischen Standpunkt stets da in Frage kommen, wo ein weitgesteckter Walzplan mit möglichst billigen Mitteln erfüllt werden soll.

Ich pflichte aber vollständig der von Herrn Nöll erwähnten Ansicht bei, wonach für die Betriebssicherheit und Einfachheit die mechanischen Teile einer Duo-Blockstraße wesentlich zu Gunsten dieser sprechen; dagegen spricht der elektrische Teil einer Trio-Blockstraße mit durchlaufendem Antrieb in seiner Einfachheit und Betriebssicherheit wesentlich für die Trio-Blockstraße, denn daß die elektrische Anlage einer Duo-Blockstraße mit Ilgner-Antrieb wesentlich verwickelter ist, bedarf wohl keiner Frage.

Ferner möchte ich auch darauf hinweisen, daß für die Bedienung die Trio-Blockstraße auch gewisse Vorteile bietet, wenn es sich nur um durchlaufenden Antrieb handelt, denn eine Steuerung des Hauptmotors kommt ja nicht in Frage, so daß bei vielen Ausführungen hierdurch ein Steuermann auf der Steuerbühne gespart werden kann.

Obwohl ich den Ausführungen des Herrn Nöll grundsätzlich beipflichte, bin ich aber doch der Meinung, daß in vielen Fällen eine Trio-Blockstraße vom rein kaufmännischen Standpunkt aus, nämlich der Vermeidung von Kosten gegenüber der Duo-Blockstraße, wesentliche Vorteile bietet. Allgemein gesprochen bin ich aber auch der Ansicht, daß das beste Blockwalzwerk immer die Duo-Umkehrstraße mit Ilgner-Antrieb sein wird; diese Ansicht widerspricht aber bis zu einem gewissen Grade den Ausführungen des Herrn Nöll, der in seinen einleitenden Worten betonte, daß für die Maschinenfabrik eine Trio-Blockstraße, für die Elektrizitätsfirma dagegen eine Duo-Blockstraße günstiger zu bauen sei. Es war aber nicht beabsichtigt, in dem Rahmen des Vortrages derartige kaufmännische Erwägungen der Elektrizitätsfirmen und Maschinenfabriken zu erörtern.

## Umschau.

### Die bei der Reduktion der Eisenoxyde mit Kohlenstoff entstehenden Gase.

[Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Berlin.]

Schon von T. F. R. Rhead und R. V. Wheeler<sup>1)</sup> ist festgestellt worden, daß bei der Verbrennung von Graphit im Sauerstoffstrom über eine Zwischenstufe von Kohlenstoff-Sauerstoff-Komplexen sowohl Kohlensäure als auch Kohlenoxyd entstehen können. Durch L. Meyer<sup>2)</sup> sind diese Ergebnisse neuerdings bestätigt und noch dahin ergänzt worden, daß unabhängig von Druck und Temperatur jeweils die gleichen Mengen Kohlenoxyd und Kohlensäure gebildet werden. Das ist nur möglich, wenn die beiden Gase unmittelbar im gleichen Teilvorgang der Reaktion entstehen.

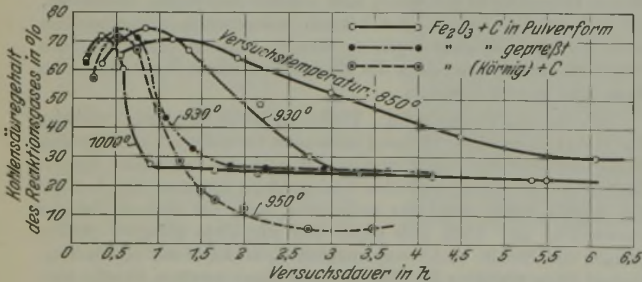


Abb. 1. Abhängigkeit der Gaszusammensetzung von der Versuchsdauer bei der Reduktion von Eisenoxyd mit Graphit.

Ueber die Umsetzung zwischen Kohlenstoff und Erzsauerstoff weist das Schrifttum bisher keine Arbeiten auf. Um diese Frage zu klären, wurden gepulvertes Eisenoxyd, Eisenoxyduloxyd und Eisenoxydul mit feinem entgastem Graphit bei verschiedenen Temperaturen in einem Vakuum von  $2/100$  bis  $4/100$  mm QS zur Reaktion gebracht<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> J. chem. Soc. 101 (1912) S. 831/45; 103 (1913) S. 461; vgl. Stahl u. Eisen 33 (1913) S. 1152/54; 34 (1914) S. 288/89.

<sup>2)</sup> Z. physik. Chem. 17 (1932) S. 385/404.

<sup>3)</sup> Versuchseinrichtung vgl. W. Baukloh und R. Durrer: Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 455/60.

In Abb. 1 bis 3 sind für die drei Eisenoxyde die Ergebnisse so aufgezeichnet, daß die Gaszusammensetzung in Abhängigkeit von der Versuchsdauer wiedergegeben wird. Zu Anfang der Versuche liegt der Kohlensäuregehalt des Gases

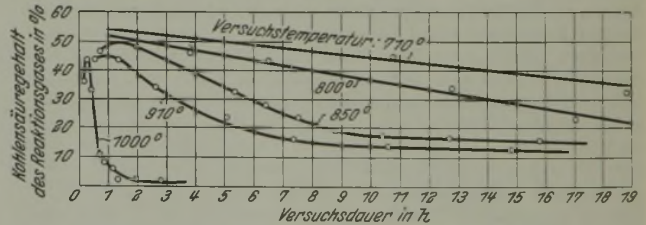


Abbildung 2. Abhängigkeit der Gaszusammensetzung von der Versuchsdauer bei der Reduktion von Eisenoxyduloxyd mit Graphit.

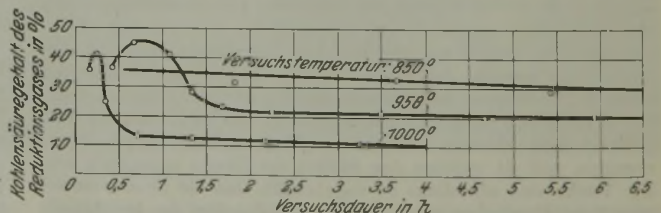


Abbildung 3. Abhängigkeit der Gaszusammensetzung von der Versuchsdauer bei der Reduktion von Eisenoxydul mit Graphit.

zwischen 30 und 50 %, der Kohlenoxydgehalt zwischen 50 und 70 %; zunächst steigt der Kohlensäuregehalt bis zu einem Höchstwert an, um dann mit der Versuchsdauer stetig abzunehmen. Man muß sich den Verlauf so vorstellen, daß die Reaktion zunächst eine gewisse Zeit gebraucht, um in Gang zu kommen. Erst nachdem die Beschickung durch und durch die Versuchstemperatur erreicht hat, werden, durch die Wärmebewegung unterstützt, die günstigsten Berührungsmöglichkeiten der zur Reaktion gelangenden Pulver vorliegen. Aus den Kurven sieht man, daß dieser erste Abschnitt durch Steigerung der Temperatur verkürzt wird. Gestützt wird diese Vermutung durch die Feststellung, daß während der Versuchsdauer die Gasmenge ihren Höchstwert

nicht zu Anfang des Versuches, sondern erst nach einer gewissen Zeit erreichte. Für die Auswertung sind die Kurven also erst von diesem Höchstwert an heranzuziehen. Bei niedrigen Temperaturen ist die Reaktionsgeschwindigkeit so gering, daß die Kurven ungefähr zu einer geraden Linie verflachen.

Da im Verlaufe der Reaktion sich an der Berührungsstelle von Kohlenstoff und Eisenoxyd eine Eisenschicht bildet, die die Berührungsverhältnisse von Kohlenstoff und Erzsauerstoff in jedem Augenblick ändert, so war es von Bedeutung, den ersten Reaktionsabschnitt, der der reinen Oberflächenreaktion gleichkommt, genauer zu untersuchen. Trägt man die Ergebnisse hierfür in Abhängigkeit von der Temperatur in ein Schaubild (Abb. 4), so zeigt sich, daß das Verhältnis von Kohlenensäure zu Kohlenoxyd in dem zunächst entstehenden Gas für ein und dasselbe Oxid unabhängig von der Temperatur ist. Dabei liegt der Wert für Eisenoxyd am höchsten, darunter folgen in der Reihenfolge die Werte für Eisenoxyduloxyd und Eisenoxydul. Es ist also anzunehmen, daß das zufällige Zusammentreffen von Kohlenstoff- und Erzsauerstoffatomen über die Bildung von Kohlen säuremolekülen entscheidet. Da in einem Eisenoxyd-kristall die Sauerstoffkonzentration größer ist als in einem Kristall aus Eisenoxyduloxyd und diese wieder höher als bei einem Oxydul-kristall, so muß die Kohlen säurebildung bei dem jeweils höheren Oxid begünstigt werden, wofür Abb. 4 deutlich spricht. Diese Ergebnisse änderten sich weder bei hochgepreßten Pulvern noch bei einem anderen Mischungsverhältnis von Kohlenstoff

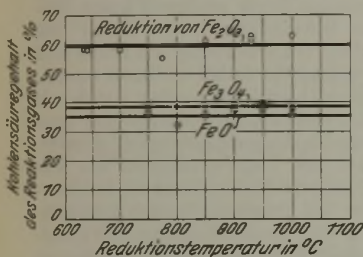


Abbildung 4. Zusammensetzung des aus der Oberflächenreduktion der Eisenoxide mit Graphit entstehenden Gases in Abhängigkeit von der Reduktionstemperatur.

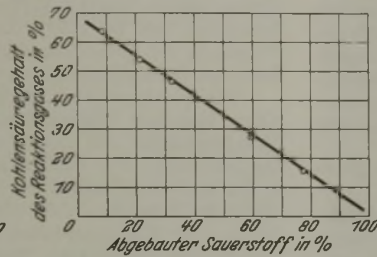


Abbildung 5. Abhängigkeit der Gaszusammensetzung von dem Sauerstoffabbau bei der Reduktion des Eisenoxids.

und Eisenoxyd. Mit dem Augenblick, in dem metallisches Eisen zwischen die reagierenden Ausgangsstoffe tritt, wird die Möglichkeit für das Zusammentreffen von Kohlenstoff und Erzsauerstoff für die Kohlen säurebildung ungünstiger. Den Beweis hierfür liefert Abb. 5, in der die Dicke der entstandenen Eisenschicht oder, was dasselbe bedeutet, der Sauerstoffabbau dem Verhältnis von Kohlen säure zu Kohlenoxyd gegenübergestellt ist; dafür ergibt sich eine gerade Linie. Der steilere Abfall der Kurven in Abb. 1 bis 3 bei höheren Temperaturen erklärt sich daher aus der größeren Reduktionsgeschwindigkeit, d. h. dem schnelleren Anwachsen der fraglichen Eisenschicht bei höheren Temperaturen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen also, daß aus der Reaktion der Eisenoxide mit festem Kohlenstoff sowohl Kohlen säure als auch Kohlenoxyd primär entstehen können. Die Zusammensetzung der entstehenden Gase ändert sich jedoch wesentlich mit fortschreitender Reduktion.

Walter Baukloh und Georg Zimmermann.

#### Fachveranstaltung Schmiertechnik.

Der Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, veranstaltet Mittwoch, den 1. März 1933, 19.30 Uhr, in der Aula der Technischen Hochschule Berlin einen Vortragsabend, an dem nach einem einleitenden Vortrag von Patentanwalt Dr. Hilliger über „Probleme der Schmierung“ eine Aussprache stattfinden wird. Im Zusammenhang mit dem Vortragsabend wird vom 27. Februar bis 3. März in der Technischen Hochschule Berlin eine Lehrschau Schmiertechnik stattfinden.

### Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Wie Friedrich Körber und Willy Oelsen<sup>1)</sup> auf Grund eingehender Untersuchungen ausführen, ergeben sich für

#### Die physikalisch-chemischen Grundgesetze der Metall-Schlacken-Gleichgewichte

die metallurgischen Verfahren aus den Beobachtungen an den Metall-Chlorid-Gleichgewichten die einfachen Regeln zur Reindarstellung von Metallen, die der praktische Metallurge schon seit langem anwendet.

Jedes Metall ist nach den Untersuchungsergebnissen der Verfasser von seinen unedlen metallischen Beimengungen besonders weitgehend zu befreien, wenn man es unter einem seiner Salze bei möglichst tiefer Temperatur schmilzt, von seinen edleren dagegen nur mit hinreichender Ausbeute bei sehr hohen Temperaturen. Die Abbildung schlackenbildender Beimengungen (Sauerstoff, Schwefel) in der Schmelze eines Metalls (Fe) durch Zusatz eines unedleren Metalls (Mn) ist um so weiter zu führen, je niedriger die Temperatur ist. Bei beschränkter Zeit spielt für das Ausmaß des Reaktionsablaufes und die Abscheidung der gebildeten Produkte auch ihre physikalische Beschaffenheit eine Rolle.

Auf der Seite des edleren Metalles bis zu sehr großen Gehalten der Schlacke an dem Salz der unedleren Beimengung reicht das ideale Massenwirkungsgesetz und damit auch der Verteilungssatz von Nernst völlig zum Beschreiben der Gleichgewichtsbeziehungen und auch zu Rückschlüssen aus engen untersuchten Konzentrationsbereichen auf weitere nicht untersuchte Bereiche aus. Wenn man überdies die Einzeltatsachen, die den Erstarrungsschaubildern von Schlacke und Metall zu entnehmen sind, berücksichtigen kann, so ist mit Fehlschlägen bei Anwendung der idealen Gesetze nicht zu rechnen. Abweichungen von den idealen Gesetzen sind immer in den Bereichen der Metall- oder Schlacken-zusammensetzung zu erwarten, in denen deutliche Anzeichen für eine Neigung dieser Schmelzen zu einer Entmischung bestehen.

Die aus den Bildungswärmen der festen Reaktionsteilnehmer sich berechnende Reaktionswärme  $\Delta U$  dürfte in den meisten Fällen ausreichen, die Temperaturabhängigkeit der betreffenden Reaktion in erster Annäherung anzugeben. Durch Zusätze zur Schlacke oder zum Metall kann man die Gleichgewichtskonzentrationen sehr stark ändern. Die Temperaturabhängigkeit bleibt aber auch nach der Verschiebung bestehen, über ihr Maß sind einfache Regeln angegeben worden.

Zum Schluß betonen die Verfasser ausdrücklich, daß trotz der großen Vereinfachung, die die Anwendbarkeit der idealen Gesetze auf die Gleichgewichte der metallurgischen Reaktionen bedeutet, und die allein eine rechnerische Behandlung dieser verwickelten Umsetzungen aussichtsreich erscheinen läßt, sehr große Schwierigkeiten verbleiben. So wird es durchaus nicht immer leicht sein, die wirkliche Reaktionsgleichung, d. h. die verschiedenen Molekulararten, die an der Reaktion teilnehmen, zu ermitteln. Diese muß man aber kennen, um in die Gleichgewichtsbeziehungen nach den idealen Gesetzen die richtigen molaren Konzentrationen einzuführen. In dieser Richtung dürften die Hauptschwierigkeiten bei der Anwendung auch dieser einfachen Gesetze zu suchen sein.

#### Anpassung der Energiewirtschaft der Hüttenwerke an schlechte Beschäftigung.

##### I. Grundlagen und Zusammenhänge.

Anknüpfend an die Gedankengänge einer früheren Veröffentlichung über den Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die Energie- und Stoffwirtschaft<sup>2)</sup> untersucht Berthold v. Sothen<sup>3)</sup> auf Grund der umfangreichen von der Wärmestelle Düsseldorf gesammelten Unterlagen im vorliegenden ersten Teil einer größeren Ausarbeitung die Grundlagen und Zusammenhänge der Stoff-, Energie- und Lohnwirtschaft (Bewirtschaftung der Arbeitszeit, Festlegung der Arbeits- und Stillstandsabschnitte), die für die Anpassung der Hüttenwerke an schlechte Beschäftigung maßgebend sind. Zunächst wird der Einfluß der veränderten Rohstoff- und Brennstoffgrundlagen (Schrott- und Erzmarkt, Sortenfrage im Steinkohlenbergbau, Ferngasversorgung) auf die Arbeitsverfahren und auf die Energiewirtschaft beschrieben. Dann werden die mit dem Uebergang vom gleichförmigen durchgehenden Betrieb zur ungleichförmigen, von vielen Stillständen unterbrochenen Arbeitsweise zusammenhängenden Fragen behandelt.

Weil der infolge der schlechteren Betriebsausnutzung verhältnismäßig höhere Energiebedarf je t nicht mehr wie früher aus der Gichtgaserzeugung allein gedeckt werden kann, muß heute der Grundsatz der Werksautarkie verlassen und in der Energiewirtschaft in größerem Umfange von Ausgleichsmitteln (Kohle, Teer und Teeröl, Fremdgas, Fremdstrom) Gebrauch gemacht werden. Bei der häufig notwendigen Neuabstimmung der Stoff- und Energiewirtschaft müssen Betriebspläne nach Zeit, Erzeugungsmenge und Energiebedarf für verschiedene Beschäfti-

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 307/14 (Stahlw.-Aussch. 245).

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 29/38 u. 68/70.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 315/20 (Wärmestelle 177).

gungsstufen aufgestellt werden. Die einheitliche Bearbeitung von einer Stelle aus, die den nötigen Ueberblick über die Zusammenhänge hat, ist zu empfehlen. Es handelt sich um ein ausgesprochenes Energie-, Werkstoffvorrats- und Lohnbudget mit graphischen Eintragungen (Leitkurven, Sankey-Schaubilder) der vorgegebenen Soll-Werte, mit denen die erreichten Ist-Werte verglichen werden.

Ueber den Rahmen der Hüttenwerke hinaus wird in Zukunft ein engeres Zusammenarbeiten mit den Zechen, mit der Ferngasversorgung und mit der öffentlichen Elektrizitätswirtschaft nötig, um die Fragen der Energieversorgung in einem volkswirtschaftlich guten Sinne lösen zu können.

#### Die Analyse der trockenen Verbrennungsgase als Unterlage für feuerungstechnische Berechnungen.

Von Hellmuth Schwiedeßen<sup>1)</sup> werden in übersichtlicher Art die schon bekannten stöchiometrischen Beziehungen zwischen den Abgasanalysen und dem Luftfaktor und den daraus abgeleiteten Werten für Brennstoffe in fester, flüssiger und Gasform entwickelt und zusammengestellt. Der Luftfaktor, die Verbrennungsluft- und Verbrennungsgasmenge je Brennstoffeinheit werden durch möglichst einfache Formeln ausgedrückt. Des weiteren werden die Gleichungen für das Unverbrannte und den mittleren Abbrand entwickelt.

#### Die Bestimmung der Feuchtigkeit in Koks.

Carl Holthaus<sup>2)</sup> berichtet über eine Gemeinschaftsarbeit des Chemikerausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, in der die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung der Feuchtigkeit in Koks einer Nachprüfung unterzogen wurden. Die eingehenden Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

I. Verfahren zur Bestimmung der hygroskopischen Feuchtigkeit.

- Nach dem Xyloverfahren werden in Koks die gleich guten Ergebnisse erzielt wie bei Stein- und Braunkohlen.
- Das Trocknen von Koksen bei 105° im Trockenschrank ergibt im Gegensatz zu dem Ergebnis bei Stein- und Braunkohlen vollkommen einwandfreie Werte; eine Adsorption bzw. Oxydation konnte nicht nachgewiesen werden.
- Durch das Trocknen im Vakuum nach Ihlow werden die gleichen Werte erzielt wie nach dem Verfahren I b; die Durchführung dieser Bestimmung ist aber umständlicher als das Trocknen bei 105° im Trockenschrank.
- Das „kryohydratische“ Verfahren von Dolch und Strube ist als gut brauchbar zu bezeichnen, sobald auf eine schnelle Ermittlung der hygroskopischen Feuchtigkeit Wert gelegt wird.

II. Verfahren zur Bestimmung der Gesamt-Feuchtigkeit. Durch die in der Praxis übliche Arbeitsweise, eine große Probe über Nacht bei 105° zu trocknen, kann die Gesamt-Feuchtigkeit unmittelbar bestimmt werden. Der bei der Probenvorbereitung auftretende Wasserverlust konnte wegen der ungleichmäßigen Verteilung der Feuchtigkeit im Koks nicht zahlenmäßig erfaßt werden.

#### Zusammenhang zwischen Wärmespannungen und Festigkeitseigenschaften von Stahl.

Höhe und Verteilung von Wärmespannungen, wie sie durch beschleunigte Abkühlung umwandlungsfreier Körper — bei Stahl z. B. durch Abschrecken von 600° — entstehen, werden, wie Herbert Buchholtz und Hans Bühler<sup>3)</sup> feststellen, selbst bei ganz gleichen Abkühlungsverhältnissen wesentlich durch die Festigkeitseigenschaften, besonders durch die Schubverformungsgrenze des Werkstoffes in der Wärme bestimmt. Gleiche Abkühlungsbedingungen — Abschrecktemperatur, Stückgröße, Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme — vorausgesetzt, wird bei Stählen mit niedriger Schubverformungsgrenze der Zylindermantel beim Abschrecken verhältnismäßig stärker aufgeweitet und nach der Spannungsumkehr an den weiterschrumpfenden Kern stärker herangezogen als bei Stählen mit hoher Schubverformungsgrenze, was zur Folge hat, daß in diesen trotz gleicher Abkühlungsbedingungen geringere Wärmespannungen zurückbleiben.

Ist die Abkühlungsgeschwindigkeit genügend groß, so überschreiten die Druckspannungen in den Randzonen nach der Spannungsumkehr bei Werkstoffen mit niedrigen Festigkeitseigenschaften in steigendem Maße die Schubverformungsgrenze,

wodurch einerseits ein größerer Querschnitt zur Spannungsaufnahme herangezogen, andererseits die Zugspannungen im Kern des Körpers erhöht werden. Die Kurve der Spannungsverteilung im Querschnitt biegt in diesen Fällen mehr und mehr von der Geraden ab.

#### Herstellung schlackenbeständiger Geräte aus Magnesia und Tonerde.

Die günstigsten Bedingungen zur Herstellung dichter, schlackenbeständiger Geräte aus Magnesia, Tonerde, Spinell und den Mischungen aus 45% MgO und 55% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sowie aus 2% MgO und 98% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wurden von Hermann Salmang und Nikolaus Planz<sup>1)</sup> ermittelt.

Bei Magnesia wurde folgende günstigste Kornzusammensetzung gefunden: 20% vorgebrannte Magnesia in der Kornstufe 0,20 bis 0,06 mm, 70% vorgebrannte Magnesia unter 0,06 mm, 10% ungebrannte Magnesia unter 0,06 mm. Bei den anderen Stoffen erwies sich ein Gemisch aus 10% vorgebrannter Oxyde von 0,20 bis 0,06 mm Korngröße, 80% vorgebrannter Oxyde unter 0,06 mm und 10% ungebrannter Oxyde unter 0,06 mm als am besten. Zur Verformung von Magnesia wurde Magnesiumchloridlösung verwandt. Tonerde läßt sich mit Aluminiumchloridlösung nur dann verformen, wenn der Schlicker vorher gekocht wird. Ebenso verhalten sich die Mischungen aus Magnesia und Tonerde, die mit entsprechenden Lösungen aus Magnesium- und Aluminiumchlorid verformt wurden. 90% der verwendeten Oxyde müssen vor der Verformung durch genügend hohen Vorbrand (bei 1500 bis 1750°) ihre Schwindung verloren haben. Die Verteilung der Gesamtschwindung auf Trocknung und Brand muß für jeden Rohstoff vorher am geformten Gefäß bestimmt werden.

Die hochfeuerfesten, dichten Oxydtiegel wurden jeweils mit einem basischen Mangansilikat, einer Siemens-Martin- und einer Thomasschlacke auf ihre Verschlackungsbeständigkeit geprüft. Die Aufnahme von Stoffen aus den Tiegelwänden war sehr gering und vor allem auf mechanische Auswaschung an der Oberfläche der Schmelze, nicht aber auf chemische Lösung zurückzuführen. Die Wärmeausdehnung aller Baustoffe ändert sich geradlinig mit der Temperatur. Deshalb ließen sich die Geräte ohne zu reißen von 1600° in Wasser abschrecken.

#### Einfluß der $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung eines irreversiblen Nickelstahls auf Kristallorientierung und Zugfestigkeit.

An einem stark kaltgezogenen Draht aus einer Eisen-Nickel-Legierung mit 30% Ni konnte von Günter Wassermann<sup>2)</sup> festgestellt werden, daß die  $\gamma$ - $\alpha$ - wie die  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung als kristallographisch streng gesetzmäßige Schiebungsumwandlung verläuft. Bei der Rückumwandlung kommt man stets wieder zu den Anfangsorientierungen zurück, so daß der Vorgang in derselben Weise beliebig oft wiederholt werden kann. Bei Erhitzung auf Temperaturen über 600° tritt Rekristallisation ein, die die geregelten Kristallorientierungen zerstört. Auch in nicht verfestigten Proben scheint die Schiebungsumwandlung gestört zu werden, wenn die Umwandlungstemperatur hoch genug ist, um Keimbildung und Kristallwachstum zu ermöglichen.

Die Festigkeit des  $\alpha$ -Zustandes ist erheblich höher als die des  $\gamma$ -Zustandes. Die Festigkeitszunahme bei der Umwandlung ist aber nicht nur durch die Gitteränderung bedingt; sondern auch die Umwandlung an sich bewirkt eine Verfestigung. Diese ist geringer als die strukturell bedingte Festigkeitsänderung, bei weichem Werkstoff größer als bei verformten und durch mehrfache Umwandlung — allerdings nicht über einen bestimmten Grenzwert — zu erhöhen.

Wird der im  $\gamma$ -Zustand befindliche Draht unter Belastung abgekühlt, so setzt bei der Umwandlung in den  $\alpha$ -Zustand ruckartig starkes Fließen ein, das durch eine Schwächung des Werkstoffes im Augenblick des Umklappens des Atomgitters von der alten in die neue Lage erklärt wird.

#### Kalorimeter mit hochfrequenztechnischer Messung der Wärmeausdehnung des die Probe aufnehmenden Metallblocks.

Die Kalorimeter, bei denen die Temperaturerhöhung eines Metallblocks durch die Wärmeabgabe der Probe gemessen wird, haben den Nachteil, daß die Temperaturmessung verhältnismäßig träge ist, deshalb längere Zeit beansprucht, mit der natürlich die Ungenauigkeit der Messung infolge der Ausstrahlungsverluste zunimmt. Es wurde deshalb von Hans Esser und Walter Grass<sup>3)</sup> ein Kalorimeter entwickelt, bei dem die Wärmeausdehnung des die Probe aufnehmenden Metallblocks ermittelt wird.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 321/26 (Wärme-stelle 178).

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 327/33 (Chem.-Aussch. 88).

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 335/40 (Werkstoff-aussch. 204).

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 341/45 (Werkstoff-aussch. 205).

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 347/51.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 353/56.

Dies ist mit außerordentlich großer Genauigkeit dadurch möglich, daß man den Metallblock zu einem Kondensator in einem hochfrequenten Schwingungskreis macht. Durch die Wärmeausdehnung ändert sich die Kapazität des Metallblocks, die auf Grund der dadurch veranlaßten Frequenzänderung gegenüber einem Stromkreis mit gleichbleibender Schwingungszahl durch einen anderen Kondensator ausgeglichen wird. Dadurch ist eine Messung der Kapazitätsänderung und Wärmeausdehnung gegeben, aus der sich der Wärmeinhalt der untersuchten Probe errechnen läßt. Die Fehlergrenze des neuen Kalorimeters beträgt etwa 0,5%.

#### Die Aufstellung und Auswertung der monatlichen Erfolgsrechnung.

In den Ausführungen von Heinrich Kreis<sup>1)</sup> wird eine Anzahl von Fragen berührt, deren Lösung als Voraussetzung zu gelten hat, will man wirklich in vollem Umfange in den Genuß der großen Vorteile kommen, die mit einer genauen, kurzfristigen Fabrikat-Erfolgsrechnung verbunden sind; insbesondere wurden Kostenvergleich und Erlösvergleich als Zeit- und Werksvergleich sowie die Bestandsbewertung behandelt.

In der monatlichen Erfolgsrechnung finden die gesamten Einzelarbeiten des Rechnungswesens eines Unternehmens ihren Niederschlag. Hier treffen sich Kosten, Erlöse und Bestandswerte; aus ihrer Verbindung ergibt sich der Erfolg des Einzelergebnisses und des Gesamtunternehmens. Das Ziel muß sein, jedes der vorstehenden Glieder so eindeutig und klar darzustellen, daß auch die mit ihrer Hilfe errechneten Erfolgswerte ohne jegliches „Wenn“ und „Aber“ als brauchbar hingenommen werden können.

## Aus Fachvereinen.

### Eisenhütte Südwest,

#### Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 29. Januar 1933 fand unter starker Beteiligung die diesjährige Hauptversammlung der „Eisenhütte Südwest“ in Saarbrücken statt.

Der Vorsitzende, Hüttdirektor A. Spannagel, Neunkirchen, eröffnete sie mit einer Begrüßung der Gäste und gab dann folgenden Rückblick auf das Jahr 1932: „Im Jahre 1932 wurden im Saargebiet 1 463 400 t Rohstahl hergestellt. Das sind nur 66% der bisher erreichten Höchstmenge von 2 208 900 t des Jahres 1929, in dem die größte Friedensleistung von 1913 zum erstenmal unwesentlich überschritten wurde. Während 1913 noch 1 718 500 t Thomasstahl erzeugt wurden, waren es 1932 nur mehr 1 078 200 t. Die immer noch fehlenden Aufträge der großen Eisenbahngesellschaften und des Baumarktes dürften wohl hauptsächlich die Ursache dieses gerade für die Saarhütten schwerwiegenden Absinkens der Thomasstahlerzeugung und der heutigen schwierigen Betriebsverhältnisse sein. Die sich hieraus ergebenden Einschränkungen der Koks- und Roheisengewinnung zwingen die Hüttenwerke, die zur Hauptsache aus Hochofen- und Koksofengas erzeugte Energie besonders sparsam und vorsichtig zu verteilen. Die Aufgabe der Betriebsleitungen ist Kleinarbeit geworden. Auf dem Gebiete des Absatzes gehen die Hüttenwerke immer mehr in die Verfeinerung über, um die Erlöspreise zu erhöhen. Einen ähnlichen Weg muß heute der Betriebsingenieur gehen. Er muß die kleinsten Schwankungen in der Beschäftigung in Rechnung stellen, um möglichst niedrige Gestehtungskosten zu erzielen. Keine Kilowattstunde, keine Tonne Kohle, kein Prozent Einsatz irgendwelcher Art, keine Lohnstunde darf nutzlos vergeudet werden. Das Hüttenwerk kann mit einem feinen, äußerst empfindlichen Orchester verglichen werden, nur ein harmonisches Zusammenarbeiten aller Instrumente kann den höchsten Erfolg bringen.“

Die Eisenindustrie an der Saar ist sich der großen Verantwortung bewußt und erkennt dankbar an, daß sie auch in der von der daniederliegenden Wirtschaft besonders schwer betroffenen Arbeiterschaft das nötige Verständnis für die schwierige Wirtschaftslage findet. Handelt es sich doch darum, die gemeinsamen Arbeitsstellen über die Krisis hinaus lebensfähig zu erhalten. Die Beschäftigung der Arbeitslosen ist die Aufgabe, die die größte Sorge macht. Frierschichten und Krüppern sind nur mangelhafte Mittel und können nur einem kleineren Kreise Hilfe bringen. Aber auch eine Verkürzung der Arbeitszeit, wie sie in Genf beraten wurde, kann allein keine Abhilfe bringen, besonders nicht, wenn sie mit einer Erhöhung der Stundenlöhne verbunden sein würde und wenn sich nur vereinzelte Länder beteiligen würden, wie es seinerzeit bei der Einführung des Achtstundentages war. Eine verkürzte Arbeitszeit kann nur helfen, wenn sie allgemein, zum mindesten in den großen Industrieländern eingeführt wird, wenn

Löhne und Gehälter der Arbeitszeit angepaßt werden und hierdurch eine entsprechende Verbilligung der Warenpreise und der allgemeinen Lebenshaltung eintritt.

Man hat in den letzten Monaten eine kleine Besserung der Wirtschaftslage beobachten können. Man spricht sehr viel davon, daß das tiefe Tal durchschritten und der Aufstieg begonnen sei. Jeder sehnt sich danach, wieder auf längere Sicht hinaus überlegen zu können. Es wird die allerhöchste Zeit, daß endlich einmal eine gewisse Beständigkeit vor allem auch in den politischen Verhältnissen eintritt, die zweifellos auf die wirtschaftlichen Verhältnisse günstig wirken würden. Bevor nicht ein gegenseitiges Vertrauen in allen Industrie- und Handelszweigen wieder eingetreten ist, kann mit einer dauernden Besserung nicht gerechnet werden. Die deutschen Eisenhüttenleute an der Saar hätten das Bewußtsein, trotz aller Schwierigkeiten an dem Wiederaufbau nach besten Kräften gearbeitet zu haben, und glaubten, wenn sie in hoffentlich recht kurzer Zeit zum deutschen Vaterlande zurückkehrten, sagen zu können, daß sie das ihnen anvertraute Gut treu verwaltet hätten.“

Auf die Vereinstätigkeit übergehend wies Direktor Spannagel auf die enge Zusammenarbeit zwischen den Fachgruppen der Eisenhütte Südwest und denen des Hauptvereins hin. Der Erfahrungsaustausch habe zweifellos den einzelnen Werken besonders auch in der jetzigen Zeit des wirtschaftlichen Tiefstandes wertvolle Anregungen und Ersparnisse gebracht. In den Fachgruppen berichteten die Herren: E. Bertram über Krisenmaßnahmen im Hochofenbetrieb; von Hinke über Korrosionserscheinungen in Teerdestillierblasen; Wagner über Beiträge zur Verbesserung der Kokillenhaltbarkeit; J. Müller-Berghaus sprach über die Entwicklung der Tiefofen auf den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken, K. H. Eichel über die letzten Sitzungen des Stahlwerks-Arbeitsausschusses, W. Oertel über die Verschleißfestigkeit verschiedener Stahlsorten, und A. Falk berichtete über die Berechnung der Umformungsarbeit bei den Walzprofilen. In einer gemeinschaftlichen Sitzung brachte Kaestel, Magdeburg, einen Filmvortrag über neuzeitliche Feineisenstrahlen mit Hochleistungskühlbetten.

Die Wärmestelle Saar hatte eine Reihe von wärmewirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Aufgaben im Zusammenhang mit den durch den Beschäftigungsrückgang verursachten Schwierigkeiten der Wärme- und Energieversorgung zu bearbeiten.

Der Eisenhütte Südwest gehörten am 1. Januar 1933 318 Mitglieder an. Durch den Tod verlor sie Direktor Paul Jansen, Irheim, Baurat Franz Georg Frank, Kaiserslautern, und Oberingenieur Richard Dryander, Dillingen, deren Andenken geehrt wurde.

Bei den Wahlen im Anschluß an den Geschäftsbericht wurde der Vorstand in seiner bisherigen Zusammensetzung wieder bestellt.

Anschließend sprach Gerichtsassessor A. Lütke, Saarbrücken, über

#### Gegenwarts- und Zukunftssorgen der Saarländischen Wirtschaft.

Wie das ganze Wirtschaftsgeschehen des Saargebiets seit dessen im Versailler Vertrag für 15 Jahre festgelegten Sonderdasein zeigt auch die Auswirkung der Weltkrise auf das Saargebiet im stärksten Umfange die Abhängigkeit von der zwitterhaften Stellung, welche die Saarländische Wirtschaft während der Abgliederung notgedrungen zwischen der deutschen und französischen Wirtschaft und deren Konjunktorentwicklung einnehmen mußte. Die Saarländische Wirtschaft ist trotz der Abgliederung nach wie vor auf das stärkste mit der Wirtschaft des übrigen Deutschlands verbunden. Vor allem ist der Saarländische der unentbehrliche deutsche Markt als innerer zollfrei zu beliefernder Markt durch das Saarländische Zollabkommen erhalten geblieben. Ferner erfolgt nach wie vor der für das Saargebiet unentbehrliche Bezug deutscher Waren trotz der Zollbelastung, die durch das Saar-Zollabkommen nur eine Reihe Milderungen erfuhr, weiterhin aus Deutschland. Die wirtschaftliche Verbundenheit des Saargebietes mit dem übrigen Deutschland hat unter diesen Umständen nur gewisse, allerdings nicht zu unterschätzende Beeinträchtigungen erfahren. Andererseits ist das Saargebiet durch die neugeschaffene Möglichkeit der zollfreien Lieferung nach Altfrankreich, ferner durch die Möglichkeit des zollfreien Bezuges von dort und endlich durch die mit der zwangsweisen Einführung des französischen Franken im Jahre 1922 geschaffenen Währungsunion mit der französischen Wirtschaft verknüpft worden. Der Absatz nach Frankreich hat allerdings nicht für alle Industrien große Bedeutung erhalten können; vor allem ist die saarländische Schwerindustrie beim Absatz nach Frankreich gegenüber den vorgelagerten und auf dem Erzvorkommen sitzenden französischen Wettbewerbsindustrien im Nachteil. Aber im ganzen gesehen sind doch nicht unerhebliche Verbindungen mit der französischen Wirtschaft ent-

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 357/63 (Betriebsw.-Aussch. 66).

standen. Die Folgen der Weltkrise sind nun in Frankreich am spätesten von allen weltwirtschaftstreibenden Ländern eingetreten. Auch im Saargebiet sind durch dessen Zusammenhang mit der französischen Wirtschaft die Auswirkungen verhältnismäßig spät erfolgt, aber angesichts der Verflechtung der Saarwirtschaft mit der Wirtschaft des übrigen Reiches erheblich früher als in Frankreich. Das Schlimme dabei ist, daß wir als Zwittergebilde eine besonders scharfe Form der Krise erleben, und zwar dadurch, daß die von Frankreich als Schutz gegen die Krise getroffenen Maßnahmen sich auch auf das Saargebiet auswirken, auf dieses aber keineswegs passen. Frankreich hatte lange Zeit geglaubt, der Krise völlig entgegen zu können. Es hat deswegen eine noch heute in Kraft befindliche Absperrungspolitik getrieben, die es zu einer Teuerunginsel macht. Diese Politik ist dann zu ungunsten Frankreichs ausgeschlagen und hat den Ausbruch der Krise in Frankreich nicht verhindern können. Für das Saargebiet war andererseits bei seiner Einstellung nach dem deutschen Markt und nach dem Weltmarkt die gegenteilige Politik, die Politik der Kostensenkung geboten. Die von Frankreich eingeführte Absperrung wirkte ferner im Saargebiet, das einen überaus großen Teil seines Bedarfs aus dem übrigen Deutschland bezieht und beziehen muß, in ganz besonderem Umfange verteuernd. Dazu kam dann noch die Wirkung, die von der in Frankreich bestehenden Teuerung ausging. Das Saarland ist so in eine überaus schwierige Lage gekommen.

Ein Ueberblick über die Entwicklung der beiden saarländischen Schlüsselindustrien, Kohle und Eisen, zeigt ein Sinken der Kohlenförderung in den Jahren 1931 und 1932 und einen Rückgang in der Erzeugung von Roheisen, Rohstahl und Walzwerkserzeugnissen. Vergleicht man die Rohstahlgewinnung im Saargebiet, im übrigen Deutschland und in Frankreich (s. *Zahlentafel 1*), so ergibt sich zunächst, daß das Saargebiet in der Hochkonjunktur keine so starke Steigerung wie die übrigen Länder aufzuweisen hat, was bei Beurteilung des jetzigen Abstieges berücksichtigt werden muß. Weiter zeigt sich dann deutlich die schon geschilderte Zwischenlage zwischen den Konjunkturen, die sich übrigens auch zeigen würde, wenn man einmal die Konjunkturentwicklungszahlen in dem übrigen Deutschland, Frankreich und dem Saargebiet zeitlich gegenüberstellte.

Zahlentafel 1. Rohstahlgewinnung im Saargebiet, im übrigen Deutschland und in Frankreich.

	Saargebiet	Uebrigtes Deutschland	Frankreich
1913	2 079 825 t = 100%	12 236 112 t = 100%	6 973 000 t = 100%
1929	2 208 909 t = 106%	16 246 078 t = 133%	9 699 000 t = 139%
1932	1 463 429 t = 70%	5 751 127 t = 47%	5 550 000 t = 80% (geschätzt)

In den Jahren 1925 bis 1927 waren rd. 200 000 Menschen im Saargebiet als Angestellte und Arbeiter beschäftigt. Diese Zahl ist heute auf 136 000 zurückgegangen, während die Arbeitslosenzahl „nur“ rd. 44 000 beträgt. Von den 20 000, die als Arbeitslose nicht in Erscheinung treten, aber aus dem Kreise der Erwerbstätigen ausgeschieden sind, entfällt der größte Teil auf die Saargänger, die jetzt der Fürsorge des übrigen Deutschlands zur Last fallen.

Ein Ausschnitt aus der handelspolitischen Lage des Saargebietes, nämlich die Entwicklung des deutsch-saarländischen Warenaustausches, für den allein einwandfreie statistische Zahlen vorliegen, zeigt zunächst die günstigen Wirkungen des Saar-Zollabkommens. Seit Beginn der Krise in Deutschland setzt das Absinken der Einfuhr nach dem übrigen Deutschland ein, wobei besonders der verringerte Absatz der Saarkohle nach Deutschland eine Rolle spielt. Ferner ist der Umstand von Bedeutung, daß die saarländische Schwerindustrie beim Absatz der in den deutschen Syndikaten gebundenen Erzeugnisse vielfach statt einer Lieferung nach dem übrigen Deutschland eine Ausfuhrlieferung zugewiesen bekommt.

Auch bei der Ausfuhr aus dem übrigen Deutschland nach dem Saargebiet ist eine Besserung zu bemerken, die nach Abschluß des Saar-Zollabkommens und des deutsch-französischen Handelsvertrages eingetreten ist, ferner ein Sinken der Ausfuhr mit Beginn der Krise, das noch verstärkt wird durch die französischen Absperrmaßnahmen.

Die Handelsbilanz des Saargebietes mit dem übrigen Deutschland ist von Mitte 1930 an passiv geworden, während sie vorher einen großen Ausfuhrüberschuß aufwies. Nur im dritten Vierteljahr 1932 wurde die Handelsbilanz unter den Einwirkungen der französischen Kontingentierungsmaßnahmen noch einmal aktiv für das Saargebiet (s. *Zahlentafel 2*).

Bei Prüfung der Frage, welche Aussichten die Saarwirtschaft auf baldige Ueberwindung der Krise hat, scheinen zunächst starke Hoffnungen berechtigt. Die Krise der Weltwirtschaft hat zweifel-

Zahlentafel 2. Deutsch-saarländischer Warenaustausch nach Vierteljahren 1925 bis 1932 (Wert in 1000 *R.M.*).

Jahr	1. Vierteljahr	2. Vierteljahr	3. Vierteljahr	4. Vierteljahr
Einfuhr aus dem Saargebiet in das Reichszollgebiet				
1925	37 730	31 340	33 502	31 382
1926	27 557	32 727	36 561	41 905
1927	47 419	62 100	60 089	60 717
1928	53 774	54 765	56 609	56 045
1929	47 573	53 459	53 710	47 368
1930	45 624	41 881	39 545	36 744
1931	32 249	30 402	27 645	22 005
1932	22 256	20 708	22 559	—
Ausfuhr aus dem Reichszollgebiet in das Saargebiet				
1925	33 095	9 794	12 225	15 597
1926	13 131	12 419	12 349	16 337
1927	17 538	18 578	19 737	24 928
1928	23 424	25 864	31 168	35 025
1929	30 220	34 681	37 778	40 308
1930	36 737	38 188	45 444	49 037
1931	36 127	35 193	33 217	34 111
1932	23 792	21 781	20 182	—

los mit der im zweiten Halbjahr 1932 eingetretenen Besserung auf den Welt-Rohstoffmärkten einen Wendepunkt erreicht. Besonders befriedigend für das Saarland ist bei seiner Abhängigkeit von der Wirtschaft des übrigen Deutschlands die sich dort zeigende Besserung der Lage. Was Frankreich angeht, so erlebt dieses augenblicklich einen aufregenden Kampf um die Frage der richtigen Maßnahmen zur Ueberwindung der Krise. Aber gerade aus diesem Kampf spricht der leidenschaftliche Wille, unter allen Umständen aktiv an die Lösung der Krisenfrage heranzugehen.

Wenn man alle Besserungszeichen zusammenfaßt, dann ist man zu der Erwartung berechtigt, daß jedes Land, dessen öffentliche Stellen Hand in Hand mit der Privatwirtschaft „sich strebend bemühen“, gute Aussicht für eine nicht allzu ferne Erlösung aus der Krise hat. Leider wird diese Voraussetzung des strebenden Bemühens im Saargebiet nicht voll erfüllt, und das Tragische dabei ist, daß im Saargebiet Staat und Wirtschaft selbst beim besten Willen dazu gar nicht in der Lage sind. Das Saarland braucht heute unbedingt einen Wirtschaftsplan, der auf lange Sicht gestellt ist. Kostensenkende Maßnahmen: „Kampf gegen die französische Absperrungs- und Teuerungspolitik und Einführung größter Sparsamkeit bei der öffentlichen Hand“, können allein die Dinge nicht wenden. Vor allem ist zu fürchten, daß auch bei größter Sparsamkeit die öffentlichen Finanzen zu ihrem Ausgleich künftig ganz erhebliche Mittel nötig haben. Andererseits wissen wir, daß die Steuerquellen im Verlauf der Krise und gleichzeitig durch ihre steuerliche Auspressung in starkem Umfange unergiebig geworden sind. Man muß selbstverständlich die öffentlichen Finanzen ausgleichen. Aber das ist, da man nicht auf ausreichende Rücklagen zurückgreifen kann, nur dadurch möglich, daß man ohne oder mit Zwang pumpt, und zwar in der Weise, daß die Wirtschaft im Augenblick nicht belastet wird. Das im Reich eingeführte Verfahren der Steuergutscheine zeigt deutlich den Weg, der beschritten werden muß. Eine weitere dringende Aufgabe der öffentlichen Hand im Saargebiet ist die Frage der Arbeitsbeschaffung. Die Schwierigkeiten hierfür liegen einzig und allein auf geldlichem Gebiet. Beide Aufgaben, nämlich Ausgleich der Finanzen und Arbeitsbeschaffung, sind nur denkbar, wenn die öffentliche Hand auf weite Sicht arbeitet. Hier liegt die Kernfrage unserer heutigen Lage, daß nämlich die Regierungskommission des Saargebietes in den eigenen Liquidationszustand eingetreten ist, daß dabei aber der Wunsch von Wirtschaft und Bevölkerung des Saargebietes keine Berücksichtigung findet, die Amtsdauer der Regierungskommission überleben zu können. Man muß selbstverständlich alles versuchen, um auch bei dem bisherigen System der öffentlichen Hand die Möglichkeit einer langfristigen Planung zu geben. Ist diesen Bemühungen aber kein Erfolg beschieden, dann haben wir anstatt Entlastung Belastung, und statt Arbeitsbeschaffung völlige Untätigkeit der öffentlichen Stellen.

Angesichts dieser ganzen Lage wird der Wunsch jeden Tag brennender, daß die Saarfrage baldmöglichst ihrer Lösung entgegengeführt werden möge.

Ueber die Bedingungen der Rückgliederung ist, wie bereits erwähnt, zwar nichts Genaues bekannt, aber sie lassen sich doch in ihren Grundzügen schon vorstellen. Bei einer Darstellung der geographischen Lage des Saarkohlengebietes in seinem Verhältnis zum französischen Minettegebiet und im Verhältnis zu den nächstliegenden europäischen Kohlengebieten zeigt sich, daß für das französische mit der Minette zusammenhängende Industriegebiet das Saargebiet das weitaus nächste Kohlengebiet ist. Es ergibt sich hieraus, daß wegen der Absatzmöglichkeiten der Saarkohle nach Frankreich keine große Angst für die Zeit nach der Rückgliederung zu herrschen braucht, weil ein französisches Bedürfnis



nach Saarkohle vorliegt. Andererseits ist festzuhalten, daß auch für die französische Minette ein Drang besteht, Absatz nach der Saar zu haben. Den französischen Behauptungen, Frankreich lege Wert darauf, die französische Minette der eigenen Verhüttung vorzubehalten, ist nicht allzuviel Gewicht beizulegen. Wenn Frankreich heute geltend macht, das Minettevorkommen könne in etwa 80 Jahren erschöpft sein, so ist zu bedenken, daß man nicht weiß, wieviel Erz man in 80 Jahren braucht. Es wäre sehr unklug von den französischen Minettegruben, den Absatz nach der Saar nicht zu pflegen, wozu noch kommt, daß eine Drosselung der Erzeugung nur durch Stilllegung von Gruben, die stark Wasser ziehen, erfolgen kann. Es ergibt sich daher auf dem Gebiet der Erzversorgung der Saar ebenso wie auf dem Gebiet der Kohlenversorgung Frankreichs ein innerer Ausgleich. Dieser berechtigt zu der Erwartung, daß die Frage des Grubenrückkaufs ebenso wie die des Kohlenabsatzes nach Frankreich für das Saargebiet in befriedigendem Sinne gelöst werden kann, wobei, den politischen Belangen gerecht werdend, der Bergbau in deutscher Hand bleibt. Für die wichtige Regelung der handelspolitischen Beziehungen sind die Aussichten ebenfalls günstig, weil hier Absatzbelange auf beiden Seiten gegeben sind und auf Ausgleich drängen.

Eine weitere wichtige Rolle spielt bei der Rückgliederung die notwendige Verbesserung der Verkehrsbeziehungen nach Süddeutschland. Neben dem Plan des Saar-Pfalz-Kanals ist hier auch der überaus beachtliche Gedanke einer Drahtseilbahn zum Rhein zu nennen. Es ist natürlich abzuwägen, welche Hilfe die Eisenbahn übernehmen kann, wobei aber immerhin zu betonen ist, daß es sich dabei nicht um ein jederzeit zurückziehbares Entgegenkommen, sondern um eine Verkehrsverbesserung und -verbilligung handeln muß, die für alle Dauer feststeht.

Ahnlich gelagert sind die Fragen nach dem Absatze der Saarenergie in Gestalt von Fernstrom und Ferngas. Unmittelbar nach der Rückgliederung sind weiterhin wichtige Bauaufgaben im Saargebiet zu erfüllen, beispielsweise der Bau von Grenzzollbahnhöfen und der seit Jahren unbedingt notwendige Umbau des Hauptbahnhofs Saarbrücken. Andere Baupläne sind die unbedingt erforderlichen Flußregulierungen an der Bliess und an anderen Nebenflüssen der Saar, der Bau der Ostertalbahn und nicht zuletzt die großen Investitionen, die im Kohlenbergbau durch den neuen Eigentümer erfolgen werden. Diesen Rückgliederungsfragen ist durchgängig gemeinsam, daß sie Arbeit und Brot für die Saarbevölkerung geben.

Ueber weitere Möglichkeiten der künftigen Entwicklung sollte man sich eigentlich noch keine grauen Haare wachsen lassen. Es dürfte aber notwendig sein, darauf zu verweisen, daß das ganze wirtschaftliche Leben im Saargebiet bei fortschreitender Entwicklung der Technik stets auf einer labilen Grundlage stehen wird. Wir wissen nicht, welche Verwendungs- und Absatzmöglichkeiten für Kohle, Eisen und für die sonstige Erzeugung des Saargebietes künftig einmal bestehen werden. Diese Veränderungen, besonders wenn sie die geographisch bedingte Grundlage Kohle und Eisen betreffen, können nicht ohne Erschütterung am Saarlande vorübergehen, und zwar besonders nicht deshalb, weil es weit vom Weltmeer liegt und daher nur schlecht einen Ausgleich für Veränderungen seiner geographisch bedingten Struktur finden kann.

Ein weiterer Vortrag wurde von Dr.-Ing. W. Schneider, Düsseldorf, erstattet über

#### Hochwertige Schienen und ihre Bewährung im Betriebe.

Die Steigerung der Geschwindigkeiten und Zuglasten in den letzten Jahren hat dazu geführt, daß die früher verwendeten verhältnismäßig weichen Schienen in den besonders beanspruchten Teilen, wie in Kurven von Bergstrecken und in viel befahrenen Stadtbahnen nicht mehr genügten. Die Schaffung verschleißfester Schienen wurde hier zu einer Voraussetzung für die Aufrechterhaltung des Eisenbahnbetriebes in dem heutigen Ausmaße.

Der Verschleißvorgang selbst ist sehr verwickelt: Man denke nur an die verschiedenen Arten der Abnutzung durch gleitende oder rollende Reibung, wobei noch die Art des Werkstoffes und des Gegenwerkstoffes zu berücksichtigen ist. Deshalb hält es auch schwer, im Laboratorium den wirklichen Verschleißvorgang nachzuahmen und die Werkstoffe allgemein gültig auf ihre Abnutzungsbeständigkeit zu prüfen. Die Laboratoriumsprüfung kann vielmehr bei entsprechender Ausgestaltung allein Aussagen über einen ganz bestimmten Verschleißvorgang machen. Deshalb ist auch eine genaue Begriffsbestimmung des Verschleißes, für die im Eisenbahnwesen lange eine genügende Klarheit gefehlt hat, von großer Wichtigkeit.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen haben wichtige Erkenntnisse gebracht, trotzdem sind die heute bestehenden verschiedenen Verschleißprüfungen noch nicht geeignet, Voraus-

sagen zu machen, die sicher mit den späteren Ergebnissen des Betriebes übereinstimmen. Es ist deshalb besonders beachtlich, daß die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft eine große Anzahl von Versuchsstrecken in den verschiedensten Gegenden Deutschlands unterhält. Eingehende Berücksichtigung aller Einflüsse, die das Ergebnis beeinträchtigen können, und weitestgehende Ausschaltung der Fehlermöglichkeiten geben die Sicherheit, genaue Angaben über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der bisher eingeschlagenen Wege zu erhalten.

Aus den wissenschaftlichen Untersuchungen und den Beobachtungen dieser Versuchsstrecken können wichtige Folgerungen über den Zusammenhang der Verschleißfestigkeit mit anderen Werkstoffeigenschaften gezogen werden. Im großen und ganzen nimmt diese mit der Härte, also auch mit der Zugfestigkeit zu. Solange Ferrit im Gefüge vorhanden ist, ist der Anstieg mit der Härte nur gering, wird aber bei Erreichen der eutektoidischen Zusammensetzung plötzlich sehr stark. Bei gleicher Zugfestigkeit verhält sich lamellarer Perlit besser als Sorbit oder körniger Zementit. Sekundärer Zementit kann durch das Ausbrechen der großen Nadeln leicht zu einer Verringerung der Verschleißfestigkeit führen. Besondere Einflüsse haben Legierungselemente.

Drei Wege hat man zur Erzeugung verschleißfester Schienen eingeschlagen, wobei das grundsätzliche Ziel stets war, die Härte des Kopfes möglichst groß zu machen, aber die Zähigkeit der Schiene möglichst hoch zu halten.

Das älteste Verfahren, das schon 1892 von F. Melaun versucht wurde, besteht im Verbundgub: In die gleiche Kokille wird weicher Stahl gleichzeitig oder nacheinander mit hartem Stahl vergossen. Für den harten Teil, der beim späteren Auswalzen den Kopf der Schiene bildet, wird gewöhnlich ein Stahl mit 0,6 bis 0,8% C und 0,8 bis 1% Cr genommen, der eine Zugfestigkeit von 120 bis 140 kg/mm<sup>2</sup> ergibt; der weichere Stahl für Steg und Fuß der Schiene hat gewöhnlich eine Zugfestigkeit von 45 bis 65 kg/mm<sup>2</sup>. Die Schwierigkeiten des Verbundgusses bestehen darin, daß einmal die beiden Stahlsorten sich nicht miteinander vermischen sollen, andererseits aber gut miteinander verschweißen müssen. Nach Beobachtungen im Betrieb ist die Verschleißfestigkeit dieser Verbundgubschienen etwa drei- bis viermal so groß wie die der Regelschienen mit einer Zugfestigkeit von 70 bis 80 kg/mm<sup>2</sup>.

Der zweite Weg besteht darin, den Kopf der Schiene durch besondere Wärmebehandlung auf eine höhere Härte zu bringen. Man nimmt hierzu gewöhnlich einen Stahl mit 0,4 bis 0,45% C und 0,8 bis 1% Mn. Teils arbeitet man auf sorbitisches Gefüge hin, indem man den Kopf mit Wasser besprüht oder periodisch in eine Flüssigkeit eintaucht; dadurch soll eine zu schroffe Abkühlung vermieden werden; gleichzeitig ist aber die Härtesteigerung nur sehr gering. Teilweise wird eine martensitische Oberfläche angestrebt, indem man etwas oberhalb des A<sub>3</sub>-Punktes je nach dem Kohlenstoffgehalt 60 bis 80 s lang den Kopf in schnell fließendes Wasser eintaucht. Hierbei erhält man Anlaßmartensit, der eine etwa 6 mm tiefe Härteschicht mit einer Härte von 400 Brinelleinheiten ergibt. Ist die Härteschicht abgenutzt, so können die Schienen immer noch in geraden Strecken verwendet werden. Die Möglichkeit einer noch stärkeren Härtung der Schiene wird noch geprüft, wobei, wie schon erwähnt, besondere Rücksicht auf die Zähigkeit genommen werden muß.

Als letztes Mittel zur Verbesserung der Abnutzungsbeständigkeit der Schienen kommt die Legierung des Stahles in Betracht. Man strebt dabei eine Erhöhung der Zugfestigkeit unter möglichst geringer Aenderung der Zähigkeitseigenschaften an. Vielfach wird ein perlitischer Manganstahl mit 0,75% C und 0,75% Mn oder mit 0,5 bis 0,55% C bei 1,2 bis 1,5% Mn verwendet. Der Stahl neigte im Anfang zu Dauerbrüchen; dieser Fehler ist jedoch heute behoben. Dann ist ein besonders in Oesterreich erprobter Stahl mit 1,8% Mn zu erwähnen. Auch Legierung mit Chrom, Vanadin oder Kupfer gemeinsam mit Chrom und Titan ist versucht worden. Dabei strebt man immer eine Zugfestigkeit des Stahles von 95 bis 100 kg/mm<sup>2</sup> an, da nach Erfahrungen eine Erhöhung der Zugfestigkeit bei etwa 85 kg/mm<sup>2</sup> keine rechten Erfolge bringt und über 105 kg/mm<sup>2</sup> der Abnutzungs-widerstand nicht wesentlich zunimmt. Als besonders verschleißfest ist der Stahl mit 12% Mn zu nennen, der infolge seiner großen Kalthärtfähigkeit nach kurzer Betriebszeit außerordentlich abnutzungsbeständig ist. Wegen seines Preises und seiner schlechten Bearbeitbarkeit kommt er jedoch nur für besondere Fälle in Betracht.

Die Herstellung der verschleißfesten Schienen bringt gegenüber der Anfertigung der Regelschienen erhöhte metallurgische Schwierigkeiten mit sich. Es sei nur auf Transkristallisationserscheinungen, Wärmespannungen und Sekundärspindigkeit mit den verschiedenen Fehlermöglichkeiten verwiesen. Zur Behebung

Einfluß der Walzspannungen, die im Gegensatz zu der üblichen Alterung eine Erhöhung der Dehnung und Einschnürung mit der Lagerungszeit nach dem Walzen herbeiführen, ohne daß die Kerbzähigkeit beeinflußt wird. Ob man es hier mit einer Erscheinung der Kristallerholung zu tun hat, ist noch nicht geklärt. Jedenfalls muß diese Erscheinung auch beim Richten und bei der Abnahme berücksichtigt werden.

Rückblickend ist also zu sagen, daß auf dem Gebiete der Erzeugung hochverschleißfester Schienen schon manches erreicht ist, daß aber die Möglichkeiten zur weitergehenden Verbesserung noch nicht erschöpft zu sein scheinen.

In der Erörterung machte Dr. mont. R. Walzel, Donawitz, noch einige ergänzende Ausführungen über die Bewahrung der Schienen aus Elektrostahl mit 1,8% Mn. Nach dreijähriger Liegezeit in sehr engen Kurven auf der Semmering- und Arlberg-Bahn verhielt sich die Abnutzung der Elektrostahlschienen zu der gewöhnlicher Siemens-Martin-Schienen im Durchschnitt wie 1 : 3,

in einigen Fällen sogar wie 1 : 4,8. Durch Versuche bei Temperaturen von + 60 bis - 30° konnte gezeigt werden, daß zwar bei den hohen Temperaturen die Kerbzähigkeit der Manganstahlschiene im Durchschnitt etwas geringer als die der unlegierten Schiene war, daß bei den tiefen Temperaturen jedoch, auf die es für den Betrieb in der Hauptsache ankommt, dieses Verhältnis sich umkehrt. Dem entsprach auch das sehr gute Verhalten der Elektrostahlschienen in strengen Wintern, in denen ein Bruch nicht vorgekommen ist.

In gewohnter Weise schloß sich an die Hauptversammlung in den lieg gewordenen Räumen des Saarbrücker Zivilkasinos ein gemeinsames Mittagmahl bei reger Beteiligung an. Im Verlauf des Mahles wurden ernste und frohe Gedanken in Tischreden zum Ausdruck gebracht; für ihre Ausführungen ist zu danken den Herren A. Spannagel, O. Petersen, E. Siegfried, Herm. Röchling, E. Bertram und dem Präsidenten des Reichsbahnzentralamtes Niemann.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 6 vom 9. Februar 1933.)

Kl. 7 a, Gr. 12, Sch 96 781. Bandwarmwalzwerk. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 15, K 113 040. Verfahren zur Herstellung von Lochstücken zum Walzen nahtloser Rohre mit Unterteilung des Lochvorganges. Dr.-Ing. C. h. Heinrich Koppenberg, Riesa a. d. Elbe.

Kl. 7 a, Gr. 20, Sch 97 303. Gelenkmuffe für Walzwerke. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 17/01, W 85 148. Verfahren zum Löschen von Koks. Reinhold Wagner, Berlin-Charlottenburg.

Kl. 18 c, Gr. 3/50, R 1.30. Vorrichtung zur Einsatzhärtung. Heyman Rosenberg, New York.

Kl. 18 c, Gr. 7/50, H 125 288; Zus. z. Anm. E 35 261. Durchlauföfen zum Glühen von Blechen. Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 9/02, St 46 889. Gasbeheizter Ofen. Didierwerke A.-G., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 18 c, Gr. 10/01, S 100 950. Gleitrohr für Wärmöfen. Friedrich Siemens A.-G., Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 10/03, S 99 317. Entschlackungsvorrichtung. Friedrich Siemens A.-G., Berlin.

Kl. 24 c, Gr. 7/03, W 66.30. Umsteuervorrichtung für Generativöfenanlagen mit außerhalb des eigentlichen Feuerraumes erfolgreicher Nachverbrennung der Ofenabgase. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Fridolin Sommer, Witkowitz (Tschechoslowakei).

Kl. 24 e, Gr. 3, J 43 316. Verfahren zum Betrieb von Abstichgaserzeugern. I. G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 31 c, Gr. 13, B 147 916. Vorrichtung zur Unterdrückung der Lunkerbildung beim Formguß. Emilien Bornand und Hans Arnold Schlaepfer, Genf.

Kl. 48 d, Gr. 3, P 62 197. Verfahren zum Brünieren von rost-sicherem Stahl. Poldihütte, Prag.

Kl. 49 c, Gr. 3/04, O 66.30. Hobelmaschine zum Entfernen schadhafter Stellen an der Oberfläche von Rohblöcken. John W. Offutt, Ellwood, Lawrence (Penns., V. St. A.).

Kl. 80 b, Gr. 12/04, M 115 148. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Steinen aus fettem Ton und feingemahlener Magerungsmitteln. Scheidhauer & Gießing A.-G., Bonn a. Rh.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 6 vom 9. Februar 1933.)

Kl. 7 a, Nr. 1 249 403. Kühlbett mit mehreren Walzgeföhren. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 40 a, Nr. 1 250 056. Gleitschienen bzw. Gleitschienträger von Band-Sinter-Apparaten. Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

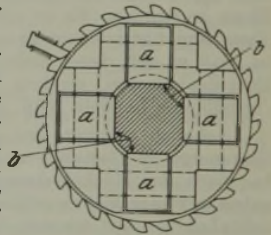
Kl. 49 c, Nr. 1 249 324. Schere zum Schneiden von Walzgeföhren. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

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

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 563 466, vom 28. Dezember 1930; ausgegeben am 5. November 1932. Demag A.-G. in Duisburg. *Drehvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke.*

Das Werkstück wird beim Vorbringen mit einer nur zum Teil gedrahten Spindel und einer diese Spindel umfassenden Drallmutter gedreht, in deren Innern die Spindel durch Rollen a geführt und demnach durch eine Linienführung b umfaßt wird, die in eine senkrecht zur Spindelachse liegende Ebene fällt.

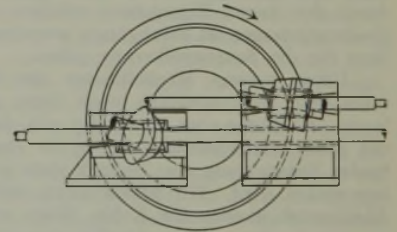


Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 563 619, vom 1. März 1931; ausgegeben am 7. November 1932. Zusatz zum Patent 548 452 (Zusatzpatent). Hauptpatent 545 984. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Heinrich Esser in Hilden, Rhld.)

*Walzwerk zur Herstellung nahtloser Rohre.*

Das Scheibenwalzwerk hat nur eine Scheibe, aber zwei Zusatzwalzen, von denen die eine mit der Scheibenwalze das

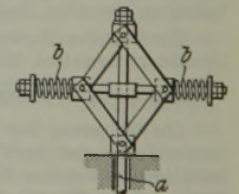
Loch- oder Streckkaliber und die andere mit der Scheibenwalze das Glättkaliber bildet; dabei ist eine Zusatzwalze oberhalb, die andere unterhalb der Mitte der Scheibe angeordnet.



Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 563 620, vom 18. Oktober 1931; ausgegeben am 7. November 1932. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Wilhelm Becker in Magdeburg.)

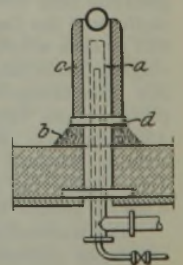
*Federtragvorrichtung für die in der Höhe verstellbaren Walzen von Walzwerken.*

Das obere Einbaustück der Oberwalze hängt an je einer Hängestange a vor und hinter der Walze. Die Tragvorrichtung für jede Hängestange besteht aus einer auf dem Walzgerüst gelagerten Kniehebelvorrichtung, auf die Druckfedern b so einwirken, daß der Anpressungsdruck gegen die Druckschraubenspindel in jeder Hubstellung der Walzen gleichbleibt.



Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 563 976, vom 10. Juli 1931; ausgegeben am 12. November 1932. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H. in Düsseldorf. *Stützpfiler für freitragende Stoßfen-Gleitrohre.*

Auf der Herdplatte ist ein wassergekühlter Rohrstutzen a abgestützt, dessen aus der Herdsohle in den Herdraum hineinragender Teil am unteren Ende mit einer losen, leicht auswechselbaren Wärmeschutzmasse b, z. B. Sand, und am oberen Ende mit einem festen Wärmeschutzkörper c, z. B. feuerfestem Stein, umgeben ist. Dieser stützt sich auf Rasten d, die oberhalb der auswechselbaren Wärmeschutzmasse an dem Rohrstutzen angebracht sind.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Januar 1933<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1933	1932
Januar 1933: 31 Arbeitstage, 1932: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	22 754	11 553			233 583	80 605	—	348 495	306 854
Sieg., Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	7 814			—	7 525	—	15 339	12 958
Schlesien	—	428			—	—	—	6 173	1 018
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	3 986	4 605			21 820	6 655	1 470	20 991	24 449
Süddeutschland	—	—			—	—	—	11 800	13 110
Insgesamt: Januar 1933	26 740	24 400	—	—	255 403	94 785	1 470	402 798	—
Insgesamt: Januar 1932	23 119	13 439	—	—	232 885	88 095	851	—	358 389
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								12 993	11 561

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Januar 1933<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke					Stahlguß			Insgesamt		
	Thomas-stahl	Besse-mer-stahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweiß-stahl (Schweiß-eisen)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1933	1932
Januar 1933: 26 Arbeitstage, 1932: 25 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	164 924	—	258 535	4 772	6 977	—	6 701	2 474	540	444 923	338 883
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	18 448	—	—	—	285	365	—	19 872	5 463
Schlesien	—	—	12 291	—	—	1 356	65	—	—	12 894	13 459
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	22 602	—	—	—	1 413	141	539	33 345	22 915
Land Sachsen	20 157	—	15 863	—	—	—	547	—	—	17 008	11 542
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	173	—	—	—	296	235	—	11 657	12 785
Insgesamt: Januar 1933	185 051	—	327 912	4 772	8 333	—	9 307	3 215	1 079	539 699	—
davon geschätzt	—	—	4 717	—	1 240	—	—	540	160	6 657	—
Insgesamt: Januar 1932	164 144	—	217 412	5 175	3 329	1 826	9 015	3 248	898	—	405 047
davon geschätzt	2 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 000
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										20 758	16 202

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich<sup>1)</sup>.

	Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-änigerte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Ende 1928	184	101	11	25	47	—
" 1929	182	95	24	19	44	—
" 1930	165	63	37	22	43	—
" 1931	155	47	42	30	12	24
" 1932	154	42	44	27	14	27
Januar 1933	153	46	37	27	15	28

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- u. Stahl-Industrieller.

Die Saarkohlenförderung im Jahre 1932.

Nach den Ermittlungen der französischen Bergwerksverwaltung ist die Förderung der Saargruben von 11 367 011 t im Jahre 1931 auf 10 438 049 t im abgelaufenen Jahre zurückgegangen. Die Zahl der Arbeitstage in 1932 belief sich auf 228,09 gegen 248,93 in 1931.

Von der Gesamtförderung entfielen 10 055 993 (1931: 10 930 486) t auf die staatlichen Gruben und 382 056 (436 525) t auf die Privatgrube Frankenholz. Ueber die Förderung in den einzelnen Monaten des abgelaufenen Jahres unterrichtet nebenstehende **Zahlentafel I.**

Die durchschnittliche Tagesförderung in 1932 belief sich auf 45 763 t gegenüber 45 658 t in 1931 und 44 054 t in 1933. Die durchschnittliche Tagesleistung des Arbeiters unter und über Tage in 1932 betrug (in kg): Januar 983, Februar 999, März 1028,

April 1040, Mai 1029, Juni 1045, Juli 1031, August 1020, September 1043, Oktober 1048, November 1062, Dezember 1078.

Die Verteilung der Kohle im Jahre 1932 geschah wie folgt: Es erhielten die Zechen einschließlich der elektrischen Zentralen für Selbstverbrauch 9 175 501 t und die Bergarbeiter an Deputat-kohle 316 144 t. An die Kokereien wurden 317 024 t und an die Brikettfabriken 6781 t geliefert. Zum Verkauf und Versand gelangten 9 002 963 gegen 9 300 348 t in 1931. Auf den Halden lagen am Jahreschluß 446 703 t Kohle, 8334 t Koks und 1963 t Briketts. An Koks wurden im abgelaufenen Jahre 215 696 (1931: 255 080) t und an Briketts 6939 (1178) t hergestellt.

Die Belegschaft nahm gegenüber dem Vorjahre um 6936 Mann ab. Sie betrug am Ende des Jahres einschließlich der Beamten 49 171 (56 107) Köpfe.

Zahlentafel I. Die Saarkohlenförderung im Jahre 1932.

	Staatliche Gruben t	Grube Frankenholz t	Gesamt-förderung t
Januar 1932	807 749	31 886	839 635
Februar ..	788 799	31 237	820 036
März ..	816 577	34 533	851 110
April ..	818 325	31 897	850 222
Mai ..	814 278	32 187	846 465
Juni ..	852 127	29 857	881 984
Juli ..	801 473	30 192	831 665
August ..	796 143	29 671	825 814
September ..	850 917	30 488	881 405
Oktober ..	890 119	32 854	922 973
November ..	916 835	33 549	950 384
Dezember ..	902 651	33 705	936 356
Insgesamt 1932	10 055 993	382 056	10 438 049
1931	10 930 486	436 525	11 367 011

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Jahre 1932.

	Besse-mer- und Pud-del-	Gießerei-	Tho-mas-	Ver-schiede-nes	Insgesamt	Hochöfen am 1. des Monats			Besse-mer-	Tho-mas-	Sie-mens-Martin-	Tiegel-guß-	Elektro-	Insgesamt	Davon Stahlguß t
						im Feuer	außer Betrieb, im Bau oder in Ausbesserung	insgesamt							
						Roheisen 1000 t zu 1000 kg									
Januar 1932	15	61	386	28	490	83	128	211	5	322	131	—	11	469	14
Februar ..	16	65	365	12	458	81	130	211	5	320	127	—	11	463	13
März ..	13	71	366	21	471	78	133	211	5	317	131	—	11	464	16
April ..	18	69	355	18	460	79	132	211	5	312	129	—	11	457	13
Mai ..	10	74	359	16	459	79	132	211	4	298	131	—	11	444	13
Juni ..	12	68	356	16	452	79	132	211	5	311	141	—	11	468	14
Juli ..	14	56	363	22	455	81	130	211	5	309	139	—	12	465	14
August ..	12	63	365	16	456	82	129	211	6	318	138	—	11	473	14
September ..	9	67	351	18	445	81	130	211	5	301	135	—	14	455	14
Oktober ..	20	59	362	16	457	81	130	211	5	305	144	—	14	468	14
November ..	12	62	365	19	458	82	129	211	5	299	148	—	17	469	13
Dezember ..	16	69	381	22	488	82	129	211	5	336	151	—	17	509	14
Ganzes Jahr 1932	167	704	4374	224	5549	—	—	—	60	3748	1645	—	151	5604	166

Die Leistung der französischen Walzwerke im Dezember und im [ganzen Jahre 1932<sup>1)</sup>].

	Novbr. 1932 <sup>2)</sup>	Dezbr. 1932	Ganzes Jahr 1932
	in 1000 t		
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	71	89	994
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl. . .	347	370	4070
davon:			
Radreifen . . . . .	3	2	31
Schmiedestücke . . . . .	3	3	38
Schienen . . . . .	14	16	231
Schwellen . . . . .	5	8	70
Laschen und Unterlagsplatten . . . . .	1	1	18
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwand Eisen . . . . .	34	39	510
Walzdraht . . . . .	18	21	219
Gezogene Draht . . . . .	10	12	145
Wärmegewalztes Band Eisen und Röhrenstreifen . . . . .	18	22	205
Halbzeug zur Röhrenherstellung . . . . .	6	2	51
Röhren . . . . .	15	15	154
Sonderstabstahl . . . . .	10	14	114
Handelstabeisen . . . . .	133	134	1375
Weißbleche . . . . .	7	7	72
Andere Bleche unter 5 mm . . . . .	48	53	568
Bleche von 5 mm und mehr . . . . .	19	18	226
Universaleisen . . . . .	3	3	43

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

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im November 1932<sup>1)</sup>.

	Oktober 1932 <sup>2)</sup>	November 1932
	1000 t zu 1000 kg	
<b>Flußstahl:</b>		
Schmiedestücke . . . . .	7,9	10,2
Kesselbleche . . . . .	3,7	7,1
Grobbleche, 3,2 mm und darüber . . . . .	40,4	56,0
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt . . . . .	37,3	38,5
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche . . . . .	61,7	63,0
Verzinkte Bleche . . . . .	29,5	29,9
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber . . . . .	13,7	4,8
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m . . . . .	2,7	3,0
Rillenschienen für Straßenbahnen . . . . .	2,6	0,6
Schwellen und Laschen . . . . .	3,6	5,8
Formeisen, Träger, Stabeisen usw. . . . .	102,1	106,3
Walzdraht . . . . .	24,2	30,0
Band Eisen und Röhrenstreifen, wärmegewalzt . . . . .	20,4	24,6
Blankgewalzte Stahlstreifen . . . . .	6,3	6,6
Federstahl . . . . .	4,4	4,6
<b>Schweißstahl:</b>		
Stabeisen, Formeisen usw. . . . .	8,1	8,4
Band Eisen und Streifen für Röhren . . . . .	2,4	2,1
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl . . . . .	—	—

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — <sup>2)</sup> Teilweise berichtigte Zahlen.

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Jahre 1932.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen incl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zusammen	darunter Stahlguß	
							sauer	basisch				
Januar 1932	83,7	126,5	104,6	12,4	335,3	76	103,3	320,7	12,6	436,6	9,4	15,6
Februar	76,6	127,5	107,3	10,8	328,8	71	108,4	355,3	24,6	488,3	11,3	14,5
März	66,9	135,1	115,9	14,4	341,0	72	99,4	350,1	20,7	470,2	11,2	14,6
April	62,5	140,0	98,5	13,9	322,0	69	92,3	329,4	18,6	440,3	11,1	13,9
Mai	76,6	130,0	94,1	11,5	320,3	69	89,1	313,6	20,9	423,6	10,4	10,5
Juni	76,9	132,2	86,9	13,4	316,4	69	108,0	341,7	17,0	466,7	10,3	14,6
Juli	58,4	137,5	82,9	11,6	297,3	56	97,6	327,8	20,0	445,4	8,9	11,5
August	48,8	122,3	71,8	14,1	263,6	57	62,8	290,8	13,7	367,3	7,4	11,7
September	51,7	128,6	70,3	8,3	264,6	59	82,3	340,7	14,2	437,2	9,3	12,4
Oktober	59,3	136,3	68,0	9,8	280,0	59	98,7	324,8	23,3	446,8	9,3	13,8 <sup>1)</sup>
November	64,0	130,4	67,1	7,3	272,0	59	106,6	353,2	21,6	481,4	10,1	12,7
Dezember	77,8	125,6	69,1	10,8	289,1	60	95,4	320,6	21,3	437,3	8,7	
Ganzes Jahr 1932	803,2	1572,0	1036,5	138,3	3630,4		1143,9	3968,7	228,5	5341,1	117,4	

<sup>1)</sup> Berichtigte Zahl.

Großbritanniens Hochöfen Ende Dezember 1932.

Großbritanniens Hochöfen am 31. Dezember 1932.

Nach Angaben der britischen Roheisen erzeugenden Werke<sup>1)</sup> waren Ende Dezember 1932 in Großbritannien 337 Hochöfen vorhanden, von denen 60 oder 17,8% unter Feuer standen. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 29 Hochöfen, während sich je ein neuer Ofen bei der Ford Motor Co., Ltd., in Essex und bei der Goldendale Iron Co., Ltd., in North-Staffordshire im Bau befand.

Hochöfen im Bezirk	Vorhanden am 31. Dez. 1932	Im Betriebe						
		durchschnittlich Okt.—Dez.		am 31. Dez. 1932	davon gingen am 31. Dez. auf			
		1931	1932		Hämatit, Roheisen für saure Verfahren	Puddel- und Gießerei-Roheisen	Roheisen für basische Verfahren	Ferro-mangan usw.
Schottland . . . . .	77	3 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	2	2	—	1	1	—
Durham und Northumberland . . . . .	27	2	2	2	2	—	—	—
Cleveland . . . . .	59	16	13 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	13	5	1	7	—
Northamptonshire . . . . .	14	9	6 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	6	—	5	1	—
Lincolnshire . . . . .	19	6	7	6	—	1	5	—
Derbyshire . . . . .	19	10 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	7	7	—	7	—	—
Nottingham und Leicestershire . . . . .	9	3	2	2	—	2	—	—
Süd-Staffordshire und Worcestershire . . . . .	22	4 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	4 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	4	—	2	2	—
Nord-Staffordshire . . . . .	10	2	2	2	—	1	1	—
West-Cumberland . . . . .	23	3	4 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	4	4	—	—	—
Lancashire . . . . .	19	5	3 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	5	3	—	2	—
Süd-Wales und Monmouthshire . . . . .	21	2 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	3	3	1	—	2	—
Süd- und West-Yorkshire . . . . .	11	2	3 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	3	—	2	1	—
Shropshire . . . . .	3	—	1	1	—	1	—	—
Nord-Wales . . . . .	3	—	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	—	—	—	—	—
Gloucester, Somerset, Wilts . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen Oktober—Dezember . . . . .	337	69 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	62 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	60	15	23	22	—
Dagegen Vorvierteljahr . . . . .	346	67 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	60	58	10	25	21	2

<sup>1)</sup> Nach Iron Coal Trad. Rev. 126 (1933) S. 94. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochöfenwerke namentlich auf.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Löhne in der Eisen schaffenden und verarbeitenden Industrie.

Das Statistische Reichsamt hat jetzt auch die Ergebnisse der amtlichen Lohnerhebung vom Oktober 1931 für die Eisen und Metall verarbeitende Industrie veröffentlicht; neben Sonderzusammenstellungen über den Maschinenbau<sup>1)</sup>, die Eisen- und Stahlwarenindustrie<sup>2)</sup> und die Elektrotechnik<sup>3)</sup> erschien eine Zusammenfassung für die gesamte Eisen und Metall verarbeitende

Industrie<sup>4)</sup>. *Zahlentafel 1* bringt die hauptsächlichsten Ergebnisse und stellt sie denen in der Eisen schaffenden Industrie<sup>5)</sup> gegenüber. Ingesamt wurden in der Eisen schaffenden Industrie 40 635, in der verarbeitenden Industrie 213 746, darunter 39 580 weibliche, Arbeiter erfaßt. Für die vergleichbaren Bezirke ergibt sich ein Rückgang in den Belegschaften gegenüber der ersten Erhebung im Oktober 1928 um 36,2% in der Eisen schaffenden

<sup>1)</sup> Wirtsch. u. Statist. 12 (1932) S. 641.  
<sup>2)</sup> Wirtsch. u. Statist. 12 (1932) S. 469.  
<sup>3)</sup> Wirtsch. u. Statist. 12 (1932) S. 439.

<sup>4)</sup> Wirtsch. u. Statist. 12 (1932) S. 785.  
<sup>5)</sup> Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 747/48.

Zahlentafel 1. Arbeitszeit und Verdienste im Oktober 1931.

Industriezweig	Im Oktober 1931				Gegenüber der ersten Erhebung im Oktober 1928 waren in den vergleichbaren <sup>1)</sup> Bezirken im Oktober 1931				
	Zahl der erfaßten Arbeiter <sup>2)</sup>	durchschnittliche tatsächliche Wochenarbeitszeit <sup>3)</sup>	darunter nicht regelmäßige Über- und Sonntagsstunden	durchschnittlicher		die erfaßten Belegschaften	die tatsächliche Wochenarbeitszeit <sup>4)</sup>	die durchschnittlichen	
				Stundenverdienst	Wochenverdienst			um %	um %
<b>I. Eisen und Stahl erzeugende Industrie:</b>									
Hochofenwerke . . . . .	4 949	45,79	0,37	89,6	41,01	- 39,0	- 29,4	- 11,9	- 29,5
Stahlwerke . . . . .	7 435	42,84	1,40	98,8	43,34	- 41,3	- 19,3	- 5,9	- 24,0
Wals-, Preß- und Hammerwerke	16 434	39,71	0,61	95,8	38,05	- 33,9	- 23,3	- 15,7	- 34,6
Hüttengießereien . . . . .	3 614	44,33	0,39	86,4	38,38	- 40,0	- 19,5	- 9,6	- 24,7
Lehranstaltungswerkstätten . . .	8 210	43,65	1,17	89,3	39,15	- 39,9	- 23,4	- 3,5	- 26,7
<b>Zusammen</b>	<b>40 635</b>	<b>42,16</b>	<b>0,80</b>	<b>93,4</b>	<b>39,45</b>	<b>- 36,2</b>	<b>- 22,9</b>	<b>- 9,6</b>	<b>- 29,9</b>
<b>II. Eisen und Metall verarbeitende Industrie:</b>									
Maschinenbau . . . . .	60 934 <sup>5)</sup>	39,85	0,38	101,0	40,33	- 49,3	- 15,2	- 4,1	- 19,7
Eisen- und Stahlwarenindustrie	26 293 <sup>6)</sup>	40,40	0,30	90,4	36,59	- 43,2	- 19,5	- 5,8	- 23,3
Elektrotechnische Industrie . .	60 429 <sup>6)</sup>	39,45	0,18	92,4	36,45	- 31,3	- 19,1	- 2,7	- 20,4
Eisenbau . . . . .	3 117	45,41	0,54	93,4	41,43	-	-	-	-
Schiffbau . . . . .	3 447	45,46	1,73	110,9	50,43	-	-	-	-
Eisenbahnwagenbau . . . . .	4 521	43,69	0,08	101,1	43,16	-	-	-	-
Kessel- und Apparatebau . . . .	9 383 <sup>6)</sup>	38,93	0,33	101,3	39,47	-	-	-	-
Metallwarenindustrie . . . . .	16 889 <sup>6)</sup>	43,04	0,51	75,1	31,59	-	-	-	-
Feinmechanik und Optik . . . . .	10 374 <sup>6)</sup>	39,75	0,10	94,6	37,61	-	-	-	-
<b>Zusammen</b>	<b>213 746<sup>7)</sup></b>	<b>39,75</b>	<b>0,29</b>	<b>95,3</b>	<b>37,37</b>	<b>- 45,9</b>	<b>- 17,7</b>	<b>- 3,9</b>	<b>- 21,0</b>

<sup>1)</sup> Soweit nichts anderes vermerkt, nur über 21jährige männliche Arbeiter. — <sup>2)</sup> Hinschl. regelmäßige Über- und Sonntagsarbeit. — <sup>3)</sup> Bei beiden Erhebungen erfaßte Gebiete. — <sup>4)</sup> Hinschl. 3146 über 18jährige Arbeiterinnen. — <sup>5)</sup> Hinschl. 4613 über 18jährige Arbeiterinnen. — <sup>6)</sup> Hinschl. 20 683 über 18jährige Arbeiterinnen. — <sup>7)</sup> Hinschl. 39 988 über 18jährige Arbeiterinnen. — <sup>8)</sup> Hinschl. über 18jährige Arbeiterinnen.

und um 45,6 % in den verarbeitenden Industrien. Die durchschnittliche wöchentliche Arbeitszeit, einschließlich der regelmäßigen Über- und Sonntagsarbeit, ist in der Eisen schaffenden Industrie mit 42,26 Stunden gegen 1928 um 22,9 % in der verarbeitenden Industrie mit 39,75 Wochenstunden um 17,7 % gesunken. Die nicht regelmäßige Über- und Sonntagsarbeit spielt außer auf den Stahlwerken und beim Schiffbau (eilige Schiffsaussparungen) kaum eine Rolle. Die durchschnittlichen Stundenverdienste gingen in der verarbeitenden Industrie um 3,9 % auf 95,3 *ℳ* herunter, während sie in der Eisen schaffenden Industrie um 9 % auf 93,4 *ℳ* sanken. Trotz der zahlreichen Arbeiterinnen in der Weiterverarbeitung, vor allem in der elektrotechnischen und Metallwarenindustrie, deren niedrigere Verdienste den Gesamtdurchschnitt drücken, waren also die durchschnittlichen Stundenverdienste in der Verarbeitung höher. Man hatte dort im Oktober 1931 vielerorts noch keinerlei Senkungen vorgenommen. Infolge der längeren Arbeitszeiten lagen aber die Wochenverdienste in der Eisen schaffenden Industrie mit 39,45 *ℳ*, obwohl sie gegen 1928 um fast 30 % niedriger waren, höher als die in der Verarbeitung, die mit 37,37 *ℳ* nur um 20 % geringer als 1928 waren. Für die verschiedenen Industriezweige wird im einzelnen auf *Zahlentafel 1* verwiesen.

Über die Weiterentwicklung der Belegschaften und der Arbeitszeit bis Oktober 1932 kann man sich auf Grund der „Industrieberichtserstattung“ des Statistischen Reichsamts ein Bild machen. In *Zahlentafel 2* wird unter Zugrundelegung dieser Angaben für die Eisen schaffende und verschiedene Zweige der Eisen und Metall verarbeitenden Industrie der Rückgang im Oktober 1932 einmal gegenüber Oktober 1931, dann aber auch zu Vergleichszwecken gegenüber Oktober 1928 im vom Hundertsatz gezeigt. Auch die weitere Lohnentwicklung wird, teilweise auf Grund amtlicher Schätzungen, gebracht.

**Aus der amerikanischen Eisenindustrie.**

Die amerikanische Eisenindustrie erwartet vom neuen Jahre weniger eine endgültige Besserung als einen geringen zeitbedingten Aufschwung im ersten Vierteljahr. Zwei der drei führenden Stahlverbraucher, nämlich der Baumarkt und die Eisenbahnen, liegen fast ganz danieder, während der dritte, die Automobilindustrie, die im Jahre 1932 der größte Abnehmer war, wohl lebhaftere Anstrengungen zur Hebung des Geschäftes macht, jedoch mit zweifelhaftem Erfolg. Ob die Nachfrage nach Kraftwagen im Jahre 1933 die seit kurzem begonnenen Vorbereitungen

Zahlentafel 2. Die Weiterentwicklung bis Oktober 1932.

Industriezweig	Nach der Industrieberichtserstattung <sup>1)</sup> im Oktober 1932				Im Oktober 1932 gegenüber Oktober 1931 Änderung der durchschnittlichen		
	Belegschaftsänderung gegenüber		tatsächliche Wochenarbeitszeit		Stundenverdienste	Wochenverdienste	
	Okt. 1931	Okt. 1932	errechnet auf	Änderung gegenüber			
	%	%	h	Okt. 1931	Okt. 1932	%	%
Eisen und Stahl erzeugende Industrie insgesamt	- 11,6	- 44,7	40,01	- 2,8	- 22,9	- 14 <sup>2)</sup>	- 16 <sup>2)</sup>
Eisen und Metall verarbeitende Industrie insgesamt	-	-	-	+ 2,5 <sup>2)</sup>	- 16,7 <sup>2)</sup>	- 16 <sup>2)</sup>	- 14 <sup>2)</sup>
Maschinenbau . . . . .	- 22,3	- 55,8	40,73	+ 0,6	- 15,3	-	-
Eisen- und Stahlwarenindustrie	- 15,5	- 44,2	37,78	+ 0,4	- 14,6	-	-
Elektrotechnische Industrie . .	- 21,9	- 49,7	39,96	+ 4,0	- 33,7	-	-
Schiffbau . . . . .	- 17,3	- 10,7	41,05	- 3,6	- 10,8	-	-
Eisenbahnwagenbau . . . . .	- 44,1	- 79,4	43,14	+ 14,9	- 9,4	-	-
Dampfkessel- und Apparatebau	- 20,5	- 61,3	41,00	+ 8,3	- 8,7	-	-

<sup>1)</sup> Bezieht sich jeweils auf Gesamtbelegschaft. — <sup>2)</sup> Wirtsch. u. Statist. 13 (1932) S. 799. — <sup>3)</sup> Schätzungsweise errechnet.

rechtfertigen wird, läßt sich erst beurteilen, wenn die jährlichen Automobilausstellungen in den verschiedenen amerikanischen Städten im Januar und Februar durchgeführt sind.

In gewöhnlichen Jahren entfielen auf die drei oben erwähnten Stahlverbraucher 50 % und mehr des gesamten Verbrauchs an Fertigerzeugnissen. Im Jahre 1932 haben sie nur noch 45 % eines stark zurückgegangenen Gesamtverbrauchs beansprucht. Die Eisenbahnen waren nur noch mit 12 % beteiligt, während sie jahrelang 15 bis 28 % der Gesamterzeugung an Fertigerzeugnissen bezogen. Der Baumarkt leidet unter dem Mangel an privater Bautätigkeit und hat seine Hauptunterstützung in den letzten Jahren in den Aufträgen der öffentlichen Hand gefunden. Solange die Eisenbahnen ihre geldlichen Schwierigkeiten nicht überwunden haben, was wahrscheinlich erst der Fall sein wird, wenn der Versand beträchtlich zugenommen hat, kommen sie als nennenswerte Käufer amerikanischen Stahles nicht in Frage. Die Erzeugung an Stahlblöcken und Stahlguß betrug im Jahre 1932 nur noch rd. 13 305 000 t, das geringste Gesamtergebnis seit 1901, dem Jahr der Errichtung der United States Steel Corporation. An Fertigerzeugnissen wurden rd. 10 Mill. t hergestellt. Die Roheisenerzeugung war mit 8 813 000 t die niedrigste seit dem Jahre 1896<sup>1)</sup>.

Die geldlichen Verluste der amerikanischen Stahlgesellschaften betragen im Jahre 1932 mehr als 200 Mill. \$ oder 20 % und mehr für jede Tonne Fertigerzeugnisse. Die Berichte über das letzte Vierteljahr lassen erkennen, daß die Verluste in diesem Zeitraum diejenigen des dritten Vierteljahres noch übertreffen. Weitere Sparmaßnahmen der amerikanischen Gesellschaften sind unvermeidlich, da Aussichten auf eine Geschäftsbesserung nicht bestehen, wodurch die Verluste ausgeglichen werden könnten. Die Auszahlung einer Dividende auf die Vorragsaktien der United States Steel Co. ist kaum wahrscheinlich. Weiter rechnet man mit einer Herabsetzung der Löhne; eine Tochter-

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 129/30.

gesellschaft der United States Steel Corporation hat bereits am 1. Januar eine 15prozentige Lohnkürzung vorgenommen; die übrigen Stahlgesellschaften werden wie gewöhnlich dem Beispiel folgen. Dieser abermalige Lohnabzug würde die Grundlöhne für den ungelerten Arbeiter auf ungefähr 2,60 \$ täglich senken oder auf den niedrigsten Stand seit 1916. Eine Herabsetzung um 10 % trat am 1. Oktober 1931 in Kraft und eine andere um 15 % am 6. Mai 1932.

Die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie hat nicht nur unter einem stärkeren Geschäftsrückgang gelitten als die übrigen Industrien, sondern die Erzeugung an Roheisen und Stahl ist auch in stärkerem Maße gesunken als in den übrigen Stahl erzeugenden Ländern. Die Welterzeugung an Stahlblöcken ist gegenüber 1931 um ungefähr 28,5 % gesunken, die amerikanische Erzeugung dagegen um 48 %. Die Welt-Roheisenerzeugung nahm um ungefähr 30 % gegen die von 1931 ab, die amerikanische um ungefähr 53 %.

Ein anderer schlagender Beweis für den außergewöhnlichen Umfang des wirtschaftlichen Tiefstandes sind die Ein- und Ausfuhrzahlen für 1932. Die Ausfuhr an Eisen und Stahl von rd. 595 000 t (Dezemberzahlen geschätzt) ist die niedrigste jemals verzeichnete, verglichen mit 992 000 t im Jahre 1931 und 3 086 000 t im Jahre 1929. Von diesen geringen Mengen entfällt noch mehr als ein Drittel auf Schrott, der in der Hauptsache nach Kanada und Japan versandt wurde. Die Einfuhr ging verhältnismäßig weniger zurück als die Ausfuhr. Sie betrug insgesamt rd. 387 000 t (Dezember geschätzt), gegen 416 000 t im Jahre 1931 und einem Höchststand von 741 000 t im Jahre 1928. Die Einfuhr an Fertigerzeugnissen kam hauptsächlich aus Belgien — rd. 89 000 t in elf Monaten —, während das eingeführte Roheisen rd. 118 000 t größtenteils aus den Niederlanden stammte.

Der Widerstand gegen die Einfuhr von Eisen und Stahl hat etwas nachgelassen, doch ist die Zollbehörde noch damit beschäftigt, Schädigungen durch Dumping festzustellen, und dem Kongreß liegen noch Gesetzentwürfe vor, die nach ihrer Annahme die Einfuhr einschränken würden. Am leichtesten durchzubringen wird ein Gesetz sein, das sich gegen die Einfuhr aus Ländern mit entwerteter Währung richtet. Dies Gesetz sieht einen Einfuhrzoll vor in Höhe des Unterschiedes zwischen der entwerteten Währung, ausgedrückt in Dollar, und dem normalen Währungsstand auf Goldgrundlage.

Zu Beginn des neuen Jahres gaben die heimischen Stahlpreise etwas nach. Größere Zugeständnisse wurden in Blechen, Form-

und Betoneisen gemacht, geringere in Feiblechen. Im letzten Vierteljahr 1932 waren die Preise für schwere Schienen von 43 \$ auf 40 \$ je gross t zurückgegangen und für Weißbleche von 4,75 \$ auf 4,25 \$ je Normalkiste, fob Pittsburgh.

Im Jahre 1932 schwankten die Stahlpreise nur wenig, wenn man lediglich die Preise am offenen Markt in Betracht zieht. Die Zugeständnisse, die zuweilen mehrere Dollar je t bei entsprechenden Aufträgen betrogen, werden in den Veröffentlichungen der Presse nicht mit berücksichtigt. Die im „Iron Age“ veröffentlichten, durcheinander gerechneten Preise von acht Fertigerzeugnissen, die etwa 85 % der Gesamterzeugung ausmachen, schwankten im letzten Jahr zwischen 1,926 und 1,977 c je pound, was einen Unterschied von 1,02 \$ je net t ausmacht. Der Durchschnitt für 1932 lag nur um 1,16 \$ unter dem von 1931. Nimmt man diese durcheinander gerechneten Preise als Vergleichsgrundlage, so standen die Stahlpreise im letzten Jahr um 68,16 \$ je t unter ihrem höchsten jemals erreichten Stand im Jahre 1917, um 46,22 \$ je t unter ihrem höchsten Nachkriegsstand 1920 und um 7,82 \$ unter dem Stand von 1929. Die Roheisenpreise lagen unter denen von 1915, während die Schrottpreise im vergangenen Jahr ihren überhaupst tiefsten Stand erreichten. Ende des Jahres betrug der Durchschnittspreis für schweren Kernschrott zu Pittsburg, Chicago und Philadelphia 6,75 \$ je gross t gegenüber einem Höchstpreise von 8,50 \$ am 12. Januar und einem Niedrigstpreise von 6,42 \$ am 5. Juli.

Während es einerseits als untragbar erscheint, wenn der niedrige Preisstand des Jahres 1932 auch im Jahre 1933 anhält, so ist es doch andererseits klar, daß die allgemeine Geschäftslage keinen tatsächlichen Fortschritt machen wird, bis einige Wirtschaftsfragen, die besonders schwer auf der Industrie lasten, gelöst worden sind. Von dem gegenwärtigen Kongreß erwartet man nicht mehr viel; daraus folgt, daß die neue Regierung, die ihr Amt am 4. März antritt, verpflichtet ist, eine Sondersitzung einzuberufen, um über solch dringende Fragen zu beraten, wie internationale Schulden, Ausgleich des Haushalts, Zölle, Sparmaßnahmen, Unterstützung der Eisenbahnen und der Landwirtschaft, Bankenreform und andere für das In- und Ausland wichtige Angelegenheiten.

**United States Steel Corporation.** — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im Dezember gegenüber dem Vormonat um 164 t ab. Am Monatschlusse standen 1 999 630 t unerledigte Aufträge zu Buch gegen 1 999 794 t Ende November und 2 779 119 t Ende Dezember 1931.

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

**Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie.** 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Bearb. von R. J. Meyer und E. Pietsch. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H. 4<sup>o</sup>.

System-Nr. 59: Eisen. Teil A, Lfg. 4<sup>2)</sup>. (Durrer, R., Prof. Dr.-Ing.: Indirekte Verfahren zur Gewinnung des schmiedbaren Eisens. Mit zahlr. Textabb.) 1932. (S. 587/846.) 41 *R.M.*, bei Vorausbestellung des ganzen Werkes 35,50 *R.M.*

Die vorliegende von R. Durrer bearbeitete Lieferung behandelt der Reihe nach Frischherdverfahren, Puddelverfahren, Tiegelstahlverfahren, Windfrischverfahren, Herdfrischverfahren, die verschiedenen Duplex- und Triplex-Verfahren und endlich die Elektrostahlerzeugung.

An dem Buche besticht sofort die übersichtliche Form, in der dieses ganze umfangreiche Stoffgebiet vor den Augen des Lesers ausgebreitet wird. Inhaltlich stellt es eine Ausmünzung des gesamten in- und ausländischen stahlwerkstechnischen Schrifttums dar. Dabei verzichtet der Bearbeiter in strittigen Fällen, entsprechend den Richtlinien für dieses ganze Handbuch, grundsätzlich darauf, sein eigenes Urteil in die Waagschale zu werfen; vielmehr weist er die Aufgabe der Urteilsbildung im allgemeinen dem Leser zu und gibt ihm dazu in Text und jeweils angehängtem Quellennachweis eine Schrifttumsübersicht von fast idealer Vollständigkeit. Selbstverständlich ist aber bei einem solchen Verfahren die persönliche Auffassung des Bearbeiters in der Behandlung der einzelnen Gebiete nicht völlig ausgeschaltet. Im Gegenteil bleibt ihm immer noch die keineswegs einfache Aufgabe, in der textlichen Verarbeitung der einzelnen Quellen Veraltetes und Ueberholtes entweder ganz beiseite zu lassen oder doch nur in angemessener Kürze zu behandeln, und andererseits diejenigen Arbeiten, die die Grundlagen unseres heutigen Wissens bilden, entsprechend hervorzuheben. Der Bearbeiter hat seine

Aufgabe auch ganz in diesem Sinne angefaßt. Daß er es darüber hinaus vermieden hat, offenkundige Lücken in unserem Wissen überwölben zu wollen, daß er sie vielmehr erst recht aufzudecken sucht, vielfach dadurch, daß er verschiedene Meinungen einander gegenüberstellt, deren Ausgleich schließlich erst an Hand von zukünftigen Forschungsergebnissen wird erfolgen können — das kann nur gutgeheißen werden.

Noch eine zweite Aufgabe schält sich bei dieser Behandlungsart des Stoffes ohne weiteres heraus. Die Fachleute, auf deren Arbeiten sich das vorliegende Buch stützt, haben bei der Untersuchung metallurgischer Fragen meistens nur auf dasjenige Verfahren Rücksicht genommen, das ihnen durch ihre berufliche Tätigkeit nahestand, also beispielsweise nur auf das basische Herdfrischverfahren, während Schlußfolgerungen für die anderen auf basischem Futter sich abspielenden Verfahren fehlen, wobei es sich um eine unmittelbare Uebertragung oder auch um die Herausstellung von grundsätzlichen Unterschieden handeln kann. Hier lag für den Bearbeiter eine ausfüllbare Lücke vor, und ein wirklich geschlossenes und klares Bild unseres heutigen Wissens hat auch die Ausfüllung dieser Lücke zur Voraussetzung.

Wie ist nun der Verfasser diesen Aufgaben gerecht geworden? Die Aufgabe einer möglichst vollkommenen Berücksichtigung und übersichtlichen Darstellung aller wichtigen Quellen hat er mit außerordentlicher Sorgfalt gelöst. Die Schrifttumsübersichten beginnen, wie der Text, bei der Erfindung und Entwicklung des betreffenden hüttenmännischen Verfahrens und sind sehr übersichtlich in bestimmte Jahresgruppen, bis in das Jahr 1931 hinein, unterteilt. Im Text ist dem Bearbeiter das Bemühen, kritisch zu sichten, nicht immer in gleichem Maße gelungen. Man hat den Eindruck, daß er bei der Darstellung der Windfrischverfahren erst allmählich in seine Aufgabe hineingewachsen ist, um sie dann bei der Darstellung der Herdfrischverfahren und der Elektrostahlerzeugung meisterhaft zu lösen. Der Darstellung der metallurgischen Vorgänge hätte eine etwas stärkere Befruchtung durch die theoretische Chemie da und dort zum Vorteil gereicht. Beispielsweise gehört heute an Stelle der Aussage, daß beim Thomasverfahren der am Schluß des Blases rasch ansteigende Eisen-

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

<sup>2)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 814.

oxydulgehalt auf einem ungenügenden Schutz des Eisens infolge zu gering gewordener Phosphorkonzentration zurückzuführen sei, die von Hermann Schenck auf Grund des Massenwirkungsgesetzes entwickelte Formel, die den Eisenoxydulgehalt in klarer Abhängigkeit vom Entphosphorungsgrad zeigt. Ueber andere Dinge, wie z. B. über die zweifellos schiefe Darstellung der Rolle des Siliziumgehalts im Thomasroheisen (S. 641), will ich mit dem Verfasser nicht rechten, da eine wirklich einwandfreie Darstellung dieser Rolle in dem bis heute vorliegenden Schrifttum fehlt. Wichtiger ist, daß die weiter oben gekennzeichnete Betrachtungsweise, die die auf gleichartigem Futter, aber bei verschiedenartigen Arbeitsverfahren sich abspielenden metallurgischen Vorgänge zusammenfaßt, in der Hauptsache fehlt. Ein Beispiel für eine einfache Uebertragung von einem Verfahren auf das andere: Die für die Entschwefelung auf basischem Futter heute als grundlegend zu betrachtende Arbeit von K. Köhler ist zwar bei der Besprechung der metallurgischen Vorgänge im Herdofen an die Spitze gestellt, beim Thomasverfahren, auf das die im Siemens-Martin-Betrieb gewonnenen Ergebnisse dieser Arbeit in weitgehendem Maße zu übertragen sind, dagegen unberücksichtigt geblieben. Und ein anderes Beispiel für die Herausstellung eines kennzeichnenden Unterschiedes: Der sehr wichtige Umstand, daß die Reihenfolge und das Maß der Oxydation von Kohlenstoff und Phosphor davon abhängt, ob eine reaktionsfähige basische Schlackenlösung vorliegt oder nicht, ist zwar bei der Besprechung der basischen Herdfrischverfahren erwähnt; bei der Behandlung des Thomasverfahrens ist aber an keiner Stelle angedeutet, daß die der Entphosphorung vorausgehende fast völlige Entkohlung nur dadurch bedingt ist, daß das in den Konverter eingebrachte Roheisen statt einer Schlackenlösung nur stückförmigen Kalk vorfindet, von dem es zunächst nur ganz geringe Mengen zu lösen vermag, und daß man grundsätzlich auch beim Thomasverfahren eine Verschiebung bewirken kann, wenn man die Schlacken- oder Schlackenbildungsbedingungen ändert. Bei der Besprechung der Thomasschlacke als Düngemittel endlich vermißt man die Berücksichtigung der grundlegenden Arbeiten von Schneiderhöhn, während die von dem gleichen Verfasser später herausgebrachte Arbeit über die dem Hoesch-Verfahren entstammenden Schlacken bei der Besprechung der metallurgischen Vorgänge des basischen Herdfrischverfahrens gut ausgewertet ist.

Durch einzelne Mängel der im vorstehenden gekennzeichneten Art, die auch nur bei einer sehr kritisch eingestellten Betrachtungsweise auffallen, ist aber der hohe Wert des Buches in keiner Weise in Frage gestellt. Der Hüttenmann, der sich beispielsweise über die zahlreichen Arbeitsverfahren auf dem Gebiete des Herdfrischens oder, um ein anderes Beispiel zu nennen, über die vielerlei Bauarten von Lichtbogenöfen rasch und vollständig unterrichten will, wird, wenn er zu diesem Buch greift, überrascht sein, wie er sozusagen mit einem Griff alles vor Augen hat, was er benötigt.

Eduard Herzog.

Schenck, Hermann, Dr.-Ing., Ingenieur der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen: Einführung in die physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse. Berlin: Julius Springer. 80. Bd. 1. Die chemisch-metallurgischen Reaktionen und ihre Gesetze. Mit 162 Textabb. u. 1 Taf. 1932. (XI, 306 S.) Geb. 28,50 RM.

Der vorliegende erste Band gibt in seinem „Allgemeinen Teil“ eine Einführung in die Gesetze chemischer Reaktionen.

Die Begriffe: Gleichgewicht, Phase, homogenes und heterogenes System werden an Hand von Beispielen eingehend erläutert. Die Gesetze des Gleichgewichtszustandes bei konstanter und veränderlicher Temperatur werden in möglichst einfacher Weise abgeleitet und jeweils an Beispielen, besonders solchen, die dem Gedankenkreise des Metallurgen nahestehe, verständlich gemacht. Die Berechnung von Gleichgewichten mit Hilfe thermischer Werte nach dem Nernstschen Wärmesatz wird sehr eingehend behandelt. Ebenso gründlich werden die Gesetze der Geschwindigkeit chemischer Reaktionen besprochen, die für den zeitlichen Ablauf der metallurgischen Prozesse und damit für deren technische Durchführbarkeit von entscheidender Bedeutung sind.

Der „Spezielle Teil“ gibt eine planmäßige Uebersicht über die Grundstoffe und Grundreaktionen der Eisenhüttenprozesse an Hand versuchsmäßiger Ergebnisse. Wo unmittelbare Messungen über den chemischen Umsatz der bei den metallurgischen Prozessen vorkommenden Stoffe fehlen, hat der Verfasser versucht, durch Affinitätsrechnungen ein Bild von den Reaktionsmöglichkeiten zu schaffen, selbst wenn dasselbe auch in manchen Fällen infolge unzureichender Kenntnis der thermischen Eigenschaften der Reaktionsstoffe nur als eine erste und wenig gesicherte Annäherung zu werten ist. Besondere Wichtigkeit gewinnt dieser Teil durch die Zusammenstellung der zahlreichen, bisher im Schrifttum weit verstreuten und oft schwer aufzufindenden Zahlenunterlagen über die Eigenschaften der bei der Eisenerzeugung in Frage kommenden Elemente und Verbindungen, soweit sie für deren physikalisch-chemisches Verhalten bei den metallurgischen Prozessen von Bedeutung sind. Die möglichst knappe und einheitliche Form der Darstellung erleichtert die Uebersicht über die Fülle des gebotenen Stoffes. Von fast allen Arbeiten, die für die Eisenhüttenprozesse wichtige Grundsysteme behandeln, sind die Hauptbefunde angegeben. Der Wert dieser umfassenden Zusammenstellung wird durch das überall zum Ausdruck kommende Bemühen um eine kritische Sichtung des großen Tatsachenstoffes besonders gesteigert. Eine ganze Zahl bemerkenswerter Ergebnisse bisher unveröffentlichter Arbeiten des Verfassers und seiner Mitarbeiter tragen in manchen Fällen zu einer wesentlichen Abrundung und Klärung des Bildes bei.

Der so in diesem ersten Bande in mühevoller Arbeit geschaffene Querschnitt durch den Stand unseres Wissens von dem physikalisch-chemischen Geschehen bei den Eisenhüttenprozessen dürfte jedem an deren Durchforschung Beteiligten, besonders aber auch in seiner anschaulichen, abstrakte Ableitungen nach Möglichkeit vermeidenden Darstellung dem praktischen Metallurgen eine gute Einführung in die physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse und in das bisher vorliegende Schrifttum vermitteln.

Wie sehr das in diesem Bande dargestellte Wissensgebiet im Fluß ist und welche lebhaftere Forschertätigkeit sich den behandelten Fragen gerade in den letzten Jahren zugewendet hat, die aus der nunmehr geschaffenen Uebersicht weiterhin größten Nutzen ziehen wird, lehrt die beachtliche Zahl bemerkenswerter Ergebnisse aus solchen Forschungsarbeiten, die dem Verfasser erst während der Drucklegung bekannt geworden und von ihm in einem Nachtrag angefügt worden sind. — Das Buch stellt eine wesentliche Bereicherung des eisenhüttenmännischen Schrifttums dar.

F. Körber.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Donnerstag, den 23. Februar 1933, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus zu Düsseldorf, Breite Str. 27, die

#### 37. Vollsitzung des Hochofenausschusses

statt mit folgender

#### Tagesordnung:

1. Geschäftliches und Wahlen.
2. Untersuchungen über den Einfluß der Windführung auf den Hochofengang. (Berichterstatter: Dr.-Ing. A. Michel, Huckingen.)
3. Unfallverhütungsmaßnahmen im Hochofenbetrieb der Vereinigten Stahlwerke A.-G., Abt. Bochumer Verein (mit Film). (Berichterstatter: Betriebsingenieur A. Rein, Bochum.)
4. Verschiedenes.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Brandt, Hermann, Dipl.-Ing., Oesterr.-Alpine Montanges., Donawitz (Obersteiermark).  
 Consbruch, Hans, Dipl.-Ing., Hannover, Sallstr. 84.  
 Gorsolke, Rudolf, Poldihütte, Berlin; Berlin-Pankow, Lunderstr. 1.  
 Höger, Willy, Dr.-Ing., Stuttgart, Reinsburgstr. 11.  
 Jenkner, E., Hütteninspektor a. D., Kotzenau (Kr. Lüben).  
 Klamp, Walter, Dipl.-Ing., Stahlwerke Röchling-Buderus A.-G., Wetzlar, Albinstr. 2.  
 Lennartz, Andreas, Richterich (Kr. Aachen), Roermonder Str. 9.  
 Linden, Hans, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf; Huckingen (Rhein), Wiesenstr. 5.  
 Luedtke, Albert, Oberingenieur, Essen, Ursulastr. 2.  
 Maax, Erich, Direktor, Nationale Radiator-Ges. m. b. H., Berlin W 8; Berlin-Schlachtensee, Dianastr. 4.  
 Meusel, Franz, Dipl.-Ing., Swietochlowice (Schwientochlowitz), Poln. O.-S., ul. Bytomska 6.  
 Tangerding, Werner, Dr.-Ing., Stahlwerke Röchling-Buderus A.-G., Wetzlar, Schleusenstr. 6.

## Karl Baron Löwenthal †.

Am 2. Dezember 1932 wurde Karl Baron Löwenthal, der Vizepräsident der Blech- und Eisenwerke Styria A.-G. zu Wasendorf bei Judenburg in Steiermark, von unheilbarer Krankheit erlöst, nachdem am Tage zuvor gerade dreißig Jahre verfloßen waren, seit er sich dem Dienste der Styria gewidmet hatte. Die österreichische Eisenindustrie hat allzufrüh mit ihm einen ihrer besten Männer verloren, der abseits des Getriebes der großen Welt in seinem Wirkungsbereiche Hervorragendes zu leisten berufen war, und der Verein deutscher Eisenhüttenleute betrauert den Heimgang eines Fachgenossen, der seinem Mitgliederkreise länger als zwei Jahrzehnte angehört hat.

Karl Freiherr von Löwenthal wurde als drittes Kind des Freiherrn Arthur von Löwenthal, des Mitbegründers der Eisenwerke Styria, am 26. Dezember 1879 zu Wien geboren. Er besuchte von 1885 bis 1889 die Volksschule, daran anschließend das Schottengymnasium seiner Geburtsstadt und wurde als Neunzehnjähriger ordentlicher Hörer der Wiener Technischen Hochschule, um sich nach dem Wunsche seines Vaters dem Maschinenbaufache zu widmen. Zwei Jahre später trat er zur Ableistung seiner Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger beim 6. Dragonerregiment in Wels und Brünn ein und verlebte hier eine Zeit, die er selbst zu den schönsten seines Lebens rechnete, weil er sich als Soldat dem ersehnten Reitsport nach Herzenslust hingeben konnte. Nach Wien zurückgekehrt, setzte er seine Hochschulstudien fort, mußte aber auf die Staatsprüfungen verzichten, weil sein Vater immer dringender wünschte, daß der Sohn sich in das väterliche Unternehmen einarbeiten möchte.

So kam denn der Heimgegangene am 1. Dezember 1902 nach Wasendorf und erhielt unter der Anleitung des tüchtigen Hüttenverwalters Karl Heß, des späteren Direktors der Eisenwerke Krieglach, eine praktische Ausbildung, die ihn in alle Betriebszweige des Werkes gründlich einführte. Er arbeitete vornehmlich im Walzwerk, daneben aber auch in der Versandabteilung und der Materialverwaltung. Im Jahre 1903 trat er eine Belehrungsreise nach den Vereinigten Staaten an und fand dort reiche Gelegenheit, durch den Besuch großer Blechwalzwerke, Verzinkereien und Verzinnereien seine Kenntnisse erheblich zu erweitern. Nach mehr denn einjährigem Aufenthalt jenseits des Ozeans suchte er in Wasendorf seine neuen Erfahrungen mit Feuereifer zu verwerten, indem er die Verzinkerei zeitgemäß umgestaltete, und erwarb sich ferner ein großes Verdienst durch die Aufstellung der nach amerikanischem Muster gebauten, mit Dampf betriebenen Maschinenbeize, die viele Jahre ununterbrochen in Tätigkeit blieb.

Im Jahre 1904/05 übernahm er nach dem Scheiden des schon genannten Karl Heß, unterstützt von dem ausgezeichneten Leopold Christian, dem heutigen Generaldirektor eines großen Eisenwerkes in Rumänien, die Verwaltung des gesamten Hüttenbetriebes. Als gegen Ende 1905 sein Vater starb, wurde er offener Gesellschafter der Firma. Im Frühling des folgenden Jahres gelang es ihm, die Verhandlungen zum Erwerb der ehemaligen Johann-Adolf-Hütte in Paßhammer zu einem günstigen Abschluß zu bringen. 1908/09 wurde auf seine Anregung die ungenügende alte Duo-Blockstraße durch eine leistungsfähige Triostraße ersetzt und 1910 eine dampfelektrische Kraftzentrale erbaut. Wesentlichen Anteil hatte er ferner an der baulichen Erweiterung der Walzhütte und der Vermehrung der Blechstraßen sowie an

dem Bau der Güterbahn von Wasendorf nach Helzendorf. In dieselbe Zeit fällt auch die Erwerbung neuen Grundbesitzes und der Wasserkraft von Aichdorf. 1912 wurde der langgehegte Plan ausgeführt, ein Siemens-Martin-Werk zu errichten, das die Styria-Werke vom Bezuge fremden Halbzeugs unabhängig machte. Die dadurch erzielte wesentliche Vergrößerung des Betriebes erlaubte auch, die Zahl der Arbeiter des Unternehmens erheblich zu vermehren. Zu erwähnen ist noch der Bau eines neuen großen Beamtenhauses in Wasendorf, das auch noch in der Vorkriegszeit vollendet wurde.

Als 1913 der damalige Seniorchef Viktor Schmid von Schmidfelden aus der Firma ausgeschieden war, siedelte Baron Löwenthal nach Wien über, um gemeinsam mit dem jüngeren Bruder des Ausgeschiedenen, dem Präsidenten Walter Schmid von Schmidfelden, in der Zentraleitung für sein Werk weiter zu arbeiten.

Beim Ausbruch des Krieges rückte er als Oberleutnant ins Feld, wo er als Beauftragter der militärischen Behörde den Dienst des Roten Kreuzes in Feldlazaretten und das Beförderungswesen zu überwachen hatte, kehrte indessen 1917, nachdem die Styria-Werke dem Kriegsdienstleistungsgesetz unterstellt worden waren, in die Heimat zurück und machte sich bald darauf in Ritzersdorf dauernd ansässig.

Die schweren Nöte der Kriegs- und Nachkriegszeit mit ihrem Mangel an Roh- und Brennstoffen für sein Werk, mehr aber noch die Neuordnung der Dinge im Lande bereiteten ihm große Sorgen und erfüllten ihn mit bitteren Gefühlen. Aber so schwer er sich auch in die neuen Verhältnisse hineinfinden konnte, so zeigte er sich doch seiner schwierigen Aufgabe gewachsen und suchte sie mit alter Tatkraft zu lösen. Nach wie vor beschäftigte ihn Werden und Gedeihen des Unternehmens, das er rastlosen Geistes durch Erneuerung von Werksanlagen, durch deren Ausbau und viele andere Maßnahmen weiterförderte. Dann kamen die Jahre der Krise, die dazu zwangen, alle hochfliegenden Pläne zurückzustellen, und deren Feiermonate mit ihrer Totenstille unser Freund mit ganzer Seele [schwer empfand, um so mehr,

als ihm das Schicksal seiner darbedenden Arbeiter, denen er so gerne geholfen hätte, aber nicht helfen konnte, sehr nahe ging. Doch verlor er nie die Zuversicht, daß das Unternehmen, das er mitgeschaffen, an dem er mitgebaut hatte, sich durchringen werde zu einer besseren Zukunft.

Vielseitig war die Tätigkeit, die Baron Löwenthal außerhalb seines beruflichen Wirkungskreises für das Allgemeinwohl ausgeübt hat, sei es als langjähriger Rat der Handelskammer, als Vorsitzender der Rußlandkommission und als Bürgermeister der Gemeinde Waltendorf oder als Angehöriger einer größeren Zahl von Vereinen, denen er seine Unterstützung ange-deihen ließ.

Reiche Gaben des Geistes und Gemütes, ein goldenes Herz, Güte und Milde des Wesens, nie versagender Frohsinn, Gebe-freudigkeit und Großmut zeichneten den Verstorbenen aus und gewannen ihm das Vertrauen aller, mit denen ihn sein Lebensweg zusammenführte. Seiner Familie war er ein treuer Gatte, ein liebevoller Vater. Deutsch war sein ganzes Denken und Tun, weil er tief in Heimatboden wurzelte. So wird er als ein edler Mensch, als ein Mann, dem Arbeiten auch für andere Bedürfnis war, fortleben im Gedächtnis der Seinen, seiner Freunde und seiner Berufsgenossen.



*K. Löwenthal*

Werth, Alfred, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke A.-G., Eichener Walzwerk, Attendorf (Westf.), Promenade 24.

Wilczek, Alfons, Dr.-Ing., Hirschberg (Riesengeb.), Moltkestr. 3.

Neue Mitglieder.

Holzberger, Julius, Dr.-Ing., Chemiker, Düsseldorf-Oberkassel, Schorlemerstr. 25.

Jahn, Lothar, Dipl.-Ing., Mitteld. Stahlwerke A.-G., Stahl- u. Walzwerk Weber, Brandenburg (Havel), Sarburger Str. 71.

Schulte, Erich, Dipl.-Ing., Berlin NW 87, Solinger Str. 8.

Simons, William Edward, Eng., techn. Assistent to the Deputy Managing Director of the British (Guest Kean Baldwins) Iron & Steel Co. Ltd., Fairfield (Rumney), near Cardiff England.

Takahashi, Masayuki, Engineer, Showa Steel Works, Tokyo (Japan), Marunouchi, Maru-Building, Room 667.

Zdaril, Heinrich, Dipl.-Ing., Witkowitz Bergbau- u. Eisenh.-Gewerkschaft, Mähr. Ostrau 9 (Witkowitz), C. S. R., Pohranici 831.

Gestorben.

Friem, Paul, Hüttdirektor a. D., Graz. 5. 2. 1933.

Germanoff, Paul, Oberingenieur, Leningrad. 15. 1. 1933.

Hambruch, Kurt, Ingenieur, Frankfurt (Main). 29. 1. 1933.

Humperdinck, Carl, Dr. jur. h. c., Dr.-Ing. E. h., Hüttdirektor, Wetzlar. 8. 2. 1933.

Ring, Hans, Dipl.-Ing., Dessau. 5. 2. 1933.