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 6 | 11. FEBRUAR 1932 | 52. JAHRGANG

Staatliche Höhere Maschinenbau-Schule Bibliothek Breslau

Untersuchungen über das Verhalten des Mangans bei der Stahlerzeugung.

Von Friedrich Körber in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.)

[Bericht Nr. 221 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

(Beziehungen zwischen manganhaltigem Eisen und Schlacken, die fast nur aus Eisenoxydul und Manganoxydul bestehen: Mangangleichgewicht, Versuchsdurchführung, Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten. Bedeutung des Mangangleichgewichtes für den Sauerstoffgehalt des Metallbades. Desoxydationsschaubild des Mangans für flüssige Desoxydationsprodukte. Gleichgewicht unter verdünnter Schlacke. Vollständiges Desoxydationsschaubild des Mangans und Form der ausgeschiedenen Desoxydationsprodukte. — Untersuchungen über den metallurgischen Ablauf des Thomasverfahrens: Konzentrationsänderung der Begleitelemente des Eisens während des Blasens, Aenderung der Konstanten des Mangangleichgewichtes. Desoxydation mit Ferromangan: Einfluß der Vorwärmung des Ferromangans und der Abhängezeit der Schmelze auf den Grad der Desoxydation in der Birne, in der Gießpfanne und während der Erstarrung in der Kokille; Deutung der Vorgänge an Hand des vollständigen Desoxydationsschaubildes.)

Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts hat mit Einführung und Vervollkommnung der neuzeitlichen Stahlherstellungsverfahren die Stahlerzeugung sowohl nach Menge als auch nach Güte eine außerordentlich starke und rasche Entwicklung genommen. Die erzielten großen Fortschritte sind zum weit überwiegenden Teil auf die stetig wachsenden betriebstechnischen Erfahrungen des Stahlwerkers und auf die Entwicklung der technischen Einrichtungen der Hüttenwerke zurückzuführen, wogegen in der wissenschaftlichen Erforschung der metallurgischen Grundlagen der Stahlerzeugungsverfahren erst in den letzten Jahren zunächst in England und daraufhin in Amerika und Deutschland umfangreichere Arbeiten eingesetzt haben; es handelt sich um die Bemühungen, durch Anwendung der Gesetze der physikalischen Chemie Einblick in die Vorgänge bei der Stahlerzeugung zu gewinnen.

Die Schwierigkeiten, die sich einer theoretischen Durchleuchtung und wissenschaftlichen Erforschung der Stahlerzeugungsverfahren entgegenstellen und die bestimmt nicht unterschätzt werden dürfen, liegen zunächst darin, daß sich teils nebeneinander, teils nacheinander eine ganze Reihe von chemischen Umsetzungen in mehr oder weniger enger gegenseitiger Verknüpfung vollziehen. Erschwert wird die Untersuchung dieser verwickelten Vorgänge dadurch, daß sie unter Arbeitsbedingungen ablaufen, die der versuchsmäßigen Erforschung besondere Hemmnisse in den Weg stellen; erwähnt seien nur die Schwierigkeiten der Entnahme solcher Proben, deren Untersuchungsergebnis ein zutreffendes Bild der Verhältnisse bei den Betriebsbedingungen geben, die Unzulänglichkeiten der Untersuchung dieser Proben in manchen wichtigen Punkten und die Unsicherheit der Bestimmung der Versuchsbedingungen, z. B. der Temperatur, bei der die Reaktion erfolgt.

Nicht unerwähnt bleiben soll in diesem Zusammenhang, daß sich der theoretischen Durchforschung der hüttenmännischen Verfahren ohne Zweifel auch die wiederholt geäußerte Auffassung hemmend in den Weg gestellt hat, daß das für verdünnte Systeme abgeleitete einfache Massenwirkungsgesetz für die Behandlung der Gleichgewichtsbeziehungen der metallurgischen Reaktionen nicht ausreiche, vielmehr das von J. J. van Laar und R. Lorenz[2]) für kondensierte Systeme abgeleitete allgemeine Massenwirkungsgesetz zur Anwendung kommen müsse. Die durch dieses geforderten, schwer zu übersehenden Beziehungen zwischen den Gleichgewichtskonzentrationen ließen bei den verwickelten Stahlerzeugungsverfahren eine auch nur einigermaßen vollständige theoretische Behandlung von vornherein äußerst schwierig oder gar undurchführbar erscheinen.

In Beachtung dieser Schwierigkeiten hat sich daher das Eisenforschungsinstitut für eine Gruppe von Arbeiten der chemischen und metallurgischen Abteilung das Ziel gesetzt, die einfachen Grundreaktionen der Stahlerzeugungsverfahren unter möglichst eindeutigen Versuchsbedingungen zu durchforschen. Auf den Gesetzmäßigkeiten dieser Grundreaktionen aufbauend, soll alsdann eine Klarstellung der durch Nebenreaktionen hervorgerufenen zusätzlichen Beeinflussungen angestrebt werden, um so der geschlossenen Behandlung der technischen Stahlerzeugungsverfahren auf physikalisch-chemischer Grundlage Schritt für Schritt näher zu kommen. Die bei Untersuchung der leichter zu übersehenden Grundreaktionen im Laboratoriumsversuch gemachten Feststellungen können sich aber auch schon unmittelbar für die Deutung der verwickelten metallurgischen

[1]) Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 28. November 1931. — Sonderabdrucke dieses Berichtes sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen. — Der Vortrag stellt einen Auszug aus den in Kürze in den Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, erscheinenden folgenden Arbeiten dar:

F. Körber und W. Oelsen: Ueber die Beziehungen zwischen manganhaltigem Eisen und Schlacken, die fast nur aus Manganoxydul und Eisenoxydul bestehen.

F. Körber und G. Thanheiser: Untersuchungen über den metallurgischen Verlauf des Thomasverfahrens.

[2]) Z. anorg. allg. Chem. 145 (1925) S. 240.

Vorgänge im Stahlwerk nützlich erweisen; hierfür sollen einige kennzeichnende Beispiele aus den Untersuchungsergebnissen von Probenreihen angeführt werden, die im laufenden Betriebe des Stahlwerks entnommen worden sind.

I. Die Beziehungen zwischen manganhaltigem Eisen und Schlacken, die fast nur aus Eisenoxydul und Manganoxydul bestehen.

a) Die Gleichgewichtskonstante der Manganreaktion.

Zum Gegenstand der planmäßigen Forschungsarbeit wurde die Reaktion zwischen Eisen, Mangan, Eisenoxydul und Manganoxydul gewählt. Die hierfür abzuleitenden Bedingungen sind grundlegend für die als „Manganreaktion" bekannten wechselseitigen Umsetzungen des Mangans des Stahlbades und des Manganoxyduls der Schlacke.

Wie die sämtlichen neuzeitlichen Stahlerzeugungsverfahren ist das Grundsystem Fe-Mn-FeO-MnO dadurch ausgezeichnet, daß sich infolge sehr geringer Löslichkeit zwei flüssige Phasen, Metallbad und Schlacke, voneinander trennen. Der Gleichgewichtszustand ist erreicht, wenn die folgenden drei Reaktionen im Gleichgewicht stehen:

I. Metallphase: $[FeO] + [Mn] \rightleftharpoons [MnO] + [Fe]$;
II. Schlackenphase: $(FeO) + (Mn) \rightleftharpoons (MnO) + (Fe)$;
III. Schlacke/Metallbad: $(FeO) + [Mn] \rightleftharpoons (MnO) + [Fe]$;

dabei bedeuten die Symbole in eckigen Klammern die Atomkonzentration[3]) des im flüssigen Metallbade, die in runden Klammern die des im flüssigen Schlackenbade gelösten Stoffes. Unter Voraussetzung der Gültigkeit des einfachen Massenwirkungsgesetzes sind diese Konzentrationsgrößen durch folgende Beziehungen verknüpft:

$$\text{I. } K'_{Mn} = \frac{[MnO] \cdot [Fe]}{[FeO] \cdot [Mn]};$$

$$\text{II. } K''_{Mn} = \frac{(MnO) \cdot (Fe)}{(FeO) \cdot (Mn)}; \qquad [Fe] = 100.$$

$$\text{III. } K_{Mn} = \frac{(MnO) \cdot [Fe]}{(FeO) \cdot [Mn]}.$$

Die Beziehungen der Konzentrationsgrößen in den beiden Phasen werden nach dem Nernstschen Verteilungssatz durch die Teilungskoeffizienten geregelt:

$$\frac{[FeO]}{(FeO)} = L_{FeO}; \quad \frac{[MnO]}{(MnO)} = L_{MnO}; \quad \frac{[Fe]}{(Fe)} = L_{Fe}; \quad \frac{[Mn]}{(Mn)} = L_{Mn}.$$

Daraus folgt zwischen den Gleichgewichtskonstanten folgende Beziehung:

$$K_{Mn} = K'_{Mn} \cdot \frac{L_{FeO}}{L_{MnO}} = K''_{Mn} \cdot \frac{L_{Fe}}{L_{Mn}}.$$

Bemerkenswert ist, daß von den angeführten Konzentrationsgrößen keine durch die chemische Analyse unmittelbar erfaßbar ist. In der Metallphase werden bei der Metallbestimmung die als Oxydul enthaltenen Metallmengen mit erfaßt und entsprechend bei der Schlacke die Metallgehalte neben dem Oxydul. Da aber der Metallgehalt der Schlacke gegenüber deren Oxydulgehalt stets sehr klein ist, ferner die im Metallbad gelösten Oxydulmengen gegenüber dem Metallgehalt zu vernachlässigen sind und besonders auch [MnO] klein gegen [Mn] ist, begeht man keine erheblichen Fehler, wenn zur Berechnung von K_{Mn} die analytisch bestimmten Gesamtmengen der Metalle in der metallischen und die aus dem analytisch bestimmten Metallgehalt der Schlacke errechneten Oxydulmengen zugrunde gelegt werden. Für die Berechnung der Gleichgewichtskonstanten K'_{Mn} und K''_{Mn} für das Metallbad und die Schlackenphase sind die erforderlichen Konzentrationswerte durch Analyse nicht zu gewinnen.

Laboratoriumsuntersuchungen über die Gleichgewichtsverhältnisse einer manganhaltigen Eisenschmelze unter einer Oxydulschlacke haben P. Oberhoffer und H. Schenck[4]) durchgeführt. Dabei fanden sie für eine Temperatur von 1600° für die Gleichung

$$K_{Mn} = \frac{(MnO) \cdot [Fe]}{(FeO) \cdot [Mn]} = 261 \pm 10.$$

Eine bemerkenswerte Uebereinstimmung mit diesen Werten zeigen die K_{Mn}-Werte, die sich aus den Analysenergebnissen solcher Proben aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen oder der Thomasbirne berechnen, für die die Schlacke ausgesprochen basisch ist, indem der Kalkgehalt, vermindert um den an Phosphorsäure gebundenen Kalk, gleich oder größer als der zweifache Kieselsäuregehalt ist. G. Tammann und W. Oelsen[5]) fanden für eine größere Anzahl solcher Proben, die im Temperaturbereich von 1520 bis 1660° entnommen waren, den Mittelwert von K_{Mn} zu rd. 240; die Einzelwerte schwanken dabei zwischen den Werten von etwa 150 bis 300. Auch bei den zahlreichen von Ed. Maurer und W. Bischof[6]) ausgewerteten basischen Schmelzungen, bei denen die genannten Bedingungen erfüllt sind, liegen die K_{Mn}-Werte in der gleichen Größenordnung.

Diese Feststellungen machen es sehr wahrscheinlich, daß, entgegen wiederholt geäußerten Zweifeln, in den technischen Stahlerzeugungsverfahren die chemischen Gleichgewichte sich mit beachtenswerter Annäherung einstellen und durch die Gesetzmäßigkeiten des einfachen Massenwirkungsgesetzes beschrieben werden können, und daß ferner die Manganumsetzungen zwischen Schlacke und Metallbad auch in den technischen Verfahren mit großer Annäherung den im reinen Grundsystem abzuleitenden Gesetzmäßigkeiten gehorchen. Es erschien daher begründet, die Umsetzungen und Gleichgewichtsbeziehungen zwischen manganhaltigen Eisenschmelzen unter reiner Oxydulschlacke einer erneuten und verbreiterten Untersuchung im Laboratorium zu unterwerfen.

Die Schmelzungen von 100 bis 250 g wurden in Magnesiatiegeln in einer Hochfrequenzanlage des Instituts durchgeführt; die Schlackenmenge betrug etwa 50 bis 100 g und reichte völlig aus, die Metallschmelze mit Sauerstoff abzusättigen und mit einer ausreichenden Schlackenschicht zu bedecken. Die Temperaturmessung wurde mit möglichster Sorgfalt durchgeführt. Bei der Entnahme der Schlacken- und Metallproben wurde auf schnellste Erstarrung Wert gelegt, damit die der Versuchstemperatur entsprechenden Verhältnisse möglichst sicher festgehalten wurden. Die Konzentration der Schlacke an Eisenoxydul wurde aus deren Gesamteisengehalt berechnet, da der im allgemeinen geringe und nach dem Metallbade zu fast verschwindende Eisenoxydgehalt durch die Luftoxydation bedingt zu gelten hat. Die Schlacken nahmen aus den Tiegeln geringe Mengen Magnesia auf, die den Betrag von 4% in seltenen Fällen überstiegen und daher vernachlässigt wurden. Ebenso wurde der teils aus dem Tiegel, teils aus dem Ferromanganzusatz stammende Kieselsäuregehalt der Schlacke, der bei den Schmelzen ohne Ferromanganzusatz unter etwa 0,6%, bei denen mit Ferromanganzusatz unter etwa 1,5% blieb, nicht berücksichtigt.

Die Versuche wurden über einen möglichst weiten Temperaturbereich, von 1520 bis 1950°, ausgedehnt, um die

[3]) Wegen der annähernden Uebereinstimmung der Atomgewichte von Eisen und Mangan können die Atomkonzentrationen den analytisch ermittelten Gewichtskonzentrationen gleichgesetzt werden.

[4]) Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1526/36.

[5]) Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 75/81.

[6]) Ergebnisse der angewandten physikalischen Chemie, Bd. 1 (Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1931) S. 109/97.

Frage der Temperaturabhängigkeit des Mangangleichgewichtes zu klären, zu der im Schrifttum einander widersprechende Angaben enthalten sind. C. H. Herty jr.[7]) hatte aus Proben, die basischen Siemens-Martin-Schmelzen entnommen waren, eine starke Temperaturabhängigkeit herleiten können. G. Tammann und W. Oelsen[5]) betonten dagegen, daß sich aus den ihnen vorliegenden deutschen Untersuchungsergebnissen solcher Proben aus dem Stahlwerk, bei deren Entnahme Temperaturmessungen durchgeführt worden waren, keine sichere Verschiebung der Gleichgewichtskonstanten mit der Temperatur folgern läßt. Ed. Maurer und W. Bischof[6]) haben wiederum aus ihren Versuchsunterlagen ein Absinken der K_{Mn}-Werte mit steigender Temperatur abgeleitet, das allerdings weit hinter dem von Herty gefundenen zurückbleibt und auch weit kleiner ist, als es sich aus dem Unterschied der Bildungswärmen von Mangan- und Eisenoxydul berechnen würde.

Die Versuchsergebnisse zeigt *Abb. 1.* Die eingezeichnete Kurve läßt sich durch die Gleichung $\log K_{Mn} = \frac{6234}{T} - 1{,}0263$ wiedergeben, in der T die absolute Temperatur bedeutet. Die errechneten K_{Mn}-Werte streuen unregelmäßig um diese

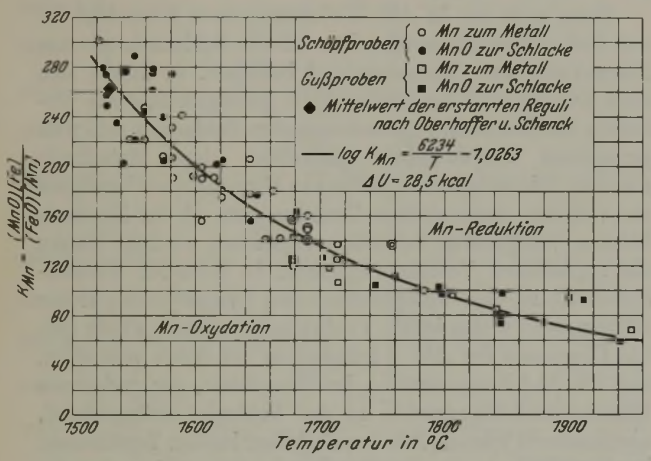


Abbildung 1.
Temperaturabhängigkeit des Mangangleichgewichtes.

Kurve, gleichgültig, ob der Austausch des Mangans zwischen beiden Phasen durch Oxydation des Mangans aus dem Metallbade oder durch Reduktion von Manganoxydul aus der Schlacke erfolgte; man darf also folgern, daß die im allgemeinen gewählte Versuchszeit von 3 min bei der starken Bewegung des Bades im Hochfrequenzfelde zur Einstellung des Gleichgewichtes zwischen beiden Phasen ausreichte. Der von P. Oberhoffer und H. Schenck[4]) für langsam unter der Schlacke erstarrte Reguli gefundene Wert von $K_{Mn} = 261$ ordnet sich der eingezeichneten Kurve bestens zu, wenn man ihn nicht auf die höchste Erhitzungstemperatur 1600°, sondern auf die Erstarrungstemperatur des Eisens 1530° bezieht. Bei Proben, die nach Einstellung des Gleichgewichtes bei hoher Temperatur in Berührung mit der Schlacke nicht sehr schnell zur Abkühlung und Erstarrung gebracht werden, ist hiernach eine Verschiebung der Gleichgewichtskonzentration und damit ein Anwachsen des K_{Mn}-Wertes während der Abkühlung zu erwarten; bei Schmelzen, die in einer Zeit von 1 bis 3 min im Ofen erstarrten, konnte dies nachgewiesen werden. Es ist also eine dringende Forderung, daß bei der Probenahme die der Versuchstemperatur entsprechenden Gleichgewichtskonzentrationen durch möglichst schnelles Abkühlen festgehalten werden.

[7]) Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr. 73 (1926) S. 1107.

Die für die Kurve angegebene Gleichung entspricht in ihrer Form der von van't Hoff unter Annahme der Gültigkeit des einfachen Massenwirkungsgesetzes abgeleiteten Reaktionsisochore $\ln k = \frac{\Delta U}{R\,T} + b$ und ermöglicht daher eine Berechnung der Reaktionswärme ΔU für die Manganreaktion. Der sich ergebende Wert von 28,5 kcal steht in guter Uebereinstimmung mit den vorliegenden Ergebnissen kalorimetrischer Messungen: nach W. A. Roth[8]) ergibt sich als Unterschied der Bildungswärme von kristallisiertem Manganoxydul (96,2 ± 0,67 kcal) und Eisenoxydul (64,0 ± 0,45 kcal) der Betrag von 32,2 ± 1,1 kcal.

Die starke Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstante K_{Mn} nach *Abb. 1* besagt, daß bei unveränderter Schlackenzusammensetzung mit steigender Temperatur der Mangangehalt des Metallbades ansteigt, mit sinkender Temperatur dagegen abnimmt. Daß z. B. unter einer Schlacke mit einem Oxydulverhältnis $\frac{(MnO)}{(FeO)} = 1$ eine Temperatursteigerung von 1600 auf 1700° eine Steigerung der Gleich-

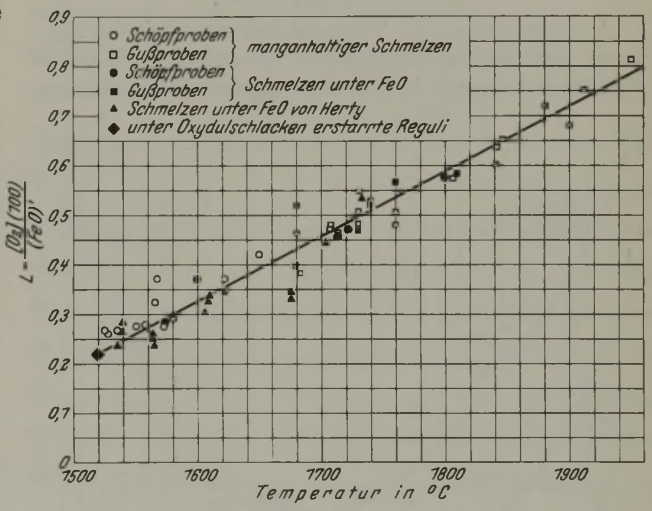


Abbildung 2.
Sauerstofflöslichkeit im Eisen unter Oxydulschlacken.

gewichtskonzentration des Mangans im Metallbade [Mn] von 0,5 auf 0,74%, also um 50% zur Folge hat, läßt ohne weiteres erkennen, welche große, vielleicht sogar überragende Bedeutung die Temperatur für den Ablauf der „Manganreaktion", d. h. für den Austausch des Mangans zwischen Bad und Schlacke, hat. Zur Vervollständigung des Bildes von den Auswirkungen der Manganreaktion bei Temperaturänderung sei noch bemerkt, daß in dem praktisch nicht zu verwirklichenden Falle, daß keine Aenderung der Mangankonzentration im Metallbade eintreten würde, mit Temperatursteigerung das Oxydulverhältnis in der Schlacke stark nach der Seite des (FeO) verschoben würde. Diese Zusammenhänge und die hiermit verknüpfte Absättigung des Metallbades mit Sauerstoff, die im folgenden eingehender behandelt werden soll, dürfen bei der Beurteilung der Auswirkungen der Manganreaktion auf das Stahlbad und damit die Güte des erzeugten Stahles nicht außer acht gelassen werden.

b) Der Sauerstoffgehalt des Metallbades.

Für eine Reihe der untersuchten Proben wurde der Sauerstoffgehalt im schnell erstarrten Metall bestimmt.

[8]) Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 339/46; ferner Z. phys. Chem. 144 (1929) S. 253/58.

Unter der Annahme, daß die Löslichkeit des Manganoxyduls im flüssigen Metallbade gegenüber der des Eisenoxyduls praktisch völlig zurücktritt, so daß die analytisch bestimmten $[O_2]$-Werte nur durch den Eisenoxydulgehalt der Schlacke (FeO) bestimmt werden, wurde nach dem Verteilungssatz die größte Löslichkeit $L = \frac{[O_2] \cdot 100}{(FeO)}$ für eine nur aus Eisenoxydul bestehende Schlacke ermittelt. In *Abb. 2* sind diese Werte in Abhängigkeit von der Temperatur aufgetragen. Der Sauerstoffgehalt steigt mit der Temperatur fast linear an. Es zeigt sich eine ausgezeichnete Uebereinstimmung mit den ebenfalls in dieser Abbildung eingetragenen versuchsmäßig ermittelten Werten des $[O_2]$-Gehaltes des unter reinem Eisenoxydul geschmolzenen Metallbades. Wenn man berücksichtigt, daß für die in *Abb. 2* eingetragenen Schmelzen die Schlackenphase zum Teil reicher an Manganoxydul als an Eisenoxydul war, so hat die nahezu völlige Unlöslichkeit des Manganoxyduls im Metallbade als erwiesen zu gelten.

c) Das Desoxydationsschaubild für flüssige Desoxydationsprodukte.

Aus den Kurven der Temperaturabhängigkeit der K_{Mn}-Werte und der höchstmöglichen Sauerstofflöslichkeit im Metallbade kann das in *Abb. 3* gezeichnete Desoxydations-

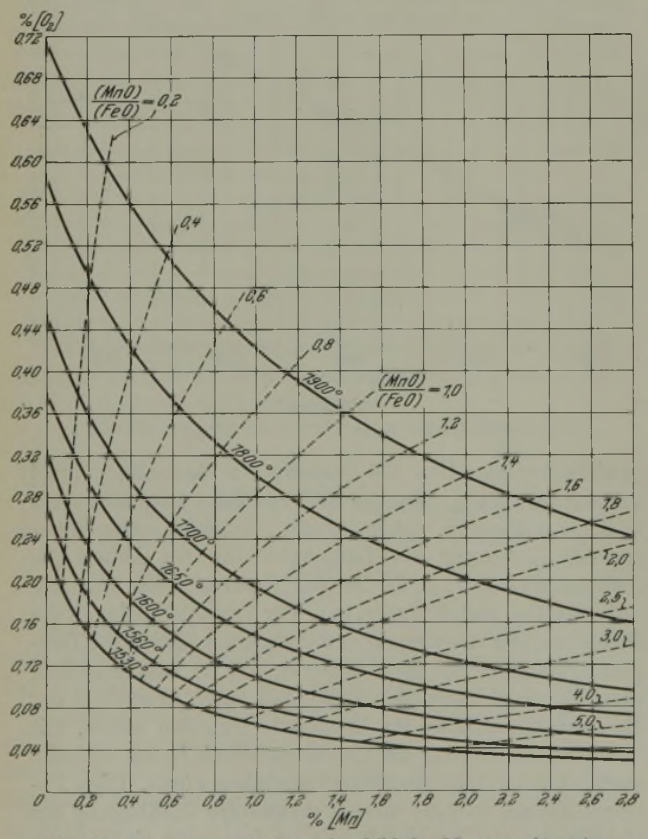


Abbildung 3. Desoxydationsschaubild des Mangans für reine flüssige Oxydulschlacken.

schaubild des Mangans für den Fall abgeleitet werden, daß nur flüssige Schlacken oder Desoxydationsprodukte auftreten, die nur aus Eisenoxydul und Manganoxydul bestehen.

In diesem Schaubild lassen sich die schon erwähnten Konzentrationsverschiebungen sehr anschaulich verfolgen, die zwischen Schlacke und Bad bei einer Aenderung der Temperatur infolge der Manganreaktion eintreten. Ist die Schlackenmenge so groß, daß infolge der Konzentrationsänderung des [Mn] im Metallbade eine Verschiebung des Oxydulverhältnisses nicht eintritt, so zeigen die Linien unveränderlichen Oxydulverhältnisses die schon besprochene starke Manganreduktion aus der Schlacke in das Bad bei steigender Temperatur, womit aber gleichzeitig eine starke Zunahme des $[O_2]$-Gehaltes des Bades einhergeht. Wird dagegen nach Einstellung des Gleichgewichtes bei hoher Temperatur das Metallbad von der Schlacke abgetrennt und abgekühlt, so ist die Aenderung des [Mn]-Gehaltes des Bades schwächer, als durch die Linien gleicher Schlackenzusammensetzung angezeigt wird. Eine Abnahme des [Mn]-Gehaltes des Bades tritt aber ein, da ein erheblicher Teil für die Bildung des (MnO) verbraucht wird, das sich zusammen mit (FeO) bei der Abkühlung als flüssige Schlackenphase aus dem Metallbade ausscheidet.

Derartige Schaubilder sind schon mehrfach aufgestellt worden, doch liegen in diesen die $[O_2]$-Gehalte durchweg viel niedriger, als sie in *Abb. 3* auf Grund der eigenen Versuchsergebnisse berechnet worden sind. Das bedeutet, daß die desoxydierende Wirkung des Mangans im flüssigen Metallbade bedeutend geringer ist. Warum die desoxydierende Wirkung des Mangans im Stahlwerk weit stärker beobachtet wird, wird noch als Folge der Vorgänge bei der Erstarrung des Metalles erklärt werden.

Wenn auch das in *Abb. 3* wiedergegebene Schaubild für den Fall aufgestellt worden ist, daß die Schlacken nur aus Eisenoxydul und Manganoxydul bestehen, so lassen sich doch aus ihm auch für gewisse Fälle Aussagen über das Verhalten der im Stahlwerk auftretenden Schlacken mit weit geringerem Oxydulgehalt gegenüber dem Metallbade machen. Die technischen Schlacken können gegenüber denen des von uns untersuchten Grundsystems als im Zustande höherer Verdünnung befindlich angesehen werden. Sofern die zugesetzten Verdünnungsmittel in keinerlei Wechselbeziehung zu den Komponenten des Grundsystems treten würden, sofern also ideale Verdünnung vorläge, würde sich das Diagramm der *Abb. 3* lediglich in der Weise verändern, daß die $[O_2]$-Konzentration im Metallbade, der geringeren Eisenoxydulkonzentration in der Schlacke entsprechend, niedriger sein würde. Für den Fall einer idealen Verdünnung im Verhältnis 1 : 2, also für eine Schlacke, die neben indifferenten Zusätzen 50% (FeO) + (MnO) enthält, sind gestrichelt die Isothermen zusammen mit denen für das reine System in *Abb. 4* eingezeichnet. Solange das Metallbad mit einer ausreichenden Schlackenmenge in Reaktion steht, regeln sich [Mn]- und $[O_2]$-Gehalt nach den Kurven für das verdünnte System. Wird aber nach Einstellung des Gleichgewichtes entsprechend dem gestrichelt gezeichneten System die Metallphase vollkommen von der Schlackenphase abgetrennt, so wird erst bei einer Abkühlung auf eine Temperatur, bei der das betreffende Metallbad mit einer reinen Oxydulschlacke ins Gleichgewicht kommt, eine Ausscheidung von Desoxydationsprodukten erfolgen, deren Zusammensetzung eben dieser Gleichgewichtsschlacke des Grundsystems entspricht. Mit der fortschreitenden Abscheidung der Oxydulschlacke bei weiterer Abkühlung wird sich dann gleichzeitig mit dem Sinken des $[O_2]$- und [Mn]-Gehaltes des Bades eine Vermehrung des (MnO)-Anteiles der Schlacke gegenüber dem (FeO) vollziehen.

d) Das vollständige Desoxydationsschaubild.

Bisher ist nicht berücksichtigt worden, daß bei der Abkühlung auch Kristallisation der Schlacke eintreten kann. Mit steigendem Mangangehalt im Stahlbade steigt der Manganoxydulgehalt der Gleichgewichtsschlacke an. Mit der Zunahme des Oxydulverhältnisses von 0 bei reinem (FeO) bis zu ∞ bei reinem (MnO) steigt auch die Temperatur des Er-

starrungsbeginnes der Schlacken nach dem von C. H. Herty jr. und B. N. Daniloff[9]) aufgestellten Zustandsschaubild der reinen FeO-MnO-Schlacken von 1370 bis auf 1610°. In dem Bereiche der Konzentrationsebene, in dem der Erstarrungspunkt der Metallphase tiefer liegt als der der zugehörigen Schlackenphase, wird die Metallschmelze mit Schlackenkristallen ins Gleichgewicht treten.

Liegt aber die Erstarrungstemperatur des Metalles höher als die der Schlacke, so wird bei der Abkühlung zuerst eine Kristallisation des Metalles erfolgen; das ist in der Konzentrationsebene des Systems Fe-Mn-O_2 in *Abb. 4* für Schmelzungen in der Nähe der Eisenecke zu erwarten.

In *Abb. 5* sind die Umgrenzungen der sich hiernach ergebenden Bereiche eingetragen. Im Feld U'E'Q'S' scheidet

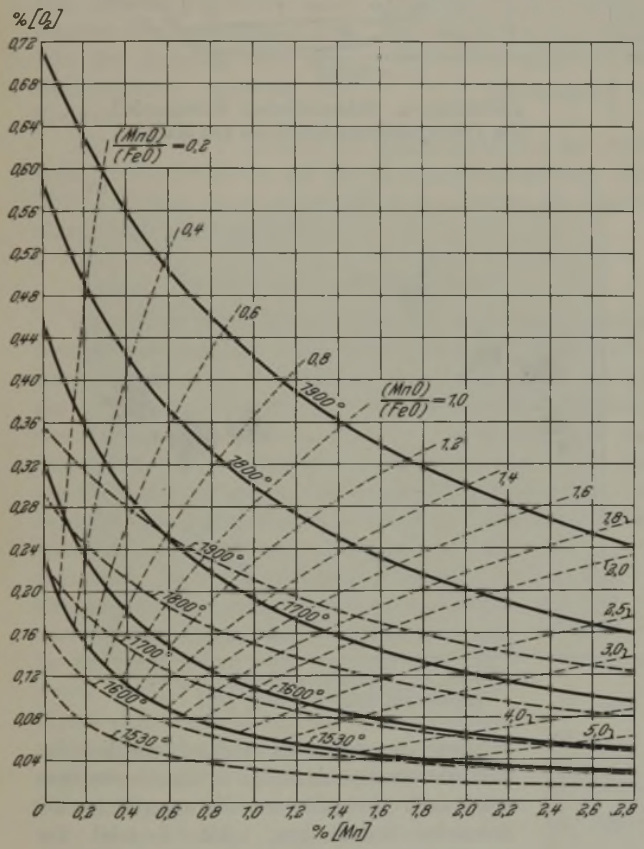


Abbildung 4. Desoxydationsschaubild des Mangans für reine und verdünnte flüssige Oxydulschlacken.

sich aus der metallischen Schmelze bei der Abkühlung die Oxydulschlacke in Form von Tröpfchen ab, im Feld S'Q'R' dagegen in Kristallform; im Feld A'B'R'Q'E' tritt dagegen die Schmelze mit Metallkristallen ins Gleichgewicht. Längs der Kurve Q'S' beginnen sich anstatt der im Felde WQ'S' primär ausgeschiedenen Schlackentröpfchen Schlackenkristalle auszuscheiden. Die Lage dieser Kurve ist unter Benutzung des Erstarrungsschaubildes des Systems FeO-MnO, der Kurve der Temperaturabhängigkeit der K_{Mn}-Werte *(Abb. 1)* und der Löslichkeitskurve der metallischen Schmelze für Sauerstoff in Abhängigkeit von der Temperatur *(Abb. 2)* errechnet worden; die Ableitung muß hier übergangen werden. Längs der Kurve Q'R' scheiden sich zusammen mit den Metallkristallen Schlacken in Kristallform, längs der Kurve Q'E' in Tropfenform ab. Diese beiden Grenzkurven sind unter Annahme der Additivität der Schmelzpunktserniedrigung des Eisens durch Sauerstoff und Mangan, die aus den entsprechenden Zustandsschaubildern

[9]) Vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1784.

bekannt sind, ermittelt worden; auch wegen dieser Ableitungen muß auf die ausführliche Veröffentlichung in den Mitteilungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung verwiesen werden.

Die auf den Grenzkurven eingezeichneten Pfeile geben die Richtung sinkender Temperatur an, in der sich also bei der Abkühlung die Konzentration der Restschmelze längs dieser Kurven verschiebt. Die Kurve Q'R' ist durch einen Punkt höchster Temperatur M' ausgezeichnet, dessen Lage nicht sehr zuverlässig angegeben werden kann. Bei allen Mangankonzentrationen, die kleiner als die des Punktes M' sind, wird bei der Verschiebung der Konzentration der Restschmelze längs M'Q'E' im Punkte Q' die gemeinsam mit

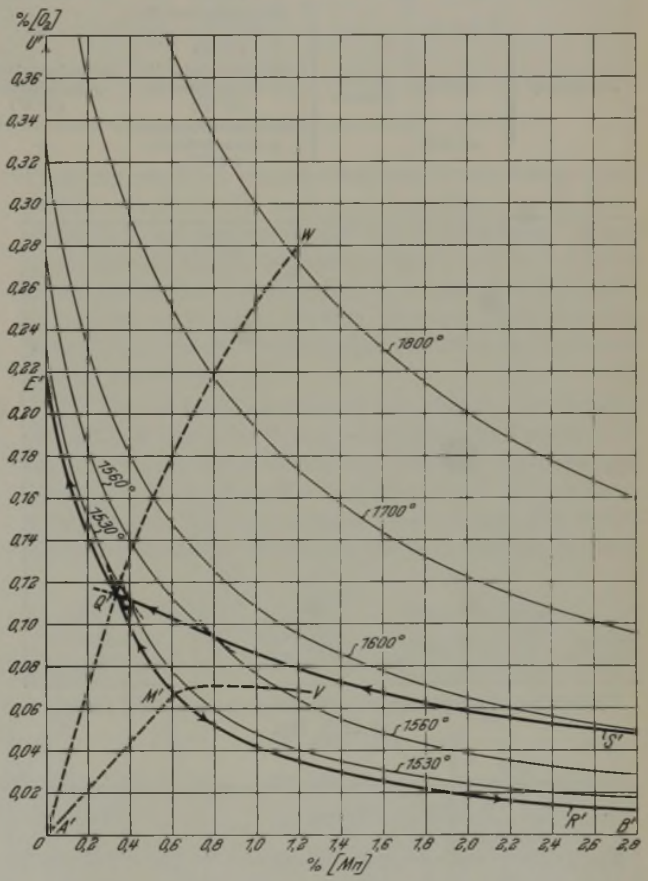


Abbildung 5. Das vollständige Desoxydationsschaubild des Mangans.

Metallkristallen erfolgende Abscheidung von Schlackenkristallen durch eine solche von flüssigen Schlackentröpfchen abgelöst. Bei höheren [Mn]-Gehalten werden dagegen längs M'R' bis zum völligen Erstarren stets Schlackenkristalle neben Metallkristallen ausgeschieden. Bemerkenswert ist, daß bei allen Schmelzen des Kurvenzuges M'Q'E' und der Kurve Q'S' mit fortschreitender Abkühlung eine Anreicherung der metallischen Schmelzen an Sauerstoff unter gleichzeitiger Abnahme des [Mn]-Gehaltes eintritt.

Die Ausscheidungsfolge in den verschiedenen Zustandsfeldern für Schmelzen, die in dem betreffenden Felde mit Oxydulschlacken ins Gleichgewicht gebracht worden sind, ist aus nachstehender Uebersicht *(Tafel 1)* zu ersehen.

Die Ausscheidung geht also entweder längs den Linien M'R' oder Q'E' zu Ende.

Diese Ausscheidungsfolge konnte durch Anschliff einer Reihe von langsam unter der Oxydulschlacke erstarrten Reguli bestätigt werden. Zu bemerken ist, daß dabei eine Verschiebung des ursprünglichen Sauerstoff- und Mangan-

Tafel 1. Ausscheidungsfolge bei der Abkühlung manganhaltiger Eisenschmelzen unter reinen Oxydulschlacken.

Feld		Ausscheidung		
		primäre	sekundäre	tertiäre
U'E'Q'S'	U'E'Q'W	Schlackentröpfchen	Schlackentröpfchen + Metallkristalle (Q'E')	—
	W Q'S'		Schlackenkristalle (Q'S')	Schlackentröpfchen + Metallkristalle (Q'E')
S'Q'R'		Schlackenkristalle	Schlackenkristalle + Metallkristalle (M'R')	—
			Schlackenkristalle + Metallkristalle (M'Q')	Schlackentröpfchen + Metallkristalle (Q'E')
E'A'B'R'Q'	A'B'R'M'	Metallkristalle	Schlackenkristalle + Metallkristalle (M'R')	—
	A'M'Q'		Schlackenkristalle + Metallkristalle (M'Q')	Schlackentröpfchen + Metallkristalle (Q'E')
	A'Q'E'		Schlackentröpfchen + Metallkristalle (Q'E')	—

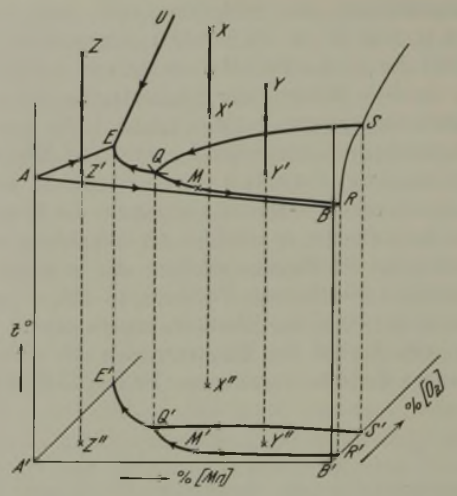


Abbildung 6. Schematisches Raummodell des Desoxydationsschaubildes von Mangan.

× 200

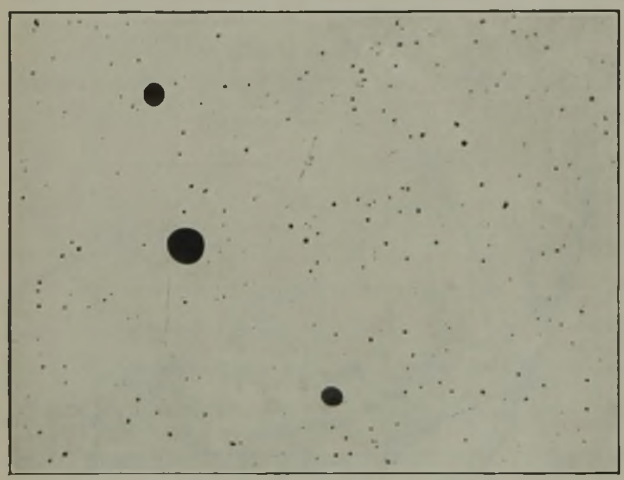


Abbildung 7. Schlackenausscheidungen: erhitzt auf 1620°; 0,22% Mn.

× 200

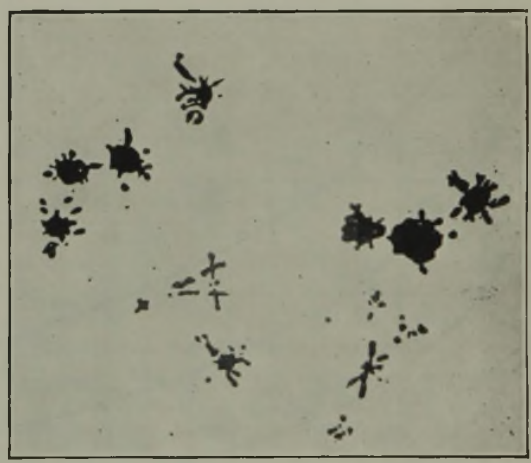


Abbildung 8. Schlackenausscheidungen: erhitzt auf 1620°; 0,76% Mn.

× 200

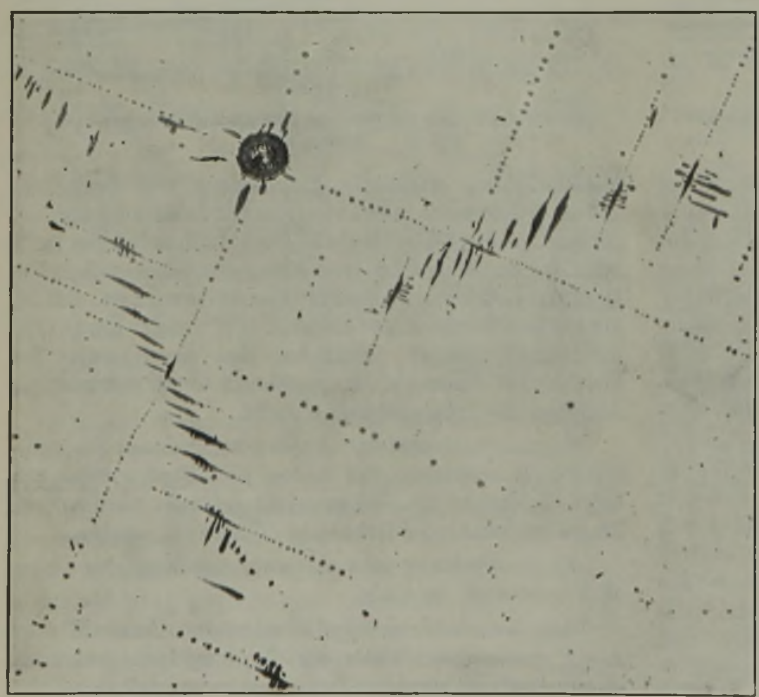


Abbildung 9. Schlackenausscheidungen: erhitzt auf 1690°; 2,19% Mn.

gehaltes der Schmelze dadurch möglich ist, daß die ausgeschiedenen Schlackentröpfchen oder auch -kristalle an die Oberfläche der Schmelze hochsteigen. *Abb. 7* zeigt das Schliffbild eines Regulus mit 0,22% Mn, der aus dem Feld U'E'Q'W von 1620° abgekühlt wurde; die primär und sekundär ausgeschiedenen Tröpfchen sind zu erkennen. *Abb. 8* zeigt eine aus dem Felde WQ'S' von 1620° abgekühlte Schmelze mit 0,76% Mn; an die primär ausgeschiedenen Tröpfchen, die nach Erreichen der Linie Q'S' kristallisieren, haben sich bei der Verschiebung längs S'Q' bei weiterer Abkühlung kleine Kristalläste angesetzt. Schließlich haben sich längs Q'E' kleine Tröpfchen zusammen mit Metallkristallen abgeschieden. Der Schliff einer aus dem gleichen Felde von höherer Temperatur (1690°) abgekühlten Schmelze mit 2,19% Mn *(Abb. 9)* zeigt einen primär ausgeschiedenen Tropfen, an den sich sekundär längs S'Q' weitverästelte Dendriten angesetzt haben. Die aus dem Feld S'Q'R' mit hohem Mangangehalt (1,76%) von etwa 1520° abgekühlte Schmelze zeigt nach *Abb. 10* vorzüglich ausgebildete primär abgeschiedene Schlackenkristalle in dendritischer Form.

Auf das Gefüge solcher Schmelzen aus dem Felde A′B′R′Q′E′, die bei der Abkühlung primär Metallkristalle ausscheiden, wird später noch zurückzukommen sein; unter reiner Oxydulschlacke ist es bei den von uns benutzten Arbeitsbedingungen nicht möglich, Schmelzungen mit entsprechend niedrigem [O_2]- und [Mn]-Gehalt zu erschmelzen.

Die Schliffbilder lehren also, daß das abgeleitete vollständige Desoxydationsschaubild des Mangans mit den Gefügebildern durchaus in Einklang steht.

× 200

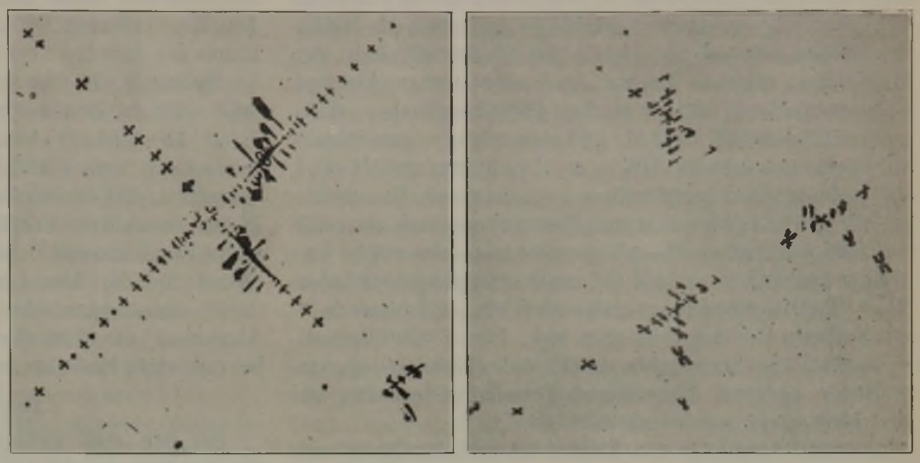


Abbildung 10. Schlackenausscheidungen: erhitzt auf etwa 1520°; 1,76% Mn.

Abb. 5 ist die Projektion des Raumdiagramms des Dreistoffsystems Fe-Mn-O_2 auf die Konzentrationsebene. Der Vollständigkeit wegen sei in *Abb. 6* eine Skizze des Raumdiagramms wiedergegeben.

II. Untersuchungen im Stahlwerk.

Die bisher beschriebenen Versuche und Berechnungen bezogen sich auf das System Fe-Mn-O. Im Stahlwerksbetrieb erleiden die Verhältnisse eine Verschiebung infolge des Hinzutretens der üblichen Begleitelemente des Eisens, wie Kohlenstoff, Silizium, Phosphor, Schwefel, oder gar besonderer Legierungszusätze zum Metall und durch die regelmäßige Anwesenheit von weiteren Bestandteilen in der Schlacke, wie Kalk, Magnesia, Tonerde, Kieselsäure, Phosphorsäure; diese können sich dabei teils als mehr oder weniger indifferente ideale Verdünnungsmittel betätigen, teils untereinander und mit dem Eisenoxydul und Manganoxydul in Reaktion treten. Zu bemerken ist, daß durch Zusatz eines edleren Elementes zum Metall eine Verschiebung des Gleichgewichtes nicht eintritt. Trotzdem konnte schon an mehreren Punkten auf Verknüpfungen der im Laboratoriumsversuch gewonnenen Ergebnisse mit Beobachtungen und Erfahrungen des praktischen Stahlwerksbetriebes hingewiesen werden. Viele der bisher vorliegenden Versuchsunterlagen aus dem praktischen Betriebe können nicht voll im Sinne der im ersten Teil entwickelten Vorstellungen ausgewertet werden. Nur in wenigen Fällen liegen Temperaturangaben vor, und für einen Teil dieser Proben müssen nach dem zu diesem Punkte schon Besprochenen Zweifel bestehen, ob die Probenahme in einer Weise erfolgt ist, daß die Analysenergebnisse den tatsächlichen Gleichgewichtsverhältnissen bei der angegebenen Versuchstemperatur entsprechen. Auch fehlen bei fast allen im Schrifttum bekannt gegebenen Proben zuverlässige Sauerstoffbestimmungen, die Vorbedingung für Aussagen zu der wichtigen Frage der Desoxydation sind.

Vom Eisenforschungsinstitut wurden infolgedessen schon für eine Reihe von Thomas- und Siemens-Martin-Schmelzungen möglichst über den ganzen Schmelzungsverlauf hin Metall- und Schlackenproben genommen. Dabei kam zur möglichst genauen Festhaltung des der Versuchstemperatur entsprechenden Zustandes der Probe für die metallische Phase ein möglichst schnelles Abgießen in eine kleine, dickwandige Kupferkokille nach dem Vorschlage von P. Bardenheuer mit bestem Erfolge zur Verwendung. Bisher liegen nur die Analysenergebnisse für eine Reihe von Thomasschmelzungen abgeschlossen vor. Aus den Versuchsergebnissen seien einige Punkte herausgegriffen, die eine Verknüpfung mit den im ersten Teil entwickelten Gedankengängen gestatten.

In *Abb. 11* ist die Aenderung der Gehalte der Begleitelemente des Eisens im Verlaufe des Blasens und weiter auch bis zum Zusatz des Ferromangans für eine der insgesamt untersuchten acht Schmelzungen dargestellt. Es war leider nicht möglich, vor der Kohlenstoffverbrennung eine Stahl- oder Schlackenprobe zu nehmen, da die Kalkdecke in dieser

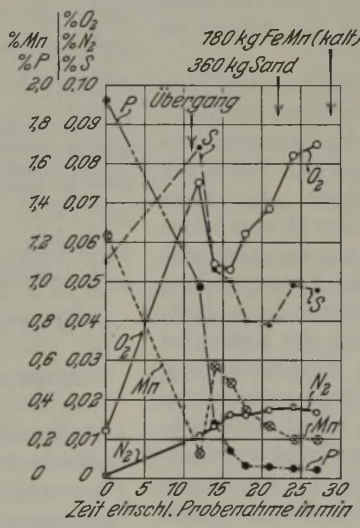


Abbildung 11. Konzentrationsänderungen im Metallbad von Thomasschmelzungen.

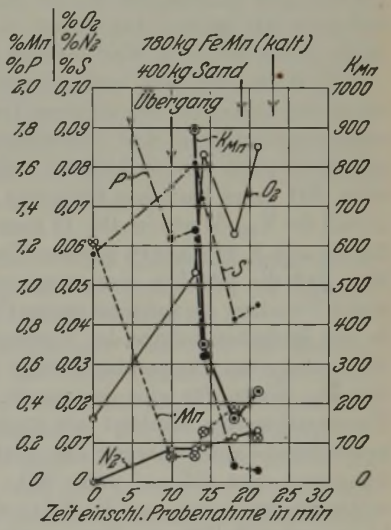


Abbildung 12. Konzentrationsänderungen im Metallbad von Thomasschmelzungen.

Zeit noch vollständig fest war. Die eingetragenen Zeiten entsprechen nicht den reinen Blasezeiten, sondern schließen die Pausen, die durch das Umlegen des Konverters zur Probenahme entstehen, ein. Während ein großer Teil des Phosphors schon in der Zeit bis zur ersten Probenahme, die 10 bis 12 min nach Blasebeginn erfolgte, aus dem Metallbade entfernt war, so ist doch die Geschwindigkeit der Phosphorverbrennung zwischen der Entnahme der zweiten und dritten Probe, das heißt in der zwölften bis vierzehnten Minute nach Blasebeginn, am größten. Der Schwefelgehalt des Bades steigt bis zur ersten Probenahme, offenbar durch Aufnahme aus

dem Kalk, fällt aber dann in dem Zeitraum der stärksten Phosphorverbrennung sehr schnell bis auf etwa die Hälfte des Höchstgehaltes ab. Auch der Sauerstoffgehalt der Metallphase zeigt zu Beginn einen sehr starken Anstieg; zusammenfallend mit der starken Phosphorabnahme sinkt auch der Sauerstoff stark ab und steigt dann wieder schnell auf Werte von 0,08 bis 0,09% an. Der Mangangehalt zeigt ein ausgesprochen gegenläufiges Verhalten zum Sauerstoff; er fällt zunächst bis zur ersten Probenahme stark ab, zeigt während der starken Phosphorverbrennung eine starke Zunahme und fällt dann bald auf einen etwa gleichbleibenden Wert. Es tritt also ganz ausgesprochen ein „Manganbuckel" im Verlaufe der Schmelzungen auf. Der Stickstoffgehalt nimmt bis zur Beendigung der Phosphorverbrennung, am stärksten während der heftigen Phosphorverbrennung zu und bleibt dann nahezu unverändert.

Kennzeichnend für den Verlauf dieser Schmelzung und ebenso für alle acht untersuchten ist, daß in einem engbegrenzten Zeitraum die Konzentrationen der sämtlichen Begleitelemente eine sehr starke und schnelle Verschiebung erleiden. Offenbar geht zu diesem Zeitpunkt eine tiefgreifende Aenderung in dem physikalisch-chemischen Zustande des Birneninhaltes vor sich. Einen Einblick, welcher Art diese Umstellung der chemischen Reaktion ist, gibt die Verfolgung der Gleichgewichtskonstanten der Manganreaktion. Leider war es nur bei einer einzigen der untersuchten Schmelzen gelungen, schon vor Beendigung der starken Phosphorverbrennung und vor der Ausbildung des Manganbuckels und dem entsprechenden Abfall des Sauerstoffgehaltes des Bades eine Schlackenprobe zu nehmen.

Für diese Schmelzung ist aus *Abb. 12* auch die Aenderung des K_{Mn}-Wertes für die Manganverteilung zwischen Schlacke und Bad zu ersehen. Der K_{Mn}-Wert fällt von dem Werte 900 (12 min nach Blasebeginn) auf 350 (nach 14 min) und weiter auf etwa 200 in dem Augenblick, in dem das Mangan im Bade seinen höchsten Wert erreicht hat.

K_{Mn}-Werte von 1000 und mehr entsprechen nach Tammann und Oelsen bei den üblichen Temperaturen der Stahlerzeugungsverfahren der Einstellung des Mangangleichgewichtes unter saurer Schlacke, während sich Werte von etwa 200 unter basischen Schlacken ergeben. Der starke Abfall der K_{Mn}-Werte in *Abb. 12* kann daher als eine Stütze für die von E. Herzog[10]) gegebene Deutung angesehen werden, daß die plötzlich einsetzende starke Entschwefelung durch Umschlag des zunächst sauren Charakters der Schlacke in den basischen infolge der Verflüssigung des Kalkes bei der gesteigerten Temperatur bedingt ist. Eine Berechnung der K_{Mn}-Werte für eine der von E. Herzog untersuchten Thomasschmelzen bestätigt den starken Abfall der Gleichgewichtskonstante während der starken Phosphorverbrennung von etwa 700 auf unter 200. Auch bei der Durchrechnung der beiden von F. Wüst und L. Laval[11]) auch in der ersten Periode des Blasens sehr eingehend untersuchten Thomasschmelzungen zeigte sich ein gleichartig starker Abfall der K_{Mn}-Werte gleichzeitig mit der heftigen Phosphorverbrennung.

Die starke Beeinflussung des Verlaufes aller Konzentrationskurven in *Abb. 11 und 12* in dem gleichen Zeitabschnitt wäre dann dahin zu deuten, daß die Aenderung des Schlackencharakters für den Ablauf der ganzen Umsetzungen als entscheidend zu gelten hat. Die unter der zunächst sauren Schlacke verzögerte Phosphorverbrennung setzt mit der beginnenden Auflösung des Kalkes ein, beschleunigt diese und damit sich selbst. Sie wird so stürmisch, daß zeitweilig durch den Phosphor mehr Eisenoxydul aus dem Bad reduziert wird, als sich durch Verbrennung des Eisens neu bildet; es tritt daher eine kräftige Desoxydation des Bades ein, die sich in der Sauerstoffkurve deutlich ausprägt. Bei der gleichzeitig erfolgenden Reduktion von Oxydulen der Schlacke kann mehr Manganoxydul reduziert werden, als dem Gleichgewicht unter basischer Schlacke entspricht; auf die Möglichkeit der Beeinflussung des K_{Mn}-Wertes durch hohe Entphosphorungsgeschwindigkeit haben schon Tammann und Oelsen hingewiesen. Der entscheidende Grund für das Absinken der K_{Mn}-Werte ist aber in der durch diese stürmische Reaktion bedingten plötzlichen Aenderung des Schlackencharakters vom nahezu sauren bis zum stark basischen zu sehen.

Desoxydation.

Bei den acht untersuchten Schmelzungen lagen die Sauerstoffgehalte der bei Beendigung des Blasens entnommenen und in Kupferkokillen abgeschreckten Proben in den Grenzen von 0,073 bis 0,1%. Den Desoxydationsvorgängen kommt daher für die Güte des Fertigstahles eine sehr hohe Bedeutung zu. Als Desoxydationsmittel kam in allen Fällen nur Ferromangan (50prozentiges) zur Anwendung. Bei einem Teil der Schmelzungen wurde das Ferromangan in kaltem Zustande, bei einem Teil in der überwiegenden Menge auf Rotglut erwärmt in die Birne gegeben, um den Einfluß einer solchen Vorwärmung erkennen zu können. Proben für die Sauerstoffbestimmung wurden genommen während des Ausleerens des Konverters in die Pfanne und

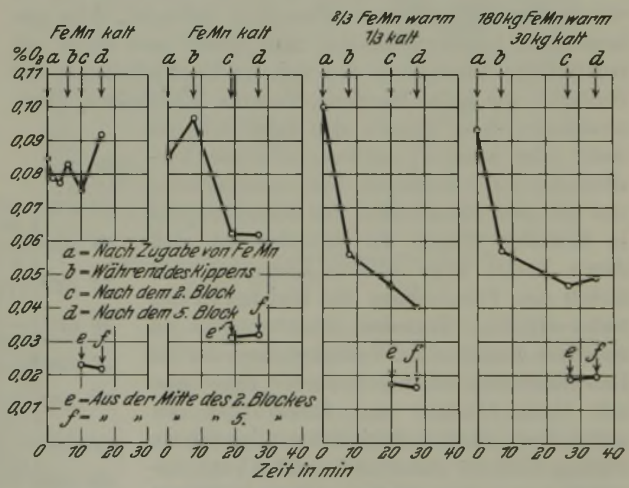


Abbildung 13. Desoxydation durch Ferromanganzugabe.

nach dem Abgießen des zweiten und des fünften Blockes; in einzelnen Fällen wurden auch alsbald nach der Zugabe des Ferromangans noch vor dem Abgießen in die Pfanne Proben entnommen. Die Proben für die Sauerstoffbestimmung wurden in Kupferkokillen in kürzester Zeit zur Erstarrung gebracht, der Rest der Schöpfprobe wurde zu einem kleinen Blöckchen vergossen. In *Abb. 13* sind die Ergebnisse der Bestimmung in Abhängigkeit von der Zeit für zwei mit kaltem und zwei mit warmem Ferromangan fertiggemachte Schmelzungen wiedergegeben. In den Schaubildern ist für jede Schmelzung auch der Sauerstoffgehalt des Fertigstahles eingetragen, der an Proben aus ausgewalzten Knüppeln bestimmt wurde, die aus dem zweiten und dritten Block stammten. In allen Fällen ist ein starker Abfall des Sauerstoffgehaltes der Fertigprobe gegenüber der letzten aus dem flüssigen Zustande schnell erstarrten Schöpfprobe festzustellen. Bemerkenswert ist dabei, daß die Fertigproben der mit warmem Ferromangan fertiggemachten Schmelzungen durch-

[10]) Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 781/89.
[11]) Metallurgie 5 (1908) S. 431/62 u. 471/89.

weg einen niedrigeren Sauerstoffgehalt zeigen, der durchaus den bei basischen Siemens-Martin-Stählen in der Regel anzutreffenden Werten entspricht.

Die Aenderungen des Sauerstoffgehaltes der Schmelzen in der Birne nach Zugabe des Ferromangans sind auf die Verschiebung des Gleichgewichtes zwischen dem Metallbad und dem in der Birne verbleibenden Schlackenrest infolge der Erhöhung des [Mn]-Gehaltes des Bades und der Erniedrigung der Temperatur zurückzuführen. Offensichtlich spielt dabei die Temperatur des zugegebenen Ferromangans eine wesentliche Rolle, insofern als seine Auflösung und Verteilung durch das ganze Bad hindurch bis an die Berührungsfläche mit der Schlacke bei vorgewärmtem Ferromangan viel schneller erfolgte als bei kaltem. Die in Thomasstahlwerken gebräuchliche Maßnahme, nach Zugabe des Ferromangans die Schmelzung noch mehrere Minuten in der Birne zu lassen, findet in diesen Beobachtungen ihre Begründung; bei Verwendung vorgewärmten Ferromangans kann diese Zeit erheblich abgekürzt werden. Mit Verlängerung der Abhängezeit der Pfanne bis zum Abgießen der Blöcke wird der Abfall des Sauerstoffgehaltes größer; hier ist zur Erklärung auf die Wirkung der in der Pfanne saurer werdenden Schlacke sowie des sauren Pfannenfutters hinzuweisen. Daneben ist in allen Fällen die Möglichkeit der Verminderung des Sauerstoffgehaltes durch die Ausseigerung suspendierter sauerstoffhaltiger Schlackenteilchen zu berücksichtigen. Die Auffassung, daß die für die Erwärmung und Verteilung des Ferromangans durch das Bad erforderliche Zeit von besonderem Einfluß auf den Desoxydationsvorgang ist, wird durch Versuche bestätigt, bei denen geschmolzenes Ferromangan beim Abstich in die Pfanne zugegeben wurde. Trotz der hier wesentlich verkürzten Einwirkungsdauer bis zum Abgießen der Blöcke trat ebenfalls eine weit bessere Desoxydation ein als bei Zugabe von kaltem Ferromangan, wenn auch die niedrigen Werte der mit vorgewärmtem Ferromangan fertiggemachten Schmelzungen nicht erreicht wurden.

Für den in allen Fällen übereinstimmend festzustellenden sehr starken Abfall des Sauerstoffgehaltes der Fertigproben gegenüber der letzten aus dem flüssigen Zustande schnell erstarrten Probe kann eine Erklärung an Hand des vollständigen Desoxydationsschaubildes *(Abb. 5)* gegeben werden.

Wenn auch anzunehmen ist, daß die Umsetzung des im Bade gelösten Eisenoxyduls nach der Zugabe und Verteilung des Ferromangans entsprechend den geltenden Gleichgewichtsbedingungen verhältnismäßig schnell erfolgt, so wird bei Abtrennung des Bades von der Schlacke der Sauerstoffgehalt so lange keine Abnahme zeigen, als nicht infolge Uebersättigung der Schmelzen an Oxydul eine Ausscheidung von Tröpfchen oder Kristallen erfolgt, die infolge ihres geringen spezifischen Gewichts an die Oberfläche des Bades hochsteigen. Da wir uns aber bei den untersuchten Thomasschmelzungen infolge der starken Verdünnung des Eisenoxyduls in der Schlacke und den dadurch gegebenen Sauerstoffgehalten der Schmelze und bei den nicht hohen Mangangehalten in allen Fällen im Felde der primären Metallkristallisation (A′B′R′Q′E′ der *Abb. 5*) befinden, kann die Ausseigerung und damit die Abnahme des Sauerstoffgehaltes erst dann erfolgen, wenn infolge der Metallkristallisation die Konzentration der Restschmelze bis auf die Kurve E′Q′ oder Q′R′ verschoben wird. Je nach dem Gesamtsauerstoff- und Mangangehalt der Schmelze werden sich alsdann Tröpfchen oder Kristalle von Desoxydationsprodukten ausscheiden, die bei völliger Abtrennung von der Birnenschlacke und Fehlen von Silizium fast nur aus Mischungen von Eisenoxydul und Manganoxydul bestehen werden. Diese Desoxydationsprodukte werden um so mehr Gelegenheit haben, aus der Schmelzung auszuseigern und so zur Herabminderung deren Gesamtsauerstoffgehaltes führen, je langsamer die Erstarrung erfolgt. In langsam erstarrenden großen Blöcken wird sich also ein großer Teil der Desoxydationsprodukte an der Oberfläche absetzen.

× 200

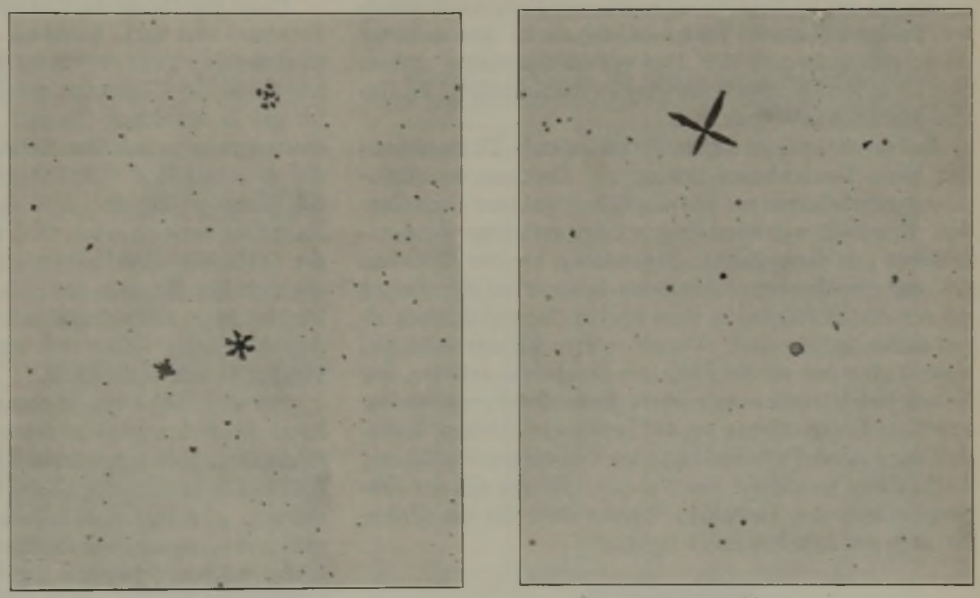


Abbildung 14. Schlackenausscheidungen im Thomasstahl.

Bei den Stahlwerksschmelzen wird noch ein weiterer Umstand fördernd auf die Sauerstoffabnahme einwirken. Diese Schmelzungen enthalten stets noch Kohlenstoff und andere Eisenoxyd reduzierende Stoffe, wie Wasserstoff. Bei der Abkühlung kann durch die Anreicherung sowohl des Eisenoxyduls als auch dieser Reduktionsmittel in der Restschmelze eine derartige Konzentrationssteigerung eintreten, daß eine lebhafte Reaktion einsetzt, die bei den beiden genannten Elementen sich in der starken Gasentwicklung des unruhig vergossenen Stahles beim Erstarren in der Kokille bemerkbar macht. Bei Schmelzen der angegebenen Art, die mit Ferromangan desoxydiert werden, findet also der weit überwiegende Teil der Desoxydation, unter besonderen Bedingungen sogar der gesamte Desoxydationsvorgang, erst während der Erstarrung in der Kokille statt.

Es wurde schon betont, daß die Konzentrationen aller untersuchten Proben aus dem Thomasstahlwerk im Gebiete der primären Metallkristallisation liegen, daß aber bei der sekundären Ausscheidung der Oxydulmischungen Tröpfchen oder Kristalle zu erwarten sind, je nachdem die Konzentration

der Restschmelze durch ihre Verarmung an Metallen auf die Grenzkurve E′Q′ oder Q′R′ des Desoxydationsschaubildes *(Abb. 5)* gelangt. Eine mikroskopische Untersuchung von Schliffen der sämtlichen teils langsam, teils schnell erstarrten Gußproben hat diese Erwartung durchaus bestätigt. *Abb. 14* zeigt sekundär ausgeschiedene Oxyduldendriten in 200facher Vergrößerung. Derartige kristallisierte Ausscheidungen sind fast immer nur dann aufgetreten, wenn die Zusammensetzung der Probe im Felde A′B′R′Q′ lag, wogegen aus dem Felde A′Q′E′ fast immer nur eine Ausscheidung der Desoxydationsprodukte in Tröpfchen beobachtet wurde. Einige Ausnahmen finden ihre Erklärung dadurch, daß während der Erstarrung der Probe, besonders der langsamer erstarrenden kleinen Probeblöckchen durch Ausseigerung von Desoxydationsprodukten eine Abnahme des Gesamtsauerstoffs und entsprechend auch des Mangans eingetreten ist. Auch infolge eines, wenn auch sehr niedrigen Siliziumgehaltes können sich wegen der gleichzeitigen Kieselsäurebildung niedrigschmelzende Desoxydationsprodukte ausscheiden.

Die bei den im Betriebe entnommenen Proben unberuhigter kohlenstoffarmer Thomasschmelzungen beobachteten Ausscheidungsformen der Desoxydationsprodukte ordnen sich also bestens dem entwickelten vollständigen Fe-Mn-FeO-MnO-Schaubild ein.

Selbstverständlich stellt die vorliegende Untersuchung nur einen bescheidenen Beitrag zur Deutung der Stahlerzeugungsverfahren auf physikalisch-chemischer Grundlage dar. Eine Fülle von Einzelfragen harrt noch ihrer versuchsmäßigen und theoretischen Behandlung, ehe der Unterbau für eine geschlossene theoretische Behandlung der Fragen bei der Stahlerzeugung in ihrer reichen Mannigfaltigkeit als geschaffen gelten darf. Darauf weiter hinzuarbeiten sei unser Ziel, wozu wir die Hilfe der Stahlwerke erbitten, wie sie uns bisher schon in so reichem Maße zuteil geworden ist. Für diese Unterstützung sei den beteiligten Werken, besonders der August-Thyssen-Hütte der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., unser besonderer Dank gesagt. Ebenso gilt der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die Unterstützung der Arbeiten unser Dank.

Zusammenfassung.

Auf Grund von Laboratoriumsversuchen wurden die Gleichgewichtsbeziehungen zwischen manganhaltigem Eisen und Schlacken, die fast nur aus Eisenoxydul und Manganoxydul bestehen, im Temperaturbereich von 1520 bis 1950° festgelegt. Unter Voraussetzung der Anwendbarkeit des einfachen Massenwirkungsgesetzes wurden die Konstanten des Mangangleichgewichts zwischen Metallbad und Schlacke berechnet. Im untersuchten Temperaturbereich streuen die erhaltenen Werte unregelmäßig um eine Kurve, die der Gleichung der unter Annahme der Gültigkeit des einfachen Massenwirkungsgesetzes abgeleiteten Reaktionsisochore entspricht, sofern durch schnellstes Abschrecken der Proben verhindert wird, daß die bei der Versuchstemperatur eingestellten Gleichgewichtskonzentrationen während der Abkühlung eine Verschiebung erleiden. Der aus der Kurve errechnete Wert für die Reaktionswärme der Manganumsetzung steht in guter Uebereinstimmung mit dem kalorimetrisch ermittelten.

Sauerstoffbestimmungen ergaben einen fast linearen Anstieg des Sauerstoffgehaltes mit der Temperatur. Die Löslichkeit des Manganoxyduls im Metallbade tritt gegenüber der des Eisenoxyduls praktisch vollständig zurück.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse wurde das Desoxydationsschaubild des Mangans zunächst für flüssige Desoxydationsprodukte aufgestellt. Die Abänderungen dieses Schaubildes für ideal verdünnte Schlacken, wie sie mit mehr oder weniger großer Annäherung bei den technischen Schlacken vorliegen, wurden erörtert.

Unter Benutzung des Erstarrungsschaubildes des Systems FeO-MnO und unter Annahme der Additivität der Schmelzpunktserniedrigung des Eisens durch Sauerstoff und Mangan wurden in der Konzentrationsebene [Mn]—[O_2] die Bereiche für die Ausscheidung flüssiger und kristallisierter Desoxydationsprodukte aus dem Metallbade abgegrenzt. An Hand des so ermittelten vollständigen Desoxydationsschaubildes des Mangans, für das auch eine schematische Skizze des Raumdiagramms gegeben wird, wurde die Ausscheidungsfolge der Schlacken oder Desoxydationsprodukte für Schmelzen wechselnden Mangan- und Sauerstoffgehaltes angegeben. Die bei der mikroskopischen Untersuchung gefundenen Ausscheidungen stehen mit dem abgeleiteten Schaubild in völliger Uebereinstimmung.

Für eine Reihe von Thomasschmelzungen wurden möglichst über den ganzen Schmelzungsverlauf Metall- und Schlackenproben genommen. Die Aenderungen der Gehalte der Begleitelemente des Eisens während des Blasens wurden erörtert. Der starke Abfall der Konstanten des Mangangleichgewichts wird als Zeichen für den Umschlag des zunächst sauren Schlackencharakters in den basischen angesehen, der für den metallurgischen Verlauf des Verfahrens von entscheidender Bedeutung ist.

Bei der Desoxydation wurde ein Einfluß der Temperatur des zugegebenen Ferromangans und der Abhängezeit der Schmelzung auf den Ablauf und das Ausmaß der Desoxydation festgestellt. Eine besonders starke Abnahme des Gesamtsauerstoffgehaltes wurde während der Erstarrung des Blockes in der Kokille gefunden; diese Vorgänge wurden an Hand des vollständigen Desoxydationsschaubildes gedeutet.

* * *

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

E. Herzog, Hamborn-Bruckhausen: Trotz der vorgerückten Stunde möchte ich noch einige kurze Ausführungen grundsätzlicher Art machen. Planmäßige Laboratoriumsforschungen müssen beim einfachen System anfangen und auf ihm aufbauen. Bei technischen Problemen pflegt hierbei der wirtschaftliche Erfolg meistens in weiter Ferne zu liegen. Als Herr Körber uns vorhin im ersten Teil seines Berichtes das reine System einer manganhaltigen Eisenlegierung unter einer Oxydulschlacke dargelegt hat und wir staunend vor den Bildern der verschiedenen Arten von Schlackenausscheidung gesessen haben, die so wunderbar mit dem zuvor gezeigten Diagramm übereinstimmten, mögen wir bezüglich der wirtschaftlichen Verwertbarkeit ähnliche Gedanken gehabt haben. Der zweite Teil seiner Ausführungen hat uns aber eines anderen belehrt. Diese Oxydulschlacke des reinen Systems ist ja nichts anderes als der Blockschaum, den wir Stahlwerker jeden Tag auf unseren erstarrenden Blöcken sehen, ist nichts anderes als die Desoxydationsschlacke, die als ebenso unerwünschte wie schwer zu vermeidende Ausscheidung an den Scheren hinter den Blockstraßen zu beobachten ist, und ich brauche nicht besonders zu betonen, welch große Rolle diese Desoxydationsschlacke für das Ausbringen an gutem Stahl und damit für die Wirtschaftlichkeit des ganzen Hüttenbetriebes spielt. Gibt es einen besseren Beweis für die große Bedeutung der Untersuchungen beim Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung und für die Erfolgsaussichten dieser Untersuchungen als den, daß schon die Erforschung der ersten Stufe des ganzen zu untersuchenden Gebietes mitten in das Herz der betrieblichen Metallurgie trifft, und zwar nicht nur in wirtschaftlicher, sondern auch in qualitativer Beziehung. Denn wir haben bisher wohl gewußt, daß sich bei der Erstarrung des Stahles Desoxydationsprodukte ausscheiden, aber daß eine solch weitgehende Selbstreinigung des Stahles im erstarrenden Block stattfinden würde, das haben wir bisher nicht geahnt.

Noch einen anderen Gedanken. Es wurde vorhin schon von den Arbeiten anderer Forscher gesprochen, die uns in den letzten

Jahren auf dem Gebiete der Desoxydation beschert worden sind; es wurde auch gesprochen von den einleitenden Beratungen, die vor etwa einem Jahr im Eisenhüttenhaus stattgefunden und einer umfassenden Inangriffnahme des Desoxydationsproblems gegolten haben. Wer all die auf diesem Gebiet schon vorliegenden Arbeiten genauer kennt, der weiß, von wieviel Seiten her dieses schwierige Problem bisher schon angepackt worden ist, und wer seinerzeit an den erwähnten Beratungen teilgenommen hat, der weiß, daß das Mühen um diese Dinge immer wieder in die Frage ausmündete: Welches ist nun eigentlich die Untersuchungsmethode auf dem Gebiete der Desoxydation, die am raschesten zum Erfolge führen wird? Ich glaube sagen zu dürfen, daß wir heute mit dem Eindruck nach Hause gehen, daß der Forschungsweg, der uns heute vorgeführt worden ist und der im wesentlichen in einer Synthese von Laboratoriumsforschung und Betriebsversuch besteht, wenn nicht der aussichtsreichste, so doch sicher einer der aussichtsreichsten Wege ist. Das Eisenforschungsinstitut hat zweifellos den Hebel an der richtigen Stelle angesetzt, und wird den großen Erfolg, den es jetzt schon auf Anhieb erreicht hat, nicht unausgenutzt lassen. Ich bin überzeugt, wir sind nicht mehr weit von einer endgültigen Lösung des Problems entfernt. Zu seinen weiteren Arbeiten in Richtung auf dieses Ziel möchte ich aber dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung im Namen des Stahlwerksausschusses ein herzliches „Glückauf!" zurufen.

W. Krings, Aachen: Im Anschluß an die sehr beachtenswerten Ausführungen von Herrn Körber möchte ich noch einige kurze Mitteilungen machen, die sich fast mit dem gleichen Thema befassen, wenngleich der Schwerpunkt in diesem Falle weniger auf dem Gebiete der Desoxydationsverhältnisse als auf dem Gebiete der Manganverteilung zwischen Metallbad und Schlacke liegt. Seit etwa einem Jahre bearbeitet Herr Dipl.-Ing. Schackmann zusammen mit mir im Institut für theoretische Hüttenkunde und physikalische Chemie der Technischen Hochschule in Aachen die Reaktion

$$FeO + Mn \rightleftharpoons MnO + Fe,$$

und wir haben die Konstante K_{Mn} mehrfach unter den verschiedensten Bedingungen ermittelt. Wegen aller experimentellen wie theoretischen Einzelheiten muß ich auf die erste Teilveröffentlichung über diese Arbeiten verweisen, die in allernächster Zeit an anderer Stelle erfolgt[12]). Nur die Methode sei hier angeführt. Wir haben im Kohlerohr-Kurzschlußofen mit kleinen Tiegeln aus Magnesia und Aluminiumoxyd gearbeitet, haben zum Teil also den gleichen Tiegelbaustoff benutzt wie Herr Körber, nur daß wir mit viel kleineren Mengen gearbeitet haben. Unsere Schmelzen wogen nur etwa 10 g. Infolgedessen ist die Aufnahme von Schlackenbestandteilen verhältnismäßig größer als bei Herrn Körber. Wir haben aber nachweisen können, daß die Menge dieser aufgenommenen Tiegelbestandteile ohne Einfluß auf die Konstante K_{Mn} ist. Zum Verständnis der folgenden Abbildungen muß ich noch erwähnen, daß wir den reziproken Wert der Konstanten von Herrn Körber aufgetragen haben *(Abb. 15)*.

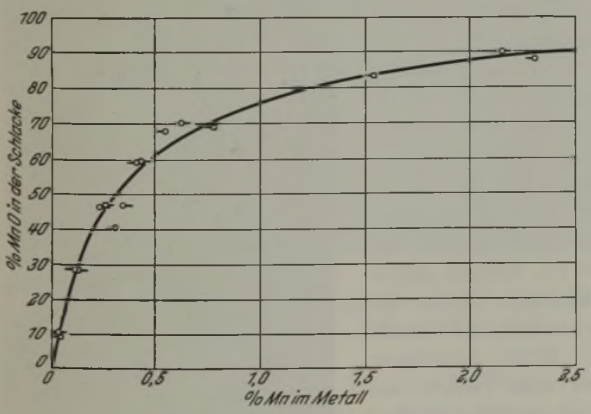


Abbildung 15. Gleichgewichtswerte für Mangan in der Schlacke und im Metall.

Wir haben das Gleichgewicht zunächst bei 1550 bis 1560° ermittelt. Dabei ist die Schlacke auf FeO + MnO = 100% umgerechnet, ohne Berücksichtigung der Verunreinigung durch den Tiegelbaustoff. Die ermittelten Punkte passen sich schön einer Kurve an, die dem idealen Massenwirkungsgesetz gehorcht. Die Versuche mit verschiedenen Tiegelbaustoffen sind in *Abb. 15* verschieden gekennzeichnet. Auf die Einzelheiten will ich nicht näher eingehen. Man sieht aber, daß grundsätzliche Abweichungen von dieser Kurve nicht auftreten.

Wir haben aus diesen Versuchen geschlossen: 1. Es gilt für diese Gleichgewichtskonstante das ideale Massenwirkungsgesetz. Erweiterungen nach der Art von Lorenz und van Laar sind in diesem Falle also nicht nötig. 2. Es gilt hier der Verteilungssatz von Nernst in voller Uebereinstimmung mit dem, was Herr Körber vorgetragen hat. 3. Die Beimengungen von den Oxyden Magnesiumoxyd und Tonerde in den hier vorkommenden Mengen sind ohne merkbaren Einfluß auf dieses Gleichgewicht.

Der Wert der Konstanten K_{Mn}, den wir gefunden haben, stimmt fast genau überein mit dem von Herrn Körber gefundenen. Er ist ein wenig größer. Herr Körber hat für 1550° etwa 250 gefunden, wir finden dagegen etwa 300. Die gegenseitigen Fehlergrenzen werden sich aber überschneiden.

Einige weitere noch nicht veröffentlichte Ergebnisse unserer Arbeit auf diesem Gebiete kann ich noch kurz andeuten. Die Temperaturabhängigkeit der Konstanten K_{Mn} ist bei uns etwas größer gefunden worden als bei Herrn Körber, so daß sich der Unterschied, der sich zwischen unseren Ergebnissen bei 1550° ergibt, bei 1650° vollkommen ausgeglichen hat. Die Werte, die wir bei 1650° beobachtet haben, stimmen zahlenmäßig genau mit den Angaben von Herrn Körber überein. Weil der Temperaturkoeffizient von K_{Mn} etwas größer ist, berechnet sich daraus eine etwas größere Wärmetönung. Herr Körber gibt den Wert $\Delta U = 28$ cal an, wir finden etwa 40 cal.

Weiterhin haben wir die Beeinflussung dieses Gleichgewichts durch verschiedene Beimengungen untersucht, die auch technisch von Bedeutung sind. Ich erwähne an erster Stelle die Beeinflussung durch Kieselsäure. In *Abb. 16* sehen Sie den Wert von K_{Mn}

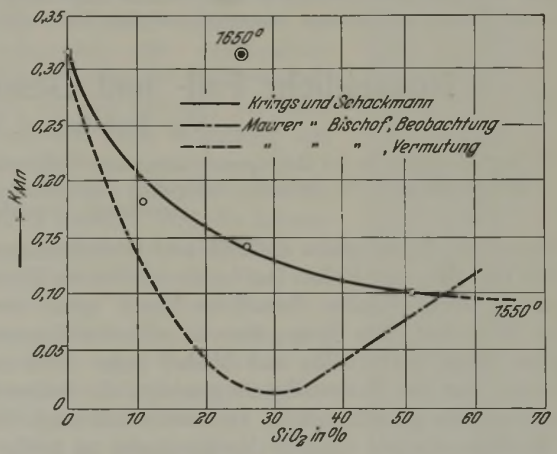


Abbildung 16.
Gleichgewichtskonstante $K_{Mn} = \frac{[Mn] \cdot (FeO)}{(MnO)\,[Fe]}$ bei verschiedenem Kieselsäuregehalt der Schlacke.

beim Zusatz von steigenden Mengen Kieselsäure zur Schlacke. Er nimmt mit wachsendem Kieselsäuregehalt ab. Das entspricht genau dem, was Herr Körber sagt, daß bei saurer Schlacke sein Wert erhöht würde. Dann haben wir auch unter diesen Verhältnissen den Temperaturkoeffizienten ermittelt. Sie finden einen vereinzelten als Doppelkreis gekennzeichneten Punkt (◉) im oberen Teile des Bildes, der sich nicht wie die anderen auf 1550°, sondern auf 1650° bezieht. Sie sehen wiederum die starke Vergrößerung der Konstanten. Sie ist noch stärker als in der kieselsäurefreien Schlacke. Das entspricht dem, was wir erwarten müssen, daß chemisch gebundene Oxyde durch Erhöhung des Dissoziationsgrades bei Erhöhung der Temperatur leichter reduzierbar werden, so daß ein höherer Mangangehalt in das Metall übergeführt wird. Dann ist eine gestrichelte Kurve unten eingezeichnet. Das ist eine Kurve, die aus der kürzlichen Veröffentlichung von Ed. Maurer und W. Bischof[13]) über dieses Thema entnommen ist. Diese vermuten nämlich, daß die Konstante K_{Mn} die in *Abb. 16* angedeutete Abhängigkeit aufweist, daß bei etwa 30% SiO_2 Tiefstwert auftrete, daß sie dann bei niedrigen Kieselsäuregehalten wieder steil ansteige. Man sieht, daß durch unsere Versuche diese Vermutung widerlegt ist. Ich glaube daher nicht, daß man diese Vermutung aufrechterhalten kann.

Dann haben wir die Beeinflussung der Konstanten K_{Mn} durch Kalziummeta- und -orthosilikat sowie freien Kalk untersucht.

[12]) Inzwischen veröffentlicht in: Z. anorg. allg. Chem. 202 (1931) S. 99/112.

[13]) Ergebnisse der angewandten physikalischen Chemie, Bd. 1 (Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. 1931) S. 109/97.

Mit Kalziummetasilikat ergibt sich keine Veränderung der Konstanten. Es wirkt wie ein ideales Verdünnungsmittel in dem Sinne, wie es auch Herr Körber angenommen hat. Die technischen Folgerungen, die er gezogen hat, bestätigen diese Annahme und unser Ergebnis.

Der freie Kalk bewirkt mit Sicherheit eine Vergrößerung unserer Konstanten, also eine Verkleinerung der von Körber. Das war bisher schon vermutet, aber noch nicht eindeutig nachgewiesen worden. Bei Kalziumorthosilikat sind unsere Ergebnisse noch nicht ganz eindeutig. Wir glauben sagen zu können, daß bei einer Beimischung von etwa 50% Ca_2SiO_4 die Konstante auch etwas erhöht wird, wenn auch nicht so stark wie durch freien Kalk, so daß sich die zwanglose Folgerung ergeben würde, daß die Reihenfolge der Beeinflussung die folgende ist:

Kalziummetasilikat: ohne Einfluß,
Kalziumorthosilikat: schwacher Einfluß, Vergrößerung von K_{Mn},
freier Kalk: starker Einfluß.

Auf die zahlreichen Folgerungen, die man aus derartigen Versuchen über den Dissoziationszustand der Schlacken ziehen kann, kann ich hier natürlich wegen Zeitmangels nicht eingehen und verweise auf die Veröffentlichung.

A. Fry, Essen: Wir alle wissen, daß das von Herrn Körber behandelte Gebiet der Desoxydationsfragen von Stahl ganz besonders schwierig zu erforschen ist. Die wissenschaftlichen Untersuchungsverfahren, die wir bisher an der Hand hatten, um dieses Gebiet zu klären, waren nicht eben zahlreich. Es standen uns besonders die chemische Analyse und die theoretischen Betrachtungen über die Massenwirkung zur Verfügung.

Die chemischen Bestimmungsverfahren für Sauerstoff im Stahl sind nach verschiedenen Richtungen entwickelt worden. Mit dem Wasserstoff-Reduktionsverfahren erfaßte man den an Eisen und Mangan gebundenen Sauerstoff, mit den Heißreduktionsverfahren in gewissem Umfang auch den an Silizium und Aluminium gebundenen Sauerstoff. Obgleich diese Bestimmungsverfahren in jahrzehntelanger Arbeit immer weiter verbessert worden sind, mußte man erkennen, daß sie für die Lösung der Desoxydationsprobleme nicht die Klärung bringen konnten, die man von ihnen vielfach erwartet hatte.

Der Grund für das Versagen der Sauerstoffanalyse wird durch die Ausführungen von Herrn Körber greifbar klar. Wir sehen hier an den ausgezeichneten Bildern deutlich, wie der an Mangan gebundene Sauerstoff je nach den Konzentrations- und Temperaturbedingungen in verschiedenen Ausscheidungsformen auftritt, teils in Gestalt größerer Tröpfchen, teils in sehr feiner Verteilung. Nun wird natürlich die Sauerstoffanalyse die Gesamtmenge des z. B. an Mangan gebundenen Sauerstoffs ermitteln und keine Unterschiede zwischen dem in grober oder feiner Verteilung im Stahl enthaltenen Mangansauerstoff ermöglichen. Für die mechanischen Eigenschaften des Stahles ist jedoch weniger die Gesamtmenge, als vielmehr die Verteilungsform des Sauerstoffs von Wichtigkeit, worauf ich schon früher gelegentlich hingewiesen habe. Das gilt übrigens gleichfalls z. B. für den an Eisen, an Silizium oder an Aluminium gebundenen Sauerstoff.

Die Arbeit von Herrn Körber scheint mir u. a. deswegen besonders wertvoll, weil sie unsere Untersuchungsmethoden über das Desoxydationsproblem um ein neues wichtiges Verfahren bereichert, es ist dies die metallographische Untersuchung. Das grundlegend wichtige Problem der Verteilungsform der Desoxydationsprodukte wird dadurch der unmittelbaren Beobachtung zugänglich gemacht. Das Verfahren leistet damit wesentliche Dinge, die der Sauerstoffanalyse verschlossen bleiben müssen. Für diese richtungweisende Arbeit dürfen wir Herrn Körber ganz besonders dankbar sein.

Neuzeitliche Fall- und Gesenkhämmer in Gesenkschmieden.

Von Dipl.-Ing. S. Weil in Frankfurt a. M.

(Anforderungen an die Aufzugsvorrichtung von Fallhämmern, sonstige bauliche Verbesserungen an Hämmern, wie Einstellvorrichtungen für Gesenke, nachgiebige Verbindung zwischen Kolbenstange und Hammerbär, Bärführung, Prellvorrichtung, Antriebe der Aufzugsvorrichtung.)

In Gesenkschmieden spielen die Fall- und Gesenkhämmer eine hervorragende Rolle. Das in allen Teilen der Eisen und Stahl verarbeitenden Industrien immer mehr verstärkte Bestreben, ihre Erzeugnisse in wirtschaftlichster, billigster Weise herzustellen und hierbei deren Güte zu verbessern, hat die Notwendigkeit gezeitigt, die früheren Hammermodelle grundlegend zu verbessern und auch für ihre Betriebssicherheit bauliche Vorkehrungen zu treffen, die Brüche lebenswichtiger Maschinenteile nach Möglichkeit ausschließen.

Die nachstehend beschriebenen, von der Firma Eumuco, Aktiengesellschaft für Maschinenbau in Leverkusen-Schlebusch bei Köln, gebauten Fall- und Gesenkhämmer entsprechen allen neuzeitlichen Anforderungen.

Die Forderung der bruchsicheren Aufzugsvorrichtung, die bei alten Bauarten des Brettfallhammers durch allzu häufiges Brechen des Brettes, beim Riemen- und Seilfallhammer durch Riemen- oder Seilschaden der am meisten gefährdete Teil des Hammers war, ist bei den neuzeitlichen Fallhämmern durch Anordnung einer einfachen dünnen Zugstange erfüllt worden; *Abb. 1* zeigt einen solchen Hammer, der ein bisher nicht gekanntes Fallgewicht von etwa 25 t hat. Alle in dieser Stange auftretenden Beanspruchungen sind festgelegt, liegen innerhalb der für den Werkstoff zulässigen Grenzen und sind nicht mehr den Zufälligkeiten bei der Bedienung und Wartung ausgesetzt. Die hierin begründete Sicherung der Zugstange gegen Ueberbeanspruchung wird dadurch erreicht, daß die beim Schlage freiwerdenden Fallkräfte der Zugstange und des Hubkolbens auf einem vom Bär unabhängigen Relativweg unwirksam gemacht werden.

Der Hammerbär ist außergewöhnlich lang bemessen; dadurch ist für unschädliche Aufnahme von Eckkräften gesorgt, die beim Schmieden von Stücken mit ungleicher Werkstoffverteilung und ungleichseitiger Anordnung eintreten können. Diese Bauart ermöglicht ohne weiteres, die größten Gesenke für die sperrigsten Stücke zu verwenden und auch das Fallgewicht beliebig zu steigern. Das ist natürlich von Bedeutung bei der Herstellung von Kraftwagenachsen (Vorder- und Hinterachsen), die unter diesem großen Hammer in einer Hitze in einem Gesenk fertiggeschlagen werden können, zum Unterschied von dem amerikanischen Verfahren, das auch in Deutschland noch vielfach üblich ist, wonach zuerst die linke, dann die rechte Seite und danach die Mitte geschlagen und zum Schluß das Stück gerichtet wird.

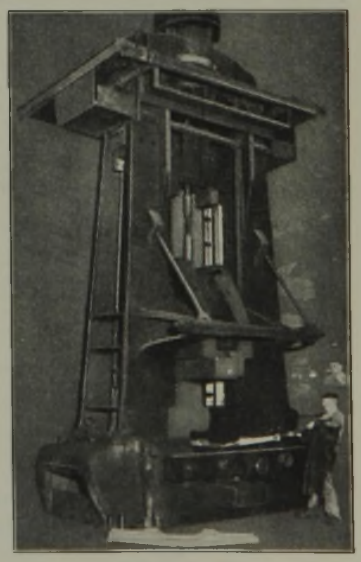


Abbildung 1.
Fallhammer mit 25-t-Fallgewicht.

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit folgen die Schläge genügend rasch aufeinander, eine Forderung, die der Hammer mit seiner dem gewöhnlichen Dampfhammer angelehnten Sondersteuerung erfüllt.

Die Hauptteile des Hammers — Amboßstock, Ständer und Aufzugsvorrichtung — sind untereinander nachgiebig verbunden. Durch Einschaltung von Federn in den Ver-

bindungsstellen wird die Höhe der auftretenden Beanspruchungen durch die Spannkraft dieser Federn festgelegt. Hierdurch ist es möglich geworden, den Hammer unmittelbar auf den Amboßstock zu stellen, so daß beide ein einheitliches Ganzes darstellen, um auf diese Weise die unverrückbare Lage des Obergesenkes zur Erzielung eines genauen Gesenkschmiedestückes zu erreichen.

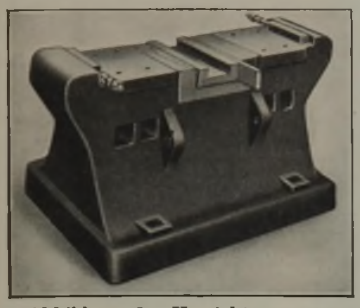


Abbildung 2. Vorrichtung zum Einstellen des Hammers.

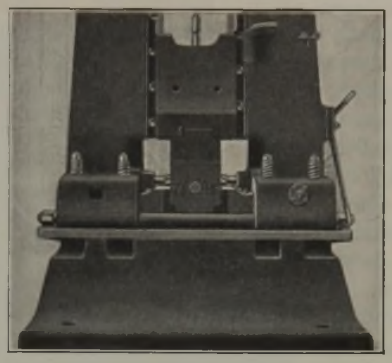


Abbildung 3. Vorrichtung zum Einstellen der Gesenke.

Um die Gesenke leicht und genau einzustellen, hat der Hammer eine Vorrichtung, mit der sowohl der ganze Hammer auf dem Amboßstock gegen das Untergesenk durch Keil und Stellschraube verschoben, als auch das Untergesenk gegen das Obergesenk durch kräftige Schrauben genau eingestellt werden kann *(Abb. 2 und 3)*.

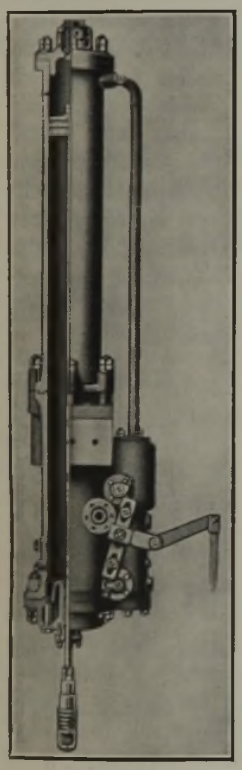


Abbildung 4. Aufzugsvorrichtung.

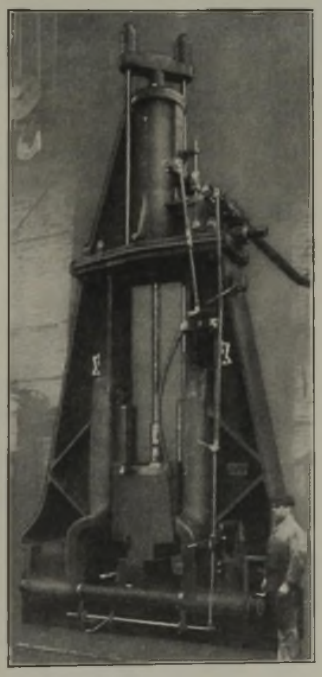


Abbildung 5. Gesenk-Dampfhammer für 5000-kg-Fallgewicht.

Eine kräftige Prellvorrichtung kann den Bär am Hubende abfangen. Eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes, zu rasches Hochgehen des Bären wird jedoch schon durch Drosselung der Luftsäule über dem Kolben geschaffen. Durch entsprechende Bemessung der freien Austrittsventilfläche im unteren Zylinder und Einbau eines Hochhub-Schnüffelventils im oberen Deckel wird erreicht, daß beim Fallen des Bären weder ein Gegendruck unter dem Kolben noch ein schädlicher Unterdruck über dem Kolben entsteht, der Fall des Bären also praktisch frei ist. Der Steuermann kann von seinem Stand aus die Schmiedestücke gut übersehen, den Bär an jeder beliebigen Stelle abfangen oder in seiner Bewegung umkehren. Als Steuerteile dienen leicht steuerfähige Einsitzventile. Der hohe spezifische Druck der Sitze schließt Undichtigkeitsverluste im Steuerteil aus. Die Aufzugsvorrichtung, die für Druckluft oder Dampf eingerichtet werden kann, ist in *Abb. 4* veranschaulicht.

Bei diesen Fallhämmern, die mit einem Fallgewicht von 100 bis 30 000 kg gebaut werden, haben eingehende und langwierige Versuche eine Normung der Fallhöhe auf 2200 mm und als zweckmäßigste Verformungsgeschwindigkeit für die üblichen Gesenkschmiedestücke 6 bis 7 m/s ergeben. Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit trägt die beweglich befestigte Kolbenstange unbestritten wesentlich bei. Das häufig zu beobachtende Aufweiten des Zylinders im Schlaggebiet, wie es bei Dampfhämmern vielfach auftritt, wird dadurch vermieden, daß die Stange mit dem Bär nachgiebig verbunden wird und somit Ventilsteuerungen erfolgreich angewandt werden können. Das Bärschloß unterbindet ja bekanntlich die unmittelbare Uebertragung der Schlagwirkungen auf den Zylinder, vor allem aber, wie schon ausgeführt, auf die Kolbenstange, deren Beanspruchungen dadurch, wie weiter unten erläutert wird, die Lebensdauer nicht mehr gefährden.

Gleichlaufend mit den umwälzenden baulichen Verbesserungen der Fallhämmer ging auch die der Gesenkdampfhämmer, die heute mit einem Fallgewicht bis 15000 kg gebaut werden *(s. Abb. 5)*. Dieser Hammer ermöglicht in wirtschaftlichster Weise das Schmieden von Gesenkstücken vom Rohknüppel (Stange) bis zum fertigen Stück in einer Hitze, vorausgesetzt, daß das Stück die entsprechende Formgebung hat. Durch nebeneinander angeordnete Vor- und Fertiggesenke muß hierbei dem Knüppel oder dem Ausgangswerkstoff in vorgeschriebenen Wegen und Teilarbeitsvorgängen diejenige Form gegeben werden, die zum endgültigen Gesenkschmieden in dem Fertiggesenk notwendig ist.

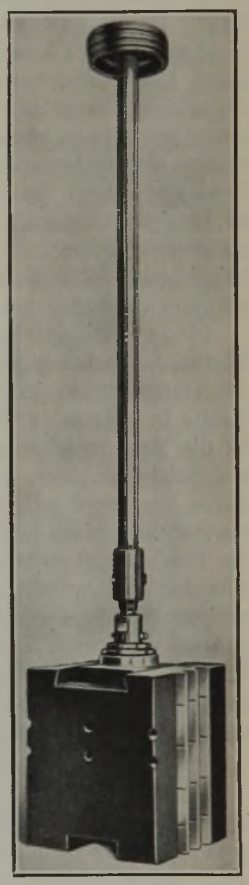


Abbildung 6. Nachgiebige Verbindung zwischen Kolbenstange und Hammerbär.

Kolbenstange und Hammerbär können sowohl starr als auch nachgiebig miteinander verbunden werden *(Abb. 6)*. Durch die bewegliche Lagerung der Kolbenstange im Bär ergibt sich die Möglichkeit, den Durchmesser der Kolbenstange wesentlich kleiner zu halten und jede Knickgefahr zu beseitigen. Im Augenblick des Schlages würden bei einer starren Verbindung zwischen Stange und Bär in den letzten Augenblicken des Gesenkschmiedens, also bei der Gratbildung, nur äußerst kleine Verformungswege am

Schmiedestück zu messen sein. Infolgedessen treten an der Uebergangsstelle der Kolbenstange zum Bär Beanspruchungen auf, die meistens über der Elastizitätsgrenze des Werkstoffes liegen, so daß bei zusätzlichen Biegungsbeanspruchungen, die aus den Eckschlägen herrühren, der Werkstoff mit daraus folgenden Brucherscheinungen ermüdet.

Die Erkenntnis, daß die Verformungswege, die bei einem Gesenkhammer nicht willkürlich zu ändern sind, die Lebensdauer der Kolbenstange ganz wesentlich beeinflussen, führte zur Verwirklichung des gleichen Gedankens wie bei den Fallhämmern, nämlich die Einschaltung eines von der Willkür des Hammerführers unabhängigen Ausgleichsweges zwischen Kolbenstange und Bär. Damit wird die lebendige Kraft von Kolbenstange und Kolben auf einem vorher bestimmten Weg vernichtet, der sich ungefähr in den Grenzen von 60 bis 100 mm bewegt. Beim Vergleich des Ausgleichsweges von z. B. 100 mm mit dem im letzten Augenblicke des Gesenkschmiedens auftretenden Verformungsweg von ungefähr 0,5 mm ergibt sich, daß die Beanspruchungen in der Kolbenstange wegen ihrer nachgiebigen Verbindung mit dem Bär hundert- bis zweihundertmal kleiner ausfallen als bei einer starren Verbindung. Da die nachgiebige Kolbenstange und der Kolben nicht mehr an der kinetischen Schmiedearbeit des Hammerbären teilnehmen, muß, um die gleiche Wirkung wie bei der starren Stange zu erreichen, der Bär selbst um so viel schwerer gemacht werden. Es ist für jeden hiermit Vertrauten selbstverständlich, daß man natürlich solche große Beanspruchungen und Kräfte nur mit einer Einrichtung zu vernichten vermag, wie sie mit dem sogenannten Bärstangenschloß geschaffen wurde. Andere Hilfsmittel, wie beispielsweise Gummi, Federn oder ähnliche Dinge, dürften sich von vornherein auf die Dauer als ungeeignet erweisen.

Die sorgfältig in die Hammerständerbrust eingelassenen Bärführungen liegen auf ihrer ganzen Hinterfläche gegen die Hammerbrust an und übertragen alle waagerechten Kräfte in genauester Weise auf die Ständer. Aus *Abb. 7* ist die Führungsleiste mit dem dahinterliegenden Anstellkeil ersichtlich. *Abb. 8* gibt eine zeichnerische Darstellung des in Rippenguß mit Kreuzversteifung hergestellten Hammerständers; hierbei war auch der Gedanke maßgebend, die Ständerbrust so stark als nur möglich zu machen, um eine Art von Amboßstockwirkung zu erreichen. Bei einseitigen Schlägen werden starke waagerechte Beschleunigungen des Bären gegen die Führung auftreten; diese Waagerechtschläge können am besten durch eine Masse aufgenommen werden, die in die Ständerbrust gelegt wird, um auf diese Weise die betreffenden Kräfte gleich am Entstehungsorte unschädlich zu machen.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist die große Auflagefläche der Ständer auf dem Amboßstock, die eine sehr gute Standsicherheit und Widerstandsvergrößerung gegen waagerechte Schläge sowie geringste Abnutzung geben. Die Ständer werden mit dem Amboßstock in nachgiebiger Weise durch Schrauben und Federn verbunden. Entsprechende Abdeckleisten verhindern, daß Schmutz oder Hammerschlag zwischen die Auflageflächen, Ständer und Amboßstock gelangen. Schwere, am unteren Ende der Ständer angeordnete Abstandsrohre und Schrauben verbinden die Ständer, während an der oberen Seite eine Stahlplatte mit entsprechenden Innen- und Außennasen diesem Zwecke dient.

Zur bequemen Einstellung der Gesenke zueinander ist eine Verstellung der Ständer genau wie beim Fallhammer nach *Abb. 2 und 3* angeordnet; sie wird mit den rechts und links der beiden Ständer eingebauten Verstellkeilen bewirkt.

Das Gewicht des Amboßstockes beträgt etwa das Zwanzigfache des gesamten Fallgewichtes. Er ist je nach der Größe aus mehreren Teilen zusammengesetzt, die durch sehr schwere Schrumpfanker miteinander verbunden sind. Zur Schonung des Amboßstockes selbst wird zwischen Untergesenk und Amboßstock ein aus besonders hartem Stahl bestehender Amboßstockeinsatz eingebaut, der auf der einen Seite V-Form hat und dadurch eine Längsverschiebung verhindert; auf der anderen Seite ist er durch einen Keil in den Amboßstock eingekeilt *(Abb. 9)*.

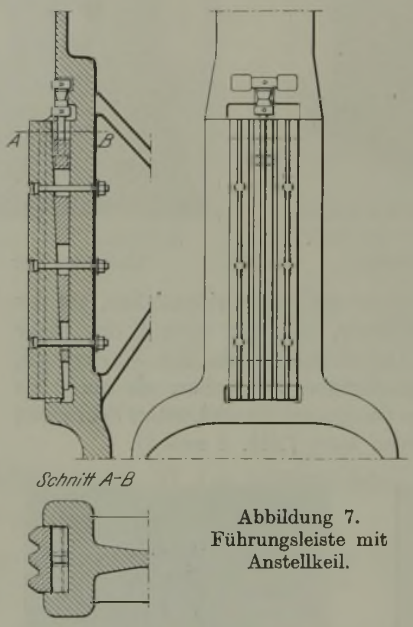


Abbildung 7. Führungsleiste mit Anstellkeil.

Als Betriebsmittel des Hammers dient Dampf, es kann aber auch Druckluft verwendet werden. Die Steuerung gestattet eine weitgehende Regelung, und zwar sowohl durch Verstellen des Hauptsteuerteils als auch durch einen zusätzlichen Drosselschieber, der vom Hammerführerstand aus bequem verstellbar ist, um die jeweiligen Schlagarten in ihrer Abstufung nach Bedarf zu regeln. Der Drosselschieber wird gleichzeitig als Verteilungsschieber ausgebildet, so daß bereits vor dem eigentlichen Steuerschieber eine Trennung des Ober- und Unterdampfes stattfindet.

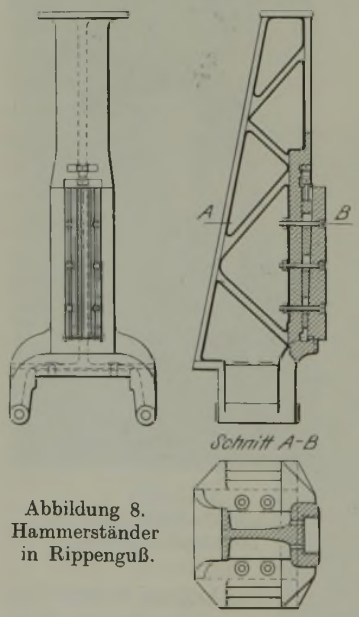


Abbildung 8. Hammerständer in Rippenguß.

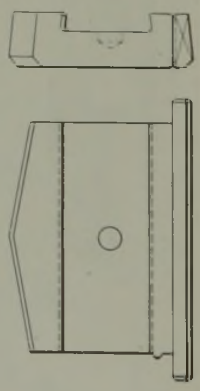


Abbildung 9. Amboßstockeinsatz.

Der Hammer hat eine kräftige und sicher wirkende Prellvorrichtung *(Abb. 10)*, die alle überschüssigen Aufwärtskräfte beim Steuern des Bären ohne Beschädigung irgendeines Maschinenteils aufnimmt. Kräftige, leicht zugängliche und leicht nachstellbare Federn heben selbst die stärksten Deckelschläge auf. Die Prellvorrichtung ist übersichtlich angeordnet und leicht instand zu halten; ihre Zuganker sind bis zur Stahlplatte zwischen Ständer und Zylinder herabgeführt.

Das äußere Steuergestänge ist fast vollständig ausgewuchtet, läuft in Rollen- und Kugellagern, so daß die am Fußtritt gemessenen Steuerkräfte sehr gering sind, was für die Möglichkeit feinfühligen Schmiedens, das sich in jedem Arbeitsvorgang in schnellster und genauester Weise ohne Ermüdung des Hammerschmiedes anpassen läßt, ungemein wichtig ist. Die Steuerung gestattet durch entsprechend weniger starkes Niederdrücken des Fußhebels schnelle Reckschläge, wie sie für das Vorschmieden erforderlich sind, und durch kräftiges Niedertreten und sinngemäßes Loslassen dieses Hebels kräftige Gesenkschmiedeschläge. Besonders diese Schläge weisen die kennzeichnende Eigentümlichkeit des Gesenkschlages auf, nämlich des sogenannten prellenden Schlages, der den Bär mit dem Obergesenk nach der Schlagabgabe sofort vom Schmiedestück zurückreißt, also nicht klebend auf ihm ruhen läßt. Die im Steuergestänge eingeschaltete zusätzliche Regelung ermöglicht es, das Drosselventil bei vorübergehenden Stillständen, z. B. zwischen dem einen und dem folgenden Schmiedestück, durch Verstellen des Handhebels abzustellen und den Dampfverbrauch auf Null zu vermindern. Ein kurzer Ruck an diesem Hebel genügt, um den Hammer sofort in Gang zu setzen. Da er vom Hammerführer leicht zu erreichen ist, wird eine hohe Wirtschaftlichkeit des Hammers ermöglicht. Der Hebel bleibt selbsttätig in seiner ihm jeweils gegebenen Lage durch Reibung stehen.

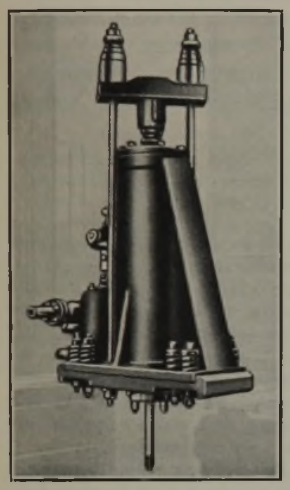


Abbildung 10. Prellvorrichtung.

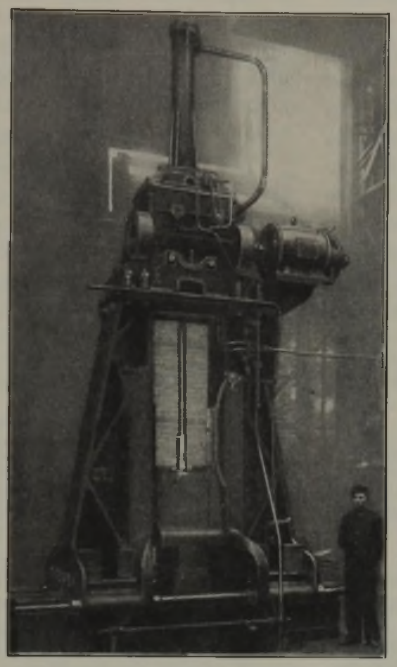


Abbildung 11. Schnellgesenkhammer mit elektrischem Antrieb.

Zylinder und Hammer werden selbsttätig durch ein Schmiergefäß geschmiert, das der Aufmerksamkeit des Schmiedes nach dieser Richtung nicht bedarf, so daß sie sich nur auf die regelmäßige Nachfüllung des Schmiergefäßes beschränkt. Arbeitet der Hammer nicht, tritt ein Verbrauch an Schmieröl nicht ein, dagegen setzt die Schmierung selbsttätig bei Ingangsetzung des Hammers ein.

Dieser Gesenkdampfhammer ist wohl das vollkommenste Hilfsmittel in der Gesenkschmiede, denn nur mit ihm als doppeltwirkendem Hammer ist es möglich, bei schneller Schlagfolge gleichzeitig das vereinigte Vor- und Fertigschmieden durchzuführen. Wie schon vorstehend angedeutet, werden bei diesem Hammer, bei dem von der Stange geschmiedet wird, drei Gesenke nebeneinander angeordnet. Die dadurch auftretenden einseitigen Schläge werden aber gerade durch die Ausführung der Ständer in Verbindung mit den Führungsleisten keine schädlichen Wirkungen ausüben können, zum Unterschied von anderen Maschinen, bei denen nur ein zentrisches Schlagen möglich ist und bei denen auch die Nachstellung der Führungsleisten nicht in der Form und mit der großen Genauigkeit auf die Dauer möglich ist wie bei vorstehend beschriebenem Gesenkhammer.

Während bisher die selbstgesteuerten Schnellgesenkhämmer nur für Dampf- oder Druckluftbetrieb eingerichtet waren, werden solche Hämmer auch für elektrischen Einzelantrieb gebaut. Der Hammer nach *Abb. 11* läßt sich genau so feinfühlig durch Fußtritt steuern wie der vorher beschriebene Gesenkhammer, und in der Wirkungsweise sowie Bauart ist er diesem bis auf den Antrieb gleich.

Die Wirkungsweise dieses neuartigen Hammers beruht auf Reibung. Die zu beiden Seiten der Hubschiene gelagerten Andrückrollen arbeiten jedoch nur mittelbar unter Zwischenschaltung einer ständig umlaufenden Sonderkette auf die Hubschiene. Dadurch wird der Druck auf diese auf eine verhältnismäßig große Fläche verteilt und die Beanspruchung je Flächeneinheit auf ein lebensfähiges Maß herabgedrückt. Die Kette erhält ihren Antrieb über ein Schneckenvorgelege *(Abb. 12)*. Ueber den beiden Schneckenrädern sind die Kettenräder mit gegenläufiger Drehrichtung zu sehen, zwischen denen die Hubschiene angebracht wird.

Beim Aufwärtsgang des Hammerbären wird die Luft im Zylinder über dem Getriebe verdichtet, um auf diese Weise für den Abwärtsgang des Hammerbären eine größere Beschleunigung zu erreichen. Daher werden bei verhältnismäßig kleinem Hub hohe Endgeschwindigkeiten des Bären erreicht, wie sie für das schnelle Arbeiten dieser Hammerart erforderlich sind. Der Hammer ist für ein größtes Fallgewicht von 3000 kg bei einem Bärhub von etwa 1250 mm

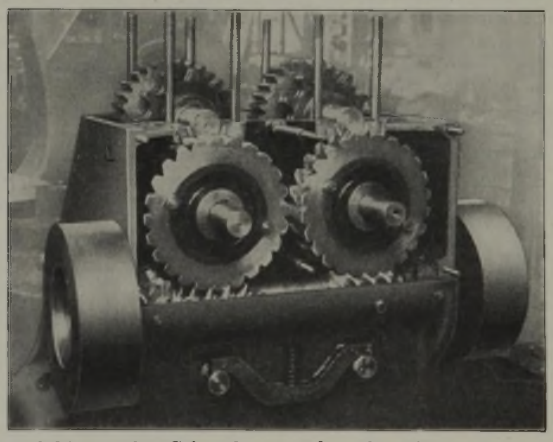


Abbildung 12. Schneckenvorgelege für Kettenantrieb.

eingerichtet. Bekanntlich sind den motorisch betriebenen Hämmern, z. B. auch den Brett- und Riemenfallwerken, nach oben hin aus baulichen Gründen engere Grenzen gesetzt als den mit Dampf oder Druckluft betriebenen Hämmern. Für die größten Fallgewichte wird also kaum eine Verdrängung des Dampfbetriebes zu erwarten sein, zumal da in derartigen Betrieben eine bessere Ausnutzung der Dampfanlage durch eine Abdampfverwertungsanlage ohne weiteres zu erreichen ist. Trotzdem besteht auch hier öfters das Bedürfnis für Maschinen mit elektrischem Einzelantrieb,

wenn ihr Aufstellungsort von der Zentrale allzu weit entfernt ist und aus diesem Grunde das Verlegen einer Rohrleitung zu kostspielig und mit zu großen Verlusten verbunden ist. Für kleinere Betriebe bedeutet jedenfalls die Anlage und Unterhaltung einer Dampf- oder Druckluftanlage eine unbequeme Einrichtung, die durch Anwendung des elektrischen Stromes bei diesen Betrieben gespart werden kann.

Anschließend sei bemerkt, daß der Gesenkhammer den Fallhammer weder bekämpfen noch ersetzen kann und umgekehrt; beide Arten haben ihre Berechtigung für die für sie am besten geeigneten Arbeiten. Bei der Beschreibung des Gesenkdampfhammers wurde bereits angedeutet, daß diese Hammerart wegen ihrer schnellen Schlagfolge im Verein mit ihrer bequemen Fußregelung vor allem für solche Gesenkschmiedestücke Verwendung findet, die mit Hilfe von vereinigten Gesenken in einer Hitze vorgeschmiedet und fertiggeschlagen werden können. Das setzt natürlich voraus, daß die betreffenden Teile entweder von der Stange geschmiedet oder mit einem Zangenende versehen werden können. Eine engere Umgrenzung des Verwendungsbereiches ist allerdings nicht möglich, weil ja auch der Fallhammer das gleiche Arbeitsverfahren zuläßt, wenn er auch meistens das Vorschmieden einem kleineren, schnell schlagenden Hammer überläßt, der auch seinem leichteren Fallgewicht entsprechend weniger Kraft verbraucht. Schließlich spielen also die Wirtschaftlichkeit und die Verformungsmöglichkeit der am häufigsten vorkommenden Schmiedestücke die entscheidende Rolle.

Zusammenfassung.

Die an Fall- oder Gesenkhämmern in neuerer Zeit eingeführten Verbesserungen, z. B. an der Aufzugsvorrichtung, Einstellvorrichtung für Gesenke, nachgiebige Verbindung zwischen Kolbenstange und Hammerbär, Bärführung, Prellvorrichtung, Antrieb der Aufzugsvorrichtung, werden in Wort und Bild erläutert.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die „Eisenhütte Südwest" hielt am Sonntag, dem 31. Januar 1932, im Festsaal des Rathauses zu Saarbrücken ihre diesjährige Hauptversammlung ab.

Der Vorsitzende, Hüttendirektor A. Spannagel, Neunkirchen, begrüßte die Gäste und Mitglieder und gab zunächst ein Bild von der Entwicklung der Saareisenindustrie im letzten Jahre. Er knüpfte dabei an einen kürzlich erschienenen Bericht in der „Deutschen Bergwerks-Zeitung" an, in dem der Berichterstatter eine durchaus abwegige und auf erstaunlicher Unkenntnis beruhende Ansicht über die technische Entwicklung der Saareisenindustrie äußerte, indem er von einer „technisch stark rückständigen Saarindustrie" sprach. Gewiß gibt es entwicklungsgeschichtlich begründete Hemmungen im Gesamtaufbau der Hüttenwerksanlagen, mit denen jüngere Werke nicht zu rechnen haben. Trotzdem aber haben es die Werke verstanden, den Einfluß dieser Hemmungen auf die Wirtschaftlichkeit der Anlagen durch zweckentsprechende Ausbildung der einzelnen Betriebe vollständig auszugleichen. Die Fortschritte der Saarhütten auf dem Gebiete der Rationalisierung sind gerade in den letzten fünf Jahren außerordentlich groß gewesen. So wurden neuzeitliche Hochleistungskoksöfen gebaut und großzügige Erzbrech- und Sinteranlagen errichtet, durch welche selbst für die meisten anderen Eisenbezirke bis jetzt unerreichte Koksverbrauchszahlen je Tonne Roheisen erzielt werden. Auch die Leistungsfähigkeit der Stahl- und Walzwerke kann sowohl mengen- als auch gütemäßig jeden Vergleich aushalten. Die Besonderheiten des Marktes, den die Saareisenindustrie beliefert, haben freilich den Umfang der Massenerzeugung beschränkt, aber dafür den Werken die Beweglichkeit erhalten, die gerade in der heutigen Zeit von Vorteil ist.

Der Rückblick auf das vergangene Jahr, insbesondere die in ihm erzielte Rohstahlerzeugung, zeigte den erschreckenden Rückgang der Beschäftigung der Werke. Die Jahreserzeugung von 1 538 346 t Rohstahl betrug nur noch 70 % der Leistung von 1929 (2 208 909 t). Besonders stark aber war der Rückgang im Jahre 1931 selbst. Im Januar wurden noch 158 760 t erzeugt, im Dezember nur noch 92 899 t, davon waren 72 109 t Thomasstahl. Der Rückgang der Thomasstahlerzeugung brachte durch die mit ihm verbundene Verringerung der Koks- und Roheisenerzeugung besondere Schwierigkeiten für die Kraftwirtschaft der Hütten. Um diese Schwierigkeiten einigermaßen auszugleichen, wird neuerdings die Erzeugung auf bestimmte Arbeitswochen zusammengefaßt und hierdurch nutzlose Gasverluste und kostspieliger Kohlenverbrauch soweit als möglich vermieden. Gleichzeitig kam diese Betriebsweise auch den Wünschen der Belegschaft entgegen, weil auf diese Weise eine größere Anzahl von Arbeitern an ihren Arbeitsstellen verbleiben kann und die Belegschaft in den Genuß der Kurzarbeiter-Unterstützung kommt. Eine weitere Hilfe für die angestammte Belegschaft bot die Einführung des Krümpersystems auf fast sämtlichen Hütten.

Die Not unter den zahlreichen stellungslosen Jungingenieuren zu mildern, bemüht sich der Verein deutscher Eisenhüttenleute mit den übrigen im „Ingenieurdienst, e. V." zusammengeschlossenen Vereinen, indem er versucht, diesen Ingenieuren bei dem Erhalt irgendeiner Beschäftigung behilflich zu sein. Die „Eisenhütte Südwest" hat bereitwilligst vom Hauptverein die Aufgabe übernommen, in enger Fühlungnahme mit dem „Ingenieurdienst" die jungen Hütteningenieure des Saargebietes zu betreuen. Die Saarhüttenwerke haben sich in dankenswerter Weise bereit erklärt, diesen jungen Leuten, die zur Zeit keine Arbeit finden können, zunächst durch Vorträge mit anschließenden Werksbesichtigungen die Möglichkeit zu geben, ihre auf der Hochschule erworbenen Kenntnisse zu vertiefen und zu erweitern.

Die Bautätigkeit ist auf den Hütten fast völlig zum Stillstand gekommen. Die Werke müssen sich darauf beschränken, durch äußerste Ausnutzung der Rohstoffe, größte Sparsamkeit in den Hilfsstoffen und äußerste Anspannung jeder Person die bestmögliche Senkung der Gestehungskosten anzustreben und unter Ausnutzung der technischen Forschung wie bisher an der Güteverbesserung und Verfeinerung ihrer Erzeugnisse weiter zu arbeiten.

Der Vorsitzende gab dann weiter einen Ueberblick über die Vereinstätigkeit. Ihr Hauptmerkmal ist die rege Arbeit innerhalb der Fachgruppen der „Eisenhütte Südwest", die dem Meinungs- und Erfahrungsaustausch der Mitglieder über Fragen des Betriebes und der technischen Forschung dienen. Die Fachgruppe „Kokerei und Hochofen" besprach unter anderem Betriebserfahrungen mit gestücktem Erz und ungestampftem Koks, Fragen der Kokserzeugung und besonders eingehend Verarbeitungsfragen der Kokereinebenerzeugnisse. Die Fachgruppe „Stahl- und Walzwerke" behandelte unter anderem Fragen der Schienenherstellung, der Stahlgießerei mit besonderer Berücksichtigung des Kleinbessemerverfahrens und des Aufbaues der Thomasschlacke. Den Walzwerksbetrieb betrafen Vorträge über Umbauten und Verbesserungen von Walzwerken, über die geschichtliche Entwicklung der Walztechnik und über die Auftragsabwicklung. In der Fachgruppe „Maschinenwesen" kamen Erfahrungen bei der Durchführung der Rationalisierung, die Schmiermittelbewirtschaftung und die Werkstättenheizung zur Sprache.

In einer gemeinschaftlichen Sitzung der Fachgruppen „Stahl- und Walzwerke" und „Maschinenwesen" sprach Professor H. Bleibtreu, Darmstadt, über die Entwicklung neuer amerikanischer Hüttenwerke. Der bereits im vorigen Berichtsjahr begonnene metallographische Kursus, den Dr.-Ing. W. Oertel leitete, wurde im März 1931 zu Ende geführt. Zusammen mit anderne technisch-wissenschaftlichen Vereinen des Saargebietes veranstaltete die „Eisenhütte Südwest" zwei Vortragsabende, an denen Dr.-Ing. K. Rummel über „Kostenmathematik", Dr.-Ing. A. Kauermann über „Verwendung der Bibby-Kupplung, insbesondere im Hüttenbetrieb" und Regierungsbaumeister Kothe vom Verein deutscher Ingenieure über „Gedanken eines Ingenieurs zur Wirtschaftskrise" sprach.

Die dem Verein angehörende „Wärmestelle Saar" betätigte sich in engem Zusammenhang mit den Werken an der Bearbeitung der Fragen der Energie- und Betriebswirtschaft, die durch die schon oben geschilderte Lage der Hüttenwerke gerade im letzten Jahr besonders zahlreich gestellt wurden.

Die Mitgliederzahl des Vereins betrug am 1. Januar 1932 343 gegenüber 349 im Vorjahre. Der Verein hatte im vergangenen

Jahre den Tod von fünf Mitgliedern zu betrauern, von denen die zwei erstgenannten den Verein mitgründeten: Ingenieur Reinhold Hoinkiss, Düsseldorf, Walzwerkschef Dipl.-Ing. Fritz Schlarb, Neunkirchen, Direktor Georg Hegels, Hochstein (Pfalz), Prokurist Willi Lorch, Völklingen. Mit dem Heimgang von Direktor Dr.-Ing. E. h. Wilhelm Esser, Duisburg-Meiderich, hat der Verein einen seiner Besten verloren. Das Andenken an die Toten wurde durch Erheben von den Sitzen geehrt.

Auf Vorschlag des Vorstandes wurde, dem Beispiel des Hauptvereins und der „Eisenhütte Oberschlesien" folgend, die Bildung eines Vorstandsrates durch die Aenderung des § 4 der Satzungen in folgender Fassung angenommen: „Der Vorstand der Eisenhütte Südwest besteht a) aus mindestens sieben Mitgliedern, welche von der ordentlichen Hauptversammlung für das Kalenderjahr gewählt werden; b) aus dem Vorstandsrat." Gemäß dieser Aenderung traten in den Vorstandsrat die bisherigen Vorstandsmitglieder Kommerzienrat Julius Dingler, Fabrikdirektor a. D. Theodor Ehrhardt und Generaldirektor a. D. Fritz Saeftel über. Der bisherige Vorstand wurde wiedergewählt. Neu hinzugewählt wurde Fabrikdirektor Fritz Vohmann, Saarbrücken.

Der Kassenbericht und der Bericht der Rechnungsprüfer wurde von Bergrat W. Tessmar vorgetragen, worauf dem Schatzmeister und dem Vorstand Entlastung erteilt wurde. Auf Vorschlag des Vorstandes beschloß die Hauptversammlung, dem Hauptverein einen Betrag von 3000 *RM* zur Verfügung zu stellen, über dessen Verwendung für wissenschaftliche Zwecke der Vorsitzende im Einvernehmen mit dem Hauptvorstand entscheiden soll.

Im Anschluß an den Bericht über die Vereinstätigkeit sprach Professor Dr. phil. F. Wever vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, über:

Neuzeitliche Metallforschung.
Die Kristallstrukturanalyse als Grundlage der neueren Metallforschung.

Ausgehend von der Entwicklung der klassischen Metallkunde von Roozeboom bis Tammann, behandelte der Vortragende die Fortschritte, die sich an die Einführung der Kristallstrukturanalyse mit Röntgenstrahlen in die Metallforschung anschließen. Diese Fortschritte bestehen nicht allein darin, daß nun die Kristallarten einer Legierungsreihe mit Hilfe der Röntgenkammer auch dann sicher erkannt werden können, wenn sie nicht in wohlausgebildeten Polyedern, sondern nur als Bestandteile eines mikroskopisch nicht mehr auflösbaren Gefüges vorliegen. Sie sind vor allem darin zu sehen, daß die Röntgenkammer als eine Art Ultramikroskop von höchstem Auflösungsvermögen ein Mittel an die Hand gibt, den Aufbau der Metalle aus ihren Atomen unmittelbar zu erkennen und die Gesetze zu studieren, die Kristallbau und Eigenschaften der Metalle und Legierungen regeln. Der Kristallbau der Komponenten metallischer Systeme, der reinen Metalle, der Mischkristalle und der intermetallischen Verbindungen, ist heute seinem Wesen nach weitgehend aufgeklärt; wie an einer Reihe von Beispielen gezeigt wurde, sind die damit gewonnenen Erkenntnisse nicht allein theoretisch aufschlußreich, sie haben vielmehr auch darüber hinaus wertvolle Beiträge zur Lösung praktischer Aufgaben geliefert.

Hierauf sprach Dr.-Ing. W. Heiligenstaedt von der „Wärmestelle Saar" über:

Bau und Betrieb von Stoßöfen im Urteil der Wärmebilanz.

Der Vortrag wird demnächst als „Mitteilung der Wärmestelle", Düsseldorf, veröffentlicht werden.

Im Anschluß an die Hauptversammlung fand wie üblich ein gemeinsames Mittagessen im Zivilkasino in Saarbrücken statt. Die Begrüßungsworte, die Direktor E. Siegfried an die erschienenen Gäste richtete, beantwortete in deren Namen Dr.-Ing. O. Petersen; er sprach unter anderem die Hoffnung aus, daß die gemeinsame Arbeit, die Hauptverein und „Eisenhütte Südwest" in regem Gedankenaustausch miteinander verbunden hätte, trotz der Not der Zeit soweit als möglich aufrecht erhalten bliebe, Er gedachte ferner, die Anregungen des Vorsitzenden unterstreichend, der Not der Jungingenieure und bat, in dem Willen, ihnen zu helfen, nicht locker zu lassen. Die augenblicklichen politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse im Saargebiet schilderte Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h. H. Röchling in eindrucksvoller lebendiger Weise. Er knüpfte an den Wechsel an, der sich gerade in den letzten Tagen im Bestande der Regierungskommission des Saargebietes vollzogen hat. Den Bemühungen des scheidenden Vorsitzenden der Regierungskommission, Herrn Wilton, in den großen Fragen des Saargebietes den Interessen der Bevölkerung Rechnung getragen zu haben, zollte er Anerkennung und sprach die Hoffnung aus, daß die beiden neuen Mitglieder die Belange des Saargebietes mit Nachdruck vertreten werden. Er schloß sich dem von den Rednern des Tages schon geäußerten Gedanken an, daß wir am Vorabende großer umwälzender Ereignisse stehen, und daß wir nicht wissen, in welcher Weise sich die Ereignisse entwickeln werden; nur eines wäre sicher, daß ein Volk, das zusammenhält, den Stürmen, denen es entgegengeht, besser standhält als ein Volk, das sich gegenseitig politisch zerfleischt. Und wenn es eine Tatsache gebe, die der Saarbevölkerung die kommenden schweren Zeiten erträglicher machen könne, so sei es der Zusammenhalt, die die Saarbevölkerung in den letzten zwölf Jahren oft zu beweisen Gelegenheit hatte. Die wirtschaftlichen Verhältnisse des Saargebietes seien hinlänglich bekannt. Jeder der Eisenhüttenleute, die erschienen seien, sehe es täglich im Betriebe, wie die Lage ist. Werksleitungen und Eisenhüttenleute müßten bestrebt sein, die Folgen der Krise, wie sie sich für die Belegschaft in steigender Arbeitslosigkeit zeigte, zu mildern. Eines forderte er aber von allen Anwesenden, bei allem Idealismus doch auch den Kopf kühl und hoch zu halten.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltete am 23. Januar 1932 in der Montanistischen Hochschule zu Leoben eine kleine Tagung, die sich eines besonders guten Besuches erfreute.

Professor Dr.-Ing. O. v. Keil-Eichenthurn, Leoben, sprach über den Einfluß von gebranntem und ungebranntem Kalk auf den basischen Elektro-Stahlprozeß (nach einer Arbeit von O. v. Keil und E. Czermak) und Dozent Dr. mont. R. Mitsche, Leoben, über die metallographische Untersuchung von Gußeisen. Wir werden auf diese beiden Vorträge noch zurückkommen.

Ingenieur E. Witting, Donawitz, hielt einen Vortrag über:

Universalismus und seine Beziehungen zur Praxis des Eisenhüttenwesens.

Der Universalismus als Grundeinstellung des Menschen zur Umwelt, die nicht als Fülle von Einzelheiten, sondern als Ganzes betrachtet und beurteilt werden muß, wurde zunächst in seiner Anwendung auf das öffentliche Leben geschildert und die Bedeutung dieser Grundeinstellung für den industriellen Betrieb dargelegt. Der ursprünglichen Auffassung des Werkes als Ganzen steht gegenüber die durch die neuzeitliche Buchhaltung, welche die Erzeugung bis ins einzelne kostenmäßig verfolgt und zerlegt, unbewußt geförderte Auffassung des Werkes als einer Anzahl von selbständig arbeitenden und verrechnenden Einzelbetrieben und Arbeitsgängen. Bei der Vorausberechnung kann die Vorrechnung der Einzelbetriebe, sofern sie die Zusammenhänge mit dem Werksganzen unberücksichtigt läßt, zu Irrtümern führen, deren Aufklärung die Ergebnisse wesentlich zu ändern vermag. Dies wird an Hand von Beispielen dargelegt und schließlich auf die Bedeutung einer im Betrieb herrschenden Auffassung des Werkes als Ganzen für die staatsbürgerliche Erziehung aller Mitarbeiter hingewiesen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 5 vom 4. Februar 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 10, E 28.30. Maschine zum Trennen von Blechpaketen. Robert Edwards, Martins Ferry (V. St. A.).

Kl. 7 a, Gr. 22, A 88.30. Walzwerksanlage. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten (Kr. Siegen i. W.).

Kl. 7 a, Gr. 23, Sch 170.30. Vorrichtung für Kaliberschleppwalzwerke zum Anstellen der Schleppwalzen in axialer Richtung. Dipl.-Ing. Anton Schöpf, Düsseldorf-Grafenberg, Gehrtsstr. 6 a.

Kl. 7 a, Gr. 26, Sch 95 319. Rollenkühlbett. Schloemann A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 7 a, Gr. 27, C 44 337. Führungskasten für Walzwerke mit in besonderen Backenhaltern gelagerten Führungsbacken. Dr.-Ing. Hans Cramer, Krefeld, Gladbacher Landstr. 1 c.

Kl. 7 b, Gr. 5, B 151.30. Stehender Drahthaspel. Hermann Böcher, Köln-Kalk, Nassaustr. 32.

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

Kl. 18 b, Gr. 14, H 117.30. Vorrichtung zum Dichten der Schlitze zwischen Ofen und Kopf bei kippbaren Flammöfen. Dipl.-Ing. Georg Hartel, Detmold, Schanze 126.

Kl. 19 a, Gr. 20, D 59 433. Vignolschiene oder Rillenschiene mit verschleißfester Fahr- oder Leitkante. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 48 d, Gr. 3, L 28.30. Verfahren zum Schwarzbeizen von Eisen und Stahl. Laboratorium für Metallkunde Dr. L. Rostosky, Berlin NW 87, Kaiserin-Augusta-Allee 4.

Kl. 80 b, Gr. 5, V 26 706. Verfahren und Vorrichtung zur Weiterbehandlung von aus feuerflüssigen Schmelzen hergestellten schaumigen porösen Massen. Dipl.-Ing. Adolf Vogelsang, Duisburg, Wanheimer Str. 212.

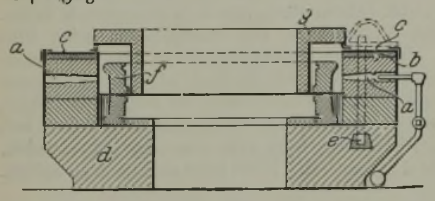
Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 5 vom 4. Februar 1932.)

Kl. 18 c, Nr. 1 204 477. Blankglühofen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 536 194, vom 27. August 1927; ausgegeben am 21. Oktober 1931. Zusatz zum Patent 479 086. Dipl.-Ing. Max Nuß in Darmstadt. *Anordnung der Brenner mit Innenverbrennungskammer bei Verwendung in einem Radreifen-Glühofen.*

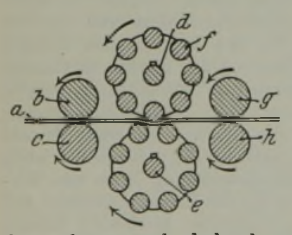


Die Brenner a werden zwischen den Platten b und c und dem Sockel d des Ofens durch Verankerungsstangen e in ihrer Lage schräg gerichtet und festgehalten, so daß die Heizgase zunächst außen an dem Radreifen f entlang und dann unter einem abnehmbaren Wärmeschutz g über den Reifen hinweg nach seiner Innenseite geführt werden.

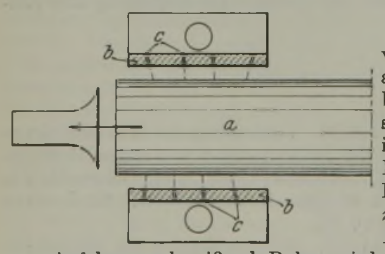
Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 536 300, vom 4. September 1929; ausgegeben am 22. Oktober 1931. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. in Messingwerk bei Eberswalde. (Erfinder: Dr. Cyrano Tama in Berlin-Schöneberg.) *Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe elektrischer Induktionsöfen.*

Die Wärmeverluste werden dadurch herabgesetzt, daß der Tiegel von außen stark gekühlt wird. Durch diese Kühlung wird die Wärmeleitfähigkeit der äußeren Schichten des Tiegels sehr niedrig gehalten und durch das in der Tiegelwandung entstehende hohe Temperaturgefälle die Wärmeleitung aus den inneren Schichten nach außen verhindert.

Kl. 7 c, Gr. 1, Nr. 536 439, vom 14. Dezember 1930; ausgegeben am 23. Oktober 1931. Karl Hack in Reutlingen, Württbg. *Vorrichtung zum Richten von Blechen, Drähten usw.*



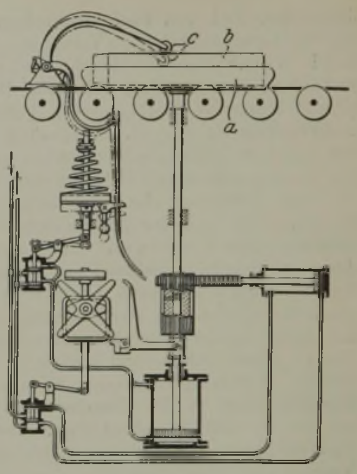
Der Werkstoff a wird von dem Walzenpaar b, c einer rasch umlaufenden Biegevorrichtung d, e zugeführt und während seines Durchganges durch die nach Art der Zähne eines Zahnradpaares ineinandergreifenden Walzen f, die an einander gegenüberliegenden Umlaufkörpern angebracht sind, in raschem Wechsel hin und her gebogen und dadurch geradegerichtet. Zur Führung des Werkstoffs dienen die beiden weiteren Walzen g, h, bei denen der Werkstoff die Richtvorrichtung verläßt.



Kl. 7 b, Gr. 7, Nr. 536 539, vom 6. Februar 1930; ausgegeben am 24. Oktober 1931. Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G. in Berlin. (Erfinder: Bernhard Ulbricht in Riesa, Elbe.) *Vorrichtung zum Stumpfschweißen von Rohren durch Ziehtrichter.*

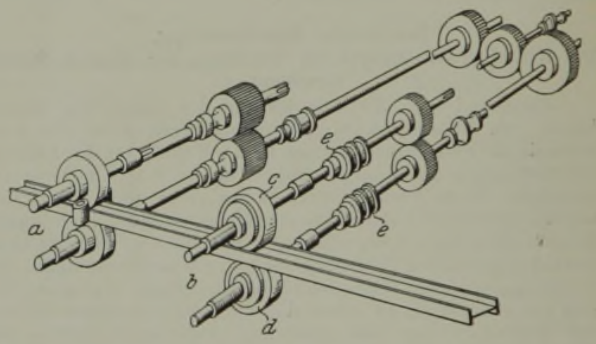
Auf das zu schweißende Rohr a wird durch zwei mit Schlitzen c versehene Backen b Preßluft geleitet. Diese Schlitze sind gegeneinander versetzt, so daß sich die Preßluftströme nicht gegenseitig beeinträchtigen.

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 536 538, vom 11. Juni 1930; ausgegeben am 24. Oktober 1931. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Niederrhein. (Erfinder: Dr.-Ing. Hans Meyer in Rheinhausen-Friemersheim, Niederrhein.) *Maschinell angetriebene Blockschwenkvorrichtung.*



Das Schwenken der im Zufuhrrollgang vorgesehenen Blockaufnahmevorrichtung a wird durch ein in der Bahn des Blockes b vorgesehenes Schaltmittel c eingeleitet. Für die Schwenkbewegung und für die Hubbewegung sind Steuermittel derart hintereinandergeschaltet, daß die Aufnahmevorrichtung erst nach Zurücklegung einer bestimmten Hubhöhe geschwenkt werden kann.

Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 536 802, vom 24. Juli 1930; ausgegeben am 28. Oktober 1931. Hauts Fourneaux & Aciéries de Differdange-St.-Ingbert-Rumelange Société Anonyme in Luxemburg und Justin Baugnée in Differdingen, Luxemburg. *Kehrwalzwerk mit einem vorgesetzten Schlepprollenwalzwerk.*

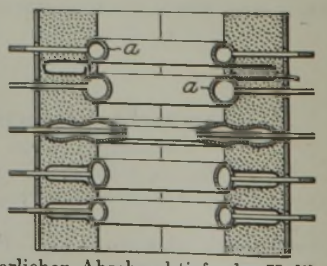


Der Antrieb des Schlepprollenwalzwerks b ist von dem des Hauptwalzwerks a abgeleitet, wird aber beim Erfassen des Walzguts durch das Hauptwalzwerk a abgeschaltet. Zu diesem Zweck ist in den Antrieb jeder Schlepprolle c, d eine in beiden Drehrichtungen wirkende Freilaufkupplung e eingebaut, durch die das Schlepprollenwalzwerk b nach Erfassen des Walzguts durch das Hauptwalzwerk a ausgerückt und beim Wechsel der Drehrichtung, bevor das Walzgut vom Schleppwalzwerk erfaßt wird, wieder eingerückt wird.

Kl. 19 a, Gr. 7, Nr. 536 899, vom 20. Dezember 1930; ausgegeben am 28. Oktober 1931. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, Reichsbahn-Zentralamt für Bau- und Betriebstechnik in Berlin. (Erfinder: Friedrich Hartmann in Berlin.) *Breitfußschiene mit verstärktem Fuß und gleichgeneigten Laschenanlageflächen am Kopf und Fuß.*

Die Höhe des Fußes a ist gleich oder größer als die Höhe des Kopfes b, gemessen in der Schienenmittelachse; dabei ist die Gesamthöhe der Schiene gegenüber dem üblichen Querschnitt um das Maß der Fußverstärkung vergrößert.

Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 537 478, vom 14. Mai 1929; ausgegeben am 5. November 1931. Emanuel Servais in Luxemburg. *Gußform zur Herstellung von Kaliberwalzen und Rollen.*



Die Formstücke für die Kaliber der Walzen oder Rollen sind als gekühlte Hohlkörper a ausgebildet, durch die je nach der erforderlichen Abschrecktiefe des Kalibers mehr oder weniger stark wirkende Abkühlmittel hindurchgeleitet werden.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Januar 1932 [1]). — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt 1932	Insgesamt 1931
Januar 1932: 31 Arbeitstage, 1931: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	17 365	3 460			208 113	77 916	264	306 854	515 701
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	4 868			—	7 826		12 958	23 894
Schlesien		—	—	—				1 018	6 488
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	5 754	5 111			24 772	2 353	587	24 449	38 572
Süddeutschland	—						—	13 110	18 449
Insgesamt: Januar 1932	23 119	13 439	—	—	232 885	88 095	851	358 389	—
Insgesamt: Januar 1931	37 665	56 368	646	—	413 822	90 500	4 103	—	603 104
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								11 561	19 455

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche [1]).

	Hochöfen: vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	zum Anblasen fertigstehende	in Ausbesserung und in Neuzustellung befindliche	stilliegende
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
Januar 1932	155	48	42	28	12	25

Frankreichs Hochöfen im Jahre 1931.

	Im Feuer	Außer Betrieb, im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
1. Januar 1931	138	75	213
1. Februar	135	77	212
1. März	133	79	212
1. April	133	79	212
1. Mai	133	76	209
1. Juni	129	80	209
1. Juli	121	88	209
1. August	115	94	209
1. September	113	96	209
1. Oktober	111	98	209
1. November	103	107	210
1. Dezember	97	113	210
1. Januar 1932	90	120	210

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im November 1931 [2]).

Erzeugnisse	Sept. 1931 [3])	Okt. 1931 [3])	Nov. 1931
	1000 t zu 1000 kg		
Flußstahl:			
Schmiedestücke	10,9	13,1	11,5
Kesselbleche	2,8	2,9	2,9
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	38,4	50,6	44,5
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	36,2	37,5	37,8
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	61,0	76,4	70,9
Verzinkte Bleche	42,6	46,8	45,3
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	20,0	21,6	29,8
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	2,1	3,0	3,1
Rillenschienen für Straßenbahnen	1,8	1,3	1,7
Schwellen und Laschen	3,7	11,8	6,2
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	117,1	124,1	118,4
Walzdraht	19,5	25,6	25,4
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	15,7	18,2	19,1
Blankgewalzte Stahlstreifen	4,3	5,3	5,3
Federstahl	4,1	4,8	4,4
Schweißstahl:			
Stabeisen, Formeisen usw.	8,7	10,8	10,7
Bandeisen und Streifen für Röhren	3,3	4,1	3,4
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,5	—	—

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. [2]) Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufaturercs. [3]) Teilweise berichtigte Zahlen.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Jahre 1931.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg: Puddel-	Bessemer-	Gießerei-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Flußstahl 1000 t zu 1000 kg: Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegelguß	Elektro-	Insgesamt	Davon Stahlguß t
Januar 1931	28		137	603	33	801	10	511	210	1	14	746	24
Februar	33		118	554	21	726	9	478	193	1	12	693	23
März	20		128	593	34	775	10	504	195	1	12	722	25
April	34		116	556	33	739	10	471	183	1	10	675	24
Mai	31		112	556	25	724	9	463	188	1	13	674	22
Juni	30		105	530	26	691	8	454	174	1	13	650	21
Juli	25		98	521	35	679	8	456	171	1	15	651	20
August	22		98	531	29	680	7	459	163	1	14	644	18
September	21		91	522	21	655	7	469	166	1	12	655	16
Oktober	17		94	507	19	637	7	441	164	1	13	626	17
November	18		71	451	27	567	7	376	139	1	15	538	15
Dezember	18		75	436	14	543	6	371	144	1	13	535	16
Ganzes Jahr 1931	297		1243	6360	317	8217	98	5453	2090	12	156	7809	241

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Jahre 1931.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg: Hämatit-	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges	Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg: Siemens-Martin- sauer	Siemens-Martin- basisch	sonstiges	zusammen	darunter Stahlguß	Herstellung an Schweißstahl 1000 t
Januar 1931	86,0	131,1	95,2	15,7	342,6	83	88,6	303,3	16,8	408,7	7,8	17,3
Februar	83,7	124,9	88,3	13,9	323,3	81	123,8	348,5	21,9	494,2	9,7	16,3
März	86,2	133,3	113,4	16,4	362,8	81	115,0	367,0	26,1	508,1	10,9	16,9
April	75,2	124,8	98,8	16,5	328,4	78	90,3	289,9	23,6	403,8	10,0	12,5
Mai	89,5	124,4	108,8	14,5	352,0	80	98,9	320,5	22,7	442,1	11,6	13,2
Juni	82,1	112,5	101,8	17,7	329,0	76	85,2	317,9	32,7	435,8	12,5	13,9
Juli	78,5	118,6	96,8	14,7	322,1	70	85,4	327,0	23,2	435,6	12,0	14,5
August	59,3	106,3	91,3	13,4	280,1	64	79,8	267,4	15,8	363,0	9,9	13,7
September	29,8	109,1	90,5	13,0	252,2	62	90,5	300,7	15,7	406,9	12,1	11,4
Oktober	54,2	119,9	95,6	13,1	288,7	66	116,2	330,5	18,0	464,7	11,3	20,2
November	69,1	125,5	90,7	11,2	301,1	70	111,0	344,3	11,2	466,5	11,3	16,9
Dezember	87,9	130,3	97,5	15,4	335,9	70	107,2	309,7	15,3	432,2	11,0	-
Ganzes Jahr 1931	881,5	1460,7	1168,7	175,5	3818,2	-	1191,9	3826,7	243,0	5261,6	130,1	-

*

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Januar 1932.

Obwohl zu Monatsbeginn nur wenig Geschäftstätigkeit herrschte, behaupteten sich die Preise einigermaßen. Feste Aufträge waren noch lebhaft umstritten. In einigen Werkzeugfabriken des Pariser Bezirks und im Maschinenbau nahm die Arbeitszeit etwas zu. Die Lage schien sich um die Monatsmitte günstiger zu entwickeln. Die Preise derjenigen Erzeugnisse, für die eine Verbandsbildung vorgesehen ist, blieben fest; ohne daß man von einer tatsächlichen Zunahme der abgeschlossenen Geschäfte sprechen könnte, bestand hier umfangreiche Nachfrage. Das gilt nicht ganz allgemein, sondern hauptsächlich für Handelsstabeisen und überhaupt Walzzeug. Ende Januar blieben die Preise infolge Auftragsmangels unverändert; die Kundschaft schenkte trotzdem dem Markt ihre Aufmerksamkeit, und der Eindruck blieb bestehen, daß ernstlicher Bedarf demnächst zu decken sei.

Der Roheisenmarkt konnte zu Monatsbeginn eher als schwach bezeichnet werden. Die verkauften Thomasroheisenmengen waren sehr begrenzt. In Gießereiroheisen bestand einiges Bedürfnis nach Neueindeckung. Der Preis blieb auf ungefähr 235 Fr je t, Frachtgrundlage Longwy, für Nr. 3 P. L. bestehen. In diesen Preis, der zunächst nur von den Saarwerken gefordert wurde, traten später auch die meisten französischen Werke ein. Im Gegensatz zu der Entwicklung auf den andern Eisenmärkten hatten die Roheisenpreise um die Mitte des Monats sinkende Neigung. Man konnte Thomasroheisen zu 226 bis 228 Fr und Gießreiroheisen Nr. 3 P. L. zu 230 Fr kaufen, je nach Größe der Aufträge. Die Preise für Hämatit- und Spiegeleisen waren etwas fester. Bemerkenswert ist, daß die Aufträge auf lange Sicht abgeschlossen wurden und sich teilweise bis auf das Ende des laufenden Jahres erstreckten. Gleichgerichtete Versuche der Händler, sich die ausschließliche Lieferung an bestimmte Abnehmer zu sichern, waren nicht dazu angetan, die Bemühungen um eine Verbandsbildung zu erleichtern. Der saarländische Wettbewerb war weiter lebhaft. Die saarländischen Werke forderten 227,50 Fr für Gießereiroheisen mit einem Gehalt von 1,8 bis 2,5 % Si, 233 Fr bei einem Gehalt an Silizium von 2,5 bis 3 % und 237,50 Fr bei 3 bis 3,5% Si-Gehalt. Die Hersteller von Hämatit beschlossen, dem Inlandsmarkt die gleichen Mengen wie im vorhergehenden Monat zur Verfügung zu stellen, was ungefähr dem Bedarf entspricht. Die für den Verkauf bestimmten Mengen betragen für Februar 20 000 t, für März und April vorläufig 15 000 und 5000 t. Ende Januar kostete Thomasroheisen 210 bis 215 Fr ab Werk. Bei Gießereiroheisen schwankten die Preise zwischen 230 und 235 Fr. Die Saarwerke waren am Markt und forderten 227 bis 228 Fr. Dieser Umstand läßt ein neues Abgleiten der Preise voraussehen, da die französischen Werke gezwungen sind, in den saarländischen Wettbewerb einzutreten. Ein Werk Mittelfrankreichs bot Hämatiteisen nach Wahl zu sinkenden Preisen an.

Auf dem Halbzeugmarkt waren die Preise Anfang Januar rückläufig. Nur für Knüppel und Platinen zur Lieferung im Februar lagen bemerkenswerte Anfragen vor. Knüppel kosteten 277 Fr je t; Thomasblöcke wurden zu 245 Fr je t ab Werk verkauft. Um die Monatsmitte belebte sich der Markt. Die Nachfrage nahm zu, und der Absatz steigerte sich erheblich. Die Händler schränkten ihrerseits die Uebernahme von Aufträgen ein und schlossen nur sehr kurzfristig ab. Die Preise begannen mit Rücksicht auf die Verbandsbildung zu steigen. Ein großer Auftrag auf vorgewalzte Blöcke wurde zu 267 Fr je t ab Werk abgeschlossen. Knüppel kosteten durchweg 295 Fr. Die Preise für Platinen stiegen um 10 % auf 350 bis 355 Fr. Ende Januar bewies der Halbzeugmarkt weiter seine Festigkeit. Die Werke lehnten es ab, für März und April die Preise herabzusetzen. Vorgewalzte Blöcke wurden zu 270 Fr je t verkauft, Knüppel durchschnittlich zu 292,50 bis 295 Fr. Platinen wurden zu 355 Fr je t ab Werk Osten angeboten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	4. 1.	29. 1.
Vorgewalzte Blöcke	280	270
Brammen	320	325
Vierkantknüppel	310—315	290—300
Flachknüppel	345	330
Platinen	370	355
Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.6.– bis 2.6.6	2.7.– bis 2.7.6
2½- bis 4zöllige Knüppel	2.7.6	2.8.6 bis 2.9.–
Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.6	2.9.6 bis 2.10.–
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.10.6 bis 2.11.–	2.11.6 bis 2.12.–

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

Der Verkauf von Trägern war zu Monatsanfang recht beschränkt. Der Verband bemühte sich, gegen den belgischen Wettbewerb anzukämpfen, hatte aber wenig Erfolg. Im weiteren Verlauf des Monats besserte sich die Lage auf dem Trägermarkt etwas infolge Nachlassens des belgischen Wettbewerbs. In Handelsstabeisen ermächtigte der Verband die Werke, in die Preise des belgischen Wettbewerbs einzutreten. Der Ausfuhrmarkt gestaltete sich etwas günstiger, da der Druck der belgischen Werke nicht mehr ganz so stark war. Ende Januar herrschte auf dem Trägermarkt wieder Ruhe. Der belgische Wettbewerb zeigte sich von neuem sehr eifrig. Auf dem Schienenmarkt machten neue ausländische Werke der IRMA Wettbewerb. Die gleiche Lage zeigte sich auf dem Markt für Eisenschwellen, wo der Preis sich auf ungefähr 670 Fr je t frei Wagen Werk behauptete. Der belgische und saarländische Wettbewerb blieb sehr unbequem. Man rechnet damit, daß die Gründung eines Bandeisenverbandes unmittelbar bevorsteht. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	4. 1.	29. 1.
Betoneisen	500	500
Röhrenstreifen	560—570	625
Große Winkel	500	500
Träger, Grundpreis	550	550
Handelsstabeisen	500	500
Bandeisen	560	560
Schwere Schienen	740	740
Schwere Schwellen	680	670
Grubenschienen, 1. Wahl	380	360
Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Betoneisen	2.14.–	2.15.–
Handelsstabeisen	2.13.– bis 2.13.6	2.14.– bis 2.14.6
Große Winkel	2.12.– bis 2.12.6	2.12.6 bis 2.13.–
Träger, Normalprofile	2.11.6 bis 2.12.–	2.11.– bis 2.11.6

Der Grobblechmarkt lag zu Monatsbeginn günstig, da der Verband umfangreiche Aufträge für den Schiffbau erhalten hatte. Auch in Feinblechen waren größere Aufträge erteilt, jedoch blieben die Preise schwach; man nennt einen Preis von 695 Fr je t ab Werk. Die Preise für Siemens-Martin-Universaleisen betrugen ungefähr 590 Fr je t, Grundpreis ab Werk. Die Lage blieb im Verlauf des Monats unverändert. Auch der Markt für Wellbleche behauptete sich gut; die Werke des Nordens forderten 1200 Fr je t ab Werk. Ende Januar verhandelte man von neuem über die Gründung eines Feinblechverbandes. Man erwartet eine Befestigung des Marktes. Die Preise betrugen zwischen 700 und 720 Fr. Belgien und die Saar bereiteten weiter lebhaften Wettbewerb. In Grobblechen war die Tätigkeit zufriedenstellend. Die Aufträge des Schiffbaues und der Eisenbahnen, die Käufe der Zuckerindustrie und der Landwirtschaft verliehen diesem Markte ein sehr zufriedenstellendes Aussehen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	4. 1.	29. 1.
Grobbleche, 5 mm und mehr:		
Weiche Thomasbleche	700	700
Weiche Siemens-Martin-Bleche	800	800
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte	875	875
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm	720	720
3 bis unter 4 mm	750	750
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	720	700
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis	480—500	520
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis	580—600	620
Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Bleche: 4,76 mm	3.5.– bis 3.5.6	3.4.6 bis 3.5.6
3,18 mm	3.7.6 bis 3.8.–	3.7.6 bis 3.8.–
2,4 mm	4.–.– bis 4.1.–	4.–.–
1,6 mm	4.2.6 bis 4.3.6	4.2.6 bis 4.3.–
0,5 mm	7.10.– bis 7.12.6	7.10.– bis 7.12.6

Zu Monatsbeginn schwächten sich die Aufträge in Draht und Drahterzeugnissen beträchtlich ab, woran das durch die Händler verursachte Anziehen der Preise zweifellos nicht unbeteiligt war. Während der Preis für blanken Draht bis auf 900 Fr ab Werk gesunken war, wurde er jetzt zu 1000 Fr und selbst darüber angeboten. Im Verlauf des Monats gingen die Preise wieder um etwa 30 Fr je t zurück. Als Frachtgrundlage wählte man eine Stadt zwischen Diedenhofen und Paris. Grundpreis ist der Preis für blanken Draht; für angelassenen Draht wird ein Aufschlag von 100 Fr genommen und für verzinkten Draht von 250 Fr. Bei Drahtstiften beträgt der Aufschlag 100 Fr. Ende des Berichtsmonats war ein Wiederaufleben des Wettbewerbs zwischen der Pariser Gegend und anderen Bezirken festzustellen; Preisunterbietungen fanden jedoch nur in den seltensten Fällen statt. Es kosteten in Fr je t:

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

Weicher blanker Flußstahldraht Nr. 20	1000
Angelassener Draht Nr. 20	1100
Verzinkter Draht Nr. 20	1250
Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis	1100
Thomaswalzdraht	685
Siemens-Martin-Walzdraht	785

Da das Angebot noch immer die Nachfrage nach Schrott überstieg, gingen die Preise in der ersten Monatshälfte weiter zurück. Nach Polen, England und Spanien stellte jetzt auch Italien seine Schrottkäufe ein, dessen eigener Schrottentfall den Bedarf der Hütten übersteigt. In der zweiten Hälfte Januar traten keine fühlbaren Aenderungen ein.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Januar 1932.

Die zu Monatsanfang schlechte Lage besserte sich um die Mitte Januar etwas. Die Nachfrage wurde um ein geringes lebhafter, und die Werke widersetzten sich Wünschen nach Preiszugeständnissen. Mehrere Werke hielten sich in verschiedenen Erzeugnissen vom Markte zurück; die Mehrzahl zog überhaupt eine neue Erzeugungseinschränkung den fortgesetzten Preisherabsetzungen vor, eine Maßnahme, die befriedigende Ergebnisse zu zeitigen schien: der Bedarf war in der Tat groß, und die feste Haltung der Erzeuger beunruhigte die Verbraucher. Auch auf dem Inlandsmarkt besserte sich der Auftragseingang. Zwei Maschinenfabriken hatten beträchtliche Ausfuhraufträge erhalten, wobei es sich um Einrichtungen für Zuckerfabriken und Webereien handelte. Im Laufe der zweiten Monatshälfte geriet der Markt etwas in Erregung infolge des Gerüchtes, daß das Ausland Stabeisen fob zu £ 2.13.— anbot. Insgesamt bewahrte der Markt aber ein freundliches Aussehen; nur Bleche blieben gedrückt. Ende Januar war die Marktlage unsicher; deutsche und französische Werke erschienen auf dem Markte, und die Aufträge gingen in den letzten acht Tagen etwas zurück. Die Werke vermochten jedoch ihre Preise im allgemeinen zu behaupten. Die bevorstehende Errichtung von Einfuhrzöllen in England war nicht dazu angetan, den Markt zu beleben.

Während des größeren Teils des Monats war der Roheisenmarkt schleppend. Der französische und englische Wettbewerb war sehr lebhaft und bereitete den belgischen Werken ernstliche Unbequemlichkeiten, obwohl die Nachfrage eine gewisse Besserung aufwies. Die Unsicherheit hielt bis zum Monatsschluß an. Gießereiroheisen Nr. 3 kostete 42 Gold-Schilling und gewöhnliches Gießereiroheisen 38 Gold-Schilling. Die Preise auf dem Inlandsmarkt lauteten: Gießereiroheisen Nr. 3 370 Fr, gewöhnliches Thomasroheisen 340 Fr, Hämatitroheisen für Gießereien und Stahlwerke 450 Fr, Hämatitroheisen für den Siemens-Martin-Ofen 425 Fr und phosphorarmes Roheisen 380 Fr; alles ab Werk.

Der Halbzeugmarkt war während des Berichtsmonats unübersichtlich. Nur wenig Werke befanden sich am Markt, die ihre Preise zudem nur mit einiger Schwierigkeit behaupten konnten. Auch hier wirkte sich die voraussichtliche Einführung von Eisenzöllen in England ungünstig aus. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	4. 1.	29. 1.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	400—410	410—415
Knüppel, 60 mm und mehr	420—430	425—435
Platinen, 30 kg und mehr	440—450	450—460
Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.7.–	2.7.–
Knüppel, 63 bis 102 mm	2.8.–	2.8.6
Knüppel, 51 bis 57 mm	2.7.6	2.7.6
Platinen, 30 kg und mehr	2.9.–	2.9.6
Platinen, unter 30 kg	2.11.–	2.11.6
Röhrenstreifen, Grundpreis	3.10.–	3.10.–

Bei den Fertigerzeugnissen konnte in der ersten Monatshälfte eine Besserung beobachtet werden. Es machte sich eine größere Einheitlichkeit in der Preisfestsetzung bemerkbar und ein tatsächliches Festhalten der Werke an diesen Preisen. Stabeisen zeigte sich ziemlich widerstandsfähig, da die Werke verschiedene ziemlich umfangreiche Aufträge hatten hereinholen können. In Trägern machte der französische Wettbewerb die Lage unsicher. Rund- und Vierkanteisen war gefragt. Ende Januar trat wieder Ruhe ein. Der französische und deutsche Wettbewerb machte sich fühlbar; Geschäftsabschlüsse wurden erneut schwieriger, jedoch änderten sich die Preise kaum. Kein belgisches Werk verkaufte Ende Januar Handelsstabeisen unter £ 2.13.6. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	4. 1.	29. 1.
Handelsstabeisen	490—500	500—510
Träger, Normalprofile	490	500
Breitflanschträger	500	515
Winkel, Grundpreis	490—500	500—510
Gezogenes Rundeisen	1050	1000
Gezogenes Vierkanteisen	1125	1125
Gezogenes Sechskanteisen	1250	1250
Walzdraht	850	850
Belgien (Ausfuhr)[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Handelsstabeisen	2.13.6	2.13.6 bis 2.14.–
Träger, Normalprofile	2.12.–	2.11.–
Breitflanschträger	2.13.6	2.12.6
Große Winkel	2.12.6	2.12.6
Mittlere Winkel	2.13.6	2.13.6
Kleine Winkel	2.14.–	2.14.–
¼zölliges Rund- und Vierkanteisen	3.2.6	3.–.–
$^3/_{16}$zölliges Rund- und Vierkanteisen	3.7.6	3.7.6
Warmgewalztes Bandeisen, 1,5 mm	3.10.– bis 3.12.6	3.10.–
Kaltgewalztes Bandeisen, 22 B. G.	7.–.–	7.–.–
Gezogenes Rundeisen	5.10.–	5.10.–
Gezogenes Vierkanteisen	6.10.–	6.10.–
Gezogenes Sechskanteisen	7.2.6	7.2.6
Luxemburg (Ausfuhr)[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Handelsstabeisen	2.13.– bis 2.13.6	2.13.6 bis 2.14.–
Träger, Normalprofile	2.12.– bis 2.12.6	2.11.– bis 2.11.6
Breitflanschträger	2.13.6 bis 2.14.–	2.12.6 bis 2.13.–
¼zölliges Rund- und Vierkanteisen	3.–.– bis 3.2.6	3.–.–

Auf dem Schweißstahlmarkt kamen sehr wenig Geschäfte zustande. Die Lage blieb daher trotz fühlbarer Erzeugungseinschränkung ungünstig. Die Preise zeigten Ende des Monats deutlich nach unten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	4. 1.	29. 1.
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	520—530	530—540
Schweißstahl Nr. 4	1200	1200
Schweißstahl Nr. 5	1350	1350
Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	3.–.–	3.–.–

Aufträge in Blechen waren wenig zahlreich. Der Wettbewerb erwies sich als lebhaft, und schließlich wirkte sich die Festsetzung von Einfuhrmengen durch Frankreich auf die Geschäftslage ungünstig aus. Mittel-, Fein- und Sonderbleche konnten ihren Preis nicht behaupten. Die Lage blieb so bis zu Monatsschluß. Der englische Wettbewerb zeigte sich weiter sehr rührig. In verzinkten Blechen setzten die englischen Werke ihre Preise um 2/6 sh herauf, welchem Beispiel die belgischen Werke folgten. Im allgemeinen waren Ende Januar auf dem Blechmarkt Aufträge selten, und die Werke schränkten ihre Erzeugung weiterhin ein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland[1]):	4. 1.	29. 1.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
5 mm und mehr	600	590—600
3 und 4 mm	620	610—620
Ausfuhr[1]):	Goldpfund	Goldpfund
Gewöhnliche Thomasbleche:		
4,76 mm und mehr	3.5.–	3.4.– bis 3.5.–
3,18 mm	3.7.6	3.7.6
2,4 mm	4.–.–	4.–.–
1,6 mm	4.2.6	4.2.6
	Belgas	Belgas
1,0 mm (geglüht)	200	200
0,5 mm (geglüht)	245	245
	Fr	Fr
Verzinkte Wellbleche, 0,63 mm	1600	1570
Verzinkte Wellbleche, 0,5 mm	1710	1690

Ganz besonders ungünstig waren die Verhältnisse auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse. Aufträge, besonders auch aus dem Auslande, lagen nur sehr wenig vor. Die Werke schränkten ihre Erzeugung mehr und mehr ein, und die Feierschichten wurden immer zahlreicher. Es kosteten in Fr je t:

Drahtstifte	1600	Verzinkter Draht	1950
Blanker Draht	1500	Stacheldraht	2000
Angelassener Draht	1600	Verzinnter Draht	2950

Im allgemeinen blieb die Nachfrage nach Schrott gering, obwohl einige Verbraucher am Markte erschienen. Die Preise konnten sich ziemlich behaupten; bei den Versteigerungen am 20. Januar war sogar ein geringes Anziehen der Preise je nach Güte festzustellen. Es kosteten in Fr je t:

	4. 1.	29. 1.
Sonderschrott	190—200	195—205
Hochofenschrott	180—190	185—195
Siemens-Martin-Schrott	170—180	180—185
Drehspäne	160—170	160—170
Schrott für Schweißstahlpakete	190—200	190—200
Schrott für Schweißstahlpakete (Seiten- und Deckstücke)	200—210	200—210
Maschinenguß 1. Wahl	310—320	310—320
Maschinenguß 2. Wahl	280—290	280—290
Brandguß	210—220	210—220

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Januar 1932.

Nach der Erregung, die im Dezember über die Einführung von Schutzzöllen geherrscht hatte, wirkte die Ruhe im Januar wie eine Erlösung. Die Regierung hielt sich zurück. Die Parlamentsferien sicherten den Regierungsvertretern endlich Ruhe

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

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

vor den Zudringlichkeiten der Anhänger und Gegner des Schutzzolles; lediglich die Tagespresse hielt die Aufmerksamkeit wach. Hinter der Szene fanden jedoch viele besorgte Besprechungen zwischen den leitenden Männern in der Eisen- und Stahlindustrie statt. Die Stahlwerke waren eifrig mit der Aufstellung eines Zolltarifplanes beschäftigt, der dazu bestimmt sein sollte, ihre Sonderbelange zu schützen, und für den sie auf die Unterstützung der Regierung rechneten. Gleicherweise setzten sich die Roheisenerzeuger für einen Zoll auf ausländisches Roheisen ein. Dies war jedoch insofern schwierig, als der Absatz festländischen Roheisens in England seit langer Zeit nur gering war; es wurde daher unterstellt, daß manche solcher Pläne mehr die Erhöhung der Inlandspreise als das Anwachsen der Erzeugung bezweckten. Gegen Ende des Monats herrschte allgemein die Ansicht, daß das Zollgesetz einen Schutz auf Eisen und Stahl einschließlich Halbzeug enthalten werde, über dessen Höhe man jedoch gänzlich auf Vermutungen angewiesen war. Kurz vor Zusammentritt des Parlaments glaubte man, daß die Regierung einen Satz von etwa 10 % vorschlagen und einen Ausschuß ernennen würde mit der Vollmacht, diese Zölle gegebenenfalls nach Anhörung der beteiligten Kreise zu erhöhen. Unglücklicherweise hat die oben erwähnte Ruhe sowohl den Geschäftsgang als auch die politische Lage in größerem Maße in Mitleidenschaft gezogen. Die im Dezember vorhandene geringe Geschäftstätigkeit schwand, und in den ersten vierzehn Tagen des neuen Jahres herrschte fast vollkommene Ruhe auf dem Eisen- und Stahlmarkt. Mit ihr kam ein Pessimismus auf, der noch entmutigender war als das Fehlen von Geschäften. Mitte des Monats schlug die Stimmung auf dem Markte dann plötzlich um. Ein Grund dafür mag in den beruhigenden Käufen der südamerikanischen Märkte gelegen haben. Indien und ebenso der Ferne Osten zeigten mehr Aufmerksamkeit als vor einigen Wochen. Die Bewegung stoppte aber bald ab, doch herrschte bis Ende des Monats allgemein eine etwas bessere Stimmung.

Das Ausfuhrgeschäft war im Januar leblos. Kaum ein einziger neuer Auftrag von Wichtigkeit wurde im Verlauf des Monats abgeschlossen. Immerhin kamen einige Geschäfte zustande, die sich jedoch im wesentlichen auf Bleche, Weißbleche und Sonderstähle beschränkten. Die Lage enttäuschte um so mehr, als beträchtliche Nachfrage aus Ueberseemärkten in der letzten Januarhälfte bestand. Die auswärtigen Käufer schienen die durch die Pfundentwertung bedingte Lage sorgfältig zu prüfen; die britischen Unternehmer mußten jetzt erkennen, daß der Rückgang des Pfundes Sterling ihnen nicht in dem Maße half, als sie es zuerst im Hinblick auf die hohen Schutzwälle und die Bestimmungen in manchen Ländern über die Devisenbewirtschaftung erhofft hatten.

Auf dem Erzmarkt hat sich in den letzten sechs Monaten nichts geändert. Die Verbraucher klagen, daß sie übereingedeckt sind und fordern häufig die Aufschiebung der Lieferungen. Der Geschäftsumfang ist so gering, daß die Preise nur auf dem Papier stehen. Bestes Rubio kostete 16/6 sh cif mit einer Fracht von 5/— sh Bilbao—Middlesbrough und nordafrikanischer Roteisenstein 17/— sh cif bei einer Fracht frei Tees-Häfen von 6/9 sh. Die Unruhen in Spanien erregten zu Ende des Berichtsmonats einige Aufmerksamkeit auf dem Markt, da es als möglich angesehen wurde, daß die Lieferungen gestört würden. Aber dies führte nicht zu wachsendem Kauf oder zu einer Preisbewegung.

Nächst dem Erzmarkt war der Roheisenmarkt besonders leblos. Zu Anfang Januar mußte eine Anzahl Verträge erneuert werden, doch die Herabsetzung der Mengen rief Enttäuschung hervor. Die Verbraucher glaubten nicht an ein Anziehen der Preise in den nächsten Monaten, und da sie über die Nachfrage nach ihren eigenen Erzeugnissen im Zweifel waren, so hielten sie sich sehr zurück. Die Vorbereitungen der Hochofenwerke zum Wiederanblasen von Hochöfen wurden infolgedessen hinausgezögert und in einigen Fällen abgestoppt. Die Roheisenpreise blieben während des Monats unverändert. An der Nordostküste hielten die Werke ihre Preise auf 68/6 sh fob und f. o. t. für Gießereiroheisen Nr. 3. In diesem Bezirk waren siebzehn Hochöfen in Tätigkeit. Ein Hochofen, der Cleveland-Roheisen herstellt, wurde stillgesetzt und ein anderer auf Hämatit angeblasen. In Mittelengland forderten die Hersteller im Zusammenhang mit ihrem Zonenschema einen Grundpreis von 66/— sh für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 und 62/6 sh für Northamptonshire-Gießereiroheisen frei Black-Country-Stationen. Aus ihrem eigenen Bezirk wurde aber nur der dringendste Bedarf gedeckt, doch vermochten sie die Cleveland-Werke auf dem schottischen Markt zu verdrängen, wo sie eine Anzahl Geschäfte abschließen konnten zu Preisen, die 10/— sh unter ihren Grundpreisen lagen. Die Nachfrage nach Hämatit, die im Dezember zurückgegangen war, erfuhr auch im Januar keine Wiederbelebung. Ein aussichtsreiches Ausfuhrgeschäft soll durch die Zollmaßnahmen verschiedener fremder Länder vereitelt worden sein. Die Preise gaben nach und gingen von 65/— sh für Lieferungen innerhalb drei Monaten auf 64/6 sh und 64/— sh für sofortige Lieferung zurück. Der Markt wurde weiterhin durch billige Angebote der Händler in Verwirrung gebracht, die zu Ende des Jahres 1931 Verträge über zukünftige Lieferungen abgeschlossen hatten, als die Nachfrage noch zuzunehmen schien. Von den Werken zur Abnahme gedrängt, boten sie unter den geltenden Preisen an, vermochten aber kein größeres Geschäft zu tätigen.

Das Geschäft in Halbzeug entwickelte sich unregelmäßig, besonders in Festlandsware. Es kamen nur wenig Abschlüsse zustande, wovon den britischen Werken mehr zufiel als gewöhnlich infolge der Schwierigkeiten, die sich bei Geschäftsabschlüssen mit dem Festlande wegen der Pfundschwankungen ergaben. Britische Knüppel und Platinen hielten sich preislich auf dem Vormonatsstand von £ 5.7.6 frei Mittelengland. Gegenwärtig wird etwas mehr verlangt; das hat zu Klagen darüber geführt, als ob einige britische Erzeuger diejenigen Verbraucher zu bestrafen versuchen, die früher gewöhnlich Festlandsstahl abnahmen und jetzt zu britischem Halbzeug übergegangen sind. Zu Ende verflossenen Jahres wurden von den mittelenglischen Band- und Stabeisenwalzwerken und den britischen Stahlwerken Vereinbarungen über die Knüppelpreise getroffen, offensichtlich zur Zufriedenheit der Weiterverarbeiter, die sich dadurch einen Vorsprung bei der Einführung von Schutzzöllen sicherten. Infolgedessen sollen die mittelenglischen Weiterverarbeiter einem Schutzzoll auf Eisen und Stahl zugestimmt haben. Das Geschäft in festländischem Halbzeug hatte im Berichtsmonat ernstlich unter den Währungsschwankungen zu leiden. Anfang Januar kosteten acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke £ 3.7.—, sechs- bis siebenzöllige £ 3.8.—, zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel £ 3.10.— bis 3.11.—, zweieinhalb- bis vierzöllige £ 3.9.— bis 3.10.—, Platinen £ 3.11.— bis 3.12.—. Verschiedentlich bemühten sich die Werke, 2.13.— Goldpfund für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel, £ 2.11.— für zweieinhalb- bis vierzöllige Knüppel und für Platinen zu erlangen; aber im Verlauf des Monats begnügten sie sich mit 2.11.— Goldpfund für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel und Platinen. In den ersten 14 Tagen bestand praktisch kein Geschäft in vorgewalzten Blöcken; die Preise schwankten während des ganzen Monats für Knüppel und Platinen zwischen 3.12.— und 3.13.— Papierpfund für 2 und 2¼″, obwohl wenig Abschlüsse zu letztgenanntem Preis zustande kamen. Um die Monatsmitte bröckelte der Preis für zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel auf £ 3.10.— bis 3.11.—, für zweieinhalb- bis vierzöllige auf £ 3.9.— bis 3.10.— und für Platinen auf £ 3.11.— bis 3.12.— ab. Die Festlandswerke bemühten sich, ihren Preis auf einer Grundlage von 2.11.— Goldpfund zu halten, und im allgemeinen sollen sie infolge der Aufwärtsbewegung des Pfundes erfolgreich gewesen sein, doch besteht kein Zweifel, daß dieser Preis zeitweise unterschritten wurde. In der letzten Monatshälfte waren die festländischen Halbzeugpreise fühlbar schwach; acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke notierten (nominell) £ 3.6.— bis 3.7.—, sechs- bis siebenzöllige (nominell) £ 3.7.— bis 3.8.—, zwei- und zweieinviertelzöllige Knüppel £ 3.10.—, zweieinhalb- bis vierzöllige £ 3.9.— und Platinen £ 3.10.— bis 3.11.—.

Nach Fertigerzeugnissen bestand ziemlich stetige Nachfrage aus Uebersee, das aber nur vergleichsweise selten zu Geschäften führte. Der britische Inlandsmarkt war ruhig, da man allgemein die Entscheidung der Regierung über die Schutzzölle abwartete. Die britischen Werke hielten ihre Preise unverändert; doch sollen bei einigen verbandsfreien Erzeugnissen niedrigere Preise gefordert worden sein. Die offiziellen Preise stellten sich wie folgt (Londoner Preis in Klammern): 7.7.6 fob für Träger (£ 8.17.6), £ 7.12.6 fob für U-Eisen (£ 8.15.—), £ 7.7.6 fob für Winkeleisen (£ 8.10.—), £ 7.17.6 fob für Flacheisen über 5 bis 8″ (£ 9.—.—), £ 7.12.6 fob für Flacheisen über 8″ (£ 8.15.—), £ 8.7.6 fob für Rundeisen über 3″ (£ 9.10.—), £ 7.15.— fob Grundpreis für ³/₈zölliges Grobblech (£ 9.—.—), £ 8.5.— fob für ¹/ zölliges Grobblech (£ 9.7.6). Für Feinbleche ging der Preis zurück; für Schwarzbleche wurde der niedrige Preis von £ 7.12.6 für 10 bis 20 G und von £ 7.17.6 für 21 bis 24 G angenommen. Dieser Preis wurde jedoch im letzten Teil des Monats etwas fester und lautete allgemein auf £ 8.—.—. Zu Monatsbeginn schienen die festländischen Werke ängstlich um Aufträge zu beinahe jedem Preis bemüht, während die Verbraucher und Händler wenig Neigung zeigten, irgendwelche Mengen abzunehmen, selbst bei verlockenden Angeboten. Handelsstabeisen kostete Anfang Januar £ 3.18.— bis 3.19.—, britische Normalprofilträger £ 3.17.— bis 3.18.—, Normalprofile £ 3.15.— bis 3.16.—, ³/₁₆- bis ¹/₄zölliges Rund- und Vierkanteisen £ 4.7.6,

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Januar 1932.

	1. Januar		8. Januar		15. Januar		22. Januar		29. Januar	
	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis	Britischer Preis	Festlandspreis
	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d	£ sh d
Gießereiroheisen Nr. 3	2 18 0	2 13 0 (nominell)	2 18 0	(nominell)	2 18 0	(nominell)	2 18 0	(nominell)	2 18 0	(nominell)
Basisches Roheisen	2 16 0	2 11 0 (nominell)	2 16 0	(nominell)	2 16 0	(nominell)	2 16 0	(nominell)	2 16 0	(nominell)
Knüppel	5 7 6	3 10 6	5 7 6	3 12 6	5 7 6	3 10 6	5 7 6	3 11 0	5 7 6	3 10 0
Platinen	5 7 6	3 11 6	5 7 6	3 13 0	5 7 6	3 11 6	5 7 6	3 11 6	5 7 6	3 10 6
Walzdraht	7 10 0	.	7 10 0	.	7 10 0	.	7 10 0	.	7 10 0	.
Stabeisen	6 7 6	3 18 0	6 7 6	3 18 6	6 7 6	3 18 6	6 7 6	3 18 6	6 7 6	3 17 0

$^3/_{16}$- bis $^7/_{16}$zölliges £ 4.5.—. Abschlüsse in Grobblechen waren besonders gering, und die Festlandswerke setzten die Preise beträchtlich herab, nur um Bestellungen hereinzubekommen. $^1/_8$zölliges Grobblech notierte £ 4.17.6, $^3/_{16}$- und mehrzölliges 4.13.— bis 4.14.—. Im Verlauf des Monats sanken die Grobblechpreise auf £ 4.13.— für $^1/_8$zölliges und auf £ 4.11.— für $^3/_{16}$- und mehrzölliges Grobblech. Ende des Monats befestigte sich der Markt etwas durch das Vorgehen der belgischen Werke, die für Handelsstabeisen 2.14.—, für britische Normalprofilträger 2.13.6 und für Normalprofile 2.12.6 Goldpfund forderten. Das allmähliche Anziehen des Pfundes besserte das Geschäft; trotzdem blieb die Nachfrage nach Trägern gering. Am Monatsschluß notierten folgende Papierpreise: £ 3.17.6 für Handelsstabeisen (£ 3.16.6 wurden angenommen), £ 3.16.— bis 3.17.— für britische Normalprofilträger, £ 3.13.— bis 3.14.— für Normalprofile; Rund- und Vierkanteisen, das einmal um 2/6 sh gestiegen war, bröckelte wieder auf £ 4.7.6 für $^3/_{16}$ bis $^1/_4$″ und auf £ 4.5.— für $^3/_{16}$ bis $^7/_{16}$″ ab. Abschlüsse in verzinkten Blechen waren spärlich. Zu Monatsanfang setzten die britischen Werke £ 9.5.— für 24-G-Wellbleche in Bündeln fest, doch kamen Geschäfte um 2/6 sh weniger zustande. Dann ging der Preis sogar auf £ 9.—.— zurück; in der dritten Monatswoche brachten einige indische und südamerikanische Käufe den Preis wieder auf £ 9.5.— und Ende des Monats auf £ 9.10.—, für umfangreiche Mengen konnten jedoch Nachlässe erzielt werden. Die belgischen Werke schlossen unbesorgt zu dem vorherrschenden Preise von £ 10.2.6 ab, der zu Ende des Monats auf £ 10.10.— c und f indische Häfen anzog. In Weißblechen kamen so viele Geschäfte herein, daß der Preis einigermaßen auf 14/— bis 14/6 sh fob für die Normalkiste 20 × 14 gehalten werden konnte. Ein großer Teil der getätigten Abschlüsse bezog sich auf hochwertige Bleche, für die ein Aufpreis von 3 bis 6 d verlangt wurde.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet obenstehende *Zahlentafel 1.*

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Während des 4. Vierteljahres 1931 kamen zu den allgemeinen Umständen, welche die Eisenindustrie im Laufe des Vorvierteljahres ungünstig beeinflußten und die bis Jahresschluß andauerten, die außerordentlichen Maßnahmen verschiedener Staaten, um die Devisengeschäfte zur Finanzierung der Einfuhr in einem einschränkenden Sinn zu regeln. Die luxemburgische Industrie, die fast ihre gesamte Erzeugung ausführt, war dadurch vor neue Schwierigkeiten gestellt; sie konnte nicht alle Beziehungen zu der Kundschaft jener Länder, die besondere Devisenverordnungen erlassen hatten, kurzerhand abbrechen, konnte jedoch anderseits auch nicht ihre Guthaben in diesen Ländern ohne weiteres anwachsen und einfrieren lassen. Gleichzeitig bröckelten die Preise langsam ab; die Hersteller aus Ländern mit entwertetem Geld faßten allmählich auch auf solchen Märkten Fuß, die ihnen früher nur einen unerheblichen Absatz geboten hatten. Die Verhandlungen der Internationalen Rohstahlgemeinschaft zwecks Bildung von Verkaufsverbänden, welche die einzig mögliche Lösung darstellen, mit der die festländische Eisenindustrie sich gegen die Gefahren der jetzigen Lage schützen kann, kamen nur mit einer beunruhigenden Langsamkeit voran.

Es gelang deshalb den luxemburgischen Werken nicht ohne Schwierigkeiten, sich auf einem verhältnismäßig zufriedenstellenden Beschäftigungsgrad zu halten, allerdings zu Bedingungen, unter denen eine einigermaßen wirtschaftliche Ausbeutung kaum noch in Frage kam. Die Werke mußten sich zu zahlreichen Arbeiterentlassungen und, durch Teilstillegungen, zu einer geringeren Beschäftigung der übrigen Arbeitskräfte, endlich zu Lohn- und Gehaltsherabsetzungen entschließen. Einige Schienenaufträge für das Inland konnten in der letzten Zeit die Beschäftigung ein wenig aufbessern; anderseits holte der Thomasschlackenmarkt, der seit Juli daniederlag, unerwarteterweise in den letzten Wochen des Jahres auf. Die Lager nahmen ab, und die Erzeugung konnte, im Vergleich zu den ungünstigen Notierungen des letzten Halbjahres, zu etwas besseren Preisen abgesetzt werden.

Im ganzen boten sich der Industrie in der Zeit von Oktober bis Dezember 1931 keine anderen ermutigenden Anzeichen als die Festigung des Internationalen Walzdraht-Verbandes und die Bildung des Internationalen Draht-Verbandes. Es wäre sehr zu wünschen, wenn diesen Abkommen bald eine Neubildung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft und die Schaffung der mit ihr eng verbundenen internationalen Verkaufsverbände folgen würden. Bekanntlich steht die luxemburgische Eisenindustrie mit dieser Organisation, die durch die vorausblickende und überzeugende Unternehmungskraft Emil Mayrischs ins Leben gerufen wurde, in einem Verhältnis besonderer Verbundenheit; die traurigen Erfahrungen des verflossenen Jahres haben zur Genüge bewiesen, daß die zielbewußte und geordnete Zusammenarbeit der Hersteller das einzige Heilmittel für die beispiellose Krise bleibt, von der die Eisenindustrie der ganzen Welt betroffen wird.

Die durchschnittlichen Grundpreise, ab Werk, stellten sich für die hauptsächlichsten Erzeugnisse wie folgt:

	Belg. Fr 30. 9. 1931	Belg. Fr 31. 12. 1931		Belg. Fr 30. 9. 1931	Belg. Fr 31. 12. 1931
Roheisen	430	340	Stabeisen	515	430
Knüppel	440	400	Walzdraht	770	700
Platinen	460	410	Bandeisen	700	600
Formeisen	510	425			

Am 31. Dezember waren im Großherzogtum folgende Hochöfen in Tätigkeit:

	Bestand	In Tätigkeit 30. 9. 1931	In Tätigkeit 31. 12. 1931
Arbed:			
Düdelingen	4	2	2
Esch	6	3	3
Dommeldingen	3	—	—
Terres Rouges:			
Belval	6	6	5
Esch	5	4	4
Hadir:			
Differdingen	10	6	5
Rümelingen	3	—	—
Ougrée:			
Rodingen	5	4	2—3
Steinfort	3	—	—
Insgesamt	45	25	21—22

Aktieselskabet Sydvaranger, Oslo. — Das Jahr 1931 stand unter dem Einfluß der Weltkrise. Die Absatzverhältnisse verschlechterten sich mehr und mehr. Sämtliche Abnehmer der Gesellschaft waren gezwungen, ihre Roheisenerzeugung einzuschränken, so daß sie die vertraglichen Erzmengen nur zum Teil abnehmen konnten. Verkäufe für sofortige Verschiffung konnten nur in bescheidenem Maße und zu unbefriedigenden Preisen getätigt werden. Im Herbst mußten schließlich Betriebseinschränkungen vorgenommen werden. Die Zahl der beschäftigten Personen sank von 901 zu Anfang des Jahres auf 677 am Jahresschluß. Gefördert wurden rd. 1 000 000 t Roherz, aus denen rd. 422 000 t Schlich hergestellt und davon wiederum rd. 162 000 t in Briketts umgewandelt wurden. Ausgeführt wurden 157 200 t Schlich und 127 400 t Briketts. Die Bestände haben sich beträchtlich erhöht.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist nach Abzug aller Abschreibungen einen Ueberschuß von 105 836 Kr auf. Hiervon werden 97 000 Kr für Steuern verwendet, 886 Kr der Rücklage zugeführt und 7952 Kr auf neue Rechnung vorgetragen.

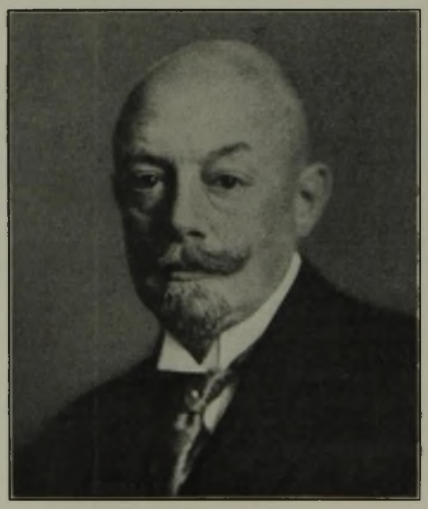
Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Wilhelm Esser †.

Wilhelm Esser ist heimgegangen. Mit ihm ist ein deutscher Eisenhüttenmann von echtem Schrot und Korn aus unserer Mitte geschieden. Gerade und fest stand er in einem Leben, das drei Jahrzehnte des Anteiles an dem großen wirtschaftlichen Aufschwung umfaßte, schnell in seinen Entschlüssen, tatkräftig in der Durchführung klar erkannter Ziele, kurz und karg in seinen Anordnungen, mannhaft, aufrecht, sicher und zuverlässig in seinem Wort, unermüdlich in der Sorge um sein Werk, um alle seine Mitarbeiter, um Jugend und Fortschritt, um Praxis, Forschung und Wissenschaft, aufgehend in seinem Berufe, den er mit wahrer Freudigkeit ausfüllte.

Mit seinem Berufe war er verwachsen seit seiner frühesten Kindheit, die umklungen war vom Lärm des Hüttenbetriebes. Am 16. Mai 1878 geboren in Duisburg-Hochfeld, nahe der Stätte des Wirkens seiner Meisterjahre, kam er bald nach Zawadzki, wo sein Vater die Leitung des dortigen Werkes der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges. übernommen hatte, und wuchs im Geiste der in seiner Familie überlieferten Tradition heran mit der selbstverständlichen Ueberzeugung, daß er nur Hüttenmann werden könne, denn es gab für ihn nichts anderes in der Welt, und in dieser Welt ist er geblieben in glänzendem Aufstieg bis zum bitteren Ende.



Nach den Jahren des Studiums an der Technischen Hochschule Berlin wurde er 1902 Assistent im Thomasstahlwerk des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede in Kneuttingen. Nach einem Jahre vertauschte er diese Stellung mit der gleichen Tätigkeit auf den Rombacher Hüttenwerken. Im Jahre 1907 übernahm er die Leitung des Stahlwerks der damaligen Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Differdingen. Am 1. Oktober 1910 wurde er zum technischen Leiter und Vorstandsmitglied der Rheinischen Stahlwerke in Duisburg-Meiderich berufen, der Stätte, an der er bis zu seinem letzten Tage gewirkt hat. Seine dortige Tätigkeit wurde dann einige Zeit durch den Weltkrieg unterbrochen, der ihn als Hauptmann und Batteriechef in einem bayrischen Feldartillerieregiment in schweren Kämpfen an der Westfront sah, bis die wachsenden Anforderungen an die Rüstungen ihn wieder zur Leitung seines Werkes zurückriefen.

Nach dem Kriege galt seine unermüdliche Fürsorge dem weiteren Ausbau des Werkes, das er nach und nach zu einem der besteingerichteten und leistungsfähigsten Betriebe entwickelte, gelang es doch, zum Beispiel die Rohstahlerzeugung im Jahre 1924 auf das Doppelte gegenüber 1910 zu steigern. Nicht zuletzt seiner Entschlußkraft war auch die Vergrößerung seines Konzerns durch die Angliederung einer Reihe von Verfeinerungswerken und Rohstoffbetrieben zu danken. Gekrönt wurde dann sein erfolgreiches Wirken durch die Zusammenlegung der früheren Wettbewerber Phoenix Akt.-Ges. und Rheinische Stahlwerke bei der Gründung der Vereinigten Stahlwerke im Jahre 1926. Das große Vertrauen, das er allgemein genoß, die Ueberzeugung von seiner Tüchtigkeit beriefen ihn zum Leiter dieses Riesenwerkes, der Hütte Ruhrort-Meiderich. Als die trennenden Mauern zwischen den beiden Werken fielen, erlebte er seine Glanzzeit. Mit sicherer Hand verschweißte er die Hütten zu einer technischen Einheit in der Erzeugung sowie der Stoff- und Energieversorgung, verschweißte auch den Beamtenstab, dem er zeitlebens ein Führer war, zur Untrennbarkeit, überall helfend, fördernd und anregend, das Wort in die Tat umsetzend, jedem neuen und fruchtbaren Gedanken zugänglich, teilnehmend an jeder Frage, die eng oder lose mit Stahl und Eisen zusammenhängt.

In diesem immer lebendigen Interesse liegt auch seine Bedeutung für den Verein deutscher Eisenhüttenleute, in dessen Vorstand er bereits im Jahre 1913 gewählt wurde, und dessen stellvertretender Vorsitzender er seit 1921 war. Es lag eine ganz eigenartige verbindende Kraft in der Form, in der er die Vorteile des ihm anvertrauten Werkes mit der Förderung allgemeiner Interessen zu verbinden wußte, nicht aus einer „Do ut des"-Politik heraus, sondern aus der Ueberzeugung von einer allgemeinen Verbundenheit des technischen und wissenschaftlichen Fortschrittes, als dessen geistigen und technischen Mittelpunkt er den Verein deutscher Eisenhüttenleute ansah. Hier war im Vorstand wie in den verschiedenen Ausschüssen sein bedachtes und anregendes Wort geschätzt. Ueber zehn Jahre lang hat er auch den Vorsitz des Beirates der Wärmestelle Düsseldorf geführt. Fußend auf der Erkenntnis der Bedeutung energetischer Vorgänge bei allen hüttenmännischen Arbeitsverfahren, hat er, selbst ein Sinnbild der Energie, an der Gründung dieser Wärmestelle tätigen Anteil genommen und sie aus der Taufe gehoben. Die Hütte Ruhrort-Meiderich war auch gerade auf diesem Gebiet vorbildlich.

Wie er in seinen Betrieben die Fortbildung aller Mitarbeiter und Hilfskräfte rege unterstützte — die Einrichtung zur Lehrlingsfortbildung hatte er auf seinem Werk z.B. mustergültig geschaffen —, so war er auch besonders verwachsen mit allem, was der Förderung des Eisenhüttenwesens und der Heranbildung des akademischen Nachwuchses zu dienen bestimmt war. Er gehörte dem Hochschulausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ebenso an wie dem Kuratorium des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung. In seiner Mannesfrische selbst von nimmermüder Jugendkraft, nahm er an dem heranwachsenden Geschlecht, das seinem Herzen stets nahestand, in seinem fortschrittlichen Streben regsten Anteil. In Würdigung seiner Verdienste auf allen diesen Gebieten verlieh ihm die Technische Hochschule Breslau, der er sich als treuer Oberschlesier immer besonders verbunden fühlte, 1922 die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber.

Wirken für seine Betriebe, Wirken für gemeinsame Ziele des Eisenhüttenwesens, Wirken für die Zukunft war sein Lebenselement, in dem er aufging. Das war sein Werk, zu dem er gehörte und das zu ihm gehörte, das war seine Freude am Dasein, die nur abgelöst wurde durch den Genuß stiller Beschäftigung mit guten Büchern oder durch anregende Unterhaltung nach Tageslast beim klingenden Glase bis zu mitternächtiger Zeit, vor allem wenn er mit alten Freunden und Genossen früherer Arbeit wieder zusammentraf. Jeder, der mit ihm in solcher Stunde verbunden war, wird die liebenswürdigsten Erinnerungen harmlosester Fröhlichkeit an ihn bewahren.

Lähmend legte sich nach kurzer Scheinblüte der Schleier der Weltkrise über die deutsche Wirtschaft. Wie jeder vaterländisch Empfindende, mußte auch Wilhelm Esser sich schwer bedrückt fühlen, er, der mit allen Fasern seines Herzens an der Größe und dem Wiederaufblühen Deutschlands hing. Dazu traf der unaufhaltsame Rückgang der Erzeugung den Schaffensgewohnten in seinen hohen Plänen neuer Werksgestaltung. Wohl hätte seine aufrechte Tatkraft über alles niederdrückende Empfinden gesiegt, selbst über die Bitternis der Stunde, in der für das prächtige Werk, sein Hüttenwerk, der Stilllegungsantrag gestellt werden mußte, wenn nicht ein schwerer Unfall des täglichen Verkehrs im Tempo unserer Zeit um die Mitte 1929 seine körperliche Frische auf das stärkste beeinträchtigt hätte. So sank immer drückender ein dumpfes Gefühl der Schranken der ihm gebliebenen Kräfte über sein Wollen, das ungeschwächt weiterlebte, bis zum niemand anvertrauten Zweifel an seiner künftigen Schaffenskraft, bis zu einem tragischen Ende.

Am 28. Januar 1932 wurde das, was an Wilhelm Esser sterblich war, der Flamme übergeben. Unübersehbar war die Schar der Freunde, die ihm auf dem Wege zur letzten Schicht das Geleite gaben. Alle die hohe Anerkennung, die sein Lebenswerk gefunden, die treue Freundschaft, die ihm überall entgegengebracht wurde, spiegelte sich in den tief empfundenen Worten wider, die ihm der Vorsitzende unseres Vereins an seiner Bahre für sein Werk, für seine Freunde und die deutschen Eisenhüttenleute widmete. Uns allen, die wir ihn kannten und liebten, wird seine starke Persönlichkeit in treuem Gedenken weiterleben.